



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA, BIODIVERSIDADE
E CONSERVAÇÃO

ANÁLISE MELISSOPALINOLÓGICA E RECURSOS POLÍNICOS
UTILIZADOS POR *Melipona mondury* (Hymenoptera: Apidae) NO
ESTADO DA BAHIA

Jequié - BA

2015

ZALINE DOS SANTOS LOPES

**ANÁLISE MELISSOPALINOLÓGICA E RECURSOS POLÍNICOS
UTILIZADOS POR *Melipona mondury* (Hymenoptera: Apidae) NO
ESTADO DA BAHIA**

Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, para obtenção do título de Mestre em Genética, Biodiversidade e Conservação.

Orientadora:
Profa. Dra. Ana Maria Waldschmidt

Co-orientador:
Dr. Rogério Marcos de Oliveira Alves
Dra. Lorena Andrade Nunes

Jequié - BA

2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA,
BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO

COMISSÃO EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA

Zaline dos Santos Lopes

Profa. Dra. Ana Maria Waldschmidt
Departamento de Ciências Biológicas – UESB
(Orientadora)

Dr. Rogério Marcos de Oliveira Alves
Inst. Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano
IFbaiano- *Campus Catú*

Profa. Dra. Suzane Both Hilgert-Moreira
Universidade do Vale do Rio dos Sinos
UNISINOS

Dissertação homologada em:

À Deus,

Pela oportunidade de viver todas estas experiências.

“Tem dia que a gente põe vírgula, tem dia que colocamos reticências, tem dia que colocamos ponto final e tem dia que temos a necessidade de virar a página”. (Pe. Fábio de Melo)

PPGGGBC

Dedico à

Minha família, meu ponto de equilíbrio e refúgio em todas as fases da minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pela oportunidade.

À Petrobras e ao Programa de Formação de Recursos Humanos (PRHPB-211), pelo apoio financeiro e concessão da bolsa de pesquisa.

À Profa. Dra. Ana Maria Waldschmidt, pela orientação, compartilhamento de seus conhecimentos, confiança, recepção e amizade.

À Profa. Dra. Lorena Andrade Nunes, pela amizade, experiência adquirida, momentos de descontração, ajuda incomparável durante a implantação do projeto e durante toda a construção deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Rogério Marcos de Oliveira Alves, pela disponibilidade, compartilhamento de seus conhecimentos, experiências, e amizade.

Aos Agricultores da região de Nova Ibiá-BA, Antônio, Ramos, Nô, Aurelino, Teni, Zé Barrão, D. Dete, Ito, dentre outros meliponicultores pela participação e ajuda essencial para que este projeto de pesquisa se realizasse. Foi uma grande satisfação poder trabalhar, rever e conhecer cada um de vocês!

Á Evando Lopes, meu tio, companheiro, aconchego, e responsável pelo sucesso do meu trabalho de campo. Obrigada seria muito pouco! Serei eternamente grata por todo incentivo e confiança, por ter aceitado embarcar nesse desafio comigo e principalmente pela oportunidade de trabalhar e aprender ainda mais através do amor que o senhor tem pelas abelhas. Te amo tio! Nunca esquecerei toda sua ajuda e presença nesta fase da minha vida.

À D. Ana e Sr. Gerônimo, pela ajuda, sorriso, abraço e cuidado todas as vezes que tinha que dormir no campo, e ajuda indispensável no manejo dos enxames. Vocês foram especiais!

À toda a equipe do HUESB – JQ, Gerivaldo, Rosana, Rogérsia, Tamires, pela ajuda no campo e auxílio na identificação no material botânico e a Profa. Dra. Guadalupe E. L. de Macedo pela colaboração com seus conhecimentos e amizade.

Agradeço muito a disponibilidade e a ajuda dos membros do Grupo de Pesquisa INSECTA, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.

Aos integrantes do grupo de pesquisa Abelhudos, especialmente Adriele Santos Vieira que com responsabilidade, carinho e compromisso foi fundamental para a realização deste trabalho.

Aos funcionários do setor de transportes, ao coordenador Ailton, e aos motoristas Marcelo, Valdnei, Thiago, Anderson e Jhon, que sempre fizeram o possível para que as viagens de campo se realizassem.

À Josy, Marcela, Jumara, secretaria e estagiárias do PPGBC, que sempre me atenderam todas as vezes que solicitava algo!

Aos colegas que fiz no Laboratório de Insetos, pelos momentos de descontração que fizeram com que as horas exaustas de trabalho se tornassem divertidas.

Aos meus colegas de mestrado turma 2013 especialmente, Priscila, Milena, Greg, Renata, Léo Argôlo, Léo Aragão, Silvia, Juli Zanoni, Nathanna, Cássio e os demais, pela amizade, descontração e trabalhos que desenvolvemos juntos. Sucesso para todos nós!

A minha companheira, irmã-científica, e amiga Arlete Prado Silva com quem construí e dividi os principais momentos de trabalho, diversão, aflição, preocupações do cotidiano durante esses dois anos. Sem a sua amizade e seu companheirismo teria sido muito mais difícil. Obrigada “Feiosa”!

A minha família, meu Pai Genevaldo, minha mãe Zenaide, meu irmão Gêneses, pelo amor, abraços, apoio, ensinamentos de humildade, honestidade e valores. Vocês são responsáveis pela pessoa que me tornei, e sou feliz e eternamente grata por isso! Amo vocês demais.

Aos meus tios, meu padrinho Jaimilton e minha tia Cêça, pelo apoio e incentivo de sempre.

Aos meus primos, Maicon, Adriale, Adriano, Ecírio pela torcida e especialmente Ana Rita pela ajuda, palavras, conversas, minha confidente, com quem vivi momentos inesquecíveis em Jequié. Obrigada por tudo irmã!

As minhas amigas, Lidiane, Manuela, Mirlândia, Eva, Kelly, Sil, Julimara, que mesmo distantes geograficamente sempre estiveram presentes e na torcida pela minha vitória.

Ao meu amigo Msc. Carleandro Souza Dias, pelos conselhos, amizade, todo o aprendizado inicial que tive sobre as abelhas e principalmente por entender que as pessoas sempre vão vir em primeiro lugar. Obrigada Mestre!

E a todas outras pessoas que colaboraram para que esse trabalho se concretizasse.

RESUMO

O domínio morfoclimático Mata Atlântica, característica do litoral do Brasil é considerada uma das mais biodiversas do mundo, apresentando inúmeros grupos vegetais considerados fontes alimentícias para espécies de abelhas sem ferrão da subtribo Meliponina, a exemplo de *Melipona mondury* que ocorrem em alguns dos estados brasileiros inclusive neste domínio. Com a crescente demanda de planos de conservação da cobertura vegetal da Mata Atlântica, faz-se necessário compreender melhor a interação dos meliponíneos com as plantas. Assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar análises melissopalínológicas e identificação das preferências de recursos vegetais (poliníferas) utilizados por *M. mondury* no estado da Bahia, visando a sua utilização na meliponicultura e em planos de recuperação de áreas degradadas da Mata Atlântica. O estudo foi desenvolvido no período de setembro de 2013 à novembro 2014. Para a coleta de dados foram realizadas expedições mensais ao meliponário implantado no fragmento de Mata Atlântica estudado, onde foram coletadas e identificadas amostras do pólen, mel, cargas polínicas, e plantas em floração. Um total de 24 famílias, 43 gêneros e 45 espécies de plantas, componentes do pasto meliponícola para *M. mondury* foram identificadas. As famílias com maior riqueza de espécies foram: Asteraceae (23%), Fabaceae (14%), Anacardiaceae (5%), Myrtaceae (5%) e Melastomataceae (4%). Nas análises melissopalínológicas foram visualizados 44 morfotipos polínicos classificados em 16 famílias nas amostras de mel, e 40 morfotipos distribuídos em 15 famílias nas amostras de potes de pólen. O tipo *Miconia I* (Melastomataceae) foi predominante em ambos materiais analisados. Nas cargas polínicas foram identificados 35 morfotipos, distribuídos em 12 famílias botânicas e 27 gêneros, sendo o tipo *Miconia I* (35.36%), classificado como pólen dominante. Os picos de atividade de forrageamento foram às 06:00 da manhã e 14:00 da tarde, destaque para *Solanum* sp. que esteve presente em qualquer períodos do dia. A composição vegetal da região é diversificada, com predominância de espécies arbóreas como, Melastomataceae, Myrtaceae e Fabaceae, que encontram-se disponíveis durante vários meses do ano, e assim consideradas importantes recursos tróficos para as abelhas. Como resultado, o mel e o pólen das abelhas estudadas como poliflorais. Esses dados demonstram a capacidade de interação *M. mondury* com várias espécies vegetais e ressaltam a importância da conservação desses insetos na manutenção de serviços ambientais e processos ecológicos da Mata Atlântica.

Palavras-chave: abelha, Meliponini, melissopalínologia, recursos vegetais, conservação, Mata Atlântica.

ABSTRACT

The Atlantic Forest morphoclimatic domain typical of Brazilian coast is regarded as one of the most biodiverse areas worldwide with several plant groups that serve as food sources to stingless bees of subtribe Meliponina, such as *Melipona mondury* that inhabits Atlantic forest regions in some Brazilian states. Since conservation plans of forest cover in this region are highly needed, a better understanding about the interaction between stingless bees and plants is required. Thus, this study aimed to make melissopalynological analyses and identification of preferences of plant resources (polliniferous) by *M. mondury* in the state of Bahia, in order to be used in beekeeping and restoration plans of degraded areas in Atlantic forest. The study was carried out from September 2013 to November 2014. Data were collected from monthly field trips to the meliponary established in an Atlantic Forest fragment, in which samples of pollen, honey, pollen loads and flowering plants were collected and identified. A total of 24 families, 43 genera and 45 plant species that compose the plant resources of *M. mondury*, were identified. The families with the highest species richness were: Asteraceae (23%), Fabaceae (14%), Anacardiaceae (5%), Myrtaceae (5%) and Melastomataceae (4%). In melissopalynological analysis, 44 pollen morphotypes were observed and classified into 16 families within honey samples, and 40 morphotypes from 15 families were identified in pollen pots. The *Miconia I* type (Melastomataceae) was predominant in both analyzed materials. In pollen loads collected, 35 morphotypes were identified, distributed in 12 botanical families and 27 genera, where the type *Miconia I* (35.36%) was classified as dominant pollen. The peaks of foraging activities were observed at 06:00 am and 14:00 pm, being *Solanum* sp. present at any time. The plant composition of the region is diverse, with a predominance of tree species like Melastomataceae, Myrtaceae and Fabaceae, which are available for several months, and thus considered important food resources for the bees. As a result, the honey and pollen of bees in this region can be classified as polyfloral. These data reveal the interaction abilities of *M. mondury* with several vegetal species and highlight the importance of conserving these insects to maintain environmental services and ecological processes in Atlantic forest.

Keywords: bee, Meliponini, melissopalynology, plant resources, conservation, Atlantic Forest.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1.

- Figura 1.** Dados pluviométricos e números de plantas em floração no período estudado em torno do meliponário de um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.....62
- Figura 2.** Análise de Componentes Principais (ACP) e biplot entre as amostras de méis mensais em colônias de *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.....62
- Figura 3.** Dendrograma gerado por UPGMA e *bootstrap* com 10.000 permutações a partir das amostras de méis das colônias de *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.....63
- Figura 4.** Análise de Componentes Principais (ACP) e biplot entre as amostras de pólen das colônias de *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.....63
- Figura 05.** Dendrograma gerado por UPGMA e *bootstrap* com 10.000 permutações a partir das amostras de pólen das colônias de *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.....64
- Figura 06.** Gráfico da composição polínica presente nas amostras de méis e pólen de *Melipona mondury* no período de setembro/2013 a setembro/2014 estudadas em um fragmento de Mata Atlântica (Ni = não identificados). Onde, 56% das plantas são nectaríferas- poliníferas, 26% nectaríferas e 18% poliníferas.....65

CAPÍTULO 2.

- Figura 1.** Dados climáticos (temperatura e umidade relativa do ar) e número de tipos polínicos (n) presentes nas cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.....91
- Figura 2.** Análise de Componentes Principais (ACP) e biplot entre as amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.....91
- Figura 3.** Dendrograma gerado por UPGMA e *bootstrap* com 10.000 permutações a partir das amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.....92

CAPÍTULO 3.

- Figura 1.** Participação dos alunos durante a palestra intitulada “Aspectos gerais sobre abelhas nativas sem ferrão” ministrada no Colégio Municipal Maria Amélia Genê Pirajá/ Barra Grande –BA.....111

Figura 2. Participantes do “Curso prático sobre criação e manejo de abelhas sem ferrão” desenvolvido com agricultores e moradores da comunidade estudada. (A) 1º encontro em 23 de maio/2014; (B) 2º encontro em 17 e 18 de outubro/2014.....111

Figura 3. Alguns procedimentos de manejo durante o “Curso prático de criação e manejo de abelhas sem ferrão” desenvolvidos com agricultores e moradores da comunidade estudada. (A) translados; (B) divisão de colônia; (C) limpeza; (D) esclarecimentos de dúvidas.....112

PPGGGBC

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1.

Tabela 1. Relação das espécies vegetais de interesse meliponícola para *Melipona mondury* em época de floração em torno do meliponário implantado em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil no período de setembro/2013 a outubro/2014.....65

Tabela 2. Classes de ocorrência dos tipos polínicos presentes nas amostras de méis coletados por *Melipona mondury* no período de setembro/2013 a setembro/2014 e seus respectivos índices de abundância mensal.....70

Tabela 3. Classes de ocorrência dos tipos polínicos presentes nas amostras de pólen de *Melipona mondury* no período de setembro/2013 a setembro/2014 e seus respectivos índices de abundância mensal.....73

CAPÍTULO 2.

Tabela 1. Tipos polínicos identificados nas cargas polínicas transportadas por operárias de *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil90

Tabela 2. Família, Tipos polínicos, Frequência Relativa (FR), Classes de Frequência (CF) dos grãos de pólen coletados por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil, no período de maio a novembro/2014.....92

Tabela 3. Classes de ocorrência dos tipos polínicos presentes nas amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil, no período de maio a novembro/2014.....93

Tabela 4. Classes de ocorrência por horário dos tipos polínicos presentes nas amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil, no período de maio a novembro/2014.....98

SUMÁRIO

RESUMO	07
ABSTRACT	08
Lista de Figuras	09
Lista de Tabelas.....	11
1. Introdução.....	14
2. Revisão de Literatura.....	16
2.1 Aspectos gerais das abelhas sem ferrão	16
2.1.1 <i>Melipona mondury</i>	17
2.2 A Mata Atlântica	17
2.2.1 A biodiversidade da Mata Atlântica.....	18
2.2.2 A interação das abelhas e as plantas na Mata Atlântica.....	19
2.3 Análises melissopalínológicas.....	21
2.3.1 A importância dos estudos palinológicos.....	21
2.4 Flora Meliponícola	22
2.5 Conservação de polinizadores nativos	23
2.5.1 Abelhas sem ferrão: importantes polinizadores	23
2.5.2 O declínio dos polinizadores nativos	25
2.5.3 As estratégias para a conservação dos polinizadores	26
3. Objetivos	28
3.1 Objetivo geral	28
3.2 Objetivos específicos.....	28
4. Referências bibliográficas	29

CAPÍTULO 1:

Flora meliponícola visitada por <i>Melipona mondury</i> (Hymenoptera: Apidae) em um fragmento de Mata Atlântica.....	37
Resumo.....	38
1. Introdução.....	39
4. Material e métodos	41
5. Resultados	44
6. Discussão.....	48
7. Referências	53

CAPÍTULO 2:

Recursos polínicos utilizados por <i>Melipona mondury</i> (Hymenoptera: Apidae) em um fragmento de mata atlântica	76
Resumo.....	76
1. Introdução.....	77
4. Material e métodos	78
5. Resultados	79
6. Discussão.....	81
7. Referências	83

CAPÍTULO 3:

Experiências de atividades de extensão: conservação e manejo de meliponíneos no estado da Bahia, Brasil.....	102
Resumo.....	103
1. Introdução.....	103
2. Material e métodos.....	104
3. Resultados e Discussão.....	105
4. Referências bibliográficas.....	106
5. Conclusões.....	110

1. INTRODUÇÃO

As abelhas estão entre os mais importantes prestadores dos serviços ecossistêmicos, pois através do processo de polinização cruzada colaboram para a manutenção da biodiversidade mundial e sustentabilidade socioeconômica das populações humanas.

Como já relatado em diversos estudos da área, os meliponíneos também chamadas ‘Abelhas nativas sem ferrão’, compreendem as espécies pertencentes à família Apidae, subtribo Meliponina, onde estão incluídas representantes do gênero *Melipona*. São considerados eficientes polinizadores nativos, sendo responsáveis pela polinização de espécies vegetais (nativas ou cultivadas).

O domínio morfoclimático da Mata Atlântica é um dos principais *hotspot* mundiais em biodiversidade, onde são encontradas importantes espécies vegetais responsáveis por fornecer recursos tróficos e estabelecimento de interações ecológicas essenciais para a conservação e manutenção das populações de abelhas nativas ocorrentes nessas áreas.

Dentre os mais variados aspectos relacionados a este grupo de abelhas e as interações com o domínio Mata Atlântica, destaca-se o alto potencial para o desenvolvimento da meliponicultura (criações de abelhas nativas em caixas convencionais), relevante atividade socioeconômica (produção de mel e pólen), principalmente para as comunidades do Norte e Nordeste do país. Dentre as espécies de meliponíneos que ocorrem no estado da Bahia pode-se considerar *Melipona mondury* (uruçu-amarela) espécie importante para a conservação dos fragmentos florestais da Mata atlântica e com grande potencial para a meliponicultura.

Todavia estudos recentes já apontam evidências de declínio de polinizadores em vários países, inclusive o Brasil. Diversas são as causas, mas perda de habitats naturais é considerada a principal. Com isso, algumas populações de abelhas do gênero *Melipona* tem tido redução populacional, o que tem influenciado a perda não apenas da diversidade de espécies dessas abelhas, mas também de grupos vegetais que coexistem pela presença destes insetos para a sua respectiva polinização. Assim, tornam-se necessários mais estudos ecológicos com intuito de se esclarecer as interrelações entre as plantas e as abelhas nativas.

Levando em consideração a atual situação de que a Mata Atlântica apresenta apenas 8% de cobertura original, e que os meliponíneos são eficientes polinizadores nestes fragmentos tropicais, este trabalho levanta a problemática de que a partir da conservação das populações de espécies de abelhas nativas (especificamente, *Melipona mondury*), e

identificação da flora meliponícola de vegetais visitados por estas, seja possível contribuir para o sucesso da manutenção das áreas naturais quais estão inseridas, através da conservação de pastos meliponícolas promovendo também a recuperação de áreas degradadas, como para informações úteis na implementação de políticas que visem o desenvolvimento da meliponicultura destas regiões.

Neste sentido, o trabalho buscou conhecer a composição botânica visitada por *Melipona mondury* na área estudada a partir do levantamento da flora de potencial meliponícola, paralelo às análises melissopalínológicas do mel e pólen, armazenados nos enxames, e das cargas polínicas das operárias.

Logo, o estudo foi subdividido em 02 capítulos, a serem descritos:

Capítulo 01: Flora meliponícola visitada por *Melipona mondury* (Apidae: Meliponini) em um fragmento de Mata Atlântica

Capítulo 02: Recursos polínicos utilizados por *Melipona mondury* (Apidae: Meliponini) em um fragmento de Mata Atlântica

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais das abelhas sem ferrão

Os meliponíneos, também chamados de ‘abelhas indígenas sem ferrão’, estão incluídos na subtribo Meliponina, da qual o gênero *Melipona* se destaca com o maior número de espécies. Ocorrem em todas as regiões tropicais do mundo e subtropicais do hemisfério sul, no Brasil possui grande diversidade na Bacia Amazônica (Silveira *et al.*, 2002). Estas abelhas se diferenciam das demais por apresentarem características próprias como: ferrão não funcional (atrofiado), redução e fragilidade de venação e ausência de pêlos nos olhos (Michener, 1999).

Todas as espécies são eussociais, caracterizadas pela divisão de casta e sobreposição de gerações dentro do ninho, suas colônias perenes podem alcançar desde centenas à milhares de indivíduos (Michener, 1974; Heard, 1999).

Os ninhos, geralmente são construídos em cavidades pré-existentes (occos de árvores, ninhos abandonados de cupins e formigas etc.), enquanto outras espécies confeccionam ninhos expostos (Silveira *et al.*, 2002).

Os meliponíneos são considerados potenciais polinizadores e visitantes florais de regiões neotropicais (Kerr, 1996; Pedro, 2014), já destacado em estudos científicos, por característica relacionada aos hábitos alimentares deste grupo, e à diversidade morfuncional em associação com táxons botânicos (Ramalho *et al.*, 1991; Imperatriz-Fonseca & Nunes-Silva, 2010; Bartelli & Nogueira-Ferreira, 2014).

2.1.1 *Melipona mondury*

A abelha *Melipona mondury* conhecida como urucu-amarela, é considerada uma espécie típica da Mata Atlântica, podendo ocorrer na zona do litoral do país entre os estados de Santa Catarina a Bahia (Melo, 2003; Moure & Melo, 2013).

Estudos recentes relatam a ocorrência desta espécie em 102 dos 417 municípios da Bahia (Souza *et al.*, 2012). Ocorrendo em áreas quentes e úmidas, dentro de habitats florestais de regiões costeiras do leste Atlântico até zonas de transição ocidental entre Atlântico e floresta semidecidual, principalmente em altitudes inferiores a 400m. Sua ocorrência em municípios de grandes altitudes com clima subúmidos é possível quando existe alguma variação na umidade que permite o estabelecimento de uma típica vegetação de áreas úmidas.

Ressaltado por Souza *et al.* (2012) a ocorrência de *M. mondury* está associada com a presença de várias espécies de árvores que podem proporcionar um elevado número de orifícios de assentamentos, que nos apontam algumas relações e exigências desta espécie, no que se refere ao tamanho, desenvolvimento do ninho e o estado de conservação do fragmento florestal de ocorrência, pois em fragmentos maiores estas populações se estabelecem com maior sucesso (Tavares *et al.*, 2008).

2.2 A Mata Atlântica

Assim como a Floresta Amazônica formada por um complexo e diversificado mosaico de diferentes vegetações, a Mata Atlântica originalmente apresentava como característica a continuidade da cobertura vegetal, posteriormente fragmentada pela ação antrópica, (Brasil, 1999; Filho, 1987).

De acordo com o Manual Técnico do IBGE (2012), a Mata Atlântica compreende a um conjunto de tipologias vegetais, localizado na faixa litorânea brasileira desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, representado principalmente pela Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional decidual e semidecidual e encaves de campos e brejos de altitudes (Região Nordeste), associado também a ecossistemas costeiros de restingas e mangues (Franke *et al.*, 2005).

Na região que corresponde ao Sul do estado da Bahia, as formações florestais são subdivididas em quatro tipos (Jardim, 2003) analisando as comunidades vegetais características que estão diretamente relacionadas à altitude, tipo do solo e drenagem (Thomas *et al.*, 2003). As tipologias encontradas nas regiões entre o norte do Espírito Santo e Sul da Bahia, do sentido costeiro ao interior dos estados são: a) mata de restinga ou restinga arbórea, localizada próxima ao litoral, sol arenoso, e por essas características torna-se difícil a distinção em relação à floresta ombrófila; b) floresta ombrófila ou floresta higrófila sul-Baiana, se estende desde o litoral até aproximados 100 km para o interior do estado, possui solo argiloso; c) floresta mesófila, 80 a 100 km da costa, predominância de um solo areno-argiloso; e d) mata de cipó: localizada no planalto, em áreas de transição com a caatinga. Estas localidades, refugiam uma parcela relevante da biodiversidade biológica brasileira (Silva & Casteleti, 2005).

2.2.1 A biodiversidade da Mata Atlântica

A Mata Atlântica brasileira, devido a alta biodiversidade que apresenta está inclusa entre os 34 *hotspots* mundiais, sendo considerada uma área prioritária para a conservação. Somando todas as áreas, possuímos cerca de apenas 2,3% da superfície terrestre, onde estão localizadas aproximadamente 50% das plantas e 42% dos vertebrados que conhecemos (Conservation International do Brasil, 2005).

Baseado em dados anteriormente catalogados por Galindo-Leal & Câmara (2005) estima-se que exista na Mata Atlântica 20 mil espécies de plantas (dentre estas 6 mil endêmicas). Além disso, diversos vertebrados, 261 espécies de mamíferos, 620 de aves, 200 de répteis, 280 de anfíbios, das quais 61%, 12% 30% e 90% respectivamente, são endêmicas.

As informações disponíveis, baseadas em trabalhos desenvolvidos com diferentes metodologias sobre as florestas brasileiras, no geral não nos permitem um conhecimento amplo sobre a composição florística e a diversidade dos ecossistemas estudados (Filho, 1987). Assim, seguindo as análises dos materiais consultados por Carvalho *et al.* (2001) a partir da coleção do herbário do Centro de Pesquisas do Cacau/Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPAC/CEPLAC), considerado um centro de referência sobre a composição vegetal do sul da Bahia, há cerca de 162 famílias vegetais, distribuídas em 1144 gêneros e 3620 espécies.

Frente a grande diversidade de angiospermas relatadas na Mata Atlântica do Sul da Bahia destacam-se as famílias botânicas Myrtaceae, Piperaceae, Solanaceae e Melastomataceae, que apresentam os gêneros como maior número de espécies, respectivamente *Eugenia* (40), *Piper* (36), *Solanum* (34) e *Miconia* (31) (Carvalho *et al.*, 2001). Segundo estudo recente sobre a taxonomia de Melastomataceae no Brasil, *Miconia* encontra-se entre os gêneros mais representativos em formações florestais da Mata Atlântica (Goldenberg *et al.*, 2012). Estudando a composição florística de fragmentos localizados na região sul da Bahia Amorim *et al.* (2009) constataram predominância de 524 espécimes de hábito arbóreo/arbustivo, incluindo indivíduos de algumas das famílias anteriormente citadas.

Em outro contexto, levando em consideração a alta relevância socioeconômica atribuída à Mata Atlântica, esta retrata 70% do PIB (Produto Interno Bruto) nacional, e mais de 60% da população brasileira, além de possuir os solos citados como mais férteis no território brasileiro (Rodrigues *et al.*, 2009). Dentre estas áreas favoráveis para o desenvolvimento econômico, destaque para a região cacaueira da Bahia, que ocupa uma área

em torno de 10.000 km², dos quais cerca de 680.000 ha possui 70% do cultivo do cacau estabelecidos sob a sombra de árvores da floresta original (Franco *et al.*, 1994), no sistema cacau-cabruca.

Este sistema pode ser conceituado como agrossilvicultural, que se fundamenta na substituição dos elementos do sub-bosque por uma cultura de interesse econômico, implantada sob a proteção das árvores remanescentes de forma descontínua e circundada por vegetação natural, de grande acerto ambiental, estabelecendo relações estáveis com os recursos naturais associados (Lobão *et al.*, 1997).

Trabalhos realizados por Lobão *et al.* (1997) e Setenta *et al.* (2005) evidenciaram as vantagens ecológicas e o papel para a conservação de recursos naturais regionais que o sistema cacau-cabruca foi capaz de proporcionar. Além de gerar recursos financeiros e fixar o homem no meio rural, o sistema conservou recursos hídricos, fragmentos e exemplares arbóreos da floresta original de inestimável valor para o conhecimento agrônomo, florestal e ecológico (Setenta *et al.*, 2005).

Estudos científicos pioneiros como o realizado por Filho (1987) já relatavam a enorme lacuna sobre o conhecimento florísticos da Mata Atlântica, possivelmente menos estudada que a floresta Amazônica. Assim, aos estudos botânicos sobre os táxons, indivíduos e populações que compõem a vegetação de uma determinada região, fornecem informações relevantes para subsidiar novos trabalhos científicos (IBGE, 2012). A contínua necessidade de mais conhecimento para a conservação da Mata Atlântica se faz iminente, não apenas por sua biodiversidade, mas também por sua importância para a promoção do desenvolvimento sustentável (Rodrigues *et al.*, 2009).

Contudo, vale ressaltar que a maior parte desta biodiversidade é composta pela fauna, o que nos indica a relevância deste componente e como conservar a riqueza biológica local ou regional. Sendo necessária para isto, à conservação das principais formações que caracterizam a Mata Atlântica (Costa *et al.*, 1999).

2.2.2 A interação das abelhas e as plantas na Mata Atlântica

Os grupos dos insetos e das plantas estão unidos por relações complexas, uma vez que a vida animal não poderia existir na ausência dos vegetais. Estes animais que ao longo da evolução do planeta apresentam suas variadas formas podem ser responsáveis pelo

estabelecimento de interações capazes de gerar a atual diversidade vegetal (Schoonhoven *et al.*, 2005).

Considerando que o principal pilar de sustentação das florestas tropicais seja a interação biológica, verifica-se que as árvores e as demais espécies com outros hábitos de crescimento (lianas, epífitas, ervas, arbustos) não se mantem isoladamente, pois há uma forte interação entre essas espécies e seus dispersores de sementes (Fenner & Thompson, 2005) e polinizadores (Bawa, 1974). Dentre estes, as abelhas dependem de recursos florais, hídricos, resinas dentre outros disponíveis para a manutenção das suas populações (Roubik, 2012).

Em uma recente pesquisa desenvolvida em uma reserva ecológica da Mata Atlântica no estado baiano Silva & Ramalho (2014) relatam que 75,4% ninhos de abelhas sem ferrão localizados, incluído as do gênero *Melipona*, estavam assentados em ocos de árvores vivas, fato ressaltado pelos autores devido à alta densidade destas (40 vezes maior comparada a densidade de árvores mortas) no bioma. Os mesmos autores ainda citam representantes das famílias botânicas Anacardiaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae entre outras espécies arbóreas em estágio inicial e avançado de regeneração florestal, quais foram utilizadas como substrato para nidificação. Logo, o manejo deste grupo de abelhas em florestas deve estar estritamente associado à gestão da diversidade de árvores para a regeneração de florestas tropicais.

Porém, há de se ressaltar que mesmo diante desta diversidade florestal algumas populações do gênero *Melipona* tem sofrido redução no tamanho de suas populações, o que paralelamente é acompanhado pela perda da diversidade de espécies dessas abelhas. Isso acarreta na redução de várias espécies de plantas que dependem deste tipo específico de polinizador (La Salle & Gauld, 1993). Apontado como uma das maiores causas, o desmatamento dos ambientes naturais tem favorecido para a diminuição dessas populações (Giannini, *et al.*, 2012). Espécies como por exemplo, *M. rufiventris* e *M. mondury* possuíam grande distribuição no estado de Minas Gerais e eram representadas por populações locais consideradas grandes (Lima, 2004).

A falta de fragmentos conservados, resulta também na perda de espécies arbóreas usadas particularmente pelas abelhas para cavidades de assentamento (Neame *et al.*, 2013), ou seja, a perda de habitats naturais está diretamente relacionada com a perda ninhos específicos, promovendo impactos negativos sobre as abelhas que necessitam destes recursos vegetais (Wray *et al.*, 2014).

2.3 Análises Melissopalínológicas

Do ponto de vista biológico, os meliponíneos são importantes polinizadores em ambientes naturais, através da coleta de pólen e néctar de flor em flor, assegurando a perpetuação de espécies vegetais nativas e exóticas cultivadas, atuando na manutenção da biodiversidade da flora original (Kerr *et al.*, 1996; Heard, 1999; Imperatriz-Fonseca, *et al.*, 2005;).

Quanto a sua importância econômica, as abelhas podem ainda ser vistas como produtoras de mel e outros produtos com valor alimentício, farmacêutico e podem ser criadas e manejadas no Brasil, tornando-se uma fonte de renda para os criadores (Sá & Prato, 2007).

O mel é produzido a partir do néctar das flores ou das secreções das partes vivas das plantas, ou ainda de algumas excreções de insetos sugadores de plantas, que por sua vez as abelhas coletam, transformam a partir de reações com substâncias específicas, e armazenam nos favos da colmeia até atingir a maturação (Brasil, 2000). É durante esta etapa da coleta do néctar realizada pelas operárias que os grãos de pólen são ocasionalmente ingeridos pelas abelhas e posteriormente são visualizados nos méis (Barth, 2004).

Na busca sobre a origem vegetal do mel, são necessários estudos e identificação do pólen das flores nas plantas que foram visitadas durante a coleta dos recursos vegetais pelas abelhas. Isso é realizado, através da análise do mel em microscópio (Melissopalínologia). O pólen com maior porcentagem indicam as plantas mais procuradas pelas abelhas por fornecerem maior quantidade de néctar para a elaboração do mel (Miranda & Andrade, 1990).

A análise polínica pode ser efetuada por meio de análises qualitativas e quantitativas dos grãos de pólen, em que se pode estabelecer a proporção que cada planta contribui na composição da massa polínica (Iwama & Melhem, 1979), levando em consideração o total de grãos de pólen, e as possíveis relações entre o pólen de diferentes espécies (Barth, 1989). Posteriormente, para a identificação polínica se faz uso de uma palinoteca, coleção de lâminas de referência, e de consultas à literatura especializada (Barth, 1989; 2013).

2.3.1 A importância dos estudos palinológicos

De acordo com estudos desenvolvidos por Alves *et al.* (2006) análises a partir do grão de pólen tem sido realizadas desde 1985 para determinação de características botânicas e geográficas do mel. A constante busca pela ciência sobre a origem dos produtos elaborados

pelas abelhas (mel, pólen, própolis), quanto as suas vantagens comerciais em determinar sua qualidade, estimulam as pesquisas sobre a morfologia dos grãos de pólen como ferramenta de investigação (Barth, 2004).

Tanto as abelhas do gênero *Apis* quanto as abelhas nativas sem ferrão podem produzir méis que podem ser classificados inicialmente como monoflorais (originados a partir de apenas uma espécie vegetal) ou heteroflorais (compostos a partir do néctar de duas espécies distintas de vegetais). As propriedades físico-químicas nos méis heteroflorais apresentam-se de formas variáveis, levando em consideração as espécies de abelhas, flora disponível e fatores climáticos (Barth, 2004).

A adulteração do mel é um problema encontrado em vários países, e um método eficaz de detecção de fraudes neste produto é através do pólen presente no mel, além de esclarecimento quanto a fonte de néctar (monofloral ou heterofloral). O uso da melissopalinologia é reconhecido como um dos padrões primários utilizados para esta e outras determinações dos tipos específicos de méis (Sajwani, *et al.*, 2007).

Apesar de inúmeros esforços dos pesquisadores, são considerados poucos os estudos sobre aspectos físico-químicos e melissopalinológicos desenvolvidos no Brasil, na tentativa de se descrever os perfis botânicos dos méis e suas respectivas regiões (Evangelista-Rodrigues, 2005; Martins *et al.*, 2011; Luz & Barth, 2012; Sekine *et al.*, 2013).

De forma geral, a Palinologia e suas ramificações (Melissopalinologia, Aeropalinologia, Arqueopalinologia, Paleopalinologia e Palinologia do Quaternário), fornecem dados relevantes para diferentes áreas das Ciências Biológicas, principalmente ecologia, ênfase nas interações ecológicas (Avila-Junior, 2010; Barth, 2013), e na ecologia de paisagens sendo utilizados para o delineamento do forrageamento de abelhas em ambientes tropicais (Ponnuchamy *et al.*, 2014).

2.4 Flora Meliponícola

Durante o forrageamento das abelhas nativas sem ferrão estas realizam atividades de vôo com intuito de obter materiais para a construção e manutenção do ninho, e principalmente para coletar alimento (pólen e néctar) para o enxame (Pick & Blochtein, 2002; Biesmeijer & Slaa, 2004; Alves & Santos, 2014).

O conhecimento sobre a flora apícola/meliponícola em uma determinada região é um passo importante para a exploração convencional das colônias e para o desenvolvimento de programas de conservação da flora apícola (Alves & Carvalho, 2002; Sodré *et al.*, 2008; Mendes *et al.*, 2009; Santos, 2011). O estudo desenvolvido no estado do Espírito Santo por Serra *et al.* (2012) já aponta que entre os tipos polínicos mais comuns e que encontram-se disponíveis durante vários meses do ano podem pertencer à espécies florestais nativas, plantas “ruderais” (campo), plantas frutíferas e plantas ornamentais introduzidas. Consequentemente, o conhecimento desta flora, beneficia também os agricultores indicando a fonte de néctar e pólen estimulando a conservação desses polinizadores nas suas respectivas áreas naturais.

Assim pode-se considerar pasto meliponícola todas as plantas, nativas ou introduzidas, que podem ser utilizadas pelas abelhas (Alves, 2005) representando assim importância para o desenvolvimento da meliponicultura (criação de abelhas nativas sem ferrão em caixas convencionais). Este poderá ser composto por plantas classificadas quanto à oferta de recursos acessíveis às abelhas em nectaríferas, poliníferas, poliníferas-nectaríferas ou resiníferas. (Barth, 2005). Por exemplo, plantas fornecedoras de pólen (poliníferas) são as que contribuem com maior quantidade de pólen do que néctar.

Estudos palinológicos do gênero *Melipona* com, *M. seminigra merrillae*, *M. quadrifasciata anthidioides* Lepeletier e *M. obscurior* tem analisado a composição polínica do samburá, e das cargas polínicas de operárias (Absy & Kerr, 1977; Carvalho *et al.*, 1999; Oliveira-Abreu *et al.*, 2014; Hilgert-Moreira *et al.*, 2014).

O termo “samburá” refere-se ao pólen das abelhas nativas sem ferrão que são estocados nos ninhos pelas operárias com o objetivo de alimentar as larvas e outras abelhas jovens. Na ausência deste recurso rico em nutrientes (proteínas, lipídios, vitaminas, sais minerais, entre outros) a sobrevivência da colmeia ficará comprometida (Ramalho *et al.*, 1991; Moreti, 2004). As informações sobre a oferta de pólen em determinadas regiões, auxilia o manejo no que se refere á um suporte de alimentação para as colmeias sobre tudo em épocas de escassez de pólen, além da implantação de outras espécies vegetais que possam fornecê-lo nestes períodos (Barth, 1989).

2.5 Conservação de polinizadores nativos

2.5.1 Abelhas sem ferrão: importantes polinizadores

As interações ecológicas entre plantas e polinizadores colaboram de maneira relevante para a diversidade mundial (Burkle & Alacón, 2011). A polinização por abelhas (melitofilia) é a forma mais difundida (Franke, 2005). As plantas se beneficiam das visitas das abelhas, que carregam os grãos de pólen (gameta masculino) de uma flor, para o estigma (gameta feminino) de outra flor, caracterizando o processo de polinização e fertilização cruzada, considerado um serviço ecossistêmico regulatório (Imperatriz-Fonseca & Nunes-Silva, 2010).

A demanda pelos serviços ecossistêmicos realizados pelas abelhas é explícita em diversos países, como exemplos os que compõem a União Europeia (UE) e Estados Unidos (Wenning, 2007; Schulp *et al.*, 2014). Entre os serviços prestados pelos polinizadores estão inclusos a polinização de espécies nativas em fragmentos de vegetação natural, bem como em áreas de culturas agrícolas (Bartelli & Nogueira-Ferreira, 2014). Estima-se que, mundialmente, mais de 80% das espécies vegetais e acima de 75% das espécies de potencial agrícolas dependem de animais para que ocorra a polinização (Kevan & Imperatriz-Fonseca, 2002). Visando a polinização de produtos de importância econômica, as abelhas nativas sem ferrão já são consideradas promissoras, e por isso, são muito utilizadas neste contexto (Cruz & Campos, 2009).

Como já destacado na literatura clássica, os meliponíneos são os maiores responsáveis pela a atividade de polinização de cerca de 70 até 90% das espécies arbóreas nativas ocorrentes nas zonas neotropicais brasileiras (Kerr *et al.*, 1996). Abelhas do gênero *Melipona* são consideradas eficientes visitantes de plantas com anteras poricidas, pois através da habilidade de vibração (“*buzz pollination*”), realizam a coleta do pólen deste grupo de vegetais (Ferreira *et al.*, 2010).

Esta relação planta-polinizador é importante para a produção de alimentos, pois as flores bem polinizadas produzem frutos mais desenvolvidos (melhor peso e produzem sementes em maior número) (Ricketts *et al.*, 2008). As análises das informações disponibilizadas pela FAO (*Food and Agricultural Organization*) confirmam que 33% da alimentação humana depende, em algum grau, de plantas polinizadas pelas abelhas (Klein *et al.*, 2007).

Em detrimento à sua importância, alguns profissionais (produtores, agrônomos, biólogos, zootecnistas, por exemplo), que estão envolvidos nas atividades de produção de alimentos e projetos de conservação de recursos florísticos tem ignorado as consequências de

práticas inadequadas sobre os polinizadores, e os efeitos negativos que podem refletir na funcionalidade dos agroecossistemas e florestas (Freitas, 2006).

2.5.2 O declínio dos polinizadores nativos

As abelhas nativas que são importantes prestadoras de serviços ambientais, já apontam evidências de declínio (Potts *et al.*, 2012). Assim, a preocupação do mundo científico sobre este tema foi percebido e houve um aumento das publicações no final da década de 90, quando anunciada a crise mundial dos polinizadores (Buchmann & Nabhan, 1996).

As constantes mudanças globais, como a perda de habitat, as invasões de espécies exóticas, alterações climáticas, o uso demasiado da terra associado aos produtos agrícolas agressivos, são consideradas as principais causas do declínio dos polinizadores (Giannini, *et al.*, 2012). Recentemente, foram perceptíveis os efeitos negativos das lavouras extensivas, sobre a diversidade dos polinizadores em habitats naturais (Carvalho *et al.*, 2011).

Outros estudos como o desenvolvido por Brosi *et al.* (2007) demonstram que a fragmentação e a perda de habitat podem levar a uma redução significativa e até crítica das interações entre os polinizadores devido a diminuição de polinizadores especializados. A exemplo da perda de alguns grupos de polinizadores como pássaros, moscas, mamíferos não-voadores que prejudica a polinização e a reprodução de várias espécies de plantas na Mata Atlântica brasileira (Girão *et al.*, 2007; Lopes *et al.*, 2009).

Utilizando os dados sobre as mudanças climáticas do Sistema de Informação Geográfica (GIS), Giannini *et al.* (2012) apontam que as áreas de habitats adequados para meliponíneos diminuí principalmente para *Melipona bicolor* e *M. scutellaris* que sofreram as maiores reduções habitats, predominantes em regiões de Mata Atlântica. Os mesmos autores relatam estas espécies e outras *Centris* como agentes polinizadores de algumas culturas de cultivos regionais, ou seja, os desaparecimentos dessas abelhas podem ter um impacto representativo nas economias locais.

Atualmente o conhecimento sobre a fauna das abelhas nativas sem ferrão inclui os registros geográficos por todos os estados brasileiros. No total são 244 espécies válidas e 89 reconhecidas pelos autores que não foram publicadas até o momento, colocadas em 29 gêneros catalogadas no país. Desse total, 87 são endêmicas do Brasil o que representa 20% das espécies deste grupo de abelhas estimadas em áreas neotropicais (Pedro, 2014). Destas, encontram-se incluídas na Lista de espécies em extinção da Fauna Brasileira e recentemente

foram categorizadas como espécies em perigo: *Melipona capixaba* Moure & Camargo, 1994, *M. rufiventris* Lapeletier, 1836 e *M. scutellaris* Latreille, 1811, as inclusões foram justificadas principalmente pela perda de habitats naturais, mas ainda requer outras investigações e respaldos científicos por parte dos pesquisadores (MMA, 2014).

Paralelo ao *status* de desaparecimento de algumas espécies de abelhas, e na tentativa de compreender o fator principal responsável pela perda de colônias em todo o mundo, os cientistas ainda estudam as causas da síndrome da Desordem do Colapso da Colônia (DCC), fenômeno pouco compreendido que ocorre no gênero *Apis*, mais relacionado com alterações genéticas, desnutrição, patógenos, pesticidas, que formam uma combinação de fatores que podem levar a mortalidade espontânea de diversos enxames (Wenning, 2007). Todas as discussões são baseadas nos relatos de declínio expressivo do número de espécies e populações de abelhas, em níveis locais e regionais do mundo (Biesmeijer *et al.*, 2006).

2.5.3 As estratégias para a conservação dos polinizadores

A relevância do papel dos polinizadores nos ecossistemas considerado um dos temas transversais na Biodiversidade Agrícola pela Convenção da Diversidade Biológica (CBD), que desde os anos 2000, estimulou a criação da Iniciativa Internacional dos Polinizadores (IPI), visando à conservação e uso sustentável dos polinizadores. No Brasil, além das ações governamentais lideradas pela Iniciativa Brasileira dos Polinizadores (IBP), outras ideias pioneiras oriundas de ONG's e de pesquisadores internacionais colaboraram com os avanços destas discussões (Imperatriz-Fonseca *et al.*, 2007).

Resultados de pesquisas recentes sugerem que, em geral, paisagens agrícolas devem ser intercaladas com machas de vegetações naturais ou seminaturais para a manutenção de um bom serviço de polinização tanto em ambientes nativos quanto artificiais, considerando as diferenças entre os ecossistemas, as espécies e suas interações com os seus arredores (Bartelli & Nogueira-Ferreira, 2014).

O estudo em escala de paisagem realizado por Holzschuh *et al.*(2012) no norte da Alemanha, região heterogênea e com pomares de manejo intenso, avaliaram como a produção de cereja pode ser influenciada a partir de boas condições dos habitats das abelhas silvestres. Esses pesquisadores, afirmam que os agricultores precisam proteger os fragmentos seminaturais para garantir os rendimentos elevados das culturas, além de proporcionarem locais de nidificação, pois isso promoverá recursos alimentares para as abelhas antes e depois

da época de floração, aprimorando os serviços ecossistêmicos e trazendo benefícios gratuitos também para o agricultor.

Refletindo sobre os textos que abordam sobre a conservação de meliponíneos no Brasil, onde há prioridade do incentivo ao estabelecimento das criações convencionais de abelhas sem ferrão Zanella & Martins (2003), citam a criação de abelhas nativas sem ferrão como o componente de um plano de manejo que visa à conservação de determinadas espécies.

A importância da meliponicultura para o Brasil destaca-se também por sua utilidade ambiental através da polinização das plantas nativas próximas do meliponário, quanto pela relevância socioeconômica, visto o potencial para a produção de mel e pólen e própolis (Kerr, 1997; Alves *et al.*, 2006). Isto se tornou interessante, pois a partir do incentivo para a criação das abelhas nativa, há uma colaboração para a conservação dessas espécies manejadas.

O manejo e a criação tem sido objeto de discussão dos órgãos ambientais. Algumas normas são propostas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que auxiliam no combate a depredação dos enxames na natureza e coíbem práticas criminosas como o transporte de colmeias entre diferentes ecossistemas (Lopes *et al.*, 2005). Não há padrões regulamentados para a implementação de enxames, preferencialmente deve ser o mais próximo da vegetação que fornecerá alimento para as colônias, resultando no aumento na qualidade e quantidade dos produtos agrícolas através da polinização (Santos, 2010).

A ausência de conhecimentos a respeito da biologia de Meliponina (abelhas sem ferrão) é um dos fatores limitantes para a sua criação convencional, e conseqüentemente sua conservação (Lima, 2004). No Brasil, os estudos relacionados a polinizadores são considerados poucos, e uma melhor compreensão do papel dos invertebrados em processos ecossistêmicos fortalecerá enormemente os argumentos para sua conservação (Imperatriz-Fonseca, *et al.*, 2005; Lewinsohn, *et al.*, 2005). Atualmente é relatado um aumento no número de trabalhos (maiores nas regiões temperadas), voltados para relação entre os processos de polinização e os processos de paisagem (Viana *et al.*, 2012).

Assim sendo, toda e qualquer possibilidade de desenvolver projetos destinados à divulgação do conhecimento sobre os meliponíneos, contribuirá para o entendimento sobre a interação desses grupos com as comunidades naturais, estimulando a idéia de preservação e conservação (Sá & Prato, 2007).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Realizar estudo sobre a melissopalinologia e a preferência de recursos vegetais (poliníferas) utilizados por *Melipona mondury* no estado da Bahia, visando a sua utilização na meliponicultura e em planos de recuperação de áreas degradadas da Mata Atlântica.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar identificação de plantas que são utilizadas como fonte de néctar e pólen por *M. mondury* em fragmento de Mata Atlântica, no estado da Bahia;
- Conhecer a composição floral dos méis e samburá (pólen) de *M. mondury* na área estudada;
- Identificar as principais fontes poliníferas preferidas por *M. mondury* a fim de fornecer informações sobre estes recursos vegetais e as relações tróficas desta espécie de meliponíneo na área estudada;
- Promover atividades de extensão que capacitem jovens e adultos a fim de subsidiar informações para incentivos de planos que visem plantio de pastagens meliponícolas, pelos agricultores locais das comunidades estudadas, estimulando o manejo convencional e conservação da espécie em estudo, bem como da sua área de ocorrência (Mata Atlântica).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABSY, ML. & KERR, WE. 1977. Algumas plantas visitadas para obtenção de pólen por operarias de *Melipona seminigra merrillae* em Manaus. *Acta Amazonica*, vol. 7, no 3, p. 309-315.
- ALVES, RF. & SANTOS, FAR. 2014. Plant sources for bee pollen load production in Sergipe, Northeast Brazil. *Palynology*, vol. 38, no. 1, p. 90-100 [dx.doi.org/10.1080/01916122.2013.846280](https://doi.org/10.1080/01916122.2013.846280).
- ALVES, RMO. & CARVALHO, CAL. 2002. O conhecimento da pastagem apícola. In.: *Anais do CONGRESSO BAIANO DE APICULTURA*, Paulo Afonso, p. 77-81.
- ALVES, RMO.; CARVALHO, CAL. & SOUZA, BA. 2006. Espectro polínico de amostras de méis de *Melipona mandacaia* Smith, 1863 (Hymenoptera: Apidae). *Revista Acta. Sci. Biol. Sci.* vol.28, no.1, p. 65-70.
- ALVES, RMO.; JUSTINA, GD.; SOUZA, BA; DIAS, CS. & SODRÉ, GS. 2006. Criação de abelhas nativas sem ferrão (Hymenoptera: Apidae): Autosustentabilidade na comunidade de Jóia do Rio, município de Camaçari, estado da Bahia. *Magistra*, Cruz das Almas-BA, v. 18, n. 4, p. 221-228.
- AMORIM, AM.; JARDIM, JG.; LOPES, MMM.; FIASCHI, P.; BORGES, RAX.; PERDIZ, RO. & THOMAS, WW. 2009. Angiospermas em remanescentes de Floresta Montana no sul da Bahia, Brasil. *Biota Neotropical* Vol. 9, no. 3, p. 313-348. <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?inventory+bn02909032009>.
- AVILA-JUNIOR, RS.; CRUZ-BARROS, MAV.; CORREA, MAS. & SAZIMA, M. 2010. Tipos polínicos encontrados em esfingídeos (Lepidoptera, Sphingidae) em área de Floresta Atlântica do Sudeste do Brasil: uso da palinologia no estudo de interações ecológicas. *Revista Brasileira de Botânica*, vol. 33, no. 3, p. 415-424.
- BARTELLI, BF. & NOGUEIRA-FERREIRA, FH. 2014. Pollination Services Provided by *Melipona quadrifasciata* Lepeletier (Hymenoptera: Meliponini) in Greenhouses with *Solanum lycopersicum* L. (Solanaceae). *Sociobiology*, vol.6, no. 4, p. 510-516.
- BARTH, OM. 1989. O pólen no mel brasileiro. Rio de Janeiro, Luxor, 152p.
- BARTH, OM. 2004. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, própolis and pollen loads of bees. *Revista Scientia Agricola* . vol.61, no. 3, p. 342-350.
- BARTH, OM. 2005. Análise polínica de mel: avaliação de dados e seu significado. *Mensagem Doce*, vol. 81, p. 2-6.
- BARTH, OM. 2013. Análise palinológica e a vegetação. *Anuários do Instituto de Geociência-UFRJ*, vol. 36, no. 1, p. 112-118. doi: 10.11137/2013.1.112.118
- BAWA, KS. 1974. Breeding systems of tree species of a lowland tropical community. *Evolution*, vol. 28, p. 85-92.
- BIESMEIJER, JC. & SLAA, EJ. 2004. Information flow and organization of stingless bee foraging. Review article. *Apidologie*, vol. 35, p. 143-157.

- BIESMEIJER, JC.; ROBERTS, SPM.; REEMER, M.; OHLEMULLER, R.; EDWARDS, M.; PEETERS, T.; SCHAFFERS, A. P.; POTTS, SG.; KLEUKERS, R.; THOMAS, CD.; SETTELE, J. & KUNI, WE. 2006. Parallel declines in pollinators and insect pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*, vol. 313, p. 351-354.
- BRASIL. 1999. Governo do estado de São Paulo. Mata Atlântica ciência, conservação e políticas workshop científico sobre a Mata Atlântica. In: Série Políticas Públicas. São Paulo: Cadernos da Reservada Biosfera da Mata Atlântica, 30 p.
- BRASIL. 2000. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Defesa Animal. Legislações. Legislação por Assunto. Legislação de Produtos Apícolas e Derivados. Instrução Normativa n. 11, de 20 de outubro de 2000.
- BROSI, BJ.; DAILY, GC. & EHRLICH, PR. 2007. Bee community shifts with landscape context in a tropical countryside. *Ecological Applications*, vol. 17, p. 418-430.
- BUCHMANN, SL. & NABHAN, GP. 1996. The pollination crisis – The plight of the honey bee and the decline of other pollinators imperils future harvests. *Science*, vol.36, p. 22-27.
- BURKLE, LA. & ALARCÓN, R. 2011. The future of plant – pollinator diversity: understanding interaction networks across time, space, and global change. *American Journal of Botany*, vol. 98, no. 3, p. 528–538.
- CARVALHEIRO, LG.; VELDTMAN, R.; SHENKUTE, AG.; TEFAY, GB.; PIRK, CW.W.; DONALDSON, JS. & NICOLSON, SW. 2011. Natural and within-farmland biodiversity enhances crop productivity. *Ecology Letters*, vol. 14, p. 251–259.
- CARVALHO, AM.; SILVA, LAM.; ROCHA, EAL.; JARDIM, JG.; JUCHUM, FS. & AGUIAR, CIS. 2001. Checklist da Mata Atlântica do sul da Bahia. Herbário do Centro de Pesquisa do Cacau, Universidade Estadual de Feira de Santa Cruz-UESC. In: Relatório do projeto Flora da Bahia, Programa Nordeste de Pesquisa e Pós-Graduação. Cnpq/Feira de Santana. 23p.
- CARVALHO, CAL.; MARCHINI, LC. & ROS, PB.1999. Pollen sources used by *Apis mellifera* L. and Trigonini (Apidae) species in Piracicaba, state of São Paulo, Brazil. *Bragantia*, vol. 58, no. 1, p. 49-56.
- CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL. 2005. Avaliação e ações Prioritárias para a conservação da biodiversidade da Floresta Atlântica e Campos Sulinos. Fundação SOS Mata Atlântica. Brasília: MMA/ SBF.
- COSTA, JPO.; LINO, CF.; ALBUQUERQUE, JL. 1999. Mata Atlântica ciência, conservação e políticas - Workshop científico sobre a Mata Atlântica. In: Série Cadernos da Biosfera da Mata Atlântica. São Paulo, p. 22-26.
- CRUZ, DO. & CAMPOS, LAO. 2009. Polinização por abelhas em cultivos protegidos. *Revista Brasileira de Agrociência*, vol. 15, p. 5-10.
- EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; SILVA, SEM.; BEZERRA, EMF & RODRIGUES, ML. 2005. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. *Ciência Rural*, vol. 35, no. 5, p.1166-1171.

- FENNER, M. & THOMPSON, K. 2005. The ecology of seeds. In: Cambridge: Cambridge University, Press, 250p.
- FERREIRA, GM.; MANENTE-BALESTIRI, FCD. & BALESTIERI, JBP. 2010. Pollen harvest by *Scaptotrigona depilis* (Moure) (Hymenoptera, Meliponini) in Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, vol. 54, no. 2, p. 258-262. <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262010000200008>
- FILHO, HFL. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. *IPEF*, n. 35, p.41-46.
- FRANCO, M.; HOLZ, B.; KAULE, G.; KLEYER, M.; MENEZES, M.; PEREIRA JM.; TREVISAN, S. 1994. Program of the enviromental development of the rainforest region in Bahia, Brazil – development of a methodology. In: Stuttgart: Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, University Stuttgart, 23 p.
- FRANKE, CR.; ROCHA, PLB.; KLEIN, & GOMES, S.L (org.). 2005. Mata Atlântica e biodiversidade. Salvador: Edufba., 461 p.
- FREITAS, BM. 2006. As abelhas como agentes polinizadores na produção de alimentos e conservação de recursos florais. In: Anais de Simpósios da 43ª Reunião Anual da SB, João Pessoa- PB.
- GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, IG. 2005. Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica, Belo Horizonte: Conservação Internacional, 472p
- GIANNINI, TC.; ACOSTA, AL.; GARÓFALO, CA.; SARAIVA, AM.; ALVES-DOS-SANTOS, I. & IMPERATRIZ-FONSECA, VL. 2012. Pollination services at risk: Bee habitats will decrease owing to climate change in Brazil. *Ecological Modelling*, vol.244, p. 127– 131. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2012.06.035>
- GIRÃO, LC.; LOPES, AV.; TABARELLI, M. & BRUNA, EM. 2007. Changes in tree reproductive traits reduce functional diversity in a fragmented Atlantic Forest landscape. *PLoS One*, vol. 2, no. 9, p 908. doi:10.1371/journal.pone.0000908
- GOLDENBERG, R.; BAUMGRATZ, JFA. & D’EI REI, MLS. 2012. Taxonomy of Melastomataceae in Brazil: retrospective and perspective views, and an identification key for the genera. *Rodriguésia*, vol. 63, no. 1, p. 145-161. <http://dx.doi.org/10.1590/S2175-78602012000100011>
- HEARD, TA. 1999. The role of stingless bees in crop pollination. *Annual Review of Entomology*, vol. 44, p. 183–206. doi: 066-4170/99/0101-0183
- HILGERT-MOREIRA, SB.; NASCHER, CA.; CALLEGARI-JACQUES, SM. & BLOCHTEIN, B. 2014. Pollen resources and trophic niche breadth of *Apis mellifera* and *Melipona obscurior* (Hymenoptera, Apidae) in a subtropical climate in the Atlantic rain forest of southern Brazil. *Apidologie*, vol. 45, p. 129-141. doi: 10.1007/s13592-013-0234-5
- HOLZSCHUH, A.; DUDENHÖFFER, JH. & TSCHARNTKE, T. 2012. Landscapes with wild bee habitats enhance pollination, fruit set and yield of sweet cherry. *Biological Conservation*, vol.153, p.101–107. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2012.04.032>

- IBGE. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira: Sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. Manuais Técnicos em Geociência. Rio de Janeiro, 289p.
- IMPERATRIZ-FONSECA, VL.; GONÇALVES, LS.; JONG, D.; FREITAS, BM; CASTRO, MS.; SANTOS, IA. & VENTURIERI, GC. 2005. Abelhas e desenvolvimento rural no Brasil. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/index1.htm>>. Acesso em 11 de Julho de 2012.
- IMPERATRIZ-FONSECA, VL. & NUNES-SILVA, P. 2010. Bees, ecosystem services and the Brazilian Forest Code. *Biota Neotrop.* Vol.10, no. 4, <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/en/abstract?article+bn00910042010>.
- IMPERATRIZ-FONSECA, VL.; SARAIVA, AM. & GONÇALVES, L. 2007. A Iniciativa Brasileira de Polinizadores e os avanços para a compreensão do papel dos polinizadores como Produtores de Serviços Ambientais. *Biosci. J.*, vol. 23, no.1, p. 100-106
- IWAMA, S. & MELHEM, TS. 1979. The pollen spectrun of the honey of *Tetragonisca angustula angustula* Latreille (Apidae, Meliponinae). *Apidologie*, vol. 1, p. 275-295.
- JARDIM, JG. 2003. Uma caracterização parcial da vegetação na região sul da Bahia, Brasil. In: PRADO, PI.; LANDAU, EC.; MOURA, RT.; PINTO, LPS.; FONSECA.; GAB. & ALGER, K. (ed). Corredor da Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia. Publicação em CD-ROM, Ilhéus, IESB/ CI/ CABS/ UFMG/ UNICAMP.
- KERR, WE. 1997. A importância da meliponicultura para o país. *Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, vol.1, p.42-44.
- KERR, WE.; CARVALHO, GA. & NASCIMENTO, VA.1996. Abelha urucu: biologia, manejo e conservação. Belo Horizonte: Acangau, 143p.
- KLEIN, AM.; VAISSIERE, BE.; CANE, JH.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S.A.; KREMEN, C. & TSCHARNTKE, T. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 274, p. 303-313.
- LA SALLE, J. & GAULD, ID.1993. Hymenoptera: Their diversity and their impact on the diversity of other organism. In: La Salle J., Gauld. I. D. (eds). *Hymenoptera and Biodiversity*. Wallingford, UK. p. 1-26.
- LEWINSOHN, TM.; FREITAS, AVL. & PRADO, PI. 2005. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. *Megadiversidade*, vol. 1, no. 1. p. 62-69.
- LIMA, MAP. 2004. Aspectos da biologia de *Melipona rufiventris* Lepeletier, 1836 e de *Melipona mondury* Smith, 1863 (Hymenoptera: Apidae, Meliponina). Dissertação de Mestrado em Biologia Celular e Estrutural. Viçosa: UFV. 65p
- LOBÃO, DE.; PINHO, LM.; CARVALHO, DL. & SETENTA, WC. 1997. Cacao-Cabruca: um modelo sustentável de agricultura tropical. In: *Indícios Veementes*, São Paulo, vol. 3, p.10- 24.

- LOPES, AV.; GIRÃO, LC.; SANTOS, BA.; PERES, CA. & TABARELLI, M. 2009. Long-term erosion of tree reproductive trait diversity in edgedominated Atlantic forest fragments. *Biological Conservation*, vol. 14, p. 1154-1165.
- LOPES, DM.; SILVA, FO.; SALOMÃO, TMF.; CAMPOS, LADO. & TAVARES, MG. 2009. Microsatellite loci for the stingless bee *Melipona rufiventris* (Hymenoptera: Apidae). *Molecular Ecology Resources*, vol. 9, p. 923-925.
- LOPES, M.; FERREIRA, JB. & SANTOS, G. 2005. Abelhas sem ferrão: a biodiversidade invisível. *Agriculturas*, vol. 2, no. 4, p. 7-9.
- LUZ, CFP. & BARTH, OM. 2012. Pollen analysis of honey and beebread derived from Brazilian mangroves. *Brazilian Journal of Botany*, vol. 35, no. 1, p. 79-85.
- MARTINS, ACL.; RÊGO, MMC.; CARREIRA, LMM. & ALBUQUERQUE, PMC. 2011. Espectro polínico de mel de tiúba (*Melipona fasciculata* Smith, 1854, Hymenoptera, Apidae). *Acta Amazonica*, vol. 41, no 2, p. 183-190.
- MELO, GAR. 2003. Novas sobre meliponíneos neotropicais, com a descrição de três novas espécies (Hymenoptera, Apidae): 85-91. In: MELO, G. A. R & ALVES-DOS-SANTOS, I. (org.). *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. UNESCO, Criciúma, 320.p.
- MENDES, CG.; SILVA, JBA.; MESQUITA, LX. & MARACAJÁ, PB. 2009. As análises de mel: revisão. *Revista Caatinga (Mossoró, Brasil)*, vol. 22, no. 2, p. 07-14.
- MICHENER, CD. 1974. *The Social Behavior of the Bees: A Comparative Study*. Cambridge, Massachussets: The Belknap Press of Harvard University Press, 404p.
- MICHENER, CD. 1999. *The bees of the World*. Baltimore. Jonhs Hopkins. 913p.
- MIRANDA, MMB. & ANDRADE, TAP. 1990. *Fundamentos de Palinologia*. Fortaleza: Imprensa Universitária da Universidade Federal do Ceará. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000167&pid> Acesso em: 09.mai.2014.
- MMA, 2014. Ministério do Meio Ambiente. As Listas das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html?start=750>. A acesso em 04.fev.2014.
- MORETI, ACCC. 2004. Pólen: alimento protéica para as abelhas- Complemento alimentar para o hkmem. Disponível em:< <http://www.iz.sp.gov.br/artigo.php?id=54>>. Acesso em: 17 de março de 2014.
- MOURE, JS. & MELO, GAR. 2013. Catálogo das Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na Região Neotropical – versão on-line. Disponível em <<http://www.moure.cria.or.be/catalogue>. Acesso em 10.02.2015>.
- NEAME, LA.; GRISWOLD, T. & Elle, E. 2013. Pollinator nesting guilds respond differently to urban habitat fragmentation in an oaksavannah ecosystem. *Insect Conservation and Diversity*, vol. 6, p. 57–66. doi: 10,1111 / j.1752-4598.2012.00187.x

- OLIVEIRA-ABREU, C.; HILÁRIO, SD.; LUZ, CFP. & ALVES-DOS-SANTOS, I. 2014. Pollen and nectar foraging by *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in natural habitat. *Sociobiology*, vol. 61, no. 4, p. 441-448. doi: 10.13102/sociobiology.v61i4.441-448
- PEDRO, SRM. 2014. The stingless bee fauna in Brazil (Hymenoptera: Apidae). *Sociobiology*, vol. 61, no. 4, p. 348-354. doi: 10.13102/sociobiology.v61i4.348-354
- PICK, RA. & BLOCHTEIN, B. 2002. Atividades de coleta e origem floral do pólen armazenado em colônias de *Plebeia saiqui* (Holmberg) (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) no sul do Brasil. *Revista brasileira de Zoologia*, vo. 19, no. 1, p. 289 – 300.
- PONNUCHAMY, R.; BONHOMME, V.; PRASAD, S.; DAS, L.; PATEL, P.; GAUCHEREL, C.; PRAGASAM, A. & ANUPAMA, K. 2014. Honey Pollen: Using Melissopalynology to Understand Foraging Preferences of Bees in Tropical South India. *PLoS One*, vol. 9, no. 7, e101618. doi:10.1371/journal.pone.0101618
- POTTS, SG.; BIESMEIJER, JC.; KREMEN, C.; NEUMANN, P.; SCHWEIGER, O.; & KUNIN, WE. 2012. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 25, no. 6, p. 345-353. doi:10.1016/j.tree.2010.01.007
- RAMALHO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, VL.; KLEINERT-GIOVANNINI A. 1991. Ecologia nutricional de abelhas sociais. In: PANIZZI, A.R. & PARRA, J.R.P. (eds). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo, p. 225-252.
- RICKETTS, T.; REGETZ, J.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, SA.; KREMEN, C.; BOGDANSKI, A.; GEMMIL-HERREN, B.; GREENLEAF, SS.; KLEIN, AM.; MAYFIELD, MM.; MORANDIN, LA.; OCHIENG, A. & VIANA, BF. 2008. Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? *Ecology Letters*, vol. 11, p. 499-515.
- RODRIGUES, RR. 1995. A sucessão florestal. In: MORELLATO, PC. & LEITÃO FILHO, HF. (Orgs.). *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra*. Campinas: UNICAMP, p. 30-36. 136 p.
- RODRIGUES, RR.; BRANCALION, PHS. & ISERNHAGEN, I. 2009. Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto Bioatlântica, p. 11- 41. 264p.
- ROUBIK, DW. 2012. Ecology and social organisation of bees. In: eLS. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. doi: 10.1002/9780470015902.a0023596
- SÁ, NP. & PRATO, M. 2007. Conhecendo as abelhas: um projeto de ensino. *Bioscience Journal Uberlândia*, v. 23, Supplement 1, p.107-110.
- SAJWANI, A.; FAROOQ, AS.; PATZELT, A. & ELTAYEB, EA. 2007. Melissopalynological studies from Oman. *Palynology*, vol. 31, p. 63–79
- SANTOS, AB. 2010. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. *Natureza on line*, vol, 8, no. 3, p. 103-106.

- SANTOS, FAR. 2011. Identificação botânica do pólen apícola. *Magistra*, Cruz das Almas, Bahia, v. 23, número especial, p. 05-09.
- SCHOONHOVEN, LM.; LOON, JPAV. & DICKE, M. 2005. *Insect-plant biology*. 2 ed. Oxford: University Press, 440 p.
- SCHULP, CJE; LAUTENBACH, S. & VERBURG, PH. 2014. Quantifying and mapping ecosystem services: Demand and supply of pollination in the European Union. *Ecological Indicators*, vol. 36, p. 131-141. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.07.014>
- SEKINE, ES.; TOLEDO, VAA.; CAXAMBU, MG.; CHMURA, S.; TAKASHIBA, EH.; SEREIA, MJ.; MARCHINI, LC. & MORETI, ACCC. 2013. Melliferous flora and pollen characterization of honey samples of *Apis mellifera* L., 1758 in apiaries in the counties of Ubiratã and Nova Aurora, PR. In: *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, vol. 85, no. 1, p. 307-326.
- SERRA, BDV; DA LUZ, CFP. & CAMPOS, LAO. 2012. The use of polliniferous resources by *Melipona capixaba*, an endangered stingless bee species. *Journal of Insect Science*, vol. 12, p. 148. Available online: <http://www.insectscience.org/12.148>
- SETENTA, WC.; LOBÃO, DE.; SANTOS, ES.; VALLE, RR. 2005. Avaliação do sistema cacau-cabruca e de um fragmento de Mata Atlântica. 40 Anos do curso de economia: memória. Ilhéus: Editus, UESC, p. 605-628.
- SILVA MD. & RAMALHO, M. 2014. Tree species used for nesting by stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in the Atlantic Rain Forest (Brazil): Availability or Selectivity. *Sociobiology*, vol. 61, no. 4, p. 415-422.
- SILVA, JMC. & CASTELETI, CHM. 2005. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. Belo Horizonte: SOS Mata Atlântica/Conservação Internacional. 43-59.
- SILVEIRA FA; MELO, GAR. & ALMEIDA, EAB. 2002. Abelhas Brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte. p- 41-42 .
- SODRÉ, GS.; MARCHINI, LC.; MORETI, ACCC. & CARVALHO, CAL. 2008. Tipos polínicos encontrados em amostras de méis de *Apis mellifera* em Picos, Estado do Piauí. *Ciência Rural*, Santa Maria, vol. 38, no. 3, p. 839- 842.
- SOUZA, HAC.; VIANA, MVC.; ALVES, RMO.; PEREIRA, DG. & WADSCHMIDT, AM. 2012. Distribution of *Melipona mondury* Smith 1863 (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) from state of Bahia. *Magistra*, Cruz das Almas, Bahia, vol. 24, número especial, p. 99-104.
- TAVARES, MG.; SALOMÃO, TMF.; BORGES, AA. & CAMPOS, LAO. 2008. Uso de biologia molecular como subsidio para preservação de abelhas: espécies do grupo rufiventris (Meliponini) em Minas Gerais. In: *Insetos Sociais: da biologia a aplicação* (Vilela E.F., Santos I.A., Schoereder J.H., Serrao J.E., Campos L.A.O. Eds) pp 128-141
- THOMAS, WW.; JARDIM, JG.; FIASCHI, P. & AMORIM, AM. 2003. Preliminary list of locally endemic plants of southern Bahia and northern Espírito Santo, Brazil. In: *Corredor da biodiversidade da mata atlântica do sul da Bahia*. PRADO, PI;

- LANDAU, EC.; MOURA, RT.; PINTO, LPS.; FONSECA.; GAB. & ALGER, K. (ed). Publicação em CD-ROM, Ilhéus, IESB/ CI/ CABS/ UFMG/ UNICAMP.
- VIANA, BF.; BOSLOCO, D.; NETO, EM.; LOPES, LE.; LOES, AV.; FERREIRA, PA.; PIGOZZO, CM. & PRIMO, LM. 2012. How well do we understand landscape effects on pollinators and pollination services? *Journal of Pollination Ecology*, vol. 7, no. 5, p. 31-41.
- WENNING, RJ. 2007. The status of pollinators. *integrated environmental assessment and management*, vol. 3, no. 3, p. 309-309. [http://dx.doi.org/10.1897/1551-3793\(2007\)3\[309:TSOP\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1897/1551-3793(2007)3[309:TSOP]2.0.CO;2)
- WRAY, JC.; NE AME, LA. & ELLE, E. 2014. Floral resources, body size, and surrounding landscape influence bee community assemblages in oak-savannah fragments. *Ecological Entomology*, vol. 39, p. 83–93. doi: 10.1111/een.12070
- ZANELLA, FCV. & MARTINS, CF. 2003. Abelhas da Caatinga: biogeografia, ecologia e conservação. In: *Ecologia e conservação da caatinga*/editores Inara R. Leal, Marcelo Tabarelli, José Maria Cardoso da Silva; prefácio de Marcos Luiz Barroso Barros. – Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 111, 65-70.

CAPÍTULO 1**FLORA MELIPONÍCOLA VISITADA POR *Melipona mondury* (HYMENOPETRA:
APIDAE) EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA¹**

PPGGGBG

¹ manuscrito ajustado segundo as normas do Comitê Editorial do periódico científico Journal of Apicultural Research

Flora meliponícola visitada por *Melipona mondury* (Hymenoptera: Apidae) em um fragmento de Mata Atlântica

Zaline S Lopes¹, Lorena A Nunes², Adriele S Vieira¹, Rogério M O Alves³ e Ana M Waldschmidt¹

¹Programa de Pós-graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *Campus Jequié-BA*.

²Programa de Fomento à Formação de Recursos Humanos em Monitoramento, Bioprodução e Recuperação de Áreas Degradadas no Estado da Bahia – PRH-PB 211, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IFbaiano, *Campus Catú-BA*.

Autor correspondente: zalinelopes@yahoo.com.br

Resumo

As abelhas nativas sem ferrão são potenciais polinizadores de espécies nativas e cultivadas em regiões neotropicais. A diversidade de espécies vegetais em ambientes de floresta tropical é alta, exigindo muitas espécies de abelhas como polinizadores, dentre as abelhas eussociais sem ferrão destaca-se *Melipona mondury*. Este trabalho teve por objetivo identificar os tipos polínicos presentes em amostra de mel e nos potes de pólen da espécie *M. mondury* em um fragmento de Mata Atlântica. Foram realizadas coletas mensais das plantas em floração nas proximidades do meliponário, e em trilhas aleatórias nas bordas da mata da área estudada. Todo material botânico foi herborizado e identificado. Paralelamente, foram coletadas amostras de mel e pólen de 21 enxames de *M. mondury* para estudos melissopalínológicos, foi aplicado o processo de acetólise conforme descrito na literatura. Um total de 24 famílias, distribuídas em 43 gêneros dentre 45 espécies foram coletadas em

período de floração na área estudada. Entre as famílias com maior diversidade, destaque para Asteraceae (23%), Fabaceae (14%), Anacardiaceae (5%), Myrtaceae (5%), e Melastomataceae (4%). Foram encontrados 44 morfotipos polínicos nas amostras de méis, e 40 morfotipos polínicos nas amostras de pólen, de diversas famílias botânicas, com destaque para Myrtaceae (15%) e Melastomataceae (10%). A composição florística local da área estudada é diversificada, e o mel produzido pelas abelhas *M. mondury* classificando como polifloral.

Palavras-chave: abelha, Meliponini, melissopalinologia, recursos vegetais, conservação.

Introdução

Os meliponíneos, abelhas nativas sem ferrão, são considerados potenciais visitantes florais (Ramalho *et al.*, 1991) e maiores responsáveis pela polinização e perpetuação de diversas espécies, arbóreas nativas e exóticas cultivadas, atuando na manutenção da biodiversidade da flora original das zonas neotropicais brasileiras (Kerr *et al.*, 1996; Imperatriz-Fonseca *et al.*, 2005).

Além de sua importância ecológica as abelhas podem ainda ser vistas como produtoras de mel, pólen e própolis com alto valor alimentício e farmacêutico e podem ser criadas e manejadas facilmente no Brasil, tornando-se uma fonte de renda familiar (Sá & Prato, 2007).

Considerada uma espécie de abelha nativa sem ferrão típica da Mata Atlântica, *Melipona mondury* é popularmente conhecida como uruçú-amarela, podendo ocorrer na zona do litoral do país entre os estados de Santa Catarina ao estado da Bahia (Melo, 2003). Estudos relataram a ocorrência de *M. mondury* em 102 dos 417 municípios do estado da Bahia (Souza *et al.*, 2012).

As abelhas realizam atividades de voo ou forrageamento, com intuito de obter materiais para a construção e manutenção do ninho, bem como para coletar alimento para o enxame

(Pick & Blochtein, 2002; Biesmeijer & Slaa, 2004; Alves & Santos, 2014). Desta forma, todas as plantas nativas ou introduzidas, que podem ser utilizadas pelas abelhas são consideradas pasto meliponícola. Este poderá ser composto por plantas classificadas como nectaríferas, poliníferas, poliníferas-nectaríferas ou resiníferas, quanto à oferta de recursos acessíveis às abelhas (Alves *et al.*, 2005; Barth, 2005).

No entanto, determinados táxons botânicos podem apresentar características que os diferenciem quanto ao fornecimento de recursos florais para as abelhas, decorrente às condições edafo-climáticas. Assim, o levantamento da flora de interesse meliponícola/apícola de caráter regional é relevante (Barth, 1989), considerando que os espécimes vegetais que proporcionam recursos (néctar e pólen) em uma determinada região possivelmente não serão os mesmos nas demais (Ferreira, 1981). Estas informações podem ser úteis para colaboração de programas de conservação para este grupo de insetos (Pick & Blochtein, 2002; Carvalho *et al.*, 1999).

Apesar dos esforços por parte dos pesquisadores, ainda são considerados poucos os estudos melissopalínológicos desenvolvidos no Brasil, na tentativa de descrever os perfis botânicos dos méis e pólen de abelhas, incluindo as do gênero *Melipona* (Evangelista-Rodrigues *et al.*, 2005; Martins *et al.*, 2011; Santos *et al.*, 2011; Luz & Barth, 2012; Serra *et al.*, 2012; Sekine *et al.*, 2013).

Levando em consideração a atual situação de pressão antrópica que a Mata Atlântica apresenta devido ao desmatamento e outras agressões ambientais (Galindo-Leal & Câmara, 2005), e que os meliponíneos, especificamente *M. mondury* são eficientes polinizadores nestes fragmentos tropicais, o objetivo deste estudo foi identificar a flora meliponícola em um fragmento de Mata Atlântica e a composição floral dos méis e pólen desta espécie de abelha nativa.

Material e métodos

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado em meliponário implantado em um fragmento de Mata Atlântica situado na mesorregião do Baixo sul baiano (S -13°48'36" e W 39°37'32", a 292 m), Brasil. A vegetação predominante é Floresta Ombrófila Densa integrando a zona da Costa do Cacau (sistema cacau-cabruca). O clima local varia de úmido a subúmido, com estação chuvosa (verão) e seca (inverno). Os meses de mais chuvas são entre novembro e março com totais pluviométricos anuais de 110 mm. A temperatura média anual varia entre 17°C a 30°C (SEI, 2002).

Coleta do material botânico

As observações e coletas das plantas de interesse meliponícola ocorreram mensalmente de setembro/2013 a outubro/2014 em áreas próximas ao meliponário implantado (raio de 2 km). Paralelamente, foram realizadas trilhas aleatórias, nas bordas da mata para localização e coleta de partes reprodutivas e vegetativas das espécies em floração para a elaboração das lâminas de referência sobre os tipos polínicos da vegetação local. Em campo as amostras botânicas foram coletadas conforme Mori *et al.* (1989). Todo material botânico coletado encontra-se depositado no Herbário da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (HUESB-JQ), onde foram realizadas as técnicas de herborização, confecção de exsiccatas e identificação através de consultas as bibliografias, ao acervo do herbário, links on-line (guildes), rede integrativa de herbários (banco de dados), e quando necessário envio de duplicatas para especialistas botânicos.

Coleta de mel e pólen

As coletas foram realizadas mensalmente de setembro/2013 a setembro/2014 no meliponário implantado em um fragmento de Mata Atlântica, onde se encontram 21 colônias de *M. mondury* enumeradas e identificadas. Devido à época de baixa florada, e visando a

sobrevivência dos enxames entre os meses de maio a agosto/2014 não foram realizadas coletas do mel e do pólen. Neste período todos os enxames foram submetidos à alimentação artificial.

Em cada expedição, à campo foram colocadas amostras contendo no mínimo 20 ml de mel, e amostras com cerca de 5g de pólen em cada enxame. Os pólenes foram amostrados nos potes não-operculados, para identificação da flora recente visitada por mês e coleta na base dos potes com auxílio de canudo para a identificação dos tipos polínicos dos períodos de floradas anteriores. Posteriormente, todo material coletado foi etiquetado e devidamente armazenado em *freezer*, para posterior montagem das lâminas palinológicas.

Montagem das lâminas e análise polínica

De cada colônia, foram pesados 10g de mel e 5g de pólen que foram submetidos ao processo de acetólise conforme Erdtman (1960). Posteriormente, foram confeccionadas duas lâminas por amostra dos materiais coletados, (mel e pólen), seguindo protocolo proposto por Louveaux *et al.* (1978), modificado por Iwama e Melhem (1979).

Para as análises quantitativas foram contados de 300 até 1000 grãos de pólen/repetição/amostra, sendo realizada uma varredura completa das lâminas para determinação das porcentagens e classes de ocorrência que segundo Louveaux *et al.*(1978): pólen dominante (>45% do total de grãos) (PD), pólen acessório (16 a 45%) (PA), pólen isolado importante (3 a 15%) (PII) e pólen isolado ocasional (<3%) (PIO). Todos os morfotipos polínicos foram fotografados em microscópio óptico.

Após estes procedimentos, os grãos de pólen foram submetidos às análises qualitativas a partir de comparação de morfotipos polínicos descritos em estudos acadêmicos anteriores, depositados em laminários de referência, e com o auxílio de descrições disponíveis em literatura especializada (Barth, 1989; 2005; Moreti *et al.*, 2007; Roubik & Moreno, 1991),

para classificação botânica e possível contribuição no pasto meliponícola (nectarífera-polinífera, nectarífera, resinífera).

Análises estatísticas

Foram estabelecidas a frequência relativa de cada tipo polínico entre as amostras: $f = (n_i/N) \times 100$, onde f = frequência relativa do tipo polínico i na amostra j ; n_i = número de grãos de pólen do tipo polínico i na amostra j ; N = número total de grãos de pólen na amostra j (Carvalho & Marchini, 1999).

Em seguida, foram calculados também a média e o intervalo de confiança para cada tipo polínico (i), com seus respectivos Limite Superior (LS) e Limite Inferior (LI) do Intervalo de Confiança (IC) ao nível de 1% e 5% de probabilidade, conforme Costa (2002). E posteriormente, foram obtidas as classes de frequência e abundância (Pouco frequente = $n_i \leq LI5\%$; Frequente = $LI5\% < n_i < LS5\%$; e Muito frequente = $n_i \geq LS5\%$) e de abundância (Pólen dominante = $n_i \geq LS1\%$; Pólen acessório = $LI5\% \leq n_i < LS1\%$; Pólen isolado importante = $LI1\% \leq n_i < LI5\%$; Pólen isolado ocasional = $n_i < LI1\%$) (Costa, 2002).

Para a determinação da diversidade dos tipos polínicos encontrados nas amostras coletadas, foram utilizados o índice de abundância de (Margalef = α), diversidade (Shannon-Wiener = H' e Simpson = λ) e uniformidade (Pielou = J'), proposto por Carvalho & Marchini (1999).

Além disso, foi realizada a Análise dos Componentes Principais (ACP) com intuito de explicar as variações dos dados em poucas variáveis. E pela análise de agrupamento UPGMA (Unweighted Pair Group Method using Arithmetic averages) foram gerados dendrogramas de similaridade entre as amostras de mel e pólen por meses de coleta e com valores de *bootstrap* de 10.000 permutações. Através da ANOVA, pode-se avaliar as diferenças polínicas entre os meses coletados e a diversidade polínica presente nas amostras estudadas. Análises

estatísticas foram realizadas através do programa PAST (PAleontological STatistics) Versão 2.17 (Hammer *et al.*, 2001).

Resultados

Caracterização da flora local

Foram coletados um total de 24 famílias, distribuídas em 46 espécies dentre os 43 gêneros listados, considerando o período de floração na área estudada (Tabela 1). Destas, 7% ocorreram todos os meses, 25% ocorreram em seis ou mais meses e 33% ocorreram em apenas um mês, e os demais (35%) tiveram um período de floração variado.

As famílias que apresentaram maior diversidade em números de espécies foram: Asteraceae (23%), Fabaceae (14%), Anacardiaceae (5%), Myrtaceae (5%), e Melastomataceae (4%) as demais foram distribuídas em 29 famílias. Dentre os gêneros, destacam-se quanto ao número de espécies registradas *Miconia* (4%), *Solanum* (4%), *Vernonia* (4%).

Quanto ao número de plantas em floração durante os meses observados, o mês de setembro/2014 foi responsável pelo período de maior diversidade de espécies vegetais (Fig. 1). No que se refere ao hábito de crescimento, a flora foi composta por: 35% arbóreo, 19% arbustivos, 14% lianas e 32% herbáceos (Tabela 1).

Análise do Mel

Um total de 44 morfotipos polínicos, pertencentes a 16 famílias botânicas foram visualizados nas amostras de méis (Tabela 2).

As famílias que apresentaram maior riqueza foram: Myrtaceae (13%), Fabaceae-Mimosoideae (11%), Euphorbiaceae (11%), Asteraceae (9%), Melastomataceae (9%), Solanaceae (9%), e Sapindaceae (7%). Já os morfotipos mais frequentes (>45%) foram: *Clidemia dentata* e *Miconia I* (Melastomataceae), e *Psidium guajava* (Myrtaceae). As

informações de diversidade polínica foram maiores nos meses novembro e setembro/2013. Pela ACP, a variabilidade polínica entre as amostras mensais de mel das colônias, foi explicada por 88,89% nos seus dois primeiros componentes principais. Os tipos polínicos Tipo 1 Euphorbiaceae, *Miconia I* (Melastomataceae) e *Clidemia dentata* (Melastomataceae) foram responsáveis pela maior parte de variação das amostras especialmente dos meses novembro/2013, janeiro e abril/2014, fevereiro/2014, e março/2014, respectivamente como indicado pelo biplot na Figura 3.

No dendrograma de similaridade (Fig. 3) as amostras de mel formaram dois grupos sendo um formado por janeiro, fevereiro, março, abril e setembro de 2014 e outro formado por outubro, novembro e dezembro de 2014, *bootstrap* com 10.000 permutações e correlação cofenética de 97%. Dentro de cada grupo o primeiro apresentou 57% de similaridade (J') entre si, e o segundo apresentou maior diversidade dos morfotipos polínicos, com 79% de similaridade (J') entre si. Os meses maio, junho, julho e agosto/2014 não estão incluídos em nenhum dos grupos, pois nesses períodos não foram realizadas coletas devido à alimentação artificial.

Os morfotipos polínicos visualizados nas amostras de méis de *M. mondury* no mês de novembro/2013 apresentaram maiores índices de abundância alfa (4,05), de diversidade pelos índices de H' (1,95) e Simpson (0,81) e similaridade J' (0,66) (Tabela 2). Já os valores mínimos de diversidade (H') foram nos meses de janeiro e abril/2014 (Tabela 2). Esses dados coincidem com os referentes aos meses de menor número de morfotipos polínicos ($n=12$) observados (Tabela 2).

As amostras de méis do mês de setembro/2013 e janeiro a abril/2014, primeiro grupo no dendrograma, foram similares pelo número de morfotipos polínicos, classificados como pouco frequentes (PIO). O que o diferenciou do segundo grupo, que apresentaram maior

número de morfotipos polínicos, entre estes *Miconia I*, pólen frequente nas amostras de méis (PA) (Fig.3).

Pela ANOVA considerando os meses não houve diferenças significativas ($p>0.05$), isso é esperado, pois todos os meses apresentaram morfotipos polínicos. No entanto, observou-se que há uma diferença significativa ($p<0.01$) entre os morfotipos polínicos dentro dos meses de coletas das amostras. Considerando Intervalo de Confiança (IC) 95%.

Análise do pólen

Um total de 40 morfotipos polínicos, pertencentes a 15 famílias botânicas foram visualizados nas amostras de pólen analisadas (Tabela 3). Alguns morfotipos não foram taxonomicamente identificados, devido à escassez de literatura sobre a palinologia da região estudada. Estes estão citados como Tipos Ni.

As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram: Myrtaceae (14%), Euphorbiaceae (14%), Melastomataceae (12%) e Asteraceae (9%). Já os morfotipos mais frequentes (>45%) foram: *Clidemia capitellata*, *Miconia I* (Melastomataceae) e *Averrhoa carambola* (Oxalidaceae) As informações de diversidade polínica foram maiores nos meses outubro e novembro/2013. A variabilidade polínica entre as amostras mensais de pólen das colônias alcançou 90,96% nos seus dois primeiros eixos da ACP, como indica a Figura 5. Os morfotipos polínicos *Psidium guajava* (Myrtaceae), *Miconia I* (Melastomataceae) e *Clidemia capitellata* (Melastomataceae) foram os que mais explicaram as diferenças das amostras dos meses novembro/2013, outubro/2013, janeiro/2014, e dezembro/2013 e maio/2014, respectivamente como pode ser observado pelo biplot na Figura 4.

No dendrograma de similaridade (Fig. 5) as amostras de méis formaram dois grupos sendo um formado por dezembro/2013, janeiro, fevereiro, março e abril de 2014 e um outro formado por setembro, outubro e novembro de 2013, *bootstrap* com 10.000 permutações e

correlação cofenética (97%). O primeiro grupo apresentou 59% de similaridade (J') entre si. O segundo grupo apresentou maior diversidade dos tipos polínicos, com 81% de similaridade (J') entre si. Os meses junho, julho e agosto/2014 não estão incluídos em nenhum dos grupos, indicam o período que não foram realizadas coletas devido ao período de alimentação artificial. Considerando as amostras de pólen do primeiro grupo similares quanto ao número de morfotipos polínicos e por apresentarem grãos de pólen muito frequentes (PD) como *Clidemia capitellata*. Já o segundo grupo, apresentou maior número de morfotipos polínicos, frequentes como *Psidium guajava* (PA), e muito frequentes nas amostras de setembro /2014 como *Averrhoa carambola* (PD). Ressaltando que maioria destes sendo pouco frequentes (PIO/PII) (Fig. 5).

Pela ANOVA considerando os meses não houve diferenças significativas ($p > 0.05$), pois todos os meses apresentaram morfotipos polínicos. No entanto, foi observado que há uma diferença significativa ($p < 0.01$) entre os morfotipos polínicos dentro dos meses de coletas das amostras, considerando o Intervalo de Confiança (IC) 95%.

Houve correlação positiva e significativa dos morfotipos polínicos ($p < 0.01$ e $r = 0.61$) analisados entre as amostras mel e pólen mensalmente coletadas na área de estudo. Destaque para os morfotipos *Clidemia dentata* (Melastomataceae), Tipo 1 Euphorbiaceae, *Psidium guajava* (Myrtaceae) e *Miconia I* (Melastomataceae), que predominaram tanto no mel quanto no pólen. Quando analisada a composição dos morfotipos polínicos presentes nas amostras de mel e pólen de *M. mondury*, do fragmento de Mata Atlântica estudado, percebeu-se que a maioria das espécies botânicas podem ser consideradas nectaríferas-poliníferas pois, 56% das plantas fornecem néctar e pólen, 26% são nectaríferas e 18% são poliníferas (Fig. 6).

Discussão

Composição e caracterização da flora local

Os resultados de levantamento da flora meliponícola encontrado ao redor do meliponário corroboram com trabalhos desenvolvidos com abelhas do gênero *Melipona* em diferentes regiões do Brasil no qual apontam as famílias Fabaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae e Solanaceae como importantes para a composição dos pastos meliponícolas (Rodrigues *et al.*, 2003; Silva, 2006). Dados semelhantes quanto as famílias com maior número de espécies foram registrados por Amorim *et al.* (2009) em fragmentos do sul baiano: Asteraceae, Fabaceae, Melastomataceae e Myrtaceae.

As espécies *Mimosa* sp. e *Centrosema virginianum* (L.) Benth. pertencentes a Fabaceae-Mimosoideae, de hábitos herbáceo e liana foram fontes polínicas disponíveis durante todo o ano (Tabela 1). Estudos realizados em áreas antropizadas em diversas regiões já relatam a importância dessas espécies como fontes proteicas para as abelhas melíponas (Carvalho *et al.*, 2006; Moreti *et al.*, 2007; Nascimento *et al.*, 2009). No entanto, estas espécies não foram morfotipos polínicos relevantes na composição das amostras de méis e pólen de *M. mondury*. Esta espécie possui preferência por plantas de porte arbóreo, a exemplo de representantes da família Melastomataceae e Myrtaceae (Tabela 1 e Figuras 2 e 4). Avaliando a composição florística de fragmentos localizados na região sul da Bahia Amorim *et al.* (2009) constataram predominância de 524 espécimes de hábito arbóreo/arbustivo incluindo indivíduos das famílias anteriormente citadas.

Além dos representantes destas famílias botânicas, observou-se a maioria de indivíduos coletados pertencentes à Asteraceae, caracterizada por sua distribuição cosmopolita e serem predominantes em áreas que possuem vegetação aberta e frequentemente influência antrópica (Ramalho *et al.*, 1991). Fato que se deve levar em consideração, já que o meliponário em que as colônias de *M. mondury* encontram-se situados em área antropizada, caracterizada pelo

plântio de cacau. O sistema cacau-cabruca, predominante na extensa região cacauceira da Bahia, é característico por manter cerca de 70% da lavoura sob a sombra de árvores remanescentes da floresta original, circundada pela vegetação natural estabelecendo relações estáveis com os recursos naturais associados (Franco *et al.*, 1994; Lobão *et al.*, 1997).

O fragmento florestal da Mata Atlântica no qual foi realizado o estudo, apesar de está localizado uma área antropizada, apresenta-se conservado levando em consideração a diversidade e cobertura vegetal local ao redor do meliponário, isso evidencia vantagens ecológicas no papel para a conservação de recursos regionais proporcionados do sistema cacau-cabruca (Setenta *et al.*, 2005).

Apesar de várias espécies vegetais observadas ao redor onde o meliponário foi implantado não serem nativas da região são relevantes para as abelhas, uma vez que proporcionaram recursos tróficos durante os variados meses do ano (Tabela 1). Além de serem ornamentais ou frutíferas que podem ser utilizados pelos agricultores e suas famílias. Entre estas espécies destacam-se: Myrtaceae: pitangueiras (*Eugenia uniflora* L.) e goiabeiras (*Psidium guajava* L), Rutaceae: laranjeiras (*Citrus* sp.), Arecaceae: Coqueiro (*Cocos nucifera* L.).

Estas espécies vegetais situavam-se muito próximas ao meliponário, o que possivelmente facilitou o esforço de operárias de *M. mondury* em realizar a coleta em maior quantidade dos recursos provenientes destas plantas que possuem características florais como inúmeros estames, tornando a coleta de pólen e néctar mais acessível para as operárias (Fig. 6). Ressaltado por Joly (1993) as abelhas seriam atraídas às espécies de Myrtaceae por apresentarem flores geralmente brancas com estames numerosos, e pólen de fácil coleta. As Myrtaceae estão sempre em evidência nos levantamentos de plantas utilizadas por abelhas para coleta de pólen e/ou néctar (Marques-Souza, 1999). Trabalhos anteriores com abelhas

melíponas destacam esta família como a mais frequente durante as coletas dos meliponíneos. (Wilms e Wiechers, 1997; Marques-Souza *et al.*, 2007).

Mesmo diante a esta disponibilidade de recursos florais (espécies introduzidas), as abelhas operárias de *M. mondury* também coletaram recursos provenientes de *Miconia I* e *Miconia II* (Tabelas 2 e 3) espécies nativas da Mata Atlântica de porte arbóreo distribuídas nas bordas da mata, distantes do meliponário. Essas espécies foram encontradas em florescimento contínuo ao longo do ano (Tabela1), sendo relevante para a manutenção das colônias. Segundo estudo recente sobre a taxonomia de Melastomataceae no Brasil, *Miconia* encontra-se entre os gêneros mais representativos em formações florestais da Mata Atlântica (Goldenberg *et al.*, 2012).

Quanto às espécies da família Solanaceae, estas se mantiveram em floração constante ao longo do ano (Tabela 1). Representantes do gênero *Solanum* e *Physalis* foram visualizados tanto nas amostras de mel (Tabela 2) quanto nas amostras de pólen (Tabela 3). Essas plantas apresentam anteras poricidas e são frequentemente visitadas pelas abelhas do gênero *Melipona*, que através da vibração (“*buzz-pollination*”) realizam a coleta do pólen (Ferreira, 2010; Nunes-Silva *et al.*, 2010).

Algumas espécies dos gêneros *Centris* sp. e *Xylocopa* sp., estudadas em área antropizada no nordeste brasileiro, foram também catalogadas como visitantes de plantas frutíferas, cultivadas e ornamentais (Milet-Pinheiro & Schlindwein, 2008).

Estudos como este visam colaborar para a elaboração de planos de conservação/ manejo e recuperação de áreas degradadas em diversas regiões brasileiras, algumas espécies pioneiras apontadas por Rodrigues *et al.*(2003), se destacam pela ação de recuperação de ambientes que passaram por algum fator de perturbação. Pesquisas sobre aspectos da composição florística enquadram dentre os representantes da família Solanaceae, do gênero *Solanum* na categoria sucessional de plantas pioneiras das espécies arbóreas (Vaccaro *et al.*,1999).

Considerando que a área de estudo possui períodos sazonais bem marcantes, a vegetação variou em relação ao número de espécies de plantas em floração durante o período experimental. Os meses de maior pluviosidade também constataram o maior número de plantas em floração ao redor do meliponário (Fig. 01). Silva (2006) considerou esta mesma relação, e observou que tanto espécies nativas quanto exóticas foram favorecidas durante os meses de maiores índices pluviométricos, tornando-se fontes para alimentação e manutenção das colônias estudadas. Assim, no mês outubro/2013 pode-se observar o maior período de floração de espécies arbóreas como: *Cinnamomum zeylanicum* Blume, *Bauhinia* sp., *Senna* sp., *Gliricidia* sp., *Miconia* sp.1, *Miconia* sp.2, *Eugenia uniflora* L., *Myrcia* sp., *Psidium guajava* L., e *Citrus* sp. (Tabela 1).

Análises melissopalínológicas

Nas amostras de mês de setembro/2013 ocorreu a menor variância polínica, e em março/2014 a maior variância. Comparando com as amostras do pólen, verificou-se que no mês de abril/2013 ocorreu a menor e em novembro/2013 a maior variância polínica. Provavelmente, esse fato está relacionado à sazonalidade das estações, e a oferta dos recursos dentro dos determinados meses. A disponibilidade de recursos florais pode ser entendida por uma abordagem da distribuição temporal dos recursos pelo acompanhamento da fenologia de floração das populações de plantas (Faria *et al.*, 2012; Smith *et al.*, 2012).

Já nas amostras do pólen foi observado que o mês de outubro/2013 apresentou maiores índices de abundância alfa (5,06), de diversidade pelos índices de H' (1,72) e Simpson (0,68) e similaridade J' (0,54) (Tabela 3). Relatando também um dos maiores índices pluviométricos (Fig. 2). Já os valores mínimos de diversidade (H') foram nos meses de setembro e dezembro/2013 e abril e setembro/2014 (Tabela 3), mesmos meses de menor número de tipos polínicos observados ($n=3$ e 11) (Tabela 3). Esses resultados de ambos os recursos florais

analisados, sugerem que a época de maior pluviosidade propiciou as abelhas maiores coletas de grãos de pólen das espécies com maiores números de indivíduos em floração (Tabela 1). Em ambientes tropicais, o padrão de floração, a disponibilidade de recursos florais, está fortemente associada a variações sazonais nas precipitações (Van Schaik *et al.*, 1993).

Há correlação positiva entre os tipos polínicos *Clidemia dentata* (Melastomataceae), Tipo 1 Euphorbiaceae, *Psidium guajava* (Myrtaceae) e *Miconia I* (Melastomataceae), encontrados nas amostras de mel e pólen, nos apontam que ambas espécies botânicas são importantes fontes nectaríferas-poliníferas ao longo do período (1 ano) para os enxames de *M. mondury* na região estudada.

Assim os resultados (Fig. 6) nos apontam que alguns morfotipos polínicos foram exclusivamente encontrados no pólen (poliníferos), outros apenas no mel (nectaríferos) e demais foram encontrados tanto no pólen quanto no mel (poliníferos-nectaríferos). O pólen encontrado no mel é considerado uma contaminação como ressaltado por (Barth, 1989) mais mesmo em condições percentuais menores fornecem informações quanto à localização geográfica do mel, por isso torna-se relevante o estudo da flora meliponícola regional.

Assim, podemos concluir que a flora meliponícola visitada por *M. mondury* na área de floresta ombrófila densa é bastante diversificada, disponibilizando recursos florais durante vários meses do ano. Há predominância de portes arbóreos (a exemplo de representantes das famílias Melastomataceae, Myrtaceae e Fabaceae), apresentado picos de florações em meses que ocorrem mais chuvas (estações de primavera e verão). De acordo, a elevada composição florística local o mel e pólen de *M. mondury* da região estudada podem ser classificados como poliflorais, o que torna esta informação relevante para o esclarecimento sobre os possíveis recursos tróficos disponibilizados para as abelhas, conservação de flora meliponícola e contribuição para futuras elaborações de calendários polínicos que podem auxiliar os meliponicultores nos períodos de escassez de alimento (períodos de baixa florada).

Agradecimentos

A Petrobras, ao Programa de Formação de Recursos Humanos (PRHPB-211) pelo apoio financeiro, aos pesquisadores e funcionários do HUESB-JQ, e aos agricultores da região estudada pela colaboração durante a execução deste trabalho de pesquisa.

Referências

- ALVES, R F; SANTOS, F A R (2014) Plant Sources for Bee Pollen Load Production in Sergipe, Northeast Brazil. *Palynology*, 38(1):90–100, <http://dx.doi.org/10.1080/01916122.2013.846280>
- ALVES, R M O; CARVALHO, C A L; SOUZA, B A; JUSTINA, G D (2005). *Sistema de produção para abelhas sem ferrão: uma proposta para o estado da Bahia*. Série Meliponicultura. Cruz das Almas, Bahia. 17pp.
- AMORIM, A M; JARDIM, J G; LOPES, M M M; FIASCHI, P; BORGES, R A X; PERDIZ, R O & THOMAS, W W (2009) Angiospermas em remanescentes de Floresta Montana no sul da Bahia, Brasil. *Biota Neotrop.* 9(3): 313-348, <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?inventory+bn02909032009>.
- BARTH, O M. (1989) *O pólen no mel brasileiro*. Rio de Janeiro: Luxor. 152pp.
- BARTH, O M (2005) Análise polínica de mel: avaliação de dados e seu significado. *Mensagem Doce*, 81:2-6.
- BIESMEIJER, J C; SLAA, E J (2004) Information flow and organization of stingless bee foraging. Review article. *Apidologie*, 35:143–157. <http://dx.doi.org/10.1051/apido:2004003>
- CARVALHO, C A L; MARCHINI, L C (1999) Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. *Brazilian Journal of Botany*, 22:333-338. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84041999000500016>

- CARVALHO, C A L; MARCHINI, L C; ROS, P B (1999) Pollen sources used by *Apis mellifera* L. and Trigonini (Apidae) species in Piracicaba. *Bragantia*, 58(1): 49-56
<http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051999000100007>
- CARVALHO, C. A. L.; NASCIMENTO, A. S.; PEREIRA, L. L.; MACHADO, S. M.; CLARTON, L. (2006) Fontes nectaríferas e poliníferas utilizadas por *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera: Apidae) no Recôncavo Baiano. *Magistra*, 18:249-256.
- COSTA, J B A (2002) Fontes de pólen utilizadas por operárias de *Apis mellifera* L. no município de Cruz das Almas-BA. *Dissertação de mestrado*. Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas. 69pp.
- ERDTMAN, G (1960) The acetolysis method, a revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 54: 561-564.
- EVANGELISTA-RODRIGUES, A; SILVA, S E M; BEZERRA, E M F; RODRIGUES, M L (2005) Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. *Ciência Rural*, Santa Maria, 35(5):1166-1171. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33135528>
- FARIA, L B; ALEIXO, K P; IMPERATRIZ-FONSECA, V L; SILVA, C I (2012). Foraging of *Scaptotrigona* aff. *Depilis* (Hymenoptera, Apidae) in a urbanized area: Seasonality in resource availability and visited plants. *Psyche* (New York). *Journal of Entomology*, 1-12.
- FERREIRA, G M; MANENTE-BALESTIRI, F C D; BALESTIERI, J B P (2010) Pollen harvest by *Scaptotrigona depilis* (Moure) (Hymenoptera, Meliponini) in Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54(2):258-262.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262010000200008>
- FERREIRA, M B (1981) Plantas apícolas no Estado de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, 7(75):40-47.

- FRANCO, M; HOLZ, B; KAULE, G; KLEYER, M; MENEZES, M; PEREIRA J M; TREVISAN, S (1994) *Program f the enviromental development of the rainforest region in Bahia, Brazil – development of a methodology*. Stuttgart: Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, University Stuttgart, 23 pp.
- GALINDO-LEAL, C; CÂMARA, I G (2005) Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. In *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Fundação SOS Mata Atlântica, Belo Horizonte: Conservação Internacional. 20pp.
- GOLDENBERG, R; BAUMGRATZ, J F A; D’El Rei, M L S (2012) Taxonomy of Melastomataceae in Brazil: retrospective and perspective views, and an identification key for the genera. *Rodriguésia*, 63(1): 145-161. <http://dx.doi.org/10.1590/S2175-78602012000100011>
- HAMMER, O; HARPER, D A T; RYAN, P D (2001) PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleonologia Eletronica*, 4(1): 9pp.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V L; GONÇALVES, L S; JONG, D.; FREITAS, B M; CASTRO, M S; SANTOS, I A; VENTURIERI, G C (2005) Abelhas e desenvolvimento rural no Brasil. *Apacame*, 80 [WWW documento]. URL <http://www.apacame.org.br/index1.htm> [Acesso em 11 de Julho de 2013].
- IWAMA, S & MELHEM, T S (1979) The pollen spectrun of the honey of *Tetragonisca angustula* Latreille (Apidae, Meliponinae). *Apidologie*, 10: 275-295.
- JOLY, A B (1993) Botânica: Introdução à taxonomia vegetal. *Editora Nacional*, (11): 777 p.
- KERR, W E; CARVALHO, G A; NASCIMENTO, V A (1996) Abelha urucu: biologia, manejo e conservação. Livre patrocínio: Fundação Banco do Brasil e Universidade Federal de Uberlândia. *Fundação Acangau*, (02): 143p.
- LOBÃO, D E; PINHO, L M; CARVALHO, D L; SETENTA, W C (1997) Cacau-Cabruca: um modelo sustentável de agricultura tropical. *Indícios Veementes*, (3):10- 24.

- LOUVEAUX, J; MAURIZIO, A & VORWOHL, G (1978) Methods of melissopalynology. *Bee World*, 59: 139-157.
- LUZ, C F P; BARTH, O M (2012) Pollen analysis of honey and beebread derived from Brazilian mangroves. *Brazilian Journal of Botany* 35(1):79-85. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042012000100009>
- MARQUES-SOUZA, A C (1999) Características de coleta de pólen de alguns meliponíneos da Amazônia Central. *Tese de Doutorado*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas, 248 pp.
- MARQUES, L J P; MUNIZ, F C; SILVA, J M (2007) Levantamento apibotânico do município de Santa Luzia do Paruá, Maranhão – Resultados preliminares. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(1):114-116.
- MARTINS, A C L; RÊGO, M M C; CARREIRA, L M M; ALBUQUERQUE, P M C (2011) Pollen spectrum of honey of "tiúba" (*Melipona fasciculata* Smith, 1854, Hymenoptera, Apidae). *Acta Amazonica*, 41(2):183 – 190. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672011000200001>
- MELO, G A R (2003) Novas sobre meliponíneos neotropicais, com a descrição de três novas espécies (Hymenoptera, Apidae). In: Melo, G A R; Alves-Dos-Santos, I. *Apoidea Neotropica*, Editora UNESC, 85-91. 320pp.
- MILET-PINHEIRO, P; SCHLINDWEIN, C (2008) Community of bees (Hymenoptera, Apoidea) and plants in an area of *Agreste* in Pernambuco, Brazil. *Rev. Bras. entomol.* 52 (4): 625-636. <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262008000400014>
- MORETI, A C C C; FONSECA, T C; RODRIGUEZ, A P M; MONTEIRO-HARA, A C B A; BARTH, O M (2007) *Fabaceae Forrageiras de Interesse Apícola. Aspectos Botânicos e Polínicos*. Série Pesquisa APTA, Boletim Científico (13): 98 pp.

- MORI, SA; SILVA, LAM; LISBOA, G & CORADIN, L (1989) Manual de Manejo de Herbário Fanerogâmico. 2ª ed. Ilhéus, Centro de Pesquisas do Cacau.
- NASCIMENTO, A S; CARVALHO, C A L; SODRE, G S; PEREIRA, L L; MACHADO, C S; JESUS, L S (2009) Recursos nectaríferos e poliníferos explorados por *Melipona quadrifasciata anthidioides* em Cruz das Almas, Bahia. *Magistra*, Cruz das Almas, 21:25-29.
- NUNES-SILVA, P; HRNCIR, M; IMPERATRIZ-FONSECA, L V (2010) A Polinização por Vibração. *Oecologia Australis*. 14(1):140-151. doi:10.4257/oeco.2010.1401.07
- PICK, R A; BLOCHTEIN, B (2002) Atividades de coleta e origem floral do pólen armazenado em colônias de Plebeia saiqui (Holmberg) (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) no sul do Brasil. *Revista brasileira de Zoologia* I. 19(1):289–300.
- RAMALHO, M; IMPERATRIZ-FONSECA, V L; KLEINERT-GIOVANNINI A (1991) *Ecologia nutricional de abelhas sociais*. In: PANIZZI, A R; PARRA, J R P (eds.). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo, pp.225-252.
- RODRIGUES, E A; SILVA, M A F; DORNELLAS, G S; RODRIGUES, M L (2003) Estudos polínicos de plantas visitadas por abelhas na microrregião do brejo no Estado da Paraíba. *Kontyü, Acta Scientiarum* 39:213-30.
- ROUBIK, D W.; MORENO P, J E (1991) Pollen and spores of Barro Colorado Island. St. Louis: Missouri Botanical Garden, 268p.
- SÁ, N P; PRATO, M (2007). Knowing bees: na education project. *Bioscience Journal*, 23(1):107-110.
- SANTOS, F A R (2011) Identificação botânica do pólen apícola. *Magistra*, 23:05-09
- SEI (2002) Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Sistemas de Informações Municipais. [WWW documento]. URL

http://sim.sei.ba.gov.br/sim/informacoes_municipais.wsp [Acesso em 29 de novembro de 2014].

SEKINE, E S; TOLEDO, V A A; CAXAMBU, M G; CHMURA, S; TAKASHIBA, E H; SEREIA, M J; MARCHINI, L C; MORETI, A C C C (2013) Melliferous flora and pollen characterization of honey samples of *Apis mellifera* L., 1758 in apiaries in the counties of Ubiratã and Nova Aurora, PR. In: *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85(1): 307-326.

SERRA, B D V; DA LUZ, C F P; CAMPOS, L A O (2012) The use of polliniferous resources by *Melipona capixaba*, an endangered stingless bee species. *Journal of Insect Science* 12:1-14. <http://dx.doi.org/10.1673/031.012.14801>

SETENTA, W C; LOBÃO, D E; SANTOS, E S; VALLE, R R (2005) *Avaliação do sistema cacau-cabruca e de um fragmento de Mata Atlântica. 40 Anos do curso de economia: memória*. Ilhéus: Editus, UESC, p 605-628.

SILVA, R A (2006) Caracterização da flora apícola e do mel produzido por *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae) no Estado da Paraíba. 99f. *Tese* (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Paraíba.

SMITH, A R; LOPEZ QUINTERO I J; MORENO PATINO, J E; ROUBIK, D W; WCISCLO WT (2012). Pollen use by Megaloptera sweat bees in relation to resource availability in a tropical forest. *Ecological Entomology*. 37 (4): 309-317.

SOUZA, H A C; VIANA, M V C; ALVES, R M O; PEREIRA, D G; WALDSCHMIDT, A M (2012) Distribution of *Melipona mondury* Smith 1863 (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) from state of Bahia. *Magistra*, 29:99-104.

VACCARO, S; LONGHI, S J; BRENA, D A (1999) Floristic composition aspects and forest successional categories of three *subseres* in a deciduous seasonal forest, in the district of Santa Tereza - RS. *Ciência Florestal*, 9(1):1-18.

VAN SCHAIK, C P; TERBORGH J W; WRIGHT SJ (1993) The Phenology of tropical forests: Adaptive significance and consequences for primary consumers. *Annual Review of Ecology and Systematics* (24): 353-377.

WILMS, W; WIECHERS, B (1997) Floral resource partitioning between native Melipona bees and the induced africanized honey bee in the Brazilian Atlantic rain forest. *Apidologie*, (28): 339-355.

PPGGGBC

Listas de Figuras e Tabelas

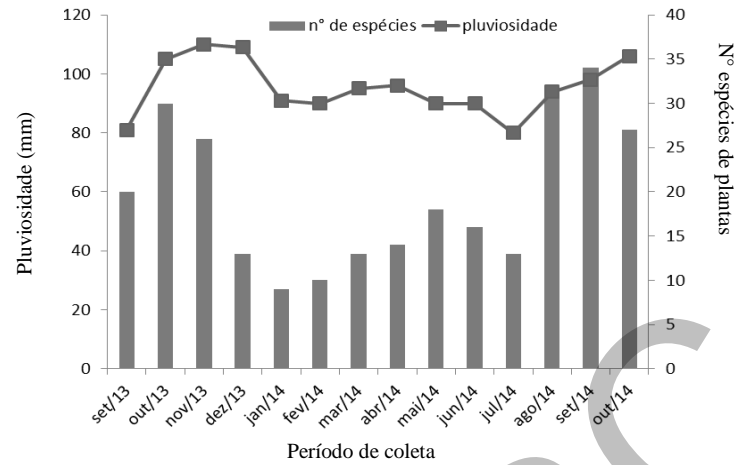


Figura 1. Dados pluviométricos e número de plantas em floração no período estudado em torno do meliponário de um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.

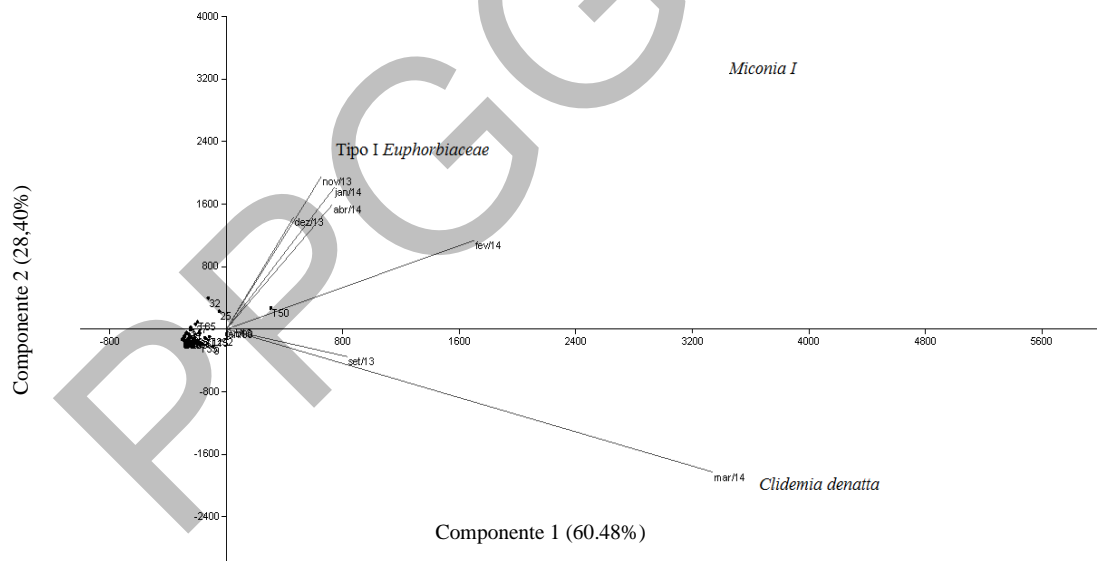


Figura 2. Análise de Componentes Principais (ACP) e biplot entre as amostras de mês mensais em colônias de *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.

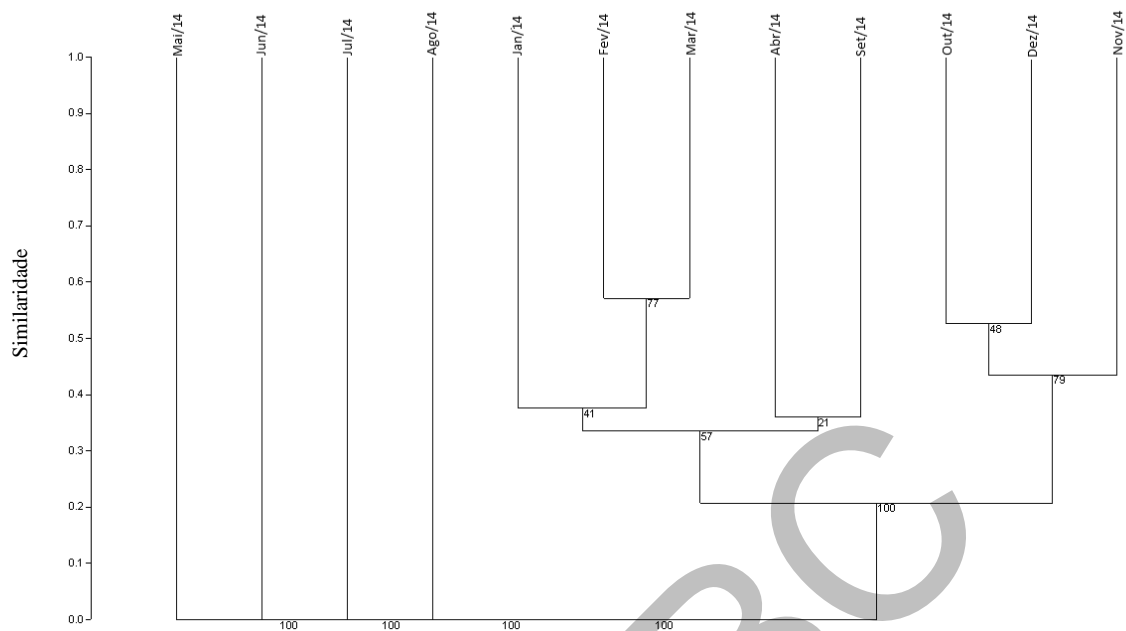


Figura 3. Dendrograma gerado por UPGMA e *bootstrap* com 10.000 permutações a partir das amostras de méis das colônias de *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.

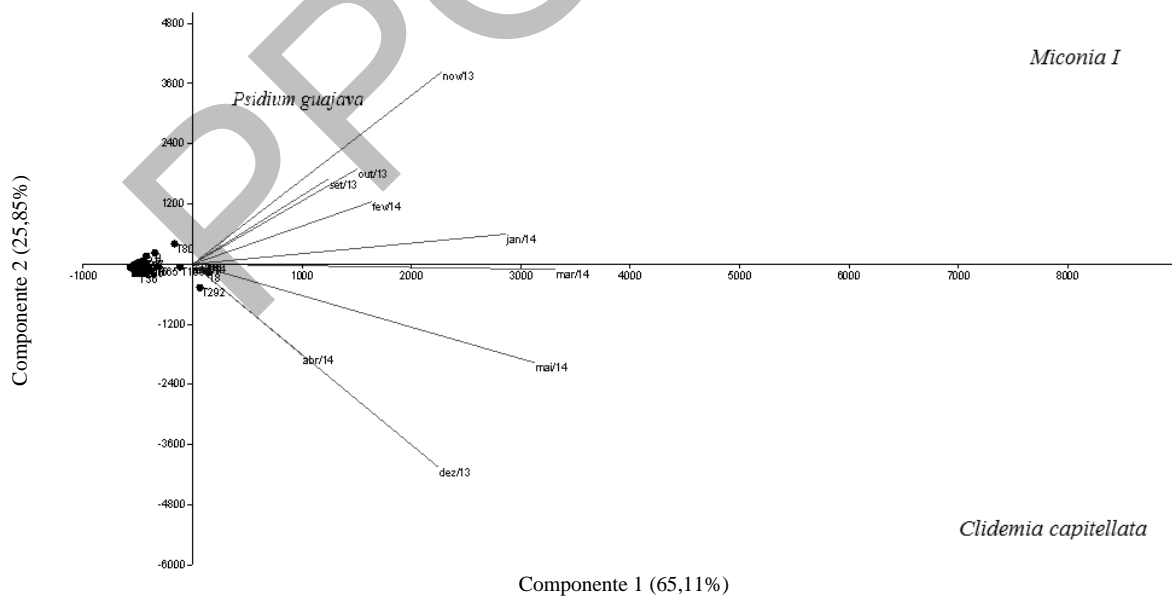


Figura 4. Análise de Componentes Principais (ACP) e biplot entre as amostras de pólen das colônias de *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.

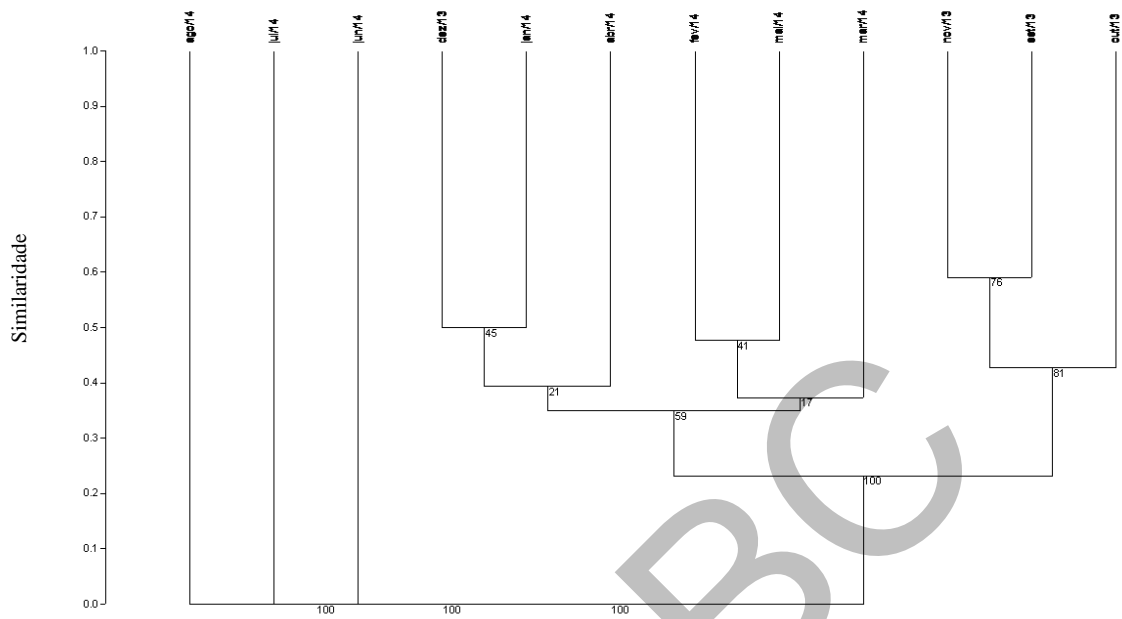


Figura 5. Dendrograma gerado por UPGMA e *bootstrap* com 10.000 permutações a partir das amostras de pólen das colônias de *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.

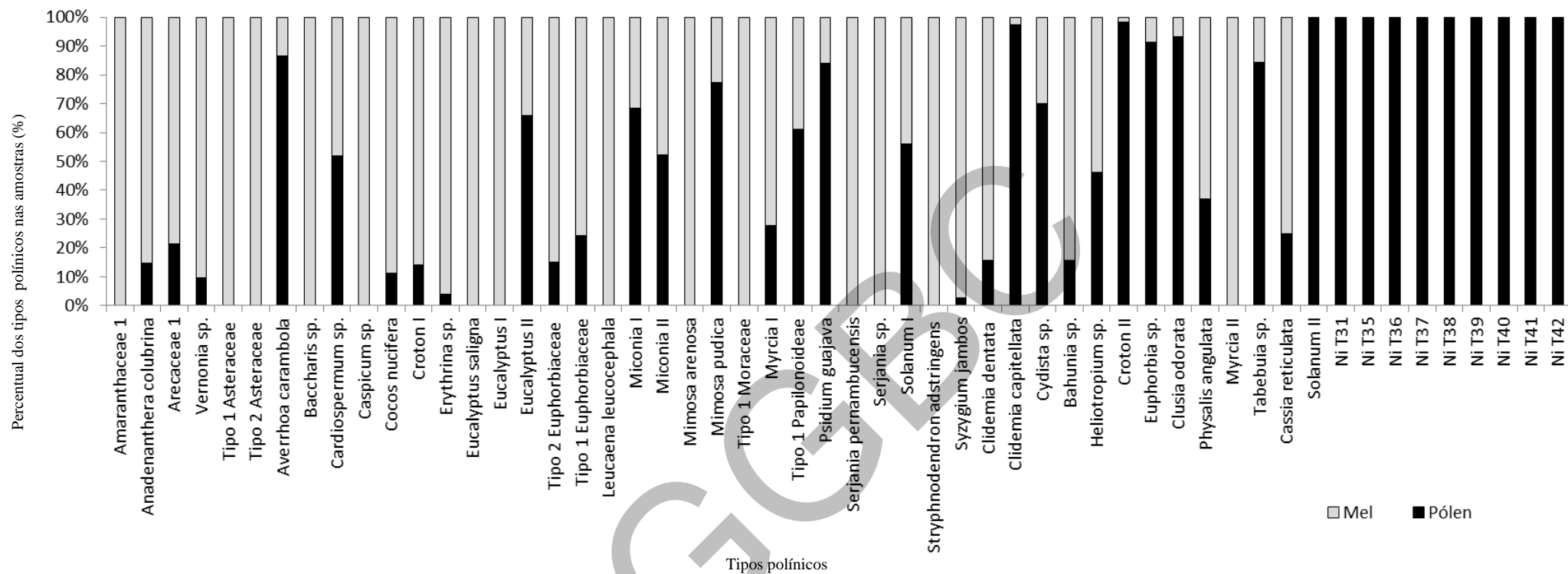


Figura 6. Gráfico da composição polínica presente nas amostras de méis e pólen de *Melipona mondury* no período de setembro/2013 a setembro/2014 estudadas em um fragmento de Mata Atlântica (Ni = não identificados). Onde, 56% das plantas são nectaríferas- poliníferas, 26% nectaríferas e 18% poliníferas.

Tabela 1. Relação das espécies vegetais de interesse meliponícola para *Melipona mondury* em época de floração em torno do meliponário implantado em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil no período de setembro/2013 a outubro/2014. Legenda: HC = hábito de crescimento (Her = herbáceo, Arv = Arbóreo, Arb = Arbustivo, Lia= liana), PRF = provável recurso floral (P = pólen, N= Néctar), Ni= plantas não identificadas.

Famílias/ Espécies	Nome Comum	HC	PRF	Ano / Meses												
				2013				2014								
				set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
Amaranthaceae																
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	terramicina	Arb	N		X											
Anacardiaceae																
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajú	Arv			X											
<i>Mangifera indica</i> L.	manga	Arv	N		X	X	X	X								
<i>Schinus</i> sp.	aroeira	Arv							X							
<i>Spondias purpurea</i> L.	seriguela	Arv				X										
Arecaceae																
<i>Cocos nucifera</i> L.	coqueiro	Arv	P					X	X	X		X	X	X	X	X
Asteraceae																
<i>Achyrocline</i> sp.	marcela	Her	N	X	X	X								X	X	X
<i>Chrysanthemum</i> sp.	-	Her							X							
<i>Emilia</i> sp.	-	Her												X		
<i>Lepidaploa cotoneaster</i> (Willd. ex Spreng.) H. Rds	-	Arb	P-N		X					X	X	X				
<i>Lourteigia</i> sp.	picão-roxo	Her													X	
<i>Mikania</i> sp.	cipó-cabeludo	Lia												X		
Asteraceae sp. 1	-	Her							X							
Asteraceae sp. 2	-	Her											X			

Tabela 1. Relação das espécies vegetais de interesse meliponícola para *Melipona mondury* em época de floração em torno do meliponário implantado em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil no período de setembro/2013 a outubro/2014. Legenda: HC = hábito de crescimento (Her = herbáceo, Arv = Arbóreo, Arb = Arbustivo, Lia= liana, Esc= Liana), PRF = provável recurso floral (P = pólen, N= Néctar), Ni= plantas não identificadas. (Continuação)

Famílias/ Espécies	Nome Comum	HC	PRF	Ano / Meses												
				2013				2014								
				set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
Asteraceae sp. 3	-	Her													X	
Asteraceae sp. 4	-	Arb													X	X
Asteraceae sp. 5	-	Her													X	
Asteraceae sp. 6	-	Her														X
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	-	Her			X											
<i>Verbesina</i> sp.	assa-peixe branco	Arb	N	X	X	X					X	X	X	X	X	X
<i>Vernonia polyanthes</i> (Spreng.) Less	assa-peixe roxo	Arb	P-N	X	X	X					X	X	X	X		
<i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers.	-	Her							X	X						X
Bignoniaceae																
Bignoniaceae sp. 1	-	Lia													X	
Bignoniaceae sp. 2	-	Arv													X	
Bignoniaceae sp. 3	-	Arv														X
Bixaceae																
<i>Bixa orellana</i> L. B. Orellana L.	urucum	Arv	P							X						
Boraginaceae																
Boraginaceae sp. 1	-	Her													X	
Bromeliaceae																
Bromeliaceae sp. 1	gravatá	Her								X						

Tabela 1. Relação das espécies vegetais de interesse meliponícola para *Melipona mondury* em época de floração em torno do meliponário implantado em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil no período de setembro/2013 a outubro/2014. Legenda: HC = hábito de crescimento (Her = herbáceo, Arv = Arbóreo, Arb = Arbustivo, Lia= liana, Esc= Liana), PRF = provável recurso floral (P = pólen, N= Néctar), Ni= plantas não identificadas. **(Continuação)**

Famílias/ Espécies	Nome Comum	HC	PRF	Ano / Meses														
				2013				2014										
				set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	
Bromeliaceae sp. 2	-	Lia														X		
Euphorbiaceae																		
Euphorbiaceae sp. 1	-	Lia	P														X	
Heliconiaceae																		
<i>Heliconia</i> sp.	-	Arb									X							
Lamiaceae																		
<i>Hyptis ramosa</i> Pohl ex Benth.	-	Her	N														X	
Lauraceae																		
<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume	canela	Arv	N		X	X											X	
<i>Persea americana</i> Mill.	abacate	Arv				X											X	
Fabaceae																		
<i>Bauhinia</i> sp.	-	Arv	P-N		X	X	X										X	X
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth (L.)	andú	Arb															X	
<i>Senna</i> sp.	acássia	Arv	P-N		X	X	X											X
<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.		Lia	P-N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Gliricidia</i> sp.	glicerídia	Arv	p		X	X	X									X	X	X
<i>Mimosa</i> sp.	malícia	Her	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fabaceae sp. 1	-	Arv																X

Tabela 1. Relação das espécies vegetais de interesse meliponícola para *Melipona mondury* em época de floração em torno do meliponário implantado em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil no período de setembro/2013 a outubro/2014. Legenda: HC = hábito de crescimento (Her = herbáceo, Arv = Arbóreo, Arb = Arbustivo, Lia= liana, Esc= Liana), PRF = provável recurso floral (P = pólen, N= Néctar), Ni= plantas não identificadas. (Continuação)

Famílias/ Espécies	Nome Comum	HC	PRF	Ano / Meses													
				2013				2014									
				set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out
Malvaceae																	
<i>Sida acuta</i> Burm. f.	malva	Her	P-N	X	X	X	X	X	X						X	X	X
Melastomataceae																	
<i>Miconia</i> sp. 1	mundurú	Arv	P-N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Miconia</i> sp. 2		Arv	P-N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pleiochiton</i> sp.		Her		X	X	X									X	X	X
Myrtaceae																	
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	Arv	P-N		X	X				X	X					X	X
<i>Myrcia</i> sp.		Arv	P-N	X	X	X	X								X	X	X
<i>Psidium guajava</i> L.	goiaba	Arv	P-N	X	X	X	X								X	X	X
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	jambo	Arv	N									X	X				
Onagraceae																	
<i>Ludwigia</i> sp.	-	Her		X	X	X									X	X	X
Piperaceae																	
<i>Piper</i> sp.	-	Arb		X	X	X									X	X	X
Polygonaceae																	
<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	mimo-do-céu	Lia	N											X	X		
Rubiaceae																	
<i>Coffea rábica</i> L.	café	Arb													X		

Tabela 1. Relação das espécies vegetais de interesse meliponícola para *Melipona mondury* em época de floração em torno do meliponário implantado em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil no período de setembro/2013 a outubro/2014. Legenda: HC = hábito de crescimento (Her = herbáceo, Arv = Arbóreo, Arb = Arbustivo, Lia= liana, Esc= Liana), PRF = provável recurso floral (P = pólen, N= Néctar), Ni= plantas não identificadas. (Continuação)

Famílias/ Espécies	Nome Comum	HC	PRF	Ano / Meses													
				2013				2014									
				set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out
<i>Ixora</i> sp.		Arb		X	X												
Rutaceae																	
<i>Citrus</i> sp.	laranjeira	Arv	N		X	X				X	X		X			X	X
Sapindaceae																	
<i>Serjania</i> sp.	ramagem	Lia	N	X	X	X							X	X	X		X
Solanaceae																	
<i>Solanum paniculatum</i> L.	jurubeba	Arb	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Solanum</i> sp.	jurubeba-braba	Arb	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verbenaceae																	
<i>Lippia</i> sp.	cidreira-do-mato	Arb	N	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lippia alba</i> N.E. Brown (Mill.) N. E. Br. ex P. Wilson	erva-cidreira	Her	N														X
Total de espécies em floração:				20	30	26	13	09	10	13	14	18	16	13	31	34	27

Tabela 2. Classes de ocorrência dos tipos polínicos presentes nas amostras de méis coletados por *Melipona mondury* no período de setembro/2013 a setembro/2014 e seus respectivos índices de abundância mensal. Legenda: IC 5%= Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC 1%= Intervalo de Confiança ao nível de 1%; LS= Limite Superior; LI= Limite Inferior; n= número de grãos de pólen; PD= pólen dominante ($n \geq LS$ 1%); PA= pólen acessório (LI 5% \leq LS 1%); PIO= pólen isolado ocasional ($n < LI$ 1%); PII = pólen isolado importante (LI 1% \leq n LI 5%).

Família/ Tipos Polínicos	Período das coletas											Hábito		
	2013					2014								
	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul		ago	set
Amaranthaceae														
Tipo 1 Amaranthaceae	PIO		PIO						-	-	-	-		
Arecaceae														
Tipo 1 Arecaceae		PIO	PIO						-	-	-	-		
<i>Cocos nucifera</i>				PIO	PIO	PIO			-	-	-	-	PIO	Árvore
Asteraceae														
Tipo 1 Asteraceae	PIO								-	-	-	-		
Tipo 2 Asteraceae	PIO								-	-	-	-		
<i>Baccharis</i> sp.			PIO			PIO			-	-	-	-	Arbustivo	
<i>Vernonia</i> sp.	PIO					PIO			-	-	-	-	Herbáceo	
Bignoniaceae														
<i>Tabebuia</i> sp.						PIO	PIO	PIO	-	-	-	-	Árvore	
<i>Cydista</i> sp.						PIO	PIO	PIO	-	-	-	-	PII	Liana
Boraginaceae														
<i>Heliotropium</i> sp.					PIO	PIO	PIO		-	-	-	-	Herbáceo	
Clusiaceae														
<i>Clusia odorata</i>								PIO	-	-	-	-	Árvore	
Euphorbiaceae														
<i>Croton I</i>				PIO					-	-	-	-	Arbustivo	
<i>Croton II</i>						PIO	PIO	PIO	-	-	-	-	PIO	Arbustivo
<i>Euphorbia</i> sp.							PIO						Herbácea	
Tipo 1 Euphorbiaceae		PIO	PA	PA	PA	PII	PIO	PIO					PIO	

Tabela 2. Classes de ocorrência dos tipos polínicos presentes nas amostras de méis coletados por *Melipona mondury* no período de setembro/2013 a setembro/2014 e seus respectivos índices de abundância mensal. Legenda: IC 5%= Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC 1%= Intervalo de Confiança ao nível de 1%; LS= Limite Superior; LI= Limite Inferior; n= número de grãos de pólen; PD= pólen dominante ($n \geq LS$ 1%); PA= pólen acessório ($LI 5\% \leq LS$ 1%); PIO= pólen isolado ocasional ($n < LI$ 1%); PII = pólen isolado importante ($LI 1\% \leq n < LI 5\%$). (Continuação)

Família/ Tipos Polínicos	Período das coletas												Hábito
	2013						2014						
	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	
Euphorbiaceae													
Tipo2 Euphorbiaceae				PII					-	-	-	-	
Fabaceae- Caesalpinioideae													
<i>Cassia reticulata</i>									-	-	-	-	Árvore
<i>Bahunia</i> sp					PIO		PIO	PIO	-	-	-	-	PIO Árvore
Fabaceae- Mimosoideae													
<i>Anadenanthera colubrina</i>	PIO				PIO				-	-	-	-	Árvore
<i>Leucaena leucocephala</i>				PIO		PIO	PIO		-	-	-	-	Árvore
<i>Mimosa arenosa</i>				PIO					-	-	-	-	Árvore
<i>Mimosa pudica</i>			PIO						-	-	-	-	Herbáceo
<i>Stryphnodendron adstringens</i>		PIO	PIO						-	-	-	-	Árvore
Leguminosiae - Papilionoideae													
<i>Erythrina</i> sp.	PIO						PIO		-	-	-	-	Árvore
Tipo 1 Papilionoideae	PIO	PIO		PIO				PIO	-	-	-	-	PIO
Melastomataceae													
<i>Clidemia dentata</i>						PA	PD					PA	Herbáceo
<i>Clidemia capitellata</i>								PII					Herbáceo
<i>Miconia I</i>		PIO	PA	PA	PD	PA	PA	PD	-	-	-	-	PI Árvore
<i>Miconia II</i>	PIO	PIO	PIO	PII					-	-	-	-	Árvore
Myrtaceae													
<i>Eucalyptus saligna</i>	PIO	PII	PII	PIO					-	-	-	-	PIO Árvore
<i>Eucalyptus I</i>			PIO						-	-	-	-	Árvore

Tabela 2. Classes de ocorrência dos tipos polínicos presentes nas amostras de méis coletados por *Melipona mondury* no período de setembro/2013 a setembro/2014 e seus respectivos índices de abundância mensal. . Legenda: IC 5%= Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC 1%= Intervalo de Confiança ao nível de 1%; LS= Limite Superior; LI= Limite Inferior; n= número de grãos de pólen; PD= pólen dominante ($n \geq LS$ 1%); PA= pólen acessório (LI 5% \leq LS 1%); PIO= pólen isolado ocasional ($n < LI$ 1%); PII = pólen isolado importante (LI 1% \leq n LI 5%). **(Continuação)**

Família/ Tipos Polínicos	Período das coletas												Hábito	
	2013						2014							
	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago		set
<i>Eucalyptus II</i>			PIO	PIO					-	-	-	-		Árvore
<i>Myrcia I</i>		PIO	PII	PIO	PIO	PIO	PIO		-	-	-	-	PIO	Árvore
<i>Psidium guajava</i>	PIO	PD	PII		PIO	PIO		PIO	-	-	-	-		Árvore
<i>Syzygium jambos</i>			PII						-	-	-	-		Árvore
Moraceae														
Tipo 1 Moraceae			PIO						-	-	-	-		
Oxalidaceae														
<i>Averrhoa carambola</i>	PIO	PIO	PIO	PIO		PIO	PIO		-	-	-	-	PIO	Árvore
Sapindaceae														
<i>Cardiospermum sp.</i>	PA				PIO	PIO		PIO	-	-	-	-	PIO	Liana
<i>Serjania I</i>	PIO	PII	PIO	PIO					-	-	-	-		Liana
<i>Serjania pernambucensis</i>		PIO	PIO	PIO					-	-	-	-		Liana
Solanaceae														
<i>Caspicum sp.</i>		PIO		PIO					-	-	-	-		Arbusto
<i>Solanum I</i>			PIO				PIO		-	-	-	-		Arbusto
<i>Solanum II</i>					PIO				-	-	-	-		Arbusto
<i>Physalis angulata</i>					PIO		PIO		-	-	-	-		Herbáceo
Total de Tipos polínicos (n)	13	13	19	16	12	14	18	12	-	-	-	-	13	
IC (1%)	102,33	39,54	175,18	142,86	154,32	213,28	374,69	159,86	-	-	-	-	102,33	
IC (5%)	77,86	30,09	133,30	108,70	117,43	162,29	285,10	121,65	-	-	-	-	77,86	
Índice Alfa:	3,41	2,78	4,05	3,66	2,34	2,83	3,72	2,48	-	-	-	-	2,95	
Índice H':	1,25	0,99	1,95	1,59	0,89	1,52	0,84	0,82	-	-	-	-	1,13	
Índice Simpson:	0,50	0,40	0,81	0,69	0,50	0,72	0,39	0,39	-	-	-	-	0,56	
Índice J':	0,48	0,38	0,66	0,57	0,36	0,57	0,29	0,33	-	-	-	-	0,44	

Tabela 3. Classes de ocorrência dos tipos polínicos presentes nas amostras de pólen de *Melipona mondury* no período de setembro/2013 a setembro/2014 e seus respectivos índices de abundância mensal. Legenda: IC 5%= Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC 1%= Intervalo de Confiança ao nível de 1%; LS= Limite Superior; LI= Limite Inferior; n= número de grãos de pólen; PD= pólen dominante ($n \geq LS$ 1%); PA= pólen acessório ($LI 5\% \leq LS$ 1%); PIO= pólen isolado ocasional ($n < LI$ 1%); PII = pólen isolado importante (LI 1% $\leq n$ LI 5%).

Família/ Tipos Polínicos	Período das coletas												Hábito	
	2013						2014							
	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago		set
Amaranthaceae											-	-	-	
Tipo 1 Amaranthaceae											-	-	-	
Arecaceae											-	-	-	
Tipo 1 Arecaceae				PIO				PIO		PIO	-	-	-	
<i>Cocos nucifera</i>					PIO	PIO		PIO	PIO		-	-	-	Árvore
Asteraceae											-	-	-	
Tipo 1 Asteraceae											-	-	-	
Tipo 2 Asteraceae											-	-	-	
<i>Vernonia</i> sp.			PIO					PIO			-	-	-	Arbustivo
Bignoniaceae											-	-	-	Herbáceo
<i>Tabebuia</i> sp.			PIO		PIO		PII	PIO	PIO	PIO	-	-	-	PIO
<i>Cydista</i> sp.							PIO		PIO	PII	-	-	-	Árvore
Boraginaceae											-	-	-	Liana
<i>Heliotropium</i> sp.							PIO	PIO	PIO	PIO	-	-	-	
Clusiaceae														
<i>Clusia odorata</i>		PIO	PII	PIO					PIO		-	-	-	Árvore
Euphorbiaceae											-	-	-	herbáceo
<i>Croton I</i>					PIO		PIO				-	-	-	
<i>Croton II</i>		PII	PII	PII	PIO	PIO	PIO	PIO		PIO	-	-	-	Arbustivo
<i>Euphorbia</i> sp.								PIO		PIO	-	-	-	Arbustivo
Tipo 1 Euphorbiaceae				PIO	PII	PII	PII	PII	PII		-	-	-	Herbácea

Tabela 3. Classes de ocorrência dos tipos polínicos presentes nas amostras de pólen de *Melipona mondury* no período de setembro/2013 a setembro/2014 e seus respectivos índices de abundância mensal. Legenda: IC 5%= Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC 1%= Intervalo de Confiança ao nível de 1%; LS= Limite Superior; LI= Limite Inferior; n= número de grãos de pólen; PD= pólen dominante ($n \geq LS$ 1%); PA= pólen acessório ($LI 5\% \leq n < LS$ 1%); PIO= pólen isolado ocasional ($n < LI$ 1%); PII = pólen isolado importante ($LI 1\% \leq n < LI 5\%$). (Continuação)

Família/ Tipos Polínicos	Período das coletas												Hábito
	2013						2014						
	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	
Euphorbiaceae													
Tipo 2 Euphorbiaceae									PIO	-	-	-	
Fabaceae- Caesalpinioideae													
<i>Cassia reticulata</i>		PII	PIO		PIO				PIO	-	-	-	Árvore
<i>Bahunia</i> sp	PIO		PIO							-	-	-	Árvore
Fabaceae- Mimosoideae													
<i>Anadenanthera colubrina</i>			PIO							-	-	-	Árvore
<i>Mimosa pudica</i>	PIO	PIO	PIO							-	-	-	Herbáceo
Leguminosiae - Papilionoideae													
<i>Erythrina</i> sp.							PIO						Árvore
Tipo 1 Papilionoideae							PIO		PIO	-	-	-	
Melastomataceae													
<i>Clidemia dentata</i>	PIO	PII	PIO		PIO		PII	PII		-	-	-	Herbáceo
<i>Clidemia capitellata</i>		PIO		PD	PA	PII	PA	PD	PD	-	-	-	Herbáceo
<i>Miconia I</i>	PD	PA	PA		PA	PD	PA		PA	-	-	-	Árvore
<i>Miconia II</i>	PIO		PIO			PIO				-	-	-	Árvore
Myrtaceae													
<i>Eucalyptus II</i>	PIO	PIO	PIO		PIO			PIO	PIO	-	-	-	PIO Árvore
<i>Myrcia I</i>				PIO	PIO	PIO		PIO	PIO	-	-	-	Árvore

Tabela 3. Classes de ocorrência dos tipos polínicos presentes nas amostras de pólen de *Melipona mondury* no período de setembro/2013 a setembro/2014 e seus respectivos índices de abundância mensal. Legenda: IC 5%= Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC 1%= Intervalo de Confiança ao nível de 1%; LS= Limite Superior; LI= Limite Inferior; n= número de grãos de pólen; PD= pólen dominante ($n \geq LS$ 1%); PA= pólen acessório ($LI 5\% \leq LS$ 1%); PIO= pólen isolado ocasional ($n < LI$ 1%); PII = pólen isolado importante ($LI 1\% \leq n < LI 5\%$). (Continuação)

Família/ Tipos Polínicos	Período das coletas												Hábito	
	2013						2014							
	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago		set
<i>Myrcia II</i>		PIO								-	-	-		Árvore
<i>Psidium guajava</i>	PII	PIO	PA	PIO	PIO		PIO		PIO	-	-	-		Árvore
<i>Syzygium jambos</i>	PIO	PIO	PIO							-	-	-		Árvore
Oxalidaceae														
<i>Averrhoa carambola</i>			PIO							-	-	-	PD	Árvore
Sapindaceae														
<i>Cardiospermum</i> sp.	PIO	PII	PIO			PIO	PIO		PIO	-	-	-		Liana
Solanaceae														
<i>Solanum I</i>		PIO	PIO	PIO	PIO	PIO				-	-	-		Arbusto
<i>Physalis angulata</i>		PIO	PIO							-	-	-		Herbáceo
Total de Tipos polínicos (n)	11	24	21	11	13	15	14	11	16	-	-	-	3	
IC (1%)	199,01	241,10	432,82	403,92	342,19	223,12	389,11	183,16	394,42	-	-	-	199,01	
IC (5%)	151	183,46	329,34	307,35	260,38	169,78	296,08	139,37	300,12	-	-	-	151	
Índice Alfa:	2,25	5,26	4,64	2,26	2,76	3,27	2,86	2,26	3,17	-	-	-	0,04	
Índice H':	1,03	1,72	1,31	0,53	1,08	1,12	1,32	0,85	1,10	-	-	-	0,52	
Índice Simpson:	0,46	0,68	0,63	0,21	0,57	0,50	0,64	0,40	0,60	-	-	-	0,28	
Índice J':	0,43	0,54	0,43	0,22	0,42	0,41	0,50	0,35	0,39	-	-	-	0,47	

CAPÍTULO 2

RECURSOS POLÍNICOS UTILIZADOS POR *Melipona mondury* (HYMENOPTERA: APIDAE) EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA DA BAHIA, BRASIL¹

PPGGGBC

¹ manuscrito ajustado segundo as normas do Comitê Editorial do periódico científico *Biologia Tropical*

Recursos polínicos utilizados por *Melipona mondury* (Hymenoptera: Apidae) em um fragmento de Mata Atlântica da Bahia, Brasil

Zaline Santos Lopes^{1*}, Lorena Andrade Nunes², Adriele Santos Vieira¹, Rogério Marcos Oliveira Alves³ & Ana Maria Waldschmidt¹

¹ Programa de Pós-graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus Jequié-BA, Brasil; zalinelopes@yahoo.com.br, adriele23@hotmail.com, amwalds@gmail.com

² Programa de Fomento à Formação de Recursos Humanos em Monitoramento, Bioprodução e Recuperação de Áreas Degradadas no Estado da Bahia – PRH-PB 211, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA, Brasil; lorenanunes1@yahoo.com.br

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IFbaiano, Campus Catú-BA, Brasil; eiratama@gmail.com

* Autor correspondente

RESUMO

Melipona mondury está entre os principais polinizadores de florestas tropicais brasileiras. Desta forma, este trabalho teve por objetivo identificar os principais tipos polínicos presentes nas cargas polínicas transportadas por operárias de *M. mondury* e os possíveis recursos tróficos utilizados por esta espécie de meliponíneo em um fragmento de Mata Atlântica. As coletas foram realizadas mensalmente de maio a novembro de 2014, no período entre 05:00h - 18:00h, utilizando caixas selecionadas aleatoriamente no meliponário localizado em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia. Para análise das cargas polínicas foi utilizado o método de acetólise, conforme literatura especializada. A identificação dos morfotipos polínicos foi baseada em lâminas de pólen das plantas coletadas em floração durante o período de estudo, e consultas a catálogos especializados. Foram visualizados 35 morfotipos polínicos, pertencentes a 12 famílias e 27 gêneros. As famílias que apresentaram maior riqueza dos tipos polínicos foram: Fabaceae-Mimosoideae (16%), Melastomataceae (13%), Sapindaceae (13%), Myrtaceae (10%) e Solanaceae (10%). O tipo polínico *Miconia I* (35.36%), classificado como pólen dominante, o pico do horário de forrageamento foram registrados às 06:00h-14:00h, destaque para *Solanum* sp. que esteve presente em todos os períodos do dia. A família Melastomataceae foi a mais importante em relação à quantidade de alimento ofertado.

Palavras-chave: cargas polínicas, recursos tróficos, conservação, abelha.

Total word: 6.467

As chamadas abelhas nativas sem ferrão (Meliponina) são importantes visitantes florais de várias espécies de plantas devido aos seus hábitos alimentares e comportamento de forrageamento, e colaboram de maneira relevante para manutenção da biodiversidade mundial (Burkle *et al.*, 2011; Braga *et al.*, 2012). Como já destacado na literatura clássica, responsáveis pela polinização de cerca de 70 até 90% das espécies arbóreas nativas ocorrentes nas zonas neotropicais brasileiras (Kerr *et al.*, 1996), bem como em áreas de culturas agrícolas (Bartelli & Nogueira-Ferreira, 2014).

A Mata Atlântica brasileira esta inclusa dentre os 34 *hotspots* mundiais de biodiversidade, sendo considerada uma área prioritária para a conservação. A abelha sem ferrão *Melipona mondury* é considerada uma espécie típica da Mata Atlântica, podendo ocorrer na zona do litoral do país entre os estados de Santa Catarina a Bahia (Melo, 2003; Moure & Melo, 2013). Dentre inúmeros aspectos relacionados às abelhas nativas e as interações com o bioma Mata Atlântica, destaca-se o alto potencial destas regiões para o desenvolvimento da meliponicultura (criação de abelhas nativas em caixas convencionais).

O conhecimento sobre a flora apícola/meliponícola em uma determinada região é um passo importante para a exploração convencional ou comercial das colônias e para o desenvolvimento de programas de conservação da flora apícola (Alves & Carvalho, 2002; Sodré *et al.* 2008; Mendes *et al.* 2009; Santos, 2011) e, conseqüentemente das espécies da fauna dela dependentes. A interação dos meliponíneos e as flores podem ser esclarecidas através dos estudos palinológicos do pólen transportado pelas operárias para as colônias (Barth, 2004; Barth *et al.*, 2009).

Já descritos em vários estudos sobre a o forrageamento das abelhas nativas sem ferrão (Pick & Blochtein, 2002; Biesmeijer & Slaa, 2004; Alves & Santos, 2014), estas realizam atividades de vôo com intuito de obter materiais para a construção e manutenção do ninho, e para coletar alimento (pólen e néctar) para o enxame. Estudos palinológicos têm sido realizados na busca de esclarecimentos sobre as fontes vegetais exploradas por espécies do gênero *Melipona* como *M. seminigra merrillae*, *M. quadrifasciata anthidioides* e *M. obscurior* (Absy & Kerr, 1977; Carvalho *et al.*, 1999; Oliveira-Abreu *et al.*, 2014; Hilgert-Moreira *et al.*, 2014).

As plantas fornecedoras de pólen (poliníferas) são as que mais contribuem com maior quantidade de pólen do que néctar (Barth, 1989). O conhecimento sobre estas fontes poliníferas locais auxiliam os meliponicultores a diagnosticar os períodos de escassez de fornecimentos deste recurso, e planejar ações como complementação alimentar (artificial), e

implementação de espécies no pasto meliponícola importantes para a sobrevivência e manutenção das colônias (Modro *et al.*, 2011).

Este estudo teve como objetivo identificar os principais tipos polínicos presentes nas cargas polínicas transportadas por *M. mondury* em um fragmento de Mata Atlântica, fornecendo informações sobre as preferências florais e possíveis recursos tróficos utilizados por esta espécie de meliponíneo na região estudada.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo: O estudo foi realizado em meliponário implantado em um fragmento de mata Atlântica situado na mesorregião do Baixo sul baiano (13°48'36" S - 39°37'32" W), Brasil, a 292 m de elevação. A vegetação predominante é Floresta Ombrófila Densa integrando a zona da Costa do Cacau (sistema cacau-cabruca). O clima local varia de úmido a subúmido, com estação chuvosa (verão) e seca (inverno). Os meses com chuvas mais frequentes são entre novembro e março com totais pluviométricos anuais de 110mm. A temperatura média anual varia entre 17°C a 30°C (SEI, 2002).

Coletas das cargas polínicas das corbículas de operárias: Foram selecionadas aleatoriamente cinco caixas dentre 21 enxames de *M. mondury*. As operárias campeiras que estavam retornando às colônias foram capturadas, manualmente com auxílio de sacos plásticos e alfinetes estéreis, para a coleta do pólen presente nas suas corbículas. As coletas foram realizadas mensalmente, com intervalo de 1 hora, no período entre 05:00h-18:00h., sendo previamente estabelecido um tempo máximo de 10 min/h para a coleta seguinte de operárias ou a captura de dez indivíduos no mesmo intervalo para todas as colônias (Carvalho & Marchini, 1999).

Montagem das lâminas e análise polínica: As amostras de pólen que foram submetidas ao processo de acetólise conforme Erdtman (1960). Posteriormente, foram confeccionadas duas lâminas por amostra dos materiais coletados, seguindo protocolo proposto por Louveaux *et al.* (1978), modificado por Iwama e Melhem (1979). Para as análises quantitativas foram contados de 300 até 1000 grãos de pólen/repetição/amostra. Foi realizada uma varredura completa das lâminas para determinação das porcentagens e classes de ocorrência que segundo Louveaux *et al.* (1978): pólen dominante (>45% do total de grãos) (PD), pólen acessório (16 a 45%) (PA), pólen isolado importante (3 a 15%) (PII) e pólen isolado ocasional (<3%) (PIO). Todos os morfotipos polínicos foram fotografados em microscópio óptico. As

lâminas polínicas foram depositadas no Laboratório de Genética molecular na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus-Jequié*.

Após estes procedimentos, os grãos de pólen foram submetidos às análises qualitativas a partir de comparação de morfotipos polínicos encontrados em estudos acadêmicos anteriores, depositados em laminários de referência, e com o auxílio de descrições disponíveis em literatura especializada.

Análises estatísticas: Foi estimada a frequência relativa de cada tipo polínico entre as amostras: $f = (n_i/N) \times 100$, onde f = frequência relativa do tipo polínico i na amostra j ; n_i = número de grãos de pólen do tipo polínico i na amostra j ; N = número total de grãos de pólen na amostra j (Carvalho & Marchini, 1999). Em seguida, foram calculados também a média e o intervalo de confiança para cada tipo polínico (i), com seus respectivos Limite Superior (LS) e Limite Inferior (LI) do Intervalo de Confiança (IC) ao nível de 1% e 5% de probabilidade, conforme Costa (2002). E posteriormente, foram obtidas as classes de frequência e abundância (Pouco frequente = $n_i \leq LI5\%$; Frequente = $LI5\% < n_i < LS5\%$; e Muito frequente = $n_i \geq LS5\%$) e de abundância (Pólen dominante = $n_i \geq LS1\%$; Pólen acessório = $LI5\% \leq n_i < LS1\%$; Pólen isolado importante = $LI1\% \leq n_i < LI5\%$; Pólen isolado ocasional = $n_i < LI1\%$) (Costa, 2002). A constância de ocorrência (C) de um determinado tipo polínico nas amostras foi determinada conforme Carvalho & Marchini (1999): $C = (p_i \times 100) / N$, onde, p_i é o número de amostras com o tipo polínico i , N é o número total de amostras.

Para a determinação da diversidade dos tipos polínicos encontrados nas amostras coletadas, foram utilizados o índice de abundância de (Margalef = α), diversidade (Shannon-Wiener = H' e Simpson = λ) e uniformidade (Pielou = J'), proposto por Carvalho & Marchini (1999).

Paralelamente, foi realizada a Análise dos Componentes Principais (ACP), análise de agrupamento UPGMA (Unweighted Pair Group Method using Arithmetic averages) entre as amostras por meses de coleta, com valores de *bootstrap* com 10.000 permutações. Através da ANOVA, pode-se avaliar as diferenças polínicas entre os meses coletados e a diversidade polínica presente nas amostras estudadas. Análises estatísticas foram realizadas através do programa PAST (PAleontological STatistics) Versão 2.17 (Hammer *et al.*, 2001).

RESULTADOS

Um total de 35 morfotipos polínicos pertencentes a 27 gêneros distribuídos em 12 famílias foram identificados nas cargas polínicas de operárias de *M. mondury*, coletadas no fragmento

de Mata Atlântica estudado, durante o período de maio/2014 a novembro/2014 (Tabela 1). Alguns morfotipos polínicos, não foram taxonomicamente identificados, devido à escassez de literatura sobre a palinologia da região estudada. Estes estão citados como Tipos Ni.

As famílias que apresentaram maior riqueza de tipos polínicos coletados por *M. mondury* foram: Fabaceae-Mimosoideae (16%), Melastomataceae (13%), Sapindaceae (13%), Myrtaceae (10%) e Solanaceae (10%). Os meses com maior riqueza polínica foram, maio, setembro, e outubro (Tabela 3).

A distribuição mensal dos morfotipos presentes nas cargas polínicas analisadas assinala que há períodos distintos ao longo do ano, com uma diminuição das fontes disponíveis para coleta no mês de novembro. O período de menor temperatura e de maior umidade relativa do ar foi registrado no mês de agosto (Fig. 01). Dos 35 tipos polínicos visualizados nas amostras de cargas polínicas, os que apresentaram maior constância de ocorrência dentro do período estudado foram: *Cocos nucifera*, *Tabebuia* sp., *Cassia reticulata*, *Stryphnodendron adstringens*, *Clidemia dentata*, *Eucalyptus* sp., *Averrhoa carambola*, *Croton* sp., e *Psidium guajava* (>75%), e *Miconia I* constante todos os meses (Tabela 3).

Os tipos polínicos identificados, foram classificados como: pólen dominante (>45%) *Miconia I* (35.36%) e, pólen isolado importante, *Solanum* sp. (10.85%). Todos os demais foram classificados como pólen isolado ocasional (Tabela 2). As informações de diversidade polínica foram maiores nos meses de setembro, que apresentou maior índice de abundância alfa (7.54), de diversidade pelos índices de H' (2.11) e Simpson (0.83) e similaridade J' (10.70). Os valores mínimos de diversidade (H') foram no mês de novembro (Tabela 3).

A variação entre quantidade de tipos polínicos coletados ao longo do dia foi relativamente baixa, sendo que os picos de riqueza de tipos ocorreram às 06:00h e 14:00h com destaque para *Canavalia* sp., *Clidemia dentata*, *Miconia I*, *Psidium guajava*, e *Solanum* sp., e menor quantidade de tipos ocorreu no final da tarde (Tabela 4).

A variabilidade polínica entre as massas de pólen transportadas pelas operárias de *M. mondury* para as colônias alcançou 66.18% nos seus dois primeiros eixos da ACP, como indica a Figura 2. Os morfotipos polínicos *Myrcia* sp. e *Miconia II* (Myrtaceae e Melastomataceae, respectivamente); *Solanum* sp. (Solanaceae); *Miconia I* (Melastomataceae); *Cavalia* sp. (Fabaceae-Caesalpinioideae) e *Clidemia capitellata* (Melastomataceae) foram os

mais encontrados nas amostras coletadas nos horários 05:00h; 07:00h-11:00h; 12:00h-13:00h; 15:00h-16:00h e 17:00h, respectivamente como pode ser observado pelo biplot na Figura 2.

No dendrograma de similaridade (Fig. 3) as amostras mensais de cargas polínicas analisadas formaram um grupo com: amostras de junho similares com as dos meses de maio, julho, agosto, setembro e outubro, *bootstrap* com 10.000 permutações e correlação cofenética (87%). O grupo apresentou 68% de similaridade (J') entre si. As cargas polínicas do grupo foram similares por apresentarem grãos de pólen muito frequentes (PD) como *Miconia I*. Já o mês de novembro apresentou amostras com tipos polínicos pouco similares aos do grupo formado.

Pela ANOVA considerando os meses não houve diferenças significativas ($p > 0.05$), pois todos os meses apresentaram morfotipos polínicos. No entanto, foi observado que há uma diferença significativa ($p < 0.01$) entre os morfotipos polínicos dentro dos meses de coletas das massas de pólen transportadas para as colônias, considerando o Intervalo de Confiança (IC) 95%.

DISCUSSÃO

As famílias botânicas Fabaceae- Mimosoideae, Melastomataceae, Sapindaceae, Myrtaceae, e Solanaceae se destacaram nas cargas polínicas das operárias de *M. mondury* no fragmento de Mata Atlântica estudado. Essas famílias já foram referidas como importantes fontes poliníferas para as abelhas em trabalhos desenvolvidos em outros ecossistemas brasileiros (Ramalho *et al.*, 2007; Ferreira *et al.*, 2010; Modro *et al.*, 2011). Dentre estas, a família Fabaceae- Mimosoideae apresentou maior número de espécies (16%), maioria de hábito arbóreo. A subfamília Mimosoideae é considerada uma das mais importantes fornecedores de pólen para o gênero *Melipona* (Oliveira *et al.*, 2009), destaque para *Stryphnodendron adstringens*, por disponibilizar este recurso para *M. mondury* em praticamente todos os meses (secos e chuvosos), apresentando elevada constância entre as amostras (Tabela 2). Estudos recentes ressaltam que a morfologia e a biologia floral deste grupo de vegetais, são fatores atrativos para os seus visitantes, incluindo as abelhas (Maia- Silva *et al.*, 2012).

Os tipos *Eucalyptus* sp. *Myrcia* sp., e *Psidium guajava* representantes da família Myrtaceae também foram constantes nas cargas polínicas de *M. mondury* (Tabela 3), ressaltado por Joly (1993). Segundo o autor, as abelhas seriam atraídas às espécies de Myrtaceae por apresentarem flores geralmente brancas com estames numerosos, e pólen de fácil coleta. Trabalhos anteriores com abelhas do gênero *Melipona* destacam esta família como a mais

frequente durante as coletas dos meliponíneos (Wilms e Wiechers, 1997; Marques-Souza *et al.*, 2007; Ramalho *et al.*, 2007). O trabalho desenvolvido por Hilgert-Moreira *et al.* (2014) verificando o uso de *Eucalyptus* sp. na dieta polínica de *Apis mellifera* e *M. obscurior* Moure, relatam que a atratividade e disponibilidade ao longo do ano permitiu o uso do pólen deste gênero de Myrtaceae por ambas as espécies de abelhas, independentemente das características das paisagens das áreas estudadas, e são consideradas fontes polínicas importantes para as abelhas em épocas de menor produção de pólen por outras espécies vegetais.

Vale ressaltar que os tipos *Tabebuia* sp., *Miconia I*, *Psidium guajava*, *Serjania pernambucensis* e *Averrhoa carambola* ofertaram recursos poliníferos em praticamente todos os horários observados, destaque para *Solanum* sp. que esteve presente em todos os períodos do dia. O gênero *Miconia*, se destaca nesse estudo quanto à quantidade de tipos observados, sendo representado por duas espécies, *Miconia I* e *II*. (Tabelas 2 e 3). A família Melastomataceae é uma importante fonte de pólen para várias espécies do gênero *Melipona* (Antonini *et al.*, 2006), que são capazes de retirar pólen de anteras poricidas, característica de flores de algumas famílias tais como Melastomataceae e Solanaceae, que através da vibração (“*buzz-pollination*”) realizam a coleta do pólen (Ferreira, 2010; Nunes-Silva *et al.*, 2010). Estudos sobre a taxonomia de Melastomataceae no Brasil indicam que *Miconia* encontra-se entre os gêneros mais representativos em formações florestais da Mata Atlântica (Goldenberg *et al.*, 2012).

O habitat do litoral da Mata Atlântica é úmido em quase todo o ano, devido à dinâmica dos ventos alísios que produzem precipitação diária ou neblina (Assis *et al.*, 1994). Os dados desta pesquisa apontam que no mês de novembro, houve pouca riqueza de tipos polínicos coletados por *M. mondury*, o que possivelmente pode estar relacionado às condições ambientais como elevada temperatura e baixa umidade, comparada aos outros meses, e também, por indicar a transição de estações (final da primavera e início do verão) (Fig. 1). Nesse período também foi observado menores valores para o Índice Alfa e o Índice de Diversidade (Tabela 3). Segundo Ramalho *et al.* (2007), a redução sazonal na oferta de floradas pode ser considerado um fator secundário, sobre tudo nos ambientes tropicais úmidos e com alta diversidade florística, característicos da Mata Atlântica.

Com o conhecimento prévio sobre a biologia de *Melipona*, já era esperado que as atividades de forrageio fossem maiores no início da manhã e diminuíssem a partir do meio-dia. No fragmento de Mata Atlântica estudado, os picos de coleta de pólen por operárias de *M.*

mondury foram registrados no período de 06:00h-07:00h e 14:00h-15:00h (Tabela 4). Para muitas espécies como *M. rufiventris*, os picos de coleta de pólen são realizados antes das 08:00h (Fidalgo & Kleinert, 2007), quanto ao pico registrado no horário da tarde pode estar relacionado ao horário de anteses de algumas plantas na área de estudo.

Na área de estudo espécies dos gêneros de Melastomataceae e Solanaceae são abundantes, o que faz desses recursos disponíveis durante todos os períodos do dia, presentes nas cargas polínicas coletadas das 05:00h-17:00h (*Miconia II e I*, *Clidemia capitellata* e *Solanum* sp.) (Fig.2). O tipo polínico, *Miconia I*, pertencente à família Melastomataceae, ocorreu em todos os meses do período de coleta, muito frequente, contribuindo de forma significativa para a dieta de *M. mondury*, sendo a família de maior importância em termos quantitativos de alimento (Tabela 1 e 3). Resultados semelhantes foram relatados em estudos polínicos das espécies *M. seminigra merrillae*, *M. quadrifasciata anthidioides* (Absy & Kerr, 1977; Oliveira-Abreu *et al.*, 2014).

Embora a espécie em estudo, *M. mondury* demonstre um hábito generalista, como observado em *M. scutellaris* por Ramalho *et al.* (2007), considerado uma necessidade básica entre as abelhas eussociais por visitar e coletar recursos polínicos de várias espécies vegetais ao longo do ano, percebe-se que a abelha estudada possui preferência por determinadas espécies, a exemplo *Miconia I* (Melastomataceae), espécie nativa, arbórea e comum em fragmentos da Mata Atlântica.

Assim, frente às variedades polínicas reconhecidas nas cargas transportadas pelas operárias de *M. mondury*, podemos considerar a flora local biodiversa em fornecimentos de recursos tróficos, para conservação e manutenção dos enxames estudados, e com alto potencial polínico para o desenvolvimento da meliponicultura região.

AGRADECIMENTOS

A Petrobras, ao Programa de Formação de Recursos Humanos (PRHPB-211) pelo apoio financeiro e concessão da bolsa de estudo, e aos agricultores da região estudada pela colaboração durante a execução deste trabalho de pesquisa.

REFERÊNCIAS

Absy, M.L. & Kerr, W.E. (1977). Algumas plantas visitadas para obtenção de pólen por operárias de *Melipona seminigra merrillae* em Manaus. *Acta Amazonica* 7 (3), 309-315.

- Alves, R.M.O. & Carvalho, C.A.L. (2002). O conhecimento da pastagem apícola. *In.*: Anais do Congresso Baiano de Apicultura, Paulo Afonso, p. 77-81.
- Alves, R.F. & Santos, F.A.R. (2014). Plant Sources for Bee Pollen Load Production in Sergipe, Northeast Brazil. *Palynology*, 38 (1), 90-100.
- Antonini, Y., Costa, R.G., & Martins, R.P. (2006). Floral preference of a Neotropical stingless bee *Melipona quadrifasciata* Lepeletier (Apidade: Meliponina) in a urban Forest fragmente. *Brazilian Journal of Biology*, 66 (2), 463-471.
- Assis, C., Toledo, C.B., Neto, R.S., & Cordeiro, I. (1994). Mata Atlântica. *FTD*, 73.
- Bartelli, B.F. & Nogueira-Ferreira, F.H. (2014). Pollination Services Provided by *Melipona quadrifasciata* Lepeletier (Hymenoptera: Meliponini) in Greenhouses with *Solanum lycopersicum* L. (Solanaceae). *Sociobiology*, 6 (4), 510-516.
- Barth, O.M. (1989). O pólen no mel brasileiro. Rio de Janeiro, *Luxor*, 152.
- Barth, O.M. (2004). Melissopalynology in Brasil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. *Scientia Agricola*, 61, 324-350.
- Barth, O.M., Munhoz, M. C. & Luz, C.F.P. (2009). Botanical origin of apis pollen loads using colour, weight and pollen morphology data. *Acta Alimentaria, Budapest*, 38 (1), 133-139.
- Biesmeijer, J.C. & Slaa, E.J. (2004). Information flow and organization of stingless bee foraging. Review article. *Apidologie*, 35, 143–157.
- Braga, J.A., Sales, E.O., Neto, J.S., Conde, M.M., Barth, O.M., & Lorenzon, M.C. (2012). Floral sources to *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera: Apidae) and their pollen morphology in a Southeastern Brazilian Atlantic Forest. *Biologia Tropical*, 60 (4), 1491-1501.
- Burkle, L.A. & Alarcón, R. (2011). The future of plant – pollinator diversity: understanding interaction networks across time, space, and global change. *American Journal of Botany*, 98 (3), 528–538.
- Carvalho, C.A.L. & Marchini, L.C. (1999). Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. *Brazilian Journal of Botany*, 22, 333-338.

- Carvalho, C.A.L, Marchini, L.C. & ROS, P.B.(1999). Pollen sources used by *Apis mellifera* L. and Trigonini (Apidae) species in Piracicaba, state of São Paulo, Brazil. *Bragantia*, 58 (1), 49-56.
- Costa, J.B.A. (2002). Fontes de pólen utilizadas por operárias de *Apis mellifera* L. no município de Cruz das Almas-BA. *Dissertação de mestrado*. Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 69.
- Erdtman, G. (1960). The acetolysis method, a revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 54, 561-564.
- Ferreira, G. M., Manente-Balestieri, F. C. D., & Balestieri, J. B. P. (2010). Pólen coletado por *Scaptotrigona depilis* (Moure) (Hymenoptera, Meliponini), na região de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54 (2), 258-262.
- Fidalgo, A.O., & Kleinert, A.M.P. (2007). “Foraging behavior of *Melipona rufiventris* Lepeletier (Apinae; Meliponini) in Ubatuba, SP, Brazil”, *Braz. J. Biol.*, 67(1), 137-144.
- Goldenberg, R., Baumgratz, J.F.A., & D’El Rei, M.L.S. (2012).Taxonomy of Melastomataceae in Brazil: retrospective and perspective views, and an identification key for the genera. *Rodriguésia*, 63 (1),145-161.
- Hammer, O., Harper, D.A.T., & Ryan, P.D. (2001). PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleonologia Eletronica*, 4(1), 9.
- Hilgert-Moreira, S. B., Fernandes, M. Z., Marchett, C. A., & Blochtein, B. (2014). Do different landscapes influence the response of native and non-native bee species in the *Eucalyptus* pollen foraging, in southern Brazil? *Forest Ecology and Management* 313, 153-160.
- Hilgert-Moreira, S.B., Nascher, C.A., Callegari-Jacques, S.M., & Blochtein, B. (2014). Pollen resources and trophic niche breadth of *Apis mellifera* and *Melipona obscurior* (Hymenoptera, Apidae) in a subtropical climate in the Atlantic rain forest of southern Brazil. *Apidologie*, (45), 129-14.
- Iwama, S., & Melhem, T.S. (1979). The pollen spectrun of the honey of *Tetragonisca angustula* Latreille (Apidae, Meliponinae). *Apidologie*, 1, 275-295.
- Joly, A.B. (1993) Botânica: Introdução à taxonomia vegetal. *Nacional* (11), 777 p.

- Kerr, W.E., Carvalho, G.A., & Nascimento, V.A. (1996). Abelha urucu: biologia, manejo e conservação. Belo Horizonte: *Acangau*, 143.
- Louveaux, J., Maurizio, A., & Vorwohl, G. (1978). Methods of melissopalynology. *Bee World*, 59, 139-157.
- Maia-Silva, C., Silva, C. I., Hrcir, M., Queiroz, R. T. de., & Imperatriz-Fonseca, V. L.(2012). Guia de Plantas Visitadas por Abelhas. 1ª ed. Fortaleza: *Fundação*,191.
- Marques, L. J. P., Muniz, F. C., Silva, J. M. (2007). Levantamento apibotânico do município de Santa Luzia do Paruá, Maranhão – Resultados preliminares. *Revista Brasileira de Biociências* 5 (1),114-116.
- Melo, G.A.R. (2003). Novas sobre meliponíneos neotropicais, com a descrição de três novas espécies (Hymenoptera, Apidae). In: Melo, G. A. R. & Alves-Dos-Santos, I. (org.). Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure. UNESCO, Criciúma, 85-91.
- Mendes, C.G., Silva, J.B.A., Mesquita, L.X., & Maracajá, P.B. (2009). As análises de mel: revisão. *Revista Caatinga*, 22 (2), 07-14.
- Modro, A.F.H., Message, D., Luz, C.F.P., & Meira-Neto, J.A.A. (2011). Flora de importância polinífera para *Apis mellifera* (L.) na Região de Viçosa, MG. *Revista Árvore*, 35 (5), 1145-1153.
- Moure, J. S. & Melo, G. A. R. (2013). Catálogo das Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na Região Neotropical – versão on-line. Disponível em <http://www.moure.cria.or.be/catalogue>. Acesso em 10.02.2015.
- Oliveira-Abreu, C., Hilário, S.D., Luz, C.F.P., & Alves-Dos-Santos, I. (2014). Pollen and nectar foraging by *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in natural habitat. *Sociobiology*, 61(4), 441-448.
- Pick, R.A., & Blochtein, B. (2002). Atividades de coleta e origem floral do pólen armazenado em colônias de *Plebeia saiqui* (Holmberg) (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) no sul do Brasil. *Revista bras. Zoo* 1, 19 (1), 289-300.
- Ramalho, M., Silva, M.D., & Carvalho, C.A.L. (2007). Dinâmica de Uso de Fontes de Pólen por *Melipona scutellaris* Latreille (Hymenoptera: Apidae): Uma Análise Comparativa com

Apis mellifera L. (Hymenoptera: Apidae), no Domínio Tropical Atlântico. *Neotropical Entomology* 36(1), 38-45.

Santos, F.A.R. (2011). Identificação botânica do pólen apícola. *Magistra*, 23, 05-09.

Sei, (2002). Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Sistemas de Informações Municipais. Disponível em: http://sim.sei.gov.br/sim/informações_municipais.wsp. Acesso em 29.11.2014.

Sodré, G.S., Marchini, L.C., Moreti, A.C.C.C., & Carvalho, C.A.L. (2008). Tipos polínicos encontrados em amostras de méis de *Apis mellifera* em Picos, Estado do Piauí. *Ciência Rural*, 38 (3), 839- 842.

Wilms, W., & Wiechers, B. (1997). Floral resource partitioning between native *Melipona* bees and the induced africanized honey bee in the Brazilian Atlantic rain forest. *Apidologie* (28), 339-355.

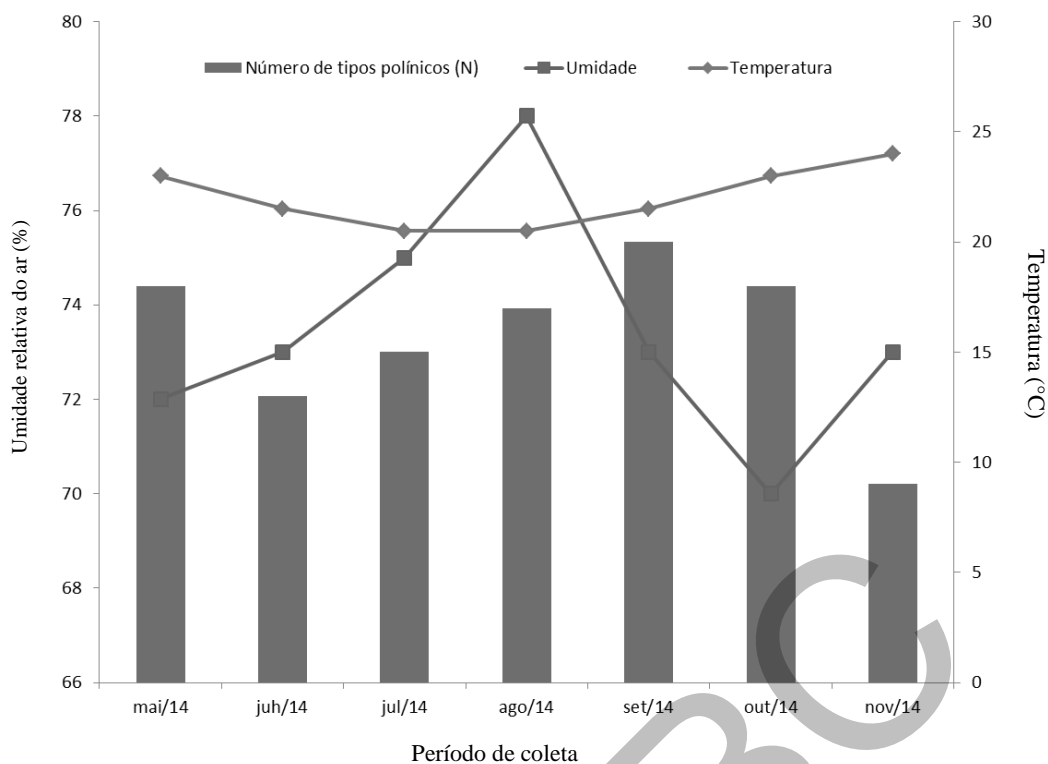


Fig.1. Dados climáticos (temperatura e umidade relativa do ar) e número de tipos polínicos (n) presentes nas cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.

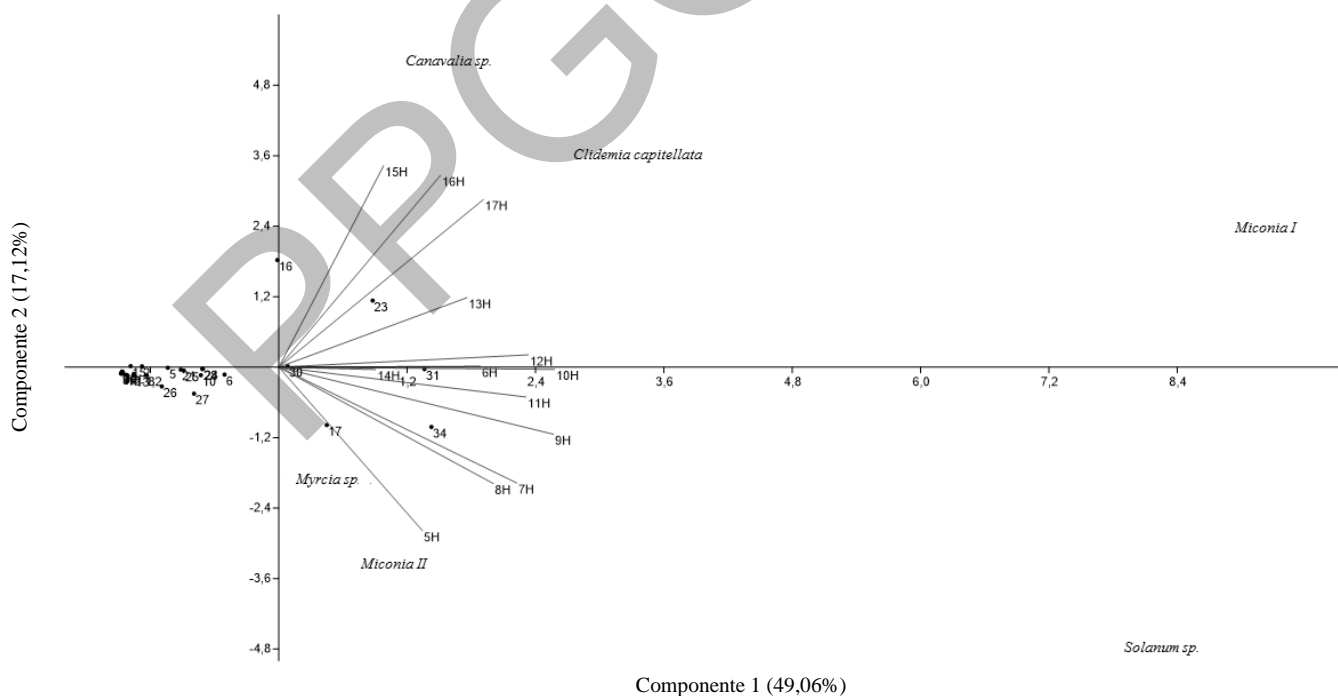


Fig. 2. Análise de Componentes Principais (ACP) e biplot entre as amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.

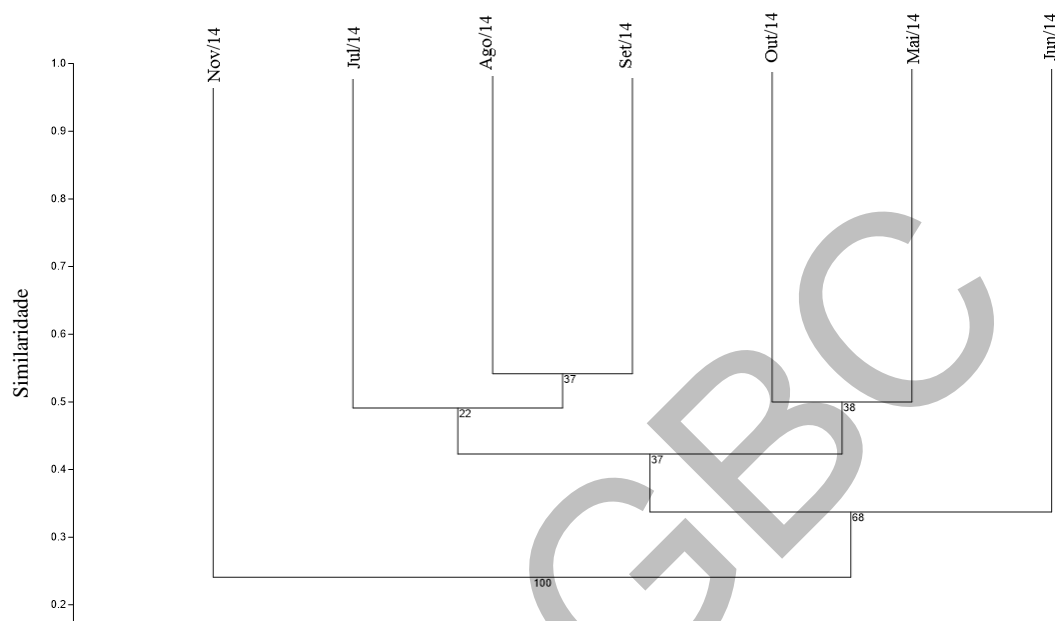


Fig.3. Dendrograma gerado por UPGMA e *bootstrap* com 10.000 permutações a partir das amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.

TABELA 1

Tipos polínicos identificados nas cargas polínicas transportadas por operárias de *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil.

		Calendário polínico						
Família	Tipos Polínicos	2014						
		Seco				Chuvoso		
		mai	jun	jul	ago	set	out	nov
Areaceae	<i>Cocos nucifera</i>	x			x	x	x	x
	<i>Syagrus coronata</i>		x			x		
Asteraceae	Tipo 1 Asteraceae				x			
	<i>Vernonia</i> sp.			x				
Bignoniaceae	<i>Cydista</i> sp.	x	x	x				
	<i>Tabebuia</i> sp.	x		x	x	x	x	
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i> sp.					x	x	
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	x	x		x	x	x	
	<i>Euphorbia</i> sp.	x						
Fabaceae-Caesalpinioideae	<i>Cassia reticulata</i>	x		x	x	x		x
	<i>Canavalia</i> sp.	x	x					x
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Acacia</i> sp.						x	
	<i>Anadenanthera colubrina</i>	x					x	
	<i>Leucaena leucocephala</i>					x		
	<i>Mimosa arenosa</i>		x			x		
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>		x	x	x	x	x	
Melastomataceae	<i>Clidemia dentata</i>	x	x	x		x	x	
	<i>Clidemia capitellata</i>	x			x	x	x	
	<i>Miconia I</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Miconia II</i>				x		x	
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	x	x	x	x	x		
	<i>Myrcia</i> sp.	x				x	x	
	<i>Psidium guajava</i>	x	x	x	x	x	x	
Sapindaceae	<i>Cardiospermum</i> sp.				x	x		
	<i>Cupania</i> sp.							x
	<i>Serjania</i> sp.	x	x	x		x	x	x
	<i>Serjania pernambucensis</i>		x	x	x			x
Solanaceae	<i>Caspicum</i> sp.				x	x		
	<i>Solanum</i> sp.						x	x
	<i>Physalis angulata</i>			x	x			
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i>	x		x	x	x	x	x
Ni ¹	<i>Ni1</i>	x						
Ni ²	<i>Ni2</i>		x					
Ni ³	<i>Ni3</i>			x	x	x	x	
Ni ⁴	<i>Ni4</i>	x					x	

*Ni= grãos de pólen não identificados

TABELA 2

Família, Tipos polínicos, Frequência Relativa (FR), Classes de Frequência (CF) dos grãos de pólen coletados por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil, no período de maio a novembro/2014

Família	Tipos Polínicos	Frequência Relativa (%)	Classe de Frequência (CF)	Classe de Abundância (CA)
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	0.11	PF	PIO
	<i>Syagrus coronata</i>	0.24	PF	PIO
Asteraceae	Tipo 1 Asteraceae	0.00	PF	PIO
	<i>Vernonia</i> sp.	0.00	PF	PIO
Bignoniaceae	<i>Cydista</i> sp.	0.48	PF	PIO
	<i>Tabebuia</i> sp.	0.84	PF	PIO
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i> sp.	0.02	PF	PIO
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	0.24	PF	PIO
	<i>Euphorbia</i> sp.	0.00	PF	PIO
Fabaceae-Caesalpinioideae	<i>Cassia reticulata</i>	0.70	PF	PIO
	<i>Canavalia</i> sp.	3.97	PF	PIO
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Acacia</i> sp.	0.02	PF	PIO
	<i>Anadenanthera colubrina</i>	0.16	PF	PIO
	<i>Leucaena leucocephala</i>	0.00	PF	PIO
	<i>Mimosa arenosa</i>	0.06	PF	PIO
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	1.95	PF	PIO
Melastomataceae	<i>Clidemia dentata</i>	3.14	PF	PIO
	<i>Clidemia capitellata</i>	10.17	PF	PII
	<i>Miconia I</i>	35.63	MF	PD

*Ni= grãos de pólen não identificados; IC5% = Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC1% = Intervalo de Confiança ao nível de 1%; n = número de grãos de pólen; PD = pólen dominante ($n \geq LS1\%$); PA = pólen acessório ($LI5\% \leq n < LS1\%$); PIO= pólen isolado ocasional ($n < LI1\%$); PII = pólen isolado importante ($LI1\% \leq n < LI5\%$) e (PF = Pouco frequente ($ni \leq LI5\%$); F = Frequente ($LI5\% < ni < LS5\%$); MF = Muito frequente ($ni \geq LS5\%$)).

TABELA 2

Família, Tipos polínicos, Frequência Relativa (FR), Classes de Frequência (CF) dos grãos de pólen coletados por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil, no período de maio a novembro/2014 (continuação)

Família	Tipos Polínicos	Frequência Relativa (%)	Classe de Frequência (CF)	Classe de Abundância (CA)
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	0.66	PF	PIO
	<i>Myrcia</i> sp.	2.13	PF	PIO
	<i>Psidium guajava</i>	3.50	PF	PIO
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i>	4.95	PF	PIO
Sapindaceae	<i>Cardiospermum</i> sp.	0.31	PF	PIO
	<i>Cupania</i> sp.	0.22	PF	PIO
	<i>Serjania</i> sp.	0.16	PF	PIO
	<i>Serjania pernambucensis</i>	0.18	PF	PIO
Solanaceae	<i>Caspicum</i> sp.	1.07	PF	PIO
	<i>Solanum</i> sp.	10.85	F	PII
	<i>Physalis angulata</i>	0.48	PF	PIO
Ni ¹		0.00	PF	PIO
Ni ²		0.00	PF	PIO
Ni ³		2.57	PF	PIO
Ni ⁴		0.01	PF	PIO

*Ni= grãos de pólen não identificados; IC5% = Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC1% = Intervalo de Confiança ao nível de 1%; n = número de grãos de pólen; PD = pólen dominante ($n \geq LS1\%$); PA = pólen acessório ($LI5\% \leq n < LS1\%$); PIO= pólen isolado ocasional ($n < LI1\%$); PII = pólen isolado importante ($LI1\% \leq n < LI5\%$) e (PF = Pouco frequente ($ni \leq LI5\%$); F = Frequente ($LI5\% < ni < LS5\%$); MF = Muito frequente ($ni \geq LS5\%$)).

TABELA 3

Classes de ocorrência dos tipos polínicos presentes nas amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil, no período de maio a novembro/2014

Família/ Tipos Polínicos	Período das coletas 2014							Constância (%)	Hábito
	Seco			Chuvoso					
	mai	jun	jul	ago	set	out	nov		
Arecaceae									
<i>Cocos nucifera</i>	PIO			PIO	PIO	PIO	PIO	71.47	Árvore
<i>Syagrus coronata</i>		PIO			PIO			28.57	Árvore
Asteraceae									
Tipo 1 Asteraceae				PIO				14.28	
<i>Vernonia</i> sp.			PIO					14.28	Herbácea
Bignoniaceae									
<i>Cydista</i> sp.	PIO	PIO	PIO					42.85	Árvore
<i>Tabebuia</i> sp.	PIO		PIO	PIO	PIO	PIO		71.42	Árvore
Boraginaceae									
<i>Heliotropium</i> sp.					PIO	PIO		28.57	Herbáceo
Euphorbiaceae									
<i>Croton</i> sp.	PIO	PIO	PIO	PIO	PIO	PIO		85.71	
<i>Euphorbia</i> sp.	PIO							14.28	Herbáceo
Fabaceae-Caesalpinioideae									
<i>Cassia reticulata</i>	PIO		PIO	PIO	PIO		PII	71.42	Árvore
<i>Canavalia</i> sp.	PA	PII					PIO	42.85	

*Ni= grãos de pólen não identificados; IC5% = Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC1% = Intervalo de Confiança ao nível de 1%; n = número de grãos de pólen; PD = pólen dominante ($n > 45\%$); PA= pólen acessório ($16 < n < 45\%$) (PA); PIO= pólen isolado importante ($3 < n < 15\%$), PII= pólen isolado ocasional ($< 3\%$).

TABELA 3

Classes de ocorrência dos tipos polínicos presentes nas amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil, no período de maio a novembro/2014 (continuação)

Família/ Tipos Polínicos	Período das coletas 2014							Constância (%)	Hábito
	Seco			Chuvoso					
	mai	jun	jul	ago	set	out	nov		
Fabaceae-Mimosoideae									
<i>Acacia sp.</i>						PIO		14.28	Árvore
<i>Anadenanthera colubrina</i>	PIO					PIO		28.57	Árvore
<i>Leucaena leucocephala</i>					PIO			14.28	Árvore
<i>Mimosa arenosa</i>		PIO			PIO			28.57	Herbáceo
<i>Stryphnodendron adstringens</i>		PIO	PIO	PIO	PIO	PII		71.42	Árvore
Melastomataceae									
<i>Clidemia dentata</i>	PIO	PIO	PII		PII	PIO		71.42	Herbáceo
<i>Clidemia capitellata</i>	PA			PA	PIO	PA		57.14	Herbáceo
<i>Miconia I</i>	PA	PD	PD	PD	PA	PA	PIO	100	Árvore
<i>Miconia II</i>				PIO		PA		28.57	Árvore
Myrtaceae									
<i>Eucalyptus sp.</i>	PIO	PIO	PII	PIO	PIO			71.42	Árvore
<i>Myrcia sp.</i>	PII				PII	PIO		42.85	Árvore
<i>Psidium guajava</i>	PIO	PIO	PIO	PIO	PII	PII		85.71	Árvore

*Ni= grãos de pólen não identificados; IC5% = Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC1% = Intervalo de Confiança ao nível de 1%; n = número de grãos de pólen; PD = pólen dominante ($n > 45\%$); PA= pólen acessório ($16 < n < 45\%$) (PA); PIO= pólen isolado importante ($3 < n < 15\%$), PII= pólen isolado ocasional ($< 3\%$).

TABELA 3

Classes de ocorrência dos tipos polínicos presentes nas amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil, no período de maio a novembro/2014 (continuação)

Família/ Tipos Polínicos	Período das coletas 2014							Constância (%)	Hábito
	Seco				Chuvoso				
	mai	jun	jul	ago	set	out	nov		
Oxalidaceae									
<i>Averrhoa carambola</i>	PIO		PII	PIO	PII	PIO	PII	85.71	Árvore
Sapindaceae									
<i>Cardiospermum</i> sp.			PIO	PIO				28.57	Liana
<i>Cupania</i> sp.						PIO		14.28	
<i>Serjania</i> sp.	PIO	PIO		PIO	PIO	PIO		71.42	Arbusto
<i>Serjania pernambucensis</i>		PIO	PIO			PIO		42.85	Arbusto
Solanaceae									
<i>Caspicum</i> sp.			PII	PIO				28.57	Arbusto
<i>Solanum</i> sp.					PII	PD		28.57	Arbusto
<i>Physalis angulata</i>		PIO	PIO					28.57	Herbáceo
Ni¹									
<i>Ni1</i>	PIO							14.28	
Ni²									
<i>Ni2</i>			PIO					14.28	

*Ni= grãos de pólen não identificados; IC5% = Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC1% = Intervalo de Confiança ao nível de 1%; n = número de grãos de pólen; PD = pólen dominante (n > 45%); PA= pólen acessório (16 < n < 45%) (PA); PIO= pólen isolado importante (3 < n < 15%), PII= pólen isolado ocasional (< 3%).

TABELA 3

Classes de ocorrência dos tipos polínicos presentes nas amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil, no período de maio a novembro/2014 (continuação)

Família/ Tipos Polínicos	Período das coletas 2014							Constância (%)	Hábito
	Seco				Chuvoso				
	mai	jun	jul	ago	set	out	nov		
Ni ³									
N3			PIO	PA	PII	PIO		57.14	
Ni ⁴									
Ni4	PIO					PIO		14.28	
Total de Tipos Polínicos (n)	18	13	15	17	20	18	9		
IC (1%)	419.8	555	597	438.7	476	602.5	747		
IC (5%)	319.4	422.3	454.3	333.8	362.2	458.4	568.4		
Índice Alfa	7.46	5.25	5.17	5.81	7.54	6.51	2.41		
Índice H'	1.56	0.60	1.20	1.25	2.11	1.76	0.56		
Índice Simpson	0.75	0.27	0.53	0.62	0.83	0.78	0.25		
Índice J'	0.54	0.24	0.44	0.44	0.70	0.61	0.26		

*Ni= grãos de pólen não identificados; IC5% = Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC1% = Intervalo de Confiança ao nível de 1%; n = número de grãos de pólen; PD = pólen dominante (n > 45%); PA= pólen acessório (16 < n < 45%) (PA); PIO= pólen isolado importante (3 < n < 15%), PII= pólen isolado ocasional (< 3%).

TABELA 4

Classes de ocorrência por horário dos tipos polínicos presentes nas amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona. mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil, no período de maio a novembro/2014

Família/Tipos Polínicos	Horário												
	05:00 - 06:00	06:01 - 07:00	07:01 - 08:00	08:01 - 09:00	09:01 - 10:00	10:01 - 11:00	11:01 - 12:00	12:01 - 13:00	13:01 - 14:00	14:01 - 15:00	15:01 - 16:00	16:01 - 17:00	17:01 - 18:00
Arecaceae													
<i>Cocos nucifera</i>		PIO	PII	PIO	PIO		PIO	PIO		PIO		PIO	
<i>Syagrus coronata</i>		PIO				PIO			PII	PIO	PIO		
Asteraceae													
Tipo 1 Asteraceae									PIO				
<i>Vernonia</i> sp.												PIO	
Bignoniaceae													
<i>Cydista</i> sp.		PIO	PIO			PIO	PII	PIO	PII	PIO	PIO	PIO	
<i>Tabebuia</i> sp.	PIO	PA	PIO	PII		PII	PII	PII		PII		PII	PIO
Boraginaceae													
<i>Heliotropium</i> sp.					PIO		PIO			PIO			
Fabaceae- Caesalpinioideae													
<i>Cassia reticulata</i>		PIO			PIO	PII	PIO	PII	PIO	PIO			
<i>Canavalia</i> sp.		PD	PIO						PIO	PIO	PD	PD	PD

*Ni= grãos de pólen não identificados; IC5% = Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC1% = Intervalo de Confiança ao nível de 1%; n = número de grãos de pólen; PD = pólen dominante (n > 45%); PA= pólen acessório (16 < n < 45%) (PA); PIO= pólen isolado importante (3 < n < 15%), PII= pólen isolado ocasional (< 3%).

TABELA 4

Classes de ocorrência por horário dos tipos polínicos presentes nas amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no período de maio a novembro/2014 (continuação)

Família/Tipos Polínicos	Horário													
	05:00 - 06:00	06:01 - 07:00	07:01 - 08:00	08:01 - 09:00	09:01 - 10:00	10:01 - 11:00	11:01 - 12:00	12:01 - 13:00	13:01 - 14:00	14:01 - 15:00	15:01 - 16:00	16:01 - 17:00	17:01 - 18:00	
Fabaceae- Mimosoideae														
<i>Acacia</i> sp.				PIO				PIO	PIO					
<i>Anadenanthera colubrina</i>	PIO	PII												
<i>Leucaena leucocephala</i>													PIO	
<i>Mimosa arenosa</i>				PIO	PIO					PIO	PII	PIO	PIO	
<i>Stryphnodendro adstringens</i>		PIO			PIO	PIO		PIO	PD	PIO	PII	PII	PIO	
Melastomataceae														
<i>Clidemia dentata</i>	PII	PD	PII	PII		PIO	PIO						PD	
<i>Clidemia capitellata</i>					PII	PD	PA	PD	PII	PII	PD	PA	PA	PA
<i>Miconia I</i>		PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PA	PD	PD	PD
<i>Miconia II</i>	PD	PII	PD	PII										
Myrtaceae														
<i>Eucalyptus</i> sp.		PA	PD									PIO	PIO	
<i>Myrcia</i> sp.	PA		PII	PD										

*Ni= grãos de pólen não identificados; IC5% = Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC1% = Intervalo de Confiança ao nível de 1%; n = número de grãos de pólen; PD = pólen dominante (n > 45%); PA= pólen acessório (16 < n < 45%) (PA); PIO= pólen isolado importante (3 < n < 15%), PII= pólen isolado ocasional (< 3%).

TABELA 4

Classes de ocorrência por horário dos tipos polínicos presentes nas amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil, no período de maio a novembro/2014 (continuação)

Família/Tipos Polínicos	Horário												
	05:00 - 06:00	06:01 - 07:00	07:01 - 08:00	08:01 - 09:00	09:01 - 10:00	10:01 - 11:00	11:01 - 12:00	12:01 - 13:00	13:01 - 14:00	14:01 - 15:00	15:01 - 16:00	16:01 - 17:00	17:01 - 18:00
Myrtaceae													
<i>Psidium guajava</i>	PII	PD	PII	PII	PIO	PIO		PA	PA		PA		PA
Oxalidaceae													
<i>Averrhoa carambola</i>		PD	PII	PA	PA	PII	PA	PII	PA	PA	PA	PII	
Sapindaceae													
<i>Cardiospermum</i> sp.		PIO					PII	PA		PA	PIO		
<i>Cupania</i> sp.									PII	PD			
<i>Serjania</i> sp.	PA	PIO	PIO	PIO		PIO		PIO	PIO				PII
<i>Serjania pernambucensis</i>	PII	PII	PA	PIO	PIO	PIO	PIO	PIO	PIO	PIO		PIO	
Solanaceae													
<i>Caspicum</i> sp.							PII	PA		PA	PIO		
<i>Physalis angulata</i>	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PD	PA	PII	PIO	PIO	PIO
<i>Solanum</i> sp.		PD			PII	PII	PIO	PII	PII	PIO		PIO	

*Ni= grãos de pólen não identificados; IC5% = Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC1% = Intervalo de Confiança ao nível de 1%; n = número de grãos de pólen; PD = pólen dominante ($n > 45\%$); PA= pólen acessório ($16 < n < 45\%$) (PA); PIO= pólen isolado importante ($3 < n < 15\%$), PII= pólen isolado ocasional ($< 3\%$).

TABELA 4

Classes de ocorrência por horário dos tipos polínicos presentes nas amostras de cargas polínicas transportadas por *Melipona mondury* em um fragmento de Mata Atlântica no estado da Bahia, Brasil, no período de maio a novembro/2014 (continuação)

Família/Tipos Polínicos	Horário												
	05:00 - 06:00	06:01 - 07:00	07:01 - 08:00	08:01 - 09:00	09:01 - 10:00	10:01 - 11:00	11:01 - 12:00	12:01 - 13:00	13:01 - 14:00	14:01 - 15:00	15:01 - 16:00	16:01 - 17:00	17:01 - 18:00
Ni ¹													
Ni1													PIO
Ni ²													
Ni2												PIO	
Ni ³													
Ni3		PA	PA	PII	PA	PII	PD			PIO		PIO	
Ni ⁴													
Ni4		PIO											
Total de Tipos Polínicos (n)	10	22	16	15	14	15	16	16	16	22	15	17	10
IC (1%)	16.00	16.00	18.26	18.86	14.62	14.87	14.62	14.90	14.16	15.92	15.33	12.19	10.96
IC (5%)	12.17	12.17	13.90	14.35	11.13	11.31	11.13	11.33	10.77	12.11	10.15	9.27	8.34
Índice Alfa	2.01	4.68	3.30	3.06	3.27	3.32	3.63	3.47	3.36	5.41	3.42	4.01	2.56
Índice H'	1.66	2.49	2.13	1.97	1.48	1.87	1.92	2.06	1.95	2.14	1.88	1.72	1.51
Índice Simpson	0.75	0.90	0.84	0.82	0.70	0.80	0.80	0.84	0.80	0.85	0.81	0.75	0.73
Índice J'	0.72	0.80	0.76	0.72	0.56	0.69	0.69	0.74	0.72	0.68	0.69	0.62	0.63

*Ni= grãos de pólen não identificados; IC5% = Intervalo de Confiança ao nível de 5%; IC1% = Intervalo de Confiança ao nível de 1%; n = número de grãos de pólen; PD = pólen dominante (n > 45%); PA= pólen acessório (16 < n < 45%) (PA); PIO= pólen isolado importante (3 < n < 15%), PII= pólen isolado ocasional (< 3%).

CAPÍTULO 3**EXPERIÊNCIAS DE ATIVIDADES DE EXTENSÃO: CONSERVAÇÃO E MANEJO
DE MELIPONÍNEOS NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL¹**

PPGGGBC

¹ manuscrito (*short communication*) ajustado segundo as normas do Comitê Editorial do periódico científico *Biota Neotropica*

Experiências de atividades de extensão: conservação e manejo de meliponíneos no estado da Bahia, Brasil

Zaline Santos Lopes^{1*}, Lorena Andrade Nunes², Rogério Marcos Oliveira Alves³ & Ana Maria Waldschmidt¹

¹ Programa de Pós-graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus Jequié-BA, Brasil; zalinelopes@yahoo.com.br, adrielle23@hotmail.com, amwalds@gmail.com

² Programa de Fomento à Formação de Recursos Humanos em Monitoramento, Bioprodução e Recuperação de Áreas Degradadas no Estado da Bahia – PRH-PB 211, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA, Brasil; lorenanunes1@yahoo.com.br

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IFbaiano, Campus Catú-BA, Brasil; eiratama@gmail.com

* Autor correspondente

Resumo: A presente comunicação reporta experiências das atividades de extensão desenvolvidas sobre: aspectos gerais, manejo e conservação de abelhas nativas sem ferrão efetuadas no interior do estado da Bahia. Os registros foram realizados durante a coleta de dados do projeto intitulado “Análises melissopalínológicas e recursos polínicos utilizados por *Melipona mondury* (Hymenoptera: Apidae) no estado da Bahia”. No total, duas palestras em escolas de alguns municípios (Camamu e Barra Grande-BA) e dois cursos práticos na comunidade estudada foram ministrados entre 2013 e 2014. Observações, participação dos estudantes, dos agricultores (criadores de abelhas sem ferrão) durante a execução das atividades, são brevemente discutidas.

Palavras-chave: abelhas, popularização da ciência, ensino, Mata Atlântica.

Introdução

Os meliponíneos, também chamados de ‘abelhas indígenas sem ferrão’, estão incluídos na subtribo Meliponina, da qual o gênero *Melipona* se destaca com o maior número de espécies. Ocorrem em todas as regiões tropicais do mundo e subtropicais do hemisfério sul, no Brasil possuem grande diversidade na Bacia Amazônica (Silveira *et al.*, 2002). Os meliponíneos são considerados potenciais polinizadores e visitantes florais de regiões neotropicais (Kerr, 1996; Pedro, 2014). A *Melipona mondury* conhecida como urucu-amarela é considerada uma espécie típica da Mata Atlântica, podendo ocorrer na zona do litoral do país entre os estados de Santa Catarina à Bahia (Melo, 2003; Moure & Melo, 2013). Estudos recentes relatam a ocorrência desta espécie em 102 dos 417 municípios da Bahia (Souza *et al.*,

2012). Ocorrendo em áreas quentes e úmidas, dentro de habitats florestais de regiões costeiras do leste Atlântico até zonas de transição ocidental entre Atlântico e floresta semidecidual, principalmente em altitudes inferiores a 400m.

Refletindo sobre os textos que abordam sobre a conservação de meliponíneos no Brasil, onde há prioridade do incentivo ao estabelecimento das criações convencionais de abelhas sem ferrão, Zanella & Martins (2003) citam a criação de abelhas nativas sem ferrão como o componente de um plano de manejo que visa à conservação de determinadas espécies. Assim, a importância da meliponicultura para o Brasil destaca-se tanto por sua utilidade ambiental através da polinização das plantas nativas próximas do meliponário, quanto pela relevância socioeconômica visto o potencial para a produção de mel, pólen e própolis (Kerr, 1997; Alves *et al.*, 2006). Isto se tornou interessante, pois a partir do incentivo para a criação das abelhas nativa, há uma colaboração para a conservação dessas espécies manejadas.

A ausência de conhecimentos a respeito da biologia de Meliponina é um dos fatores limitantes para a sua criação convencional, e conseqüentemente sua conservação (Lima, 2004). Assim sendo, toda e qualquer possibilidade de desenvolver projetos destinados à divulgação do conhecimento sobre os meliponíneos, contribuirá para o entendimento sobre a interação desses grupos com as comunidades naturais, estimulando a idéia de preservação e conservação (Sá & Prato, 2007).

A presente comunicação reporta atividades de extensão como palestras em instituições de ensino públicas e cursos práticos em um meliponário localizado em um fragmento de Mata Atlântica, relatando as observações efetuadas durante os encontros realizados entre 2013 e 2014 com os alunos e os moradores das comunidades estudadas.

Material e Métodos

As atividades de extensão foram realizadas no segundo semestre de 2013, em forma de palestras intituladas “Aspectos gerais sobre abelhas nativas sem ferrão”, ministradas em instituições de ensino públicas de ensino fundamental I e II: a) Colégio Municipal Amélia Genê Pirajá, Barra Grande - BA; b) Colégio Estadual Luiz Rogério de Souza, Camamu-BA. Posteriormente, foram realizados dois encontros (maio e outubro/2014), intitulados “Curso prático sobre criação e manejo de abelhas sem ferrão”, com participação de agricultores locais, estudantes de graduação do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia – UESB, ministrados e coordenados por pesquisadores experientes, em meliponário

implantado com colônias de *M. mondury* (uruçu-amarela), *Frieseomelitta* sp. (moça-branca), *M. scutellaris* (urucu-verdadeira), *Tetragonisca angustula* (jataí), *Melipona marginata* (uruçu-mirim) em um fragmento de Mata Atlântica (13°48'36" S - 39°37'32" W), a 292 m de elevação, no estado da Bahia, Brasil.

Resultados e Discussão

É eminente o papel das escolas como centros de resgate e motivação, no que se refere à valorização dos saberes das comunidades do seu entorno, através deste agente educacional são externalizados os saberes dos discentes (Vasconcellos 2010). Os saberes trazidos pelos estudantes para as salas de aula são extremamente importantes e os professores, como mediadores, podem estabelecer relações desses conhecimentos com os conteúdos que são abordados no ensino de ciências (Baptista & Costa-Neto 2010).

Durante as experiências das palestras ministradas nas escolas públicas (Fig. 1), os alunos questionaram e participaram com relatos durante as exposições das imagens e conteúdo proposto. Por meio de prática, os alunos tiveram acesso a alguns representantes de abelhas nativas sem ferrão, assimilando e até mesmo desmistificando algumas informações anteriormente adquiridas. Em outros trabalhos desenvolvidos em ambientes escolares envolvendo as abelhas sem ferrão como tema discutido, relatam que os alunos se aproximaram das atividades desenvolvidas pela universidade, se engajaram em pequenos projetos sobre criação e manejo de meliponíneos, e assim ampliaram suas percepções sobre temas atuais como a conservação do ambiente através do conhecimento da biologia das abelhas (Sá & Prato 2007).

Quanto às atividades desenvolvidas no “Curso prático sobre criação e manejo de abelhas sem ferrão” em 23 de maio/2014 e 17 e 18 de outubro/2014 (Fig. 2), com um número considerável de participantes, entre eles jovens e adultos da comunidade local que já possuíam segundo seus relatos, enxames de algumas espécies de abelhas sem ferrão em suas residências e/ou conhecimentos prévios sobre alguns aspectos gerais (por exemplo, cor, tamanho) desses insetos. Assim, no decorrer das discussões os criadores foram relando as suas principais dúvidas sobre conhecimentos básicos da biologia e comportamento das abelhas nativas. Ao envolver, interagir, e convidar a população local para uma participação efetiva e compartilhamento de conhecimentos, a comunidade pode identificar a origem, recorrência e resultados dos seus problemas e dificuldades, aumento as chances de encontrar

soluções adequadas, e assim propor projetos mais eficazes e compatíveis com a realidade local (MDA 2008).

Logo, na tentativa de esclarecer estas dúvidas, foram realizados alguns procedimentos de manejo dos enxames como (Fig. 3): higienização, fortalecimento das colmeias, translados (transferências de enxames de cortiços para caixas convencionais), divisão de colônia e procedimentos de alimentação artificial com intuito de auxiliar os agricultores da região em época de baixa florada (escassez de recursos florais).

Considerando a necessidade de conhecimentos básicos (biologia e comportamento) sobre as abelhas nativas, o interesse pela Meliponicultura despertado pelos agricultores (as) locais deve ser motivado através de outros cursos de capacitação. Enfatizamos, que o apoio às instituições de ensino para a realização de atividades de extensão em torno das experiências que visem a conservação de polinizadores nativos como os meliponíneos, especificamente no estado da Bahia, é fundamental para que se possa manter e oportunizar o fluxo de conhecimento científico acumulado até as comunidades que se disponibilizam e são receptivas à troca de experiências e saberes.

Agradecimentos

A Petrobras, Programa de Formação de Recursos Humanos - Petrobras (PRHPB-211) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo apoio financeiro e concessão das bolsas de estudo. Aos diretores, professores e alunos das escolas envolvidas neste trabalho, pela parceria na construção e disseminação do conhecimento. Aos agricultores (as), moradores da comunidade estudada, pela colaboração e essencial participação durante as atividades ministradas. E aos pesquisadores, pela disponibilidade e compartilhamento de seus conhecimentos e experiências.

Referências Bibliográficas

ALVES, RMO.; JUSTINA, GD.; SOUZA, BA; DIAS, CS. & SODRÉ, GS. 2006. Criação de abelhas nativas sem ferrão (Hymenoptera: Apidae): Autosustentabilidade na comunidade de Jóia do Rio, município de Camaçari, estado da Bahia. *Magistra*, Cruz das Almas-BA, 18 (4): 221-228.

BAPTISTA, GCS. & COSTA-NETO, EM. 2010. Diagnóstico dos conhecimentos prévios sobre os insetos: implicações e proposições para o ensino de ciências. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, 47 : 429-433.

- KERR, WE. 1997. A importância da meliponicultura para o país. *Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento* 1: 42-44.
- KERR, WE.; CARVALHO, GA. & NASCIMENTO, VA. 1996. *Abelha urucu: biologia, manejo e conservação*. Belo Horizonte: Acangau, 143p.
- LIMA, MAP. 2004. Aspectos da biologia de *Melipona rufiventris* Lepeletier, 1836 e de *Melipona mondury* Smith, 1863 (Hymenoptera: Apidae, Meliponina). Dissertação de Mestrado em Biologia Celular e Estrutural. Viçosa: UFV, 65p.
- MDA. 2008. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria de Agricultura Familiar. *Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica*. Brasília: OPUS Editora – PR, p.103-106.
- MELO, GAR. 2003. Novas sobre meliponíneos neotropicais, com a descrição de três novas espécies (Hymenoptera, Apidae): 85-91. In: MELO, G. A. R & ALVES-DOS-SANTOS, I. (org.). *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. UNESC, Criciúma, 320.p.
- MOURE, JS. & MELO, GAR. 2013. Catálogo das Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na Região Neotropical – versão on-line. Disponível em <<http://www.moure.cria.or.be/catalogue>. Acesso em 10.02.2015>.
- PEDRO, SRM. 2014. The stingless bee fauna in Brazil (Hymenoptera: Apidae). *Sociobiology*, 61(4): 348-354.
- SÁ, NP. & PRATO, M. 2007. Conhecendo as abelhas: um projeto de ensino. *Biosci. J., Uberlândia, Supplement 23, (1): 107-110*.
- SILVEIRA FA; MELO, GAR. & ALMEIDA, EAB. 2002. *Abelhas Brasileiras: sistemática e identificação*. Belo Horizonte: 41-42.
- SOUZA, HAC.; VIANA, MVC.; ALVES, RMO.; PEREIRA, DG. & WADSCHMIDT, AM. 2012. Distribution of *Melipona mondury* Smith 1863 (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) from state of Bahia. *Magistra, Cruz das Almas, Bahia, 24: 99-104*.
- VASCONCELLOS, MJE. 2010. *Pensamento Sistêmico: o novo paradigma da ciência*. Campinas, SP: Papyrus, 268p.
- ZANELLA, FCV. & MARTINS, CF. 2003. Abelhas da Caatinga: biogeografia, ecologia e conservação. In: *Ecologia e conservação da caatinga*/editores Inara R. Leal, Marcelo Tabarelli, José Maria Cardoso da Silva; prefácio de Marcos Luiz Barroso Barros. – Recife: Ed. Universitária da UFPE, p.65-70.

Lista de Figuras



Figura 1. Participação dos alunos durante a palestra intitulada “Aspectos gerais sobre abelhas nativas sem ferrão” ministrada no Colégio Municipal Maria Amélia Genê Pirajá/ Barra Grande –BA.



Figura 2. Participantes do “Curso prático sobre criação e manejo de abelhas sem ferrão” desenvolvido com agricultores e moradores da comunidade estudada. (A) 1º encontro em 23 de maio/2014; (B) 2º encontro em 17 e 18 de outubro/2014.

Fonte: Acervo pessoal



Figura 3. Alguns procedimentos de manejo durante o “Curso prático de criação e manejo de abelhas sem ferrão” desenvolvidos com agricultores e moradores da comunidade estudada. (A) translados; (B) divisão de colônia; (C) limpeza; (D) esclarecimentos de dúvidas.

5. CONCLUSÕES

A flora meliponícola visitada por *M. mondury* no fragmento de Mata Atlântica estudado, apresentou uma ampla diversidade de famílias botânicas arbóreas disponibilizando recursos florais (nectaríferos-poliníferos) durante os vários meses do ano. Os produtos da colmeia, como o mel e pólen analisados podem ser classificados como poliflorais. Destaque para representantes das famílias Melastomataceae (*Miconia I*), Myrtaceae (*Psidium guajava*), Fabaceae (*Stryphnodendron adstringens*) e Solanaceae (*Solanum* sp.) identificadas como fontes tróficas importantes para o pasto meliponícola. Assim, salientado a importância de inventários florísticos, observação das plantas em floração em torno dos meliponários e identificação dos morfotipos polínicos coletados pelas abelhas.

Ênfase para a família Melastomataceae (*Miconia I*) que, apesar do caráter generalista de *M. mondury*, foi a família que apresentou predominância nos materiais analisados neste trabalho (mel, pólen, e cargas polínicas). O gênero *Miconia*, nativo e predominante na Mata Atlântica, possui alto potencial polinífero, sendo importante para o desenvolvimento da meliponicultura da região estudada, para a manutenção das colônias e conservação das áreas naturais, mas que ainda necessita ser mais divulgado e esclarecido entre os meliponicultores das regiões estudadas. É importante destacar que a área experimental é antropizada, caracterizada pelo cultivo de cacau (sistema cacau-cabruca), ou seja, agrossistemas que colaboram para a diversidade vegetal ao redor do meliponário, e conservação dos recursos regionais. Pois, pesquisas desta natureza revelam que assim como as espécies nativas, algumas espécies introduzidas cultivadas possuem relevância nas interações ecológicas, importância socioeconômica, e relevância para as abelhas.

As informações apresentadas neste trabalho científico podem colaborar para programas de implantação e manutenção de pastos meliponícolas, elaboração de calendários polínicos de espécies vegetais de potencial meliponícola, que podem auxiliar os criadores da na época de escassez de alimento (baixa florada), e fortalecimento da meliponicultura no estado da Bahia.

Esses resultados nos revelam a capacidade de interação *M. mondury* com diversos espécimes botânicos e ressaltam a relevância da conservação desses insetos na manutenção de serviços ambientais e processos ecológicos da Mata Atlântica.