

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MESTRADO**

**ANÁLISE PALINOLÓGICA DE MEL E PÓLEN
ARMAZENADO DE *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811
(HYMENOPTERA: APIDAE) PROVENIENTES DE
SALVADOR E REGIÃO METROPOLITANA**

BRUNELLE RAMOS DE ANDRADE

CRUZ DAS ALMAS / BAHIA

2016

**ANÁLISE PALINOLÓGICA DE MEL E PÓLEN
ARMAZENADO DE *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811
(HYMENOPTERA: APIDAE) PROVENIENTES DE
SALVADOR E REGIÃO METROPOLITANA**

Brunelle Ramos de Andrade

Bióloga

Universidade do Estado da Bahia, 2013

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Agrárias (Área de Concentração: Fitotecnia).

Orientadora: Profa. Dra. Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

CRUZ DAS ALMAS / BAHIA

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

A553a	<p>Andrade, Brunelle Ramos.</p> <p>Análise palinológica de mel e pólen armazenado de <i>Melipona scutellaris</i> Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) provenientes de Salvador e região metropolitana / Brunelle Ramos Andrade._ Cruz das Almas, BA, 2016. 97f.; il.</p> <p>Orientadora: Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa. Coorientador: Carlos Alfredo Lopes de Carvalho.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.</p> <p>1.Abelhas sem ferrão – Produtos. 2.Abelhas – Mel – Pólen 3.Melissopalínologia – Análise. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.</p> <p>CDD: 638.16</p>
-------	---

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MESTRADO**

**ANÁLISE PALINOLÓGICA DE MEL E PÓLEN
ARMAZENADO DE *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811
(HYMENOPTERA: APIDAE) PROVENIENTES DE
SALVADOR E REGIÃO METROPOLITANA**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
Brunelle Ramos de Andrade**

Realizada em 26 de Julho de 2016

Profa. Dra. Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia / UFRB
Examinador Interno (Orientadora)

Profa. Dra. Gabriela Andrade de Oliveira Neves
Faculdade Maria Milza / FAMAM
Examinador Externo

Profa. Dra. Geni da Silva Sodré
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia / UFRB
Examinador Interno

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho e tudo alcançado em minha vida aos meus pais João Batista Oliveira & M^a Neuselides Ramos, assim como ao meu irmão Bruno Ramos.

"Se as abelhas desaparecerem da face da Terra, a humanidade terá apenas mais quatro anos de existência. Sem abelhas não há polinização, não há reprodução da flora, sem flora não há animais, sem animais, não haverá raça humana."

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser essencial em minha vida estando presente em todos os momentos, pelo seu amor, pela sabedoria concedida, pelas oportunidades que me foram dadas e principalmente por eu ter conhecido pessoas tão maravilhosas durante este mestrado.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo e à Fundação de Amparo à Pesquisa do estado da Bahia (FAPESB) por meio do Projeto FAPESB/SEMA Nº 002/2014, PAM0004/2014, que possibilitou a execução deste trabalho por meio dos recursos financeiros durante a pesquisa.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias (PPGCAGR) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, pela possibilidade de realizar este projeto.

Aos meus Pais, João Batista Oliveira e Maria Neuselides Ramos por terem me apoiado e incentivado durante todos os momentos da minha vida.

Ao meu irmão Bruno Ramos que sempre foi um irmão muito amoroso e carinhoso.

O tempo pode passar, mas sempre serei grata ao meu Avô, João Cândido de Andrade (*in memorian*), uma pessoa sábia com histórias inesquecíveis.

A professora M^a Angélica Pereira de Carvalho Costa pelos ensinamentos, disponibilidade, apoio, orientação e muita paciência em todas as etapas do desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Carlos Alfredo Lopes de Carvalho, pelos conselhos, amizade, incentivo, dedicação, paciência no desenvolvimento do trabalho e os ensinamentos científicos que serão eternamente guardados.

Ao Grupo de Pesquisa Insecta pelos conhecimentos adquiridos, e entre tantas pessoas especiais dedico meu carinho a Cátia Ionara, Adailton Freitas, Samira Cavalcante, Emerson Chambó, Daniel Moraes, Rosane Sant'Ana, Fabrício Chagas, Juliana Nascimento, Cerilene Machado e para aqueles que conheci durante o desenvolvimento do projeto.

Aos amigos mais do que especiais, Roberto B. Sampaio e Delzuite Teles, pelos momentos de trabalho, descontração, conselhos e carinhos.

A Andreia Nascimento e Emanuella Franco por toda a amizade, dedicação, paciência, incentivo e apoio, troca de materiais e conhecimentos, minha eterna gratidão.

Agradeço a Dona Gal, pelas horas de conversa e descontração durante os intervalos dos estudos.

Aos professores do PPGCAUFRB, que com dedicação e profissionalismo contribuíram diretamente para minha formação pessoal e profissional.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
REFERENCIAL TEORICO.....	01
ARTIGO 1	
CARACTERIZAÇÃO POLÍNICA DOS MÉIS DE <i>Melipona scutellaris</i> LATREILLE, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) PROVENIENTES DE SALVADOR E REGIÃO METROPOLITANA	08
ARTIGO 2	
ESPECTRO POLÍNICO DO PÓLEN ARMAZENADO DE <i>Melipona scutellaris</i> LATREILLE, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) PROVENIENTE DE SALVADOR E REGIÃO METROPOLITANA	41
ARTIGO 3	
NICHO RÓFICO DE <i>Melipona scutellaris</i> LATREILLE, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) A PARTIR DA ANÁLISE POLÍNICA DE MEL NA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS	87

ANÁLISE PALINOLÓGICA DE MEL E PÓLEN ARMAZENADO DE *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) EM SALVADOR E REGIÃO METROPOLITANA

Autora: Brunelle Ramos Andrade

Orientadora: Dra. Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa

RESUMO: *Melipona scutellaris*, conhecida popularmente por uruçú é considerada uma espécie de grande importância econômica e ecológica em sua região de ocorrência, sendo um agente polinizador da flora nativa e cultivada. O conhecimento da flora apícola, dos recursos alimentares utilizados por essas abelhas, auxilia nos procedimentos de manejo utilizados pelo meliponicultor, tendo como intuito aumentar a produção meliponícola. Desta forma, o trabalho teve por objetivo identificar a origem botânica do mel e pólen armazenado produzido por *M. scutellaris* em Salvador e região metropolitana, Bahia, Brasil. As amostras de mel e pólen armazenado foram coletadas diretamente nos potes das colônias de *M. scutellaris*, provenientes dos diferentes locais de amostragem. As análises palinológicas foram realizadas no Laboratório do Núcleo de Estudos dos Insetos – INSECTA, situado nas dependências da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia *Campus* de Cruz das Almas/BA. Nas análises polínicas do mel e do pólen armazenado, a espécie *Mimosa caesalpiniiifolia* pertencente à família Fabaceae-Mimosoideae apresentou-se predominante na maioria das amostras, enquanto os demais tipos polínicos apresentaram uma menor frequência. A partir dos dados quantitativos dos tipos polínicos presentes nas amostras de méis, os valores obtidos na amplitude de nicho trófico ($H'=0,28$) e equitatividade ($J'=0,06$) foram considerados baixos diante da quantidade de tipos polínicos (111) representados em todos os meliponários. *M. scutellaris* apresentou através da quantidade de tipos polínicos coletados uma atividade de forrageamento considerável, por mais que a amplitude de nicho trófico e equitatividade apresentaram valores baixos.

Palavras chave: Abelha sem ferrão, melissopalínologia, origem botânica, nicho trófico.

POLLEN ANALYSIS OF HONEY AND POLLEN STORED OF *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) IN SALVADOR AND METROPOLITAN REGION

Author: Brunelle Ramos Andrade

Advisor: Dra. Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa

ABSTRACT: *Melipona scutellaris*, popularly known as urucu, is considered a species of great economic and ecological importance in its region of occurrence, as it is a pollinating agent of native and cultivated flora. Knowledge of bee flora and the food resources used by these bees assists in the management procedures used by apiculturist to increase honey production of stingless bees. Thus, this study aimed to identify the botanical origin of honey and stored pollen produced by *M. scutellaris* in Salvador and metropolitan area, Bahia State, Brazil. Samples of honey and stored pollen were collected directly in pots of colonies of *M. scutellaris* from different sampling sites. The pollen analyses were performed at the Laboratory of the Center for Insect Studies – INSECTA – at Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, *campus* Cruz das Almas, Bahia State, Brazil. In the pollen analyses of honey and stored pollen, the *Mimosa caesalpiniiifolia* species, which belongs to the Fabaceae-Mimosoideae, was predominant in most samples, while other pollen types were less frequent. The quantitative data of pollen types in honey samples showed that the values obtained within the range of trophic niche ($H' = 0.28$) and equitability ($J' = 0.06$) were low in terms of pollen types (111) represented in all stingless beehives. *M. scutellaris* presented, through the quantity of pollen types collected, a considerable foraging activity, despite the low values of range of trophic niche and equitability.

Keywords: Stingless bees, melissopalynology, botanical origin, trophic niche

REFERENCIAL TEÓRICO

As abelhas sem ferrão são insetos sociais com grande diversidade e ampla distribuição geográfica, ocorrendo na maioria das regiões tropicais do mundo (VILLAS-BÔAS, 2012). No Brasil foram catalogadas cerca de 200 espécies de abelhas sem ferrão, mas estima-se que este número seja maior (SOUZA et al., 2009). Pertencem a um grupo que não possuem glândulas de veneno no ferrão devido ao atrofiamento desta estrutura, sendo estas denominadas como “abelhas sem ferrão” (CARVALHO-ZILSE et al., 2011).

As abelhas sem ferrão são responsáveis por 30% a 90% da polinização da flora nativa, com destaque em ecossistemas naturais e áreas agrícolas (IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010), sendo que ocupam grande parte das regiões de clima tropical do planeta (NOGUEIRA NETO, 1997). Dependentes do ambiente onde vivem as abelhas sem ferrão possuem uma relação com o clima específico e os recursos florais disponíveis em diferentes regiões (VILLAS-BÔAS, 2012).

Melipona scutellaris, popularmente conhecida como uruçú é uma espécie de melinoníneo criada racionalmente pelo homem com distribuição no norte e nordeste do Brasil, sendo registrada do estado do Rio Grande do Norte até a Bahia (ALVES et al., 2012). Conhecida também como uruçú-nordestina, esta espécie é considerada generalista, pois é capaz de buscar alimentos provenientes de uma diversidade de plantas. Além disso, essas abelhas se adaptam adaptada a diferentes condições climáticas (VILLAS-BÔAS, 2012). Na Bahia, esta abelha está distribuída desde o litoral às serras do Estado ocupando principalmente o Bioma de Mata Atlântica, no qual se encontra ambientes adequados para expressar seu potencial produtivo (ALVES, 2010).

A uruçú é uma abelha importante na produção de mel de excelente qualidade, além de ser uma polinizadora em potencial para plantas dos ecossistemas naturais e culturas agrícolas (CARVALHO et al., 2001). Segundo Villas-Bôas (2012), esta abelha tem demonstrado resultados satisfatórios na produção de colônias (multiplicação de colônias para comercialização) e de mel. Contudo, as abelhas nativas encontram-se seriamente ameaçadas de extinção

em consequência das alterações de seus ambientes, causados principalmente pelo desmatamento, uso indiscriminado de produtos fitossanitários e pela ação predatória de meleiros (KERR; CARVALHO; NASCIMENTO, 1996). Dessa forma, a presença de plantas é fundamental para a manutenção das populações de abelhas nesses ambientes (SILVA, 2009).

O pasto apícola/meliponícola está relacionado a variedade de plantas, localizada em uma determinada região, que fornece alimento as abelhas, sendo que a diversidade de recursos florísticos determina o potencial de produção apícola em uma região (VIDAL; SANTANA; VIDAL, 2008). O néctar e o pólen fornecidos pelas flores são basicamente o alimento das abelhas, sendo estes recursos considerados de fundamental importância para a exploração da flora apícola existentes em um local (PEREIRA et al., 2004). Essa diversidade florística juntamente com a variabilidade do clima e a extensão territorial do país, torna-se uma característica propícia para a produção de mel durante todo o ano (OLIVEIRA, 2009).

O conhecimento da morfologia dos grãos de pólen é utilizado como uma ferramenta importante na investigação da origem botânica dos produtos apícolas (BARTH, 2004). Para realização de uma análise palinológica confiável o conhecimento prévio da morfologia polínica das plantas é imprescindível, por permitir diagnosticar a origem floral desses produtos, bem como estimar o potencial (néctar/polinífero) das plantas que formam o pasto apícola (DURKEE, 1971). Segundo Estevinho et al. (2012) a identificação botânica é fundamental para valorização comercial do mel.

O Estado da Bahia possui uma diversidade florística devido aos vários ambientes geográficos, sendo este fator um aspecto importante para a exploração da atividade meliponícola, pois a distribuição das floradas em determinadas épocas possibilita um fluxo contínuo de néctar e pólen ao longo do ano (CARVALHO; MARCHINI, 1999; AGUIAR et al., 2002; ALMEIDA et al., 2006), permitindo a produção de mel praticamente no ano todo.

O pólen armazenado pelas abelhas sem ferrão é conhecido como samburá sendo, portanto, necessários estudos que visem o conhecimento de sua origem floral para contribuir na preservação das espécies vegetais em diferentes biomas (CONCEIÇÃO, 2013).

Estudos palinológicos permitem inferir a flora de uma região através da análise e descrição morfológica dos grãos de pólen coletados nos vegetais, o que permite maior inferência taxonômica na diferenciação ou reconhecimento de gêneros e espécies nas famílias botânicas (LIMA; SILVA; SANTOS, 2008).

Na preparação dos méis pelas abelhas, grãos de pólen podem cair inesperadamente, quando coletam néctar das flores no campo e ocasionalmente engolem, levando-as para a colmeia, constituindo-se em um elemento importante para identificação da origem floral do mel (BARTH, 2004). A melissopalínologia é uma forma de reconhecer a flora visitada pelas abelhas e determinar o potencial apícola de uma área, sendo considerado um método referencial para determinar a origem botânica e geográfica do mel através da presença de grãos de pólen (LOUVEAUX; MAURIZIO; VORWOHI, 1978; MOAR, 1985; KARABOURNIOTI; THRASYVOULOU; ELEFTHERIOU, 2006).

De maneira geral, o mel das espécies de meliponíneos tem como principal característica a diferenciação nos teores da sua composição, destacando-se o elevado teor de água (umidade), que o torna menos denso que o mel das abelhas africanizadas (CORTOPASSI-LAURINO, 2002). A cor varia do branco d'água ao âmbar escuro e o sabor, aroma e os níveis de açúcares dependem da espécie vegetal, época, região e, principalmente, da florada (KERR; CARVALHO; NASCIMENTO, 1996).

Considerando que os méis oriundos do Brasil são diversificados palinologicamente, isso não permite definir conclusões a respeito dos dados melitológicos para o território brasileiro, pois existem particularidades regionais e nas microrregiões (MARCHINI et al., 2001; BARTH, 2004). Portanto, o conhecimento botânico é um passo importante para exploração racional e programas de conservação dessas abelhas facilitando as operações de manejo (WIESE, 1985).

Os produtos meliponícolas especialmente mel e o samburá necessitam de mais estudos que ampliem o conhecimento a respeito da origem floral, com o intuito de contribuir para a preservação das espécies vegetais úteis as abelhas em diferentes biomas (CONCEIÇÃO, 2013). Gerando através destas informações, possibilidade de padronização na qualidade do mel para a sua comercialização, conseqüentemente agregando valor ao produto (KERR;

CARVALHO; NASCIMENTO, 1996; CARVALHO; ALVES; SOUZA, 2003). Desta forma, o objetivo deste estudo foi investigar a flora utilizada pela abelha *Melipona scutellaris*, por meio de produtos meliponícolas em alguns pontos de Salvador e região metropolitana, fortalecendo o conhecimento científico e valorização desta espécie de abelha, a fim de conhecer a flora local.

Para melhor organização, o trabalho foi dividido em três artigos, a seguir:

Artigo 1: Caracterização polínica dos méis de *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) provenientes de Salvador e região metropolitana

Artigo 2: Espectro polínico do pólen armazenado de *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) provenientes de Salvador e região metropolitana

Artigo 3: Nicho trófico de *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) a partir da análise polínica de mel na região metropolitana de Salvador

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, C.M.L.; MONTEIRO; V.M.; SANTOS, G.M.M.; RESENDE, J.J.; FRANÇA, F.; MELO, E. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) em uma área de Caatinga em Itatim, Bahia, Brasil. **Sitientibus, série Ciências Biológicas**, v. 2, n. ½, p. 29-33, 2002.

ALMEIDA, A.M.M.; CARVALHO, C.A.L.; ABREU, R.D.; SANTOS, F.A.R.; SILVA, A.M.; OLIVEIRA, P.P.; ARAÚJO, R.C.M.S. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. em Nova Soure, Bahia. **Magistra**, v.18, n.3, p. 152-161, 2006.

ALVES, E. M.; FONSECA, A.A.O; SANTOS, P.C.; BITENCOURT, R.M; SODRÉ, G.S.; CARVALHO, C.A.L. Estabilidade físico-química e sensorial de méis desumidificado de *Tetragonisca angustula*. **Magistra**, v. 24, p. 185-193, 2012.

ALVES, R.M.O. Avaliação de parâmetros biométricos e produtivos para seleção de colônias da Abelha Uruçu (*Melipona scutellaris*, Latreille, 1811). Cruz das

Almas, 2010. 107 f. **Tese** (Doutorado em Ciências Agrárias), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2010.

BARTH, O. M. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. **Scientia Agricola**, Piracicaba, SP, v. 61, p. 324-350, 2004.

BASTOS, E. M. Espectro polínico do mel produzido em algumas áreas antrópicas 61 de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, RJ, v. 55, n. 4, p.789-799, 1995.

CARVALHO, C.A.L.; MORETI, A.C.C.C.; MARCHINI, L.C.; ALVES, R.M.O.; OLIVEIRA, P.C.F. Pollen spectrum of honey of "uruçu" bee (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 61, n.1, p. 63-67, 2001.

CARVALHO, C.A.L.; ALVES, R.M.O.; SOUZA, B.A. **Criação de abelhas sem ferrão: aspectos práticos**. 1. ed. Salvador-BA: SEAGRI-BA, 2003, 42 p.

CARVALHO, C. A. L.; MARCHINI, L. C. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 2, p. 333-338, 1999.

CARVALHO-ZILSE, G.A.; SILVA C.G.N. da; ALVES R.M.O.; SOUZA, B.A.; WALDSCHMIDT; A.M.; SODRÉ, G.S.; CARVALHO, C.A.L. **Meliponicultura: perguntas mais frequentes sobre as abelhas sem ferrão**. 1 ed. Cruz das Almas: Nova civilização, 2011, 40 p.

CONCEIÇÃO, P.J. Levantamento florístico e perfil botânico do pólen (samburá) da abelha *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae) da Região Semiárida, Estado da Bahia. **Dissertação** (Mestrado) – Ciências Agrárias – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2013.

CORTOPASSI-LAURINO, M. Relatos de viagem II: Meliponicultura no México. **Mensagem Doce**, v. 66, p. 6-15, 2002.

DURKEE, L. H., A pollen profile from woden bog in North-Central Iowa. **Ecology**, v. 52, p. 837-844. 1971.

ESTEVINHO, L.M.; FEÁS, X.; SEIJAS, J.; VÁZQUEZ-TATO, M.P. Organic honey from Trás-Os-Montes region (Portugal): chemical, palynological, microbiological and bioactive compounds characterization. **Food and Chemical Toxicology**, v.50, p.258-264, 2012.

KARABOURNIOTI, S.; THRASYVOULOU, A.; ELEFThERIOU, E. P. A model for predicting geographic origin of honey from the same floral source. **Journal of Apicultural Research**, v. 45, n. 3, p. 117-124, 2006.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha urucu: biologia, manejo e conservação**, 1996, 143 p.

LIMA, L. C. L.; SILVA, F. H. M.; SANTOS, F. A. R. Palinologia de espécies de *Mimosa* L. (Leguminosae Mimosoideae) do Semi-Árido brasileiro. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 3, p.794-805, 2008.

LOUVEAUX, J.; MAURÍZIO, A.; VORWOHI, G. Methods of Melissopalynology. **Bee World**, v. 59, n.4, p. 139-157, 1978.

MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.C.C.; TEXEIRA, E.W.; SILVA, E.C.A.; RODRIGUES, R.R.; SOUZA, V.C. Plantas visitadas por abelhas africanizadas em duas localidades do estado de São Paulo. **Scientia Agrícola**, v. 58, p. 413-420, 2001.

MOAR, N.T. Pollen analysis of New Zealand honeys. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 28, p. 39-70, 1985.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. 1 ed. São Paulo: Nogueirapis, 1997, 446 p.

OLIVEIRA, P.P. 2009. Análise palinológica de amostras de mel de *Apis mellifera* L. produzidas no estado da Bahia. Feira de Santana, BA. 205 f. **Tese** (Doutorado em Botânica) -Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009.

PEREIRA, F.M.; FREITAS, B.M.; ALVES, J.E.; CAMARGO, R.C.R.; LOPES, M.T.R.; NETO, J.M.V.; ROCHA, R.S. **Flora Apícola no Nordeste**, Teresina: Embrapa Meio-Norte, p. 40, 2004.

RAMALHO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. 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: Manole Ltda., 1991, 225-252 p.

SOUZA, B.A.; CARVALHO, C.A.L.; ALVES, R.M.O.; DIAS, C.S.D.; CLARTON, L.Munduri (*Melipona asilvai*): a abelha sestrosa, **Série Meliponicultura 7**, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, p. 46, 2009.

VIDAL, M.G.; SANTANA, N.S.; VIDAL, D. Flora apícola e manejo de apiários na região do recôncavo sul da Bahia. **Revista Acadêmica Ciência Agrária e Ambientais**, v. 6, n.4, p. 503-509, 2008.

VILLA-BÔAS, J. **Manual tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília, DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2012, 96 p.

WIESE, H. **Nova apicultura**. 6 ed. Porto Alegre: Agropecuário, 1985, 493 p.

ARTIGO 1**CARACTERIZAÇÃO POLÍNICA DOS MÉIS DE *Melipona scutellaris*
LATREILLE, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) PROVENIENTES DE
SALVADOR E REGIÃO METROPOLITANA ¹**

¹Artigo a ser ajustado para posterior submissão ao Comitê Editorial do periódico científico Grana, em versão na língua inglesa.

**Caracterização polínica dos méis de *Melipona scutellaris* Latreille, 1811
(Hymenoptera: Apidae) provenientes de Salvador e região metropolitana**

Resumo: *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 é considerada uma das abelhas que possui seletividade quanto aos recursos florais, dos quais se alimentam. Considerando a necessidade de conhecer e preservar a flora utilizada pelas abelhas este estudo teve como objetivo identificar os tipos polínicos no mel produzido por *Melipona scutellaris*, em áreas próximas e afastadas do perímetro urbano com fragmento de Mata Atlântica, localizadas em Salvador e região metropolitana (D'Ávila, Lauro de Freitas e Simões Filho), Bahia. As coletas foram realizadas em potes de méis operculados de colônias aleatórias de cada meliponário por um período de 12 meses. Posteriormente, as amostras foram encaminhadas e acondicionadas no Laboratório do Núcleo de Estudos dos Insetos da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia. O processamento palinológico das amostras foi por meio da acetólise, sendo o material montado entre lâmina e lamínula de microscopia. Para cada lâmina foram contadas e identificadas quando possíveis, até 1000 grãos de pólen. Foram identificados 85 tipos polínicos distribuídos em 27 famílias, sendo que 25 tipos não tiveram sua afinidade polínica determinada. Fabaceae foi a família que apresentou a maior diversidade em tipos polínicos com 33,33% do total, seguida por Anacardiaceae (8,97%), Arecaceae (8,97%) e Euphorbiaceae (6,41%). Dentre os tipos polínicos mais frequentes entre as amostras, *Mimosa caesalpiniiifolia* apresentou-se em 100,0% das amostras seguido de *Tibouchina* e *Solanum* representados nas amostras com 43,94% e 40,32%, respectivamente. O espectro polínico do mel estudado foi diversificado, sendo estes classificados como méis heteroflorais (silvestre). Os resultados indicam a importante contribuição de espécies da família Fabaceae na composição do mel produzido por *M. scutellaris* para as amostras analisadas em Salvador e região metropolitana.

Palavras-chave: Abelha sem ferrão, melissopalínologia, tipos polínicos, mel silvestre, Fabaceae.

**Pollen characterization of honey of *Melipona scutellaris* Latreille, 1811
(Hymenoptera: Apidae) in Salvador and metropolitan region**

Abstract: *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) is considered of a bee with selectivity for floral resources on which they feed. Given the need to know and preserve the flora used by bees, this study aimed to identify the pollen types in honey produced by *M. scutellaris*, in a forest fragment area, located in Salvador and metropolitan region (D'Ávila, Lauro de Freitas and Simões Filho), Bahia State, Brazil. Samples were collected in operculate honey pots of random colonies from each meliponary during the period of 12 months. Subsequently, the samples were sent and conditioned at the Laboratory of the Center for Insect Studies – INSECTA – at the Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia State, Brazil. To process the pollen samples, the methods were adapted from Jones Jr. and Bryant (2004) and Erdtman (1960). The material was mounted between slide and coverslip of microscopy. For each slide, up to 1,000 pollen grains were counted and identified where possible. Eighty-five pollen types were identified, distributed in 27 families and 25 types did not have a particular affinity pollen. Fabaceae was the family with the highest diversity of pollen types with 33.3% of the total, followed by Anacardiaceae (8.97%), Arecaceae (8.97%) and Euphorbiaceae (6.41%). Among the most frequent pollen types among the between samples, the species *Mimosa caesalpiniiifolia* occurred in 100% of the samples, followed by *Tibouchina* and *Solanum*, which represented 43.94% and 40.32%, respectively, in the samples. The pollen spectrum of the honey studied was diverse and were classified as polyfloral honeys. The results indicate the important contribution of species of the Fabaceae family in honey composition produced by *M. scutellaris* for the samples analyzed in Salvador and metropolitan region.

Keywords: *Stingless bees*, melissopalynology, pollen types, wild honeys, Fabaceae.

INTRODUÇÃO

Considerada uma prática antiga, porém somente difundida após alguns anos, a criação de abelhas sem ferrão ou meliponicultura vem se expandindo no Brasil (PALAZUELOS-BALLIVIÁN, 2008). Além de possuir o ferrão atrofiado, o que facilita o manejo das colônias, estas abelhas auxiliam na polinização de algumas culturas agrícolas, quando em busca de recursos para sua sobrevivência (LIMA; ROCHA, 2012).

A criação de abelhas sem ferrão oferece recursos valiosos e lucrativos, em especial para a agricultura familiar, pois é uma atividade de baixo custo e promove o equilíbrio de espécies vegetais em determinadas áreas, através da disseminação do pólen. Sendo uma prática popularizada, devido aos benefícios ambientais e por não oferecer risco, pois estas abelhas não possuem um ferrão funcional, a meliponicultura concentra-se principalmente na região Norte e Nordeste do Brasil, tendo o mel como principal produto comercializável (ALVES et al., 2007).

Após os estudos de Nogueira-Neto (1997), sobre a criação de abelhas sem ferrão, a meliponicultura tornou-se uma atividade econômica complementar, entre os pequenos e médios produtores, principalmente entre as famílias com atividades agropecuárias (COLETTI-SILVA, 2005).

Dentre os meliponíneos o gênero *Melipona* destaca-se pelo tamanho corpóreo “avantajado”, variando em média de 7 a 15 mm de comprimento (SILVEIRA, MELO, ALMEIDA, 2002), com colônias populosas e produtividade expressiva de mel. Sendo a região Nordeste uma referência no que diz respeito a criação de meliponíneos, principalmente as abelhas *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 conhecida popularmente como uruçú verdadeira (SILVA; PAZ, 2012). Segundo Alves et al. (2012), essa espécie é importante na manutenção de áreas com vegetação natural, além de auxiliar na geração de renda para a agricultura familiar.

Os produtos dessas abelhas, em especial o mel, vêm expandindo-se em diferentes ramos das indústrias alimentícia, cosmética, farmacêutica e médica, além do mel ser combinado a alimentos, panificação, doces e em especial a bebidas alcoólicas (GUEZ et al, 2013). Comparada a produtividade de mel das abelhas africanizadas *Apis mellifera*, as Meliponas não produzem tanto, o que torna o produto mais valioso economicamente (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2005).

O aumento no consumo e procura desse produto tem impulsionado pesquisa em diferentes instituições do país, no sentido de caracterizar os méis quanto a origem

floral e parâmetros físico-químicos, fornecendo subsídios importantes na determinação da sua qualidade e desse modo agregando valor comercial maior para o produto.

A determinação da origem botânica do mel pode agregar valor a este produto, considerando que muitos consumidores escolhem o mel tendo como critério a cor e sua origem floral. A análise polínica (melissopalínologia) constitui-se em uma importante ferramenta para o controle de qualidade deste produto, pois permite reconhecer os tipos polínicos encontrados nas amostras de mel e a partir deles chegar às espécies vegetais que contribuíram para sua composição, bem como à vegetação de interesse para as abelhas próximas do apiário (meliponário) (Barth, 2005).

O estudo do espectro polínico do mel possibilita obter informações sobre a sua origem floral, fornecendo subsídios para os meliponicultores visando a preservação e ampliação do pasto meliponícola em um determinada local e, conseqüentemente, para o manejo das colônias. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi identificar por meio da análise polínica da flora que contribuem para composição do mel produzido por *Melipona scutellaris* na região metropolitana de Salvador, Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização das áreas de coleta

As coletas foram realizadas em Salvador, Bahia e região metropolitana. Os meliponários encontram-se instalados nos municípios de Salvador, Simões Filho, Lauro de Freitas e D'Ávila.

Os meliponários onde são mantidas as colônias de *Melipona scutellaris* encontram-se instalados no perímetro urbano dos locais de coletas supracitados com exceção do meliponário do município de Dias D'Ávila/BA que corresponde a zona rural (sítio) mais afastado do perímetro urbano e a aproximadamente 8 km de distância da rodovia BA 093, além disso, este local de coleta apresentava uma vegetação bastante diversificada sendo possível observar a floração de plantas das famílias botânicas Anacardiaceae, Arecaceae, Asteraceae e Fabaceae, sendo que sua via principal de acesso apresentava uma cerca viva constituída por *Mimosa caesalpinifolia* Benth., conhecida popularmente como sabiá.

Os demais locais de coleta por estarem próximos do perímetro urbano apresentam uma flora menos diversificada e menos abundante, observou-se a

floração de algumas fruteiras como *Eugenia uniflora* L., *Persea americana* Mill., *Psidium guajava* L., *Syzygium jambolanum* (Lam.) DC. , *Syzygium jambos* (L.) Alston, *Spondias* sp., palmeiras como *Cocos nucifera* L., entre outras espécies a exemplo *M. Caesealpiniifolia* e *Tapirira guianensis* Aubl. (pau-pombo) esta última relatada pelos meliponicultores da região como fonte principal de néctar para produção de mel das colônias de *Melipona scutellaris*.

Coleta das amostras de mel

A coleta do material foi realizada no período de setembro/2014 a agosto/2015, totalizando 12 coletas. As amostras, compostas por aproximadamente 200g de mel, foram colhidas com auxílio de seringas descartáveis em potes de mel operculados das colônias de *Melipona scutellaris* nos meliponários instalados nos locais de coletas já citados anteriormente.

As amostras de méis coletadas foram colocadas em recipientes plásticos devidamente identificados, acondicionadas em bolsas térmicas e encaminhadas ao laboratório de pesquisa do Núcleo de Estudo dos Insetos/INSECTA da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, onde foram realizadas as análises.

Análise polínica

As amostras foram preparadas utilizando-se o método de Louveaux Maurizio; Vorwohi (1978) como base para as análises, seguindo as modificações propostas por Jones e Bryant Jr. (2004). Para o processamento de cada amostra foram pesados 10g de mel e dissolvidos em 10 ml de água e 50 ml de álcool etílico a 95% (ETOH), sendo a mistura centrifugada (3.000 rpm durante 5 minutos) e o líquido sobrenadante descartado. Após a centrifugação o sedimento polínico foi desidratado em ácido acético glacial, sendo posteriormente submetido ao processo de acetólise proposto por Erdtman (1960) para melhor visualização microscópica dos grãos de pólen. O sedimento resultante foi montado entre lâmina e lamínula com gelatina glicerinada (KISSER, 1935), lutados para posteriormente serem realizadas as identificações e contagem dos grãos de pólen que compõem o espectro polínico de amostra.

Para identificação dos tipos polínicos presentes nas amostras foram capturadas imagens utilizando uma câmera digital Olympus® E-330, acoplada ao microscópio Olympus CX41. Após este procedimento, os grãos de pólen foram

comparados com o laminário referência da Palinoteca do Núcleo de Estudo dos Insetos da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e literatura especializada como Barth (1989, 1990, 2004, 2006); Barth, Luz, Gomesklein (2005); Barth, São-Thiago, Barros (2006); Moreti et al. (2002, 2007); Punt et al. (2007); Roubik e Moreno (1991); Silva et al. (2010, 2014).

Após terem a sua afinidade polínica determinada, foi realizada a contagem consecutiva de até 1.000 grãos de pólen por amostra. Em seguida foi estabelecida a frequência relativa (%) de cada tipo polínico entre as amostras utilizando a equação: $F = (n_i/N_j) \times 100$ onde, F= frequência relativa do tipo polínico i na amostra j; n_i = número de grãos de pólen do tipo polínico i na amostra; N= número total de grãos de pólen na amostra j (CARVALHO; MARCHINI; ROS, 1999). Para a determinação da classe de ocorrência, de cada tipo polínico foi utilizado a metodologia de Louveaux Maurizio; Vorwohi (1978), onde: pólen dominante (PD) - mais de 45% do total de grãos, pólen acessório (PA) - de 16 a 45%, pólen isolado importante (PII) - de 3 a 15% e pólen isolado ocasional (PIO) - menos de 3%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi coletado um total de 58 amostras de mel entre os meliponários no período de amostragem. O número de amostras variou entre os meliponários conforme descrito na tabela 1.

Tabela 1. Distribuição por meliponário do número de amostras e tipos polínicos que compõem o espectro polínico do mel de *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador, Bahia e região metropolitana.

Meliponários	Nº de amostras	Tipos polínicos		Famílias identificadas
		Identificados	Não identificados	
1- Dias D'Ávila	10	28	2	14
2- Salvador - São Cristovão	10	32	6	14
3- Simões Filho	09	35	4	16
4- Lauro de Freitas	12	27	4	11
5- Salvador - Rodovia CIA-aeroporto	08	38	5	15
6- Salvador - Valéria	09	42	6	17

A análise polínica das amostras de méis de diferentes meliponários da região metropolitana de Salvador, Bahia, revela a diversidade de espécies utilizadas por *M. scutellaris* para composição da sua dieta. É necessário salientar que as amostras de mel são provenientes de meliponários instalados em perímetro urbano com exceção do meliponário 1, neste tipo de ambiente as abelhas podem ter necessidade de explorar um espectro maior de espécies vegetais para suprir suas necessidades em função da frequência e abundância de cada espécie na área por elas explorada. As microfotografias dos tipos dominantes são apresentadas na Figura 1.

Das 58 amostras dos seis meliponários foram identificados 85 tipos polínicos, distribuídos em 27 famílias, sendo 25 tipos que não tiveram sua afinidade polínica determinada. Em todos os meliponários a família Fabaceae foi a que apresentou a maior riqueza em tipos polínicos com 33,33%, seguido das famílias Anacardiaceae (8,97%), Arecaceae (8,97%) e Euphorbiaceae (6,41%) (Tabela 2 - 7).

Os recursos a serem utilizados pelas abelhas dependem de sua disponibilidade na área de coleta, mas numa mesma área, as diferentes espécies de abelhas apresentam extensões de nicho variáveis sugerindo que suas preferências por determinada espécie vegetal podem determinar a extensão desse nicho (OLIVEIRA et al., 2009).

A relação custo/benefício na atividade de forrageamento das campeiras oferece suporte a premissa de preferências florais, pois em função de questões econômicas, as abelhas também podem demonstrar uma constância floral ou “especialização temporária” (RAMALHO et al., 1998, 2007). Geralmente os meliponíneos forrageiam as plantas com floração abundante e mais duradoura, mas procuram diversificar e coletar em outras fontes menos atrativas (MARQUES-SOUZA, 1999).

O uso de diversas espécies vegetais para compor sua dieta pelos meliponíneos (insetos generalistas quanto ao hábito alimentar) é considerado uma necessidade básica e, portanto, aceito como padrão entre essas abelhas eussociais da família Apidae, para manter as colônias populosas, altas taxas de fecundidade e que precisam de muito alimento ao longo do ano (RAMALHO et al., 2007). Nesse sentido, as abelhas precisam explorar a vegetação próxima dos locais onde estão instaladas as colônias.

Como as abelhas sem ferrão geralmente são criadas próximas as residências e muitas vezes em áreas urbanas ou mesmo muito antropizadas, as espécies vegetais utilizadas como fontes de recursos tróficos são diversas devido a frequência de

ocorrências e/ou abundância das mesmas serem insuficientes para que as campeiras possam coletar pólen e néctar em quantidade adequada para suprir suas necessidades apenas com as plantas do pasto meliponícola que lhes são mais atrativas.

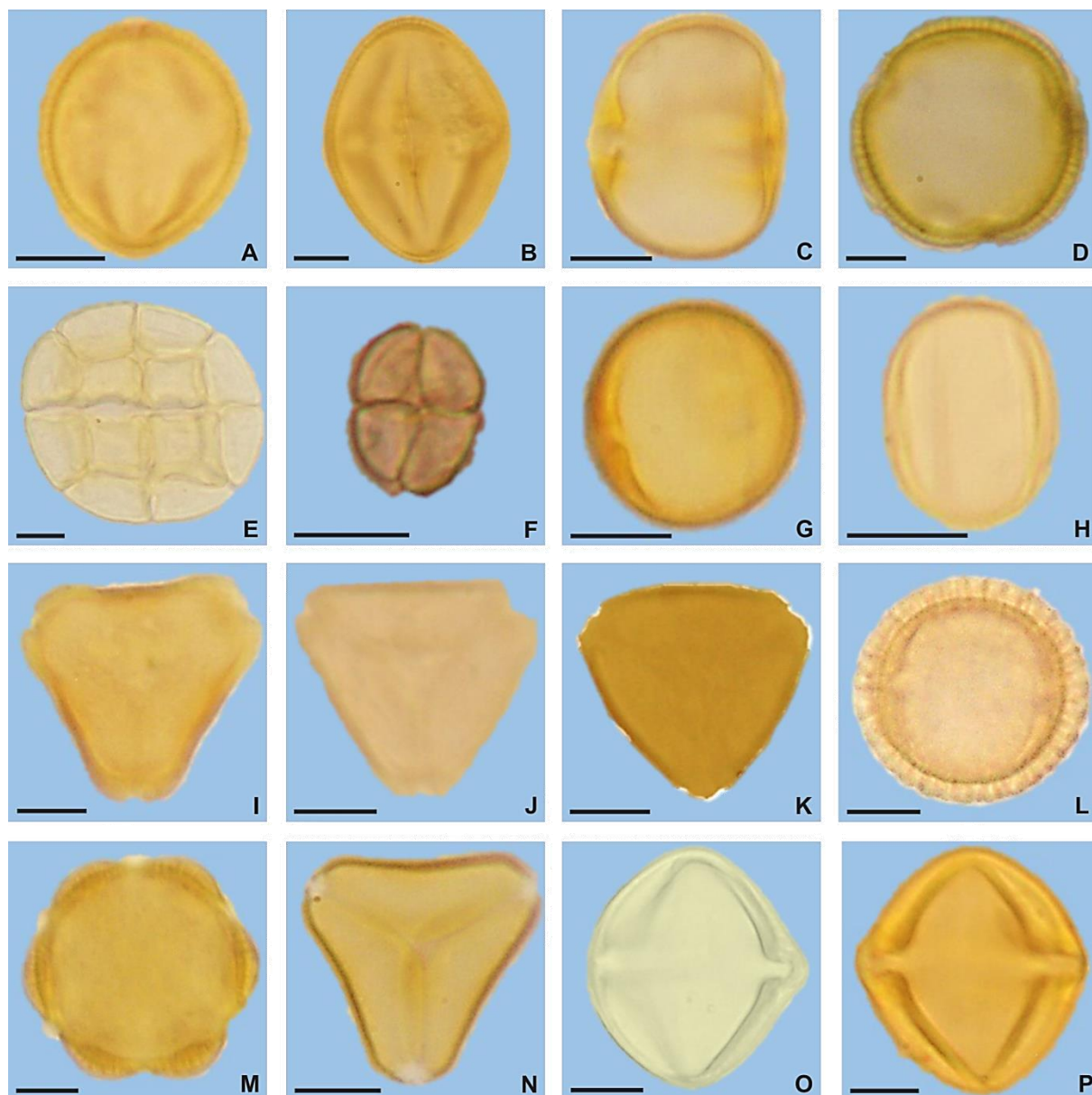


Fig. 1. Fotomicrografia dos tipos polínicos dominantes e acessórios nas amostras de méis de *Melipona scutellaris* de Salvador e região metropolitana. Sendo VE (Vista Equatorial), VF (Vista Frontal) e VP (Vista Polar). **Anacardiaceae:** A. *Tapirira* (VE); B. *Spondias* (VE); **Burseraceae:** C. *Protium* (VE); **Euphorbiaceae:** D. Tipo Euphorbiaceae (VP); **Fabaceae:** E. *Acacia* (VF); F. *Mimosa caesalpinifolia* (VF); **Malpighiaceae:** G. *Byrsonima* (VE); **Melastomataceae:** H. *Tibouchina* (VE); **Myrtaceae:** I. *Eucalyptus* (VP); J. *Myrcia* (VP); K. *Psidium* (VP); **Rubiaceae:** L. *Borreria* (VP); M. *Mitracarpus* (VP); **Sapindaceae:** N. *Cupania* (VP); **Solanaceae:** O. *Solanum* (VE); P. *Solanum paniculatum* (VE). Escala: 10 μ m.

A análise polínica nas amostras de méis da região metropolitana de Salvador, Bahia, demonstrou que as abelhas *M. scutellaris*, visitam muitas espécies vegetais, representadas no espectro polínico das amostras estudadas por varias famílias botânicas. Durante as coletas observou-se que nas regiões mais afastadas do perímetro urbano, as abelhas tinham como explorar mais a flora local. Os tipos polínicos dominantes são apresentados na figura 1.

Segundo Souza et al. (2015) colônias de *M. scutellaris* que passaram por variações na oferta de recursos flores apresentaram seus méis com grãos de pólen oriundos de uma variedade espécies vegetais, sendo esses méis classificados quanto a origem botânica como multifloral, com características que variam de acordo com a disponibilidade da florada local. O espectro polínico diversificado das amostras de Salvador e região metropolitana pode estar relacionado a disponibilidade de espécies florais úteis as abelhas no perímetro urbano.

Nas Tabelas 2-7 verifica-se que o tipo polínico *M. caesalpiniiifolia* ocorreu como pólen dominante entre amostras de todos os meliponários estudados. A espécie vegetal *M. caesalpiniiifolia* (Fabaceae) é muito utilizada como cerca-viva em diversos municípios da Bahia, foi possível observar durante o período de amostragem que havia muitas plantas dessa espécie próximas dos meliponários 1, 2, 3 e 6, sendo que registrada a ocorrência deste tipo polínico em todos os meliponários como pólen dominante e/ou acessório. A presença de grãos de pólen dessa planta no espectro polínico do mel analisado indica o potencial da mesma na composição do pasto meliponícola dos locais de coleta das amostras.

Considerada uma importante fonte de néctar e pólen para as abelhas e uma planta apícola/meliponícola por excelência (CARVALHO, 2007; LIMA; SILVA; SANTOS, 2008) *M. caesalpiniiifolia* tem potencial para exploração meliponícola na região metropolitana de Salvador, expressa por sua presença frequente no espectro polínico dos méis analisados. Este fato reforça o uso e conservação dessa espécie no pasto apícola da região estudada, e de outros municípios baianos, assim como em outros Estados do país. Outros tipos polínicos como *Acacia* e Tipo Fabaceae 2, representantes da família Fabaceae foram classificados como pólen acessório e encontrados nas amostras de Dias D'Ávila, sendo a tipo polínico *Acacia* encontrado também no meliponário de Salvador (Rodovia Cia-aeroporto).

Tabela 2. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Dias D'Ávila, região metropolitana de Salvador, Bahia.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 1										FR (%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	PII	PA	PA									30,00
Anacardiaceae	Tipo Anacardiaceae							PII					10,00
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>		PIO	PIO	PIO								50,00
Burseraceae	<i>Protium</i>	PII	PII	PA	PIO	PII	PII			PII	PII		80,00
Combretaceae	<i>Terminalia</i>		PA										10,00
Euphorbiaceae	Tipo Euphorbiaceae	PD											10,00
Fabaceae	<i>Acacia</i>		PIO	PA	PA	PIO		PIO		PII	PII		70,00
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>							PII					10,00
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	PIO	PA		PII	PII	PD	PD	PD	PA	PA		90,00
Fabaceae	<i>Senna</i>	PII											10,00
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>		PIO										10,00
Fabaceae	Tipo Fabaceae 1			PII									10,00
Fabaceae	Tipo Fabaceae 2				PA						PII		20,00
Fabaceae	Tipo Fabaceae 3					PIO	PIO						20,00

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificado); FR (frequência relativa).

Continuação.

Tabela 2. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Dias D'Ávila, região metropolitana de Salvador, Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 2										FR (%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Fabaceae	Tipo Fabaceae 4											PII	10,00
Loranthaceae	<i>Struthanthus</i>			PIO	PIO								30,00
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	PA		PII	PII	PD	PA	PII	PA	PII	PA		90,00
Moraceae	<i>Morus</i>							PIO					10,00
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>						PII	PIO					30,00
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	PII				PA							20,00
Myrtaceae	<i>Psidium</i>		PII		PII		PA		PA	PA	PII		60,00
Salicaceae	Tipo Salicaceae											PII	10,00
Sapindaceae	<i>Cupania</i>	PII	PII		PIO							PIO	40,00
Sapindaceae	<i>Serjania</i>												10,00
Solanaceae	<i>Solanum</i>				PA	PII	PII	PII	PII	PA	PII		70,00
Verbenaceae	<i>Lantana</i>						PIO						10,00

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificado); FR (frequência relativa).

Tabela 3. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (São Cristóvão), Bahia.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 2										FR (%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i>	PII	PIO										20,00
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	PII	PII	PII	PII	PIO			PIO				60,00
Anacardiaceae	Tipo Anacardiaceae					PIO	PIO		PIO				30,00
Arecaceae	Tipo Arecaceae					PIO	PIO						20,00
Burseraceae	<i>Protium</i>	PII	PII	PA							PII		40,00
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>				PIO								10,00
Fabaceae	<i>Acacia</i>	PII	PIO	PII							PIO		40,00
Fabaceae	<i>Chamaecrsita</i>					PIO							40,00
Fabaceae	<i>Leucaena</i>	PIO	PIO				PIO		PIO			PII	50,00
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	PIO		PII	PII	PA	PD	PD	PD	PA		PII	90,00
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>											PIO	10,00
Fabaceae	<i>Mimosa quadrivalvis</i>		PIO						PIO				20,00
Fabaceae	<i>Senna</i>			PIO									10,00
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	PIO		PIO									20,00

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificado); FR (frequência relativa).

Continuação.

Tabela 3. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (São Cristóvão), Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 2										FR (%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Lauraceae	<i>Persea americana</i>					PII	PA	PII					10,00
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	PII	PA										20,00
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>			PA	PII	PIO	PIO		PII				50,00
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	PIO		PIO			PII		PII	PA			50,00
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>			PII	PII	PII	PII	PII				PD	60,00
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	PII	PII										20,00
Rhamnaceae	<i>Rhamnus</i>			PIO									10,00
Rubiaceae	<i>Borreria</i>	PII	PA	PII	PIO							PIO	50,00
Sapindaceae	<i>Cupania</i>	PII	PA										20,00
Sapindaceae	<i>Serjania</i>	PIO	PIO	PII	PIO		PIO		PIO	PIO			70,00
Solanaceae	<i>Solanum</i>	PII											10,00
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>			PII	PD	PD			PII	PA	PII		50,00

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificado); FR (frequência relativa).

Tabela 4. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Simões Filho, região metropolitana de Salvador, Bahia.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 3									FR (%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	PIO	PII	PIO	PII							44,44
Anacardiaceae	Tipo Anacardiaceae				PIO							11,11
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	PIO	PIO	PIO	PIO	PIO		PIO		PIO		77,78
Arecaceae	Tipo Arecaceae						PIO					11,11
Asteraceae	<i>Bidens</i>	PIO						PIO				22,22
Burseraceae	<i>Protium</i>		PIO		PA	PIO		PIO	PIO	PIO		66,67
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>										PII	11,11
Euphorbiaceae	Tipo Euphorbiaceae										PIO	11,11
Fabaceae	<i>Acacia</i>	PIO	PIO	PIO	PII	PII	PII	PIO	PIO	PIO		100,00
Fabaceae	<i>Leucaena</i>	PIO	PIO		PIO	PIO	PIO				PIO	66,67
Fabaceae	<i>Mimosa</i>	PII	PII	PIO	PII	PIO	PII	PII	PIO	PII		100,00
Fabaceae	<i>Mimosa caesealpiniiifolia</i>	PII	PII	PIO	PIO	PIO	PA	PA	PD	PA		100,00
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	PIO		PIO			PIO				PIO	44,44
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>			PIO								11,11
Fabaceae	<i>Stylosanthes</i>										PIO	11,11

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificado); FR (frequência relativa).

Continuação.

Tabela 4. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Simões Filho, região metropolitana de Salvador, Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 3									FR (%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Fabaceae	Tipo Fabaceae 1		PIO									11,11
Fabaceae	Tipo Fabaceae 2							PIO				11,11
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>			PA					PIO			22,22
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	PD	PA	PA	PA	PII	PII	PIO	PII	PA		100,00
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	PII	PII	PII		PIO	PA	PA	PII	PII		88,89
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	PII	PII	PIO	PII	PII	PII	PII	PII	PII		100,00
Passifloraceae	<i>Turnera</i>										PIO	11,11
Poaceae	Tipo Poaceae		PIO							PIO		22,22
Rubiaceae	<i>Borreria</i>										PIO	11,11
Rubiaceae	Tipo Rubiaceae			PIO								11,11
Salicaceae	<i>Casearia</i>							PIO			PIO	22,22
Salicaceae	Tipo Salicaceae		PII	PII							PIO	33,33
Sapindaceae	<i>Serjania</i>				PIO	PIO		PIO				33,33
Sapindaceae	Tipo Sapindaceae		PIO	PIO	PIO							33,33
Solanaceae	<i>Solanum</i>	PII								PIO		22,22
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>	PII	PII	PII	PA	PD	PII	PA	PA	PII		100,00

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificado); FR (frequência relativa).

Tabela 5. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Lauro de Freitas, região metropolitana de Salvador, Bahia.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 4												FR (%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Anacardiaceae	<i>Spondias</i>				PA										8,33
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	PA	PII	PD		PIO									33,33
Anacardiaceae	Tipo Anacardiaceae								PIO	PIO					16,67
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	PIO		PIO							PIO	PIO			33,33
Arecaceae	Tipo Arecaceae				PIO	PIO									16,67
Asteraceae	<i>Bidens</i>		PIO									PIO			16,67
Burseraceae	<i>Protium</i>					PIO									8,33
Commelinaceae	<i>Commelina</i>								PIO	PIO					16,67
Fabaceae	<i>Acacia</i>	PIO	PIO			PIO			PIO					PIO	41,67
Fabaceae	<i>Leucaena</i>	PIO						PIO		PIO		PIO		PIO	41,67
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	PII	PD			PII	PII	PII	PA	PII	PA	PD	PD		83,33
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>		PII												8,33
Fabaceae	<i>Mimosa quadrivalvis</i>									PII					8,33
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>							PIO			PIO				16,67
Fabaceae	<i>Senna</i>			PIO		PIO									16,67

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificado); FR (frequência relativa).

Continuação.

Tabela 5. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Lauro de Freitas, região metropolitana de Salvador, Bahia.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 4												FR (%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Fabaceae	Tipo Fabaceae	PII								PIO					16,67
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	PII	PII		PD	PA	PIO	PIO	PII						58,33
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>												PIO		8,33
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>									PA				PII	16,67
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	PII								PA	PIO				25,00
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	PA	PA		PIO	PA	PII	PA							50,00
Rubiaceae	<i>Borreria</i>			PIO											8,33
Sapindaceae	<i>Cupania</i>		PIO			PA	PII	PIO							33,33
Sapindaceae	<i>Serjania</i>			PIO	PIO	PIO				PIO					33,33
Solanaceae	<i>Solanum</i>	PII	PIO					PD	PA	PA	PD	PA	PII	PIO	75,00

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificado); FR (frequência relativa).

Tabela 6. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (Rodovia Cia-aeroporto), Bahia.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 5								FR (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i>				PIO			PIO		25,00
Anacardiaceae	<i>Spondias</i>				PII	PIO				25,00
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>			PD	PII				PII	37,50
Anacardiaceae	Tipo Anacardiaceae							PIO		12,50
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>			PIO		PIO			PIO	37,50
Arecaceae	Tipo Arecaceae	PII			PIO		PIO	PIO	PIO	62,50
Asteraceae	<i>Bidens</i>		PIO				PIO			25,00
Asteraceae	<i>Elephantopus</i>	PIO		PIO						25,00
Burseraceae	<i>Protium</i>					PII				12,50
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>		PIO							12,50
Fabaceae	<i>Acacia</i>	PIO	PIO	PIO	PA	PA	PIO	PIO	PIO	100,00
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>			PIO						12,50
Fabaceae	<i>Leucaena</i>	PIO		PII		PIO	PIO	PIO		62,50
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	PA	PD	PII	PA	PII	PII	PD	PA	100,00
Fabaceae	<i>Mimosa quadrivalvis</i>	PIO								12,50

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificado); FR (Frequência relativa).

Continuação.

Tabela 6. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (Rodovia Cia-aeroporto), Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 5								FR (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>	PIO		PIO						25,00
Fabaceae	<i>Senna</i> 1						PIO		PIO	25,00
Fabaceae	<i>Senna</i> 2						PIO	PIO	PIO	37,50
Fabaceae	Tipo Fabaceae 1			PIO						12,50
Fabaceae	Tipo Fabaceae 2						PIO			12,50
Loranthaceae	<i>Struthanthus</i>						PIO			12,50
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	PA	PA	PIO	PA	PII		PIO		75,00
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	PII	PII	PII	PII	PIO	PIO	PIO	PIO	100,00
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>								PII	12,50
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>						PA			12,50
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	PII			PII	PIO		PA	PA	62,50
Poaceae	Tipo Poaceae		PIO							12,50
Rubiaceae	<i>Borreria</i>	PA	PIO	PII	PII					50,00
Rubiaceae	<i>Mitracarpus</i>			PA						12,50

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificado); FR (Frequência relativa).

Continuação.

Tabela 6. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (Rodovia Cia-aeroporto), Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 5								FR (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Rutaceae	Tipo Rutaceae			PIO						12,50
Sapindaceae	<i>Cupania</i>			PII						12,50
Sapindaceae	Tipo Sapindaceae				PII					12,50
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>	PII				PA	PD	PA	PA	62,50

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificado); FR (Frequência relativa).

Tabela 7. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (Valéria), Bahia.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 6									FR (%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>		PD		PII							22,22
Arecaceae	<i>Syagrus</i>										PIO	11,11
Arecaceae	Tipo Arecaceae	PIO	PIO	PIO							PIO	44,44
Asteraceae	<i>Bidens</i>			PIO					PIO			22,22
Asteraceae	<i>Elephantopus</i>		PIO									11,11
Asteraceae	<i>Vernonia</i>	PIO										11,11
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>				PII							11,11
Bignoniaceae	Tipo Bignoniaceae								PIO			11,11
Burseraceae	<i>Protium</i>			PII	PA		PIO		PIO	PIO		55,56
Combretaceae	<i>Terminalia</i>										PIO	11,11
Euphobiaceae	<i>Croton</i>	PIO	PIO						PIO			33,33
Euphobiaceae	<i>Euphorbia</i>							PIO				11,11
Euphobiaceae	Tipo Euphorbiaceae				PIO							11,11
Fabaceae	<i>Acacia</i>	PIO				PII						22,22
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>					PIO						11,11

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

Continuação.

Tabela 7. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (Valéria), Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 6									FR (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Fabaceae	<i>Leucaena</i>	PIO		PIO	PIO			PIO	PIO	PIO	66,67
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	PA	PII	PII	PA	PA	PII	PD	PA	PD	100,00
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	PIO									11,11
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>	PII	PIO	PIO		PIO				PIO	55,56
Fabaceae	<i>Senna</i>			PII		PII			PIO		33,33
Fabaceae	Tipo Fabaceae 1					PII					11,11
Fabaceae	Tipo Fabaceae 2					PIO					11,11
Fabaceae	Tipo Fabaceae 3						PIO				11,11
Fabaceae	Tipo Fabaceae 4							PIO			11,11
Loranthaceae	<i>Struthanthus</i>				PIO				PIO		22,22
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>						PIO				11,11
Malvaceae	<i>Herissantia</i>	PIO									11,11
Melastomataceae	<i>Miconia</i>		PIO	PD	PII		PIO	PII	PIO	PIO	77,78
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	PA				PIO	PII		PA	PA	55,56
Myrtaceae	<i>Psidium</i>							PA			11,11

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

Continuação.

Tabela 7. Tipos polínicos identificados nas amostras de mel produzido por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (Valéria), Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 6									FR (%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	PII										11,11
Poaceae	Tipo Poaceae	PIO							PIO			22,22
Rubiaceae	Tipo Rubiaceae					PIO	PIO					22,22
Sapindaceae	<i>Serjania</i>						PIO		PIO			22,22
Solanaceae	<i>Solanum</i>	PA		PII	PII	PD	PD	PIO	PA	PII		88,89

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

A família Fabaceae (Mimosoideae) foi a mais diversa em tipos polínicos no presente estudo e resultados semelhantes foram encontrados por Almeida-Murandian et al. (2013) em estudo comparando os recursos florais utilizados por *Melipona subnitida* (Meliponini) e *Apis mellifera*, onde verificou que os tipos polínicos classificados como pólen dominante foram *Alternanthera* e *M. verrucosa* nas amostras de abelhas sem ferrão e nas amostras de abelha africanizada *M. verrucosa*, *M. caesalpiniaefolia* e *Piptadenia moniliformis*.

Em amostras de mel de *M. subnitida* (Meliponini) o tipo polínico *M. caesalpiniaefolia* (Fabaceae/Mimosoideae) foi dominante em oito das nove amostras analisadas e o segundo tipo mais abundante entre as amostras foi também uma espécie de Fabaceae o tipo *Chamaecrista* (SILVA et al., 2013). Segundo estes autores *M. tenuiflora* também apresentou uma quantidade significativa de grãos de pólen representando 33,24% do total, esses resultados embora para outra espécie de *Melipona* e em outro estado do Brasil, reforçam a importância dessa família botânica para meliponicultura.

Nascimento et al. (2015) indicam a característica multifloral dos méis de Meliponini avaliados, com contribuições expressivas das famílias Fabaceae (Mimosoideae), Asteraceae e Myrtaceae como as mais diversificadas em espécies visitadas por Meliponinae no Paraná. Estes resultados são semelhantes ao encontrado neste estudo com análise de mel de *Melipona scutellaris*.

O tipo polínico *Tapirira* foi identificado entre amostras de todos os meliponários estudados, sendo classificado como pólen dominante nas amostras de Lauro de Freitas, Salvador (Rodovia Cia-aeroporto e Valéria) e como pólen acessório somente nos meliponários de Dias D'Ávila e Lauro de Freitas (Figura 1 e Tabela 2-7). Os meliponicultores da região estudada apontam o pau-pombo (*Tapirira guianensis*) como uma planta nectarífera importante para produção do mel de *M. scutellaris*.

T. guianensis (Anacardiaceae) é uma espécie arbórea de ampla distribuição pelo Brasil e ocorre em diversos tipos de formações vegetais, a espécie é importante para uso madeireiro, medicinal e pode ser empregada na recuperação de áreas, cujos ecossistemas estejam degradados. A sua presença na composição da arborização urbana na região metropolitana de Salvador, Bahia beneficiou as colônias de *M. scutellaris* que as utilizou como fonte de recursos tróficos, como pode ser observado nas Tabelas 1 a 7.

Fernandes et al. (2012) em estudo do potencial melífero e biologia de *T. guianensis* observou abundância e diversidade de visitantes florais nas flores de desta espécie atribuindo este fato ao alto potencial apícola do pau-pombo, que oferta pólen e néctar em volume e concentração de solutos que atraem insetos pequenos, principalmente Hymenoptera, Apidae. O Tipo Anacardiaceae ocorreu em todos os meliponários, excetuando na área de Salvador (Valéria). *Spondias* foi o tipo polínico que ocorreu somente nas amostras de Salvador (Rodovia Cia-aeroporto), sendo classificado como pólen acessório, resultado similar aos estudos de Carvalho et al. (2016) para a espécie *Melipona fasciculata*.

Outro tipo polínico muito frequente entre as amostras foi *Tibouchina*, sendo identificado e classificado nas diferentes classes de ocorrência entre as amostras (Tabela 2-7). Segundo Pirani e Cortopassi-Laurino (1993) espécies de *Tibouchina* são fonte de pólen e néctar muito utilizada por abelhas sem ferrão (Meliponini) e *Apis mellifera*.

O gênero *Tibouchina* (Melastomataceae) está distribuído principalmente em regiões tropicais e subtropicais da América e inclui aproximadamente 350 espécies, sendo 129 nativas do Brasil. Ocorrem naturalmente na Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. A espécie mais comum deste gênero nas cidades brasileiras é a *Tibouchina granulosa* (quaresmeira). Espécie arbórea com 8 a 12 metros de altura e é muito vistosa pela abundância de suas flores, que podem ser roxas ou rosas, por isso, é muito usada na arborização urbana (PIRANI; CORTOPASSI-LAURINO, 1993).

Um fato importante no que diz respeito a utilização de espécies do gênero *Tibouchina* pelas abelhas melíferas é seu período de floração, praticamente o ano inteiro, levando em consideração os locais de coleta das amostras (Tabela 1) o tipo polínico *Tibouchina* identificado entre as amostras corresponde a uma espécie com potencial para utilização das colônias de *M. scutellaris* instaladas nesses locais, pois estas plantas podem ser consideradas como componentes da flora meliponícola de manutenção das colônias.

Tipos polínicos representantes da família Myrtaceae foram encontrados em todas as áreas de estudos, sendo classificado nas diferentes classes de ocorrências. *Eucalyptus* e *Psidium* ocorreram tanto nos meliponários afastados como próximos do perímetro urbano. Esses tipos polínicos também foram encontrados nos estudos de Carvalho et al. (2001), Dórea, Novais e Santos (2010), para *Melipona scutellaris* e

Apis mellifera, respectivamente. Segundo Gresseler, Pizo e Morellato (2006), as flores da família Myrtaceae são visitadas principalmente pelas abelhas das subfamílias Meliponinae e Bombinae, na qual coletam o pólen e polinizam algumas espécies pertencentes essa família.

A identificação dos tipos *Solanum* e *Solanum paniculatum* no espectro polínico, do mel analisado, não implica na contribuição em volume de néctar para composição deste produto. Espécies de *Solanum* são consideradas poliníferas (MODRO et al., 2011), no entanto, sua identificação entre os tipos polínicos das amostras de mel é importante para o reconhecimento da vegetação explorada pelas abelhas. A presença desses grãos de pólen no mel possivelmente é fruto de uma adição involuntária, considerando que abelhas visitam diversas espécies vegetais (nectaríferas e poliníferas) e os grãos de pólen ficam aderidos ao seu corpo e podem ser depositados nos potes de mel juntamente com o néctar.

O gênero *Solanum* (Solanaceae) apresenta espécies com anteras poricidas, sendo polinizada por um processo denominado polinização por vibração. As abelhas sem ferrão (*Melipona*) são descritas em literatura a exemplo Bartelli, Santos e Nogueira-Ferreira (2014), Nunes-Silva et al. (2013; 2010) como polinizadores potenciais de plantas pertencentes a este gênero. O fato das Meliponas visitarem e polinizarem flores de *Solanum* reforçam a identificação (determinação da afinidade botânica) de grãos de pólen destes vegetais no espectro polínico do mel.

Os tipos polínicos *Solanum* e *Solanum paniculatum* também foram encontrados no espectro polínico do mel de Meliponini em estudos recentes como de Barth et al. (2013), Matos e Santos (2016), Nascimento et al. (2015), Silva et al. (2013) e Souza et al. (2015).

Outras famílias, como Burseraceae e Lauraceae tiveram apenas um tipo polínico representante como *Protium* e *Persea americana*, respectivamente. *Protium* ocorreu em todos os meliponários, enquanto que *P. americana* ocorreu somente em Salvador (São Cristovão). Além do meliponário está no perímetro urbano, a ocorrência deste tipo polínico em apenas um local está relacionado a pomares com algumas espécies frutíferas, como é o caso do abacateiro (*P. americana*). Segundo Marques-Souza e Kerr (2003), *Protium* sp. é considerado um gênero que compreende as plantas denominadas almécega ou breu, atribuindo muitas vezes o sabor amargo em alguns tipos de méis (MARQUES-SOUZA; KERR, 2003).

Verifica-se também entre os tipos polínicos o Tipo Poaceae, esta família apresenta espécies anemófilas e assim como as espécies de *Solanum* não contribuem com volume de néctar para produção de mel. Segundo Barth (2005) os tipos polínicos de espécies anemófilas encontrados no espectro polínico são fundamentais no suprimento protéico da colônia, bem como para identificação geográfica do mel (LUZ; THOME; BARTH, 2007).

CONCLUSÃO

A análise polínica do mel revelou a diversidade de espécies vegetais que pode ser explorada por *M. scutellaris* para produção de mel. A contribuição de espécies da família Fabaceae foi marcante nos resultados, sendo esta família a mais frequente e a que apresentou maior riqueza de tipos polínicos entre as amostras de mel produzido por *M. scutellaris* provenientes de Salvador, Bahia e região metropolitana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA-MURADIAN, L.B.; STRAMM, K.M.; HORITA, A.; BARTH, O.M.; FREITAS, A.S.; ESTEVINHO, L.M. Comparative study of the physicochemical and palynological characteristics of honey from *Melipona subnitida* and *Apis mellifera*. **International Journal of Food Science and Technology**, v.48, p.1698-1706, 2013.

BARTELLI, B.F.; SANTOS, A.O.R.; NOGUEIRA-FERREIRA, F.H. Colony performance of *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera, Meliponina) in a greenhouse of *Lycopersicon esculentum* (Solanaceae). **Sociobiology**, v.61, n.1, p.60-67, 2014.

BARTH O.M. Palynological analysis of Brazilian stingless bee pot-honey. In.: VIT, P.; ROUBIK, D. W. (Ed.). **Stingless bees process honey and pollen in cerumen pots**. p. 1-8, 2013.

BARTH, O. M. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. **Scientia Agricola**, v.61, p.342-350, 2004.

BARTH, O. M. **O pólem no mel brasileiro**. 1 ed. Rio de Janeiro: Luxor, 1989. p. 152.

BARTH, O.M. Palynological analysis of geopropolis samples obtained from six species of Meliponinae in the Campus of the Universidade de Ribeirão Preto, USP, Brasil. **Apiacta**, v.41, p.1-14, 2006.

BARTH, O.M. Pollen in monofloral honeys from Brazil. **Journal of Apicultural Research**. v.29, p.89-94, 1990.

BARTH, O.M., LUZ, C.F.P.; GOMESKLEIN, V.L. Pollen morphology of Brazilian species of Cayaponia Silva Manso (Cucurbitaceae, Cucurbiteae). **Journal of Palynology and Aerobiology**, v.44, p.129-136, 2005.

BARTH, O.M., SÃO THIAGO, L.E. BARROS, M.A. Paleoenvironment interpretation of a 1760 years B.P. old sediment in a mangrove area of the Bay of Guanabara, using pollen analysis. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.78, p.227-229, 2006.

CARVALHO, C.A.L.; MORETI, A.C.C.C.; MARCHINI, L.C.; ALVES, R.M.O.; OLIVEIRA, P.C.F. Pollen spectrum of honey of "uruçu" bee (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811). **Revista Brasileira de Biologia**, v.6, p. 63-67, 2001.

CARVALHO, C.A.L.; ALVES, R.M.O.; SOUZA, B.A., **Criação de abelhas sem ferrão: aspectos práticos**. 1.ed. Salvador-BA: SEAGRI-BA, 2003. 42.

CARVALHO, P.E. **Sabiá *Mimosa caesalpinifolia***. Circular Técnica nº 135, Colombo/PR: EMBRAPA, 2007. 6p.

CARVALHO, G.C.A.; RIBEIRO, M.H.M.; ARAÚJO, A.C.A.M.; BARBOSA, M.M.; OLIVEIRA, F.S. ALBUQUERQUE, P.M.C. Flora de importância polínica utilizada por

Melipona (Melikerria) fasciculata Smith, 1854 (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) em uma área de Floresta Amazônica na região da baixada maranhense, BRASIL. **Oecologia Australis** v. 20, n.1, p. 58-68, 2016.

DAELLEN-BACH, K. K. The use of honeybee. **Gleanings in Bee Culture**, v.109, n. 10, p. 530-531, 1981.

DÓREA, M.C.; NOVAIS, J.S.; SANTOS, F.A.R. Botanical profile of bee pollen from the southern coastal region of Bahia, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n.3, p. 862-867, 2010.

ERDTMAN, G. **The acetolysis method**. A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift*, v. 54, p.561-564, 1960.

ESTEVINHO, L.M.; FEÁS, X.; SEIJAS, J.; VÁZQUEZ-TATO, M.P. Organic honey from Trás-Os-Montes region (Portugal): chemical, palynological, microbiological and bioactive compounds characterization. **Food and Chemical Toxicology**.v,50, p.258-264, 2012.

FERNANDES, M.M.; VENTURIERI, G.C.; JARDIM, M.A.G. Biologia, visitantes florais e potencial melífero de *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae) na Amazônia Oriental. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 55, n. 3, p. 167-175, 2012.

GRESSLER, E.; PIZO, M.A.; MORELLATO, P.C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v..29, n.4, p.509-530, 2006.

GUEZ, M. A.U.; ALVES, A.R.C.; RAMOS, B.F.M.; MACHADO, B.A.S. Estudo prospectivo de produtos derivados do mel associado ao álcool e tecnologias correlatas sob o enfoque em documentos de patentes. **Cadernos de Prospecção**, v. 6, n. 2, p.115-124, 2013.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o código florestal brasileiro. **Biota Neotropical**, v. 10, p. 59–62, 2010.

JONES, G.D.; BRYANT JR., V.M. The use of ETOH for the dilution of honey. **Journal of Palynology and Aerobiology**, v.43, p.174-182, 2004.

KERR, W.E.; CARVALHO, G.A.; NASCIMENTO, V.A. **Abelha uruçú**: biologia, manejo e conservação. Belo Horizonte: Acangaú, 1996. 143p.

KISSER, J. **Bemerkungen Zum Einschluss in glycerim Z.** Wiss. 51 p. 1935

LIMA, L.C.L.; SILVA, F.H.M.; SANTOS, F.A.R. Palinologia de espécies de *Mimosa* L. (Leguminosae - Mimosoideae) do Semi-Árido brasileiro. **Acta Botanica Brasilica**, v.22, n.3, p.794-805, 2008.

LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. 1978. Methods of Melissopalynology. **Bee World**, v.59, n.4, p.139 -157, 1978.

LUZ, C.F.P.; THOME, M.L.; BARTH, O.M. Recursos tróficos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) na região de Morro Azul do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira Botânica**, v. 30, n.1, p. 29-36, 2007.

MARCHINI, L.C.; SODRÉ, G.S.; MORETI, A.C.C.C. **Mel Brasileiro**: composição e normas. Ribeirão Preto: ASP, 2004. 111p.

MARQUES-SOUZA, A.C.; KERR, W.E. Mel amargo de breu (*Protium* sp., Burseraceae), **Acta Amazonica**, v. 33, n.2, p.339-340, 2003.

MATOS, V.R.; SANTOS, F.A.R. Pollen in honey of *Melipona scutellaris* L. (Hymenoptera: Apidae) in an Atlantic rainforest area in Bahia, Brazil. **Palynology**, n.1-13, 2016.

MODRO, A.F.H.; MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.C.C. Flora de importância polinífera para *Apis mellifera* (L.) na região de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v.35, n.5, p.1145-1153, 2011.

MORETI, A.C.C.C.; MARCHINI, L.C.; SOUZA, V.C.; RODRIGUES, S.R.. **Atlas de pólen de plantas apícolas**. Rio de Janeiro: Papel e Virtual, 2002. 93p.

MORETI, A.C.C.C.; FONSECA, T.C.; RODRIGUEZ, A.P.M.; MONTEIRO-HARA, A.C.B.A.; BARTH, O.M. **Fabaceae forrageiras de interesse apícola**: aspectos botânicos e polínicos. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2007. 98p.

NASCIMENTO, A.S.; MARCHINI, L.C.; CARVALHO, C.A.L.; ARAÚJO, D.F.D.; SILVEIRA, T.A. Pollen spectrum of stingless bees honey (Hymenoptera: Apidae), Paraná State, Brazil. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, v.3, p.290-296, 2015.

NUNES-SILVA, P.; HRNCIR, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. A polinização por vibração. **Oecologia Australis**, v.14, n.1, p.140-151, 2010.

NUNES-SILVA, P.; HRNCIR, M.; SILVA, C.I.; ROLDÃO, Y.S.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Stingless bees, *Melipona fasciculata*, as efficient pollinators of eggplant (*Solanum melongena*) in greenhouses. **Apidologie**, v.44, n.1, p.537-546, 2013.

PIRANI, J.R.; CORTOPASSI-LAURINO, M. **Flores e Abelhas em São Paulo**. EDUSP/FAPESP. 1993. 192p.

PUNT, W., HOEN, P. P., BLACKMORE, S., NILSSON, S., LE THOMAS, A. Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v.143, p.1-81. 2007.

ROUBIK, D. W.; MORENO, J. E. P. **Pollen and Spores of Barro Colorado Island**. St. Louis, Monographs in Systematic Botany, v. 36. 1991. 268p.

SILVA, C.I.; IMPERATRIZ FONSECA, V.L.; GROppo, M.; BAUERMANN, S.G.; SARAIVA, A.M.; QUEIROZ, E.P.; EVALDT, A.C.P.; ALEIXO, K.P.; CASTRO, J.P.; CASTRO, M.M.N.; FARIA, L.B.; CALIMAN, M.J.F.; WOLFF, J.L.; PAULINO NETO, H.F.; GARÓFALO, C.A. **Catálogo polínico das plantas usadas por abelhas no campus da USP de Ribeirão Preto**. Ribeirão Preto: Holos, 2014. 153p.

SILVA, C.I., BALLESTEROS, P.L.O., PALMERO, M.A., BAUERMANN, S.G., EVALDT, A.C.P., OLIVEIRA, P.E. **Catálogo polínico: palinologia aplicada em estudos de conservação de abelhas do gênero *Xylocopa* no triângulo mineiro**. Uberlândia: EDUFU, 2010. 154p.

SILVA, T.M.S.; SANTOS, F.P.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; SILVA, E.M. S.; SILVA, G.S.; NOVAIS, J.S.; SANTOS, F.A.R.; CAMARA, C.A. Phenolic compounds, melissopalynological, physicochemical analysis and antioxidant activity of jandaíra (*Melipona subnitida*) honey. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.29, p.10-18, 2013.

SOUZA, L.S.; LUCAS, C.I.S.; CONCEIÇÃO, P.J.; PAIXÃO, J.F.; ALVES, R.M.O. Pollen spectrum of the honey of urucu bee (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811) (Hymenoptera: Apidae) in the North Coast of Bahia State. **Acta Scientiarum**. v. 37, n. 4, p. 483-489, 2015.

ARTIGO 2

ESPECTRO POLÍNICO DO PÓLEN ARMAZENADO DE *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) PROVENIENTE DE SALVADOR E REGIÃO METROPOLITANA

¹Artigo a ser ajustado para posterior submissão ao Comitê Editorial do periódico científico Grana, em versão na língua inglesa.

**Espectro polínico do pólen armazenado de *Melipona scutellaris* Latreille, 1811
(Hymenoptera: Apidae) proveniente de Salvador e região metropolitana**

Resumo: *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) é considerada uma abelha com hábitos generalistas quando forrageiam em busca de recursos florais. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi identificar os tipos polínicos do pólen armazenado coletado por *Melipona scutellaris*, em áreas de fragmento de Mata Atlântica, localizadas em Salvador e região metropolitana, Bahia. As coletas foram realizadas em potes de pólen operculados em colônias de *M. scutellaris* por um período de 12 meses. Posteriormente, as amostras foram encaminhadas e acondicionadas no Laboratório do Núcleo de Estudos dos Insetos – INSECTA da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. Para o processamento palinológico das amostras foi utilizado o método acetólítico, sendo o material montado entre lâmina e lamínula de microscopia. Para cada lâmina foram contadas e identificados até 1000 grãos de pólen. Foram identificados 60 tipos polínicos distribuídos em 21 famílias, sendo que 36 tipos não tiveram sua afinidade polínica determinada. Fabaceae foi a família que apresentou a maior diversidade em tipos polínicos do total, seguida por Myrtaceae e Anacardiaceae. Dentre os tipos polínicos o mais constante entre as amostras foi *Mimosa caesalpinifolia*, apresentou-se em 100,0% das amostras. Os resultados indicam a importante contribuição de espécies da família Fabaceae na composição do pólen armazenado por *M. scutellaris* em Salvador e região metropolitana.

Palavras-chaves: Pólen armazenado, Mimosoideae, tipos polínicos

**Polleniferous Stored pollen spectrum of *Melipona scutellaris* Latreille, 1811
(Hymenoptera: Apidae) from Salvador and metropolitan region**

Abstract: *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) is considered a bee with generalist habits when foraging in search of floral resources. Thus, the objective of this study was to identify the types of stored pollen collected by *Melipona scutellaris*, in areas of the Atlantic Forest fragment, located in Salvador and metropolitan region, Bahia State, Brazil. Collections were made in jars of operculate pollen in colonies of *M. scutellaris* for a period of 12 months. Later, the samples were sent and conditioned at the laboratory of the Center for Insect Studies – INSECTA – from the Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia State, Brazil. The acetolysis method was used to process pollen of the samples. The material was mounted between slide and coverslip of microscopy. For each slide, up to 1,000 pollen grains were counted and identified. Sixty pollen types were identified, distributed in 21 families, 36 of which did not have their pollen affinity determined. Fabaceae was the family with the greatest diversity in pollen types, followed by Myrtaceae and Anacardiaceae. The most predominant pollen types among the samples was *Mimosa caesalpinifolia*, which occurred in 100% of the samples. The results indicate the important contribution of species of the Fabaceae family in the composition of pollen stored by *M. scutellaris* in Salvador and metropolitan region.

Keywords: stored Pollen, Mimosoideae, pollen types

INTRODUÇÃO

As abelhas são responsáveis pela polinização de ecossistemas agrícolas e naturais, sendo de extrema importância na manutenção da vida no planeta (SANTOS, 2005). Em busca de recursos florais para sua alimentação, as abelhas necessitam se adaptar tanto ao local quanto ao recurso a coletar, e durante a visita nas flores involuntariamente acabam promovendo a polinização (SILVA; PAZ, 2012). Portanto, esses insetos são responsáveis por cerca de 75% da polinização de todas as culturas que necessitam deste serviço (YUAN et al., 2016).

As abelhas sem ferrão apresentam preferências florais durante o forrageamento, porém isso depende da disponibilidade das fontes florais de pólen e néctar presentes em cada habitat (KLEINERT et al., 2009). O desenvolvimento das abelhas depende da sua alimentação, sendo o pólen essencial na composição da sua dieta, pois é fonte de vitaminas, proteínas, hidratos de carbono, minerais e açúcares e a quantidade destes elementos depende da sua origem botânica (MORETI et al., 2002). Por isso, conhecer a flora utilizada pela abelha promove um entendimento maior quanto a sua biologia, o que demonstra a importância de realizar um levantamento das plantas que são utilizadas para coleta pólen e/ ou néctar, recursos essenciais para sua sobrevivência (MARQUES-SOUZA, 1999).

Quase todas as famílias e muitos gêneros de plantas com flores (fanerógamas) podem ser identificados apenas por seus grãos de pólen, baseando-se em características como tamanho, número de poros e ornamentação (RAVEN; EVERT; CURTIS, 2007). Portanto, os grãos de pólen são considerados um marcador que pode ser utilizado para determinar mecanismos de polinização e recursos de forrageamento utilizados pelos visitantes florais e polinizadores (JONES; JONES, 2001).

Armazenado de forma diferente, os pólenes coletados pelas abelhas sem ferrão são depositados em potes exclusivos, sendo de fácil exploração (VILLAS-BÔAS, 2012). Nestes potes, o pólen coletado nas flores é processado pelas abelhas por meio da deposição de enzimas, que auxiliam na conservação natural. Diferentemente do pólen *in natura*, o pólen armazenado das abelhas nativas é chamado popularmente de saburá ou samburá, na Amazônia e no Nordeste e samora na região do Centro-Sul e Sudeste do Brasil (FERREIRA, 2012; VILLAS-BÔAS, 2012).

A análise polínica, do alimento transportado para as colônias pelas abelhas, permite o conhecimento da flora e uma compreensão melhor quanto a utilização de

recursos florais, destacando a importância das plantas para a manutenção dessas abelhas (PICK; BLOCHTEIN, 2002; FERREIRA; MANETE-BALESTIERI; BALESTIERI, 2010). Partindo do pressuposto da importância da abelha na manutenção da flora local, realizar um levantamento por meio das análises do pólen armazenado irá permitir aos meliponicultores da região preservar as espécies florais, que as abelhas utilizam como fonte de alimento.

Considerando a importância de se conhecer por meio da coleta de pólen o perfil botânico dos produtos das abelhas sem ferrão, o trabalho teve como objetivo identificar os tipos polínicos presentes no pólen armazenado em colônias de *Melipona scutellaris* em fragmentos de Mata Atlântica, presentes em Salvador e região metropolitana, Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização das áreas de coleta

As coletas foram realizadas em meliponários instalados nos municípios de Salvador, Simões Filho, Lauro de Freitas e D'Ávila, Bahia.

Os meliponários onde localizam-se as colônias de *Melipona scutellaris* encontra-se instalados no perímetro urbano dos locais de coletas, com exceção do meliponário do município de Dias D'Ávila/BA que corresponde a zona rural (sítio) mais afastado do perímetro urbano e a aproximadamente 8 km de distância da rodovia BA 093, além disso, este local de coleta apresentava uma vegetação bastante diversificada sendo possível observar a floração de plantas das famílias botânicas Anacardiaceae, Arecaceae, Asteraceae e Fabaceae, sendo que sua via principal de acesso apresentava uma cerca viva constituída por *Mimosa caesalpinifolia* Benth., conhecida popularmente como sabiá.

Coleta das amostras de pólen armazenado

Foram coletadas 44 amostras de pólen armazenado compostas por aproximadamente 50g, sendo obtidas diretamente das colônias de *M. scutellaris* nos meliponários, entre julho/2014 a agosto/2015. O material foi coletado com mini

espátulas descartáveis em potes operculados. Posteriormente os materiais foram colocados em recipientes plásticos devidamente identificados, acondicionadas em bolsas térmicas e encaminhadas ao Laboratório de pesquisa do Núcleo de Estudo dos Insetos/INSECTA da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, onde foram realizadas as análises.

Análise polínica

Para o processamento de cada amostra foram pesadas 1 g de pólen armazenado, que foram diluídas em 25 mL de água destilada (40°C), colocadas para descansar por 2 horas para que houvesse uma melhor separação dos grãos das amostras. Posteriormente, as amostras foram homogeneizadas e retirado 2 mL da mistura centrifugados por 5 minutos a 3.000 rpm, descartado o sobrenadante e acrescentado 2 mL de ácido acético glacial para desidratação por 2 horas. Após esse período, esse volume foi centrifugado por 5 minutos a 3.000 rpm, sendo posteriormente submetido ao processo de acetólise conforme Erdtman (1960). O sedimento resultante foi montado entre lâminas e lamínula com gelatina glicerinada (KISSER, 1935), lutados para posteriormente serem realizadas as identificações e contagem dos grãos de pólen que compõem o espectro polínico de amostra.

Para identificação dos tipos polínicos presentes nas amostras, foram capturadas imagens por meio da câmera digital Olympus® E-330, acoplada ao microscópio. Após este procedimento, os grãos de pólen foram comparados com o laminário referência da Palinoteca do Núcleo de Estudo dos Insetos da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e descritos por meio de literaturas especializadas como Barth (1989, 1990, 2004, 2006); Barth et al. (2005, 2006); Moreti et al. (2002, 2007); Roubik e Moreno (1991); Silva et al. (2010, 2014).

Após terem a sua afinidade polínica determinada, foi realizada a contagem consecutiva de até 1.000 grãos de pólen por amostra. Em seguida foi estabelecida a frequência relativa (%) de cada tipo polínico entre as amostras utilizando a equação: $F = (n_i/N_j) \times 100$ onde, F= frequência relativa do tipo polínico i na amostra j; n_i = número de grãos de pólen do tipo polínico i na amostra; N= número total de grãos de pólen na amostra j (CARVALHO; MARCHINI; ROS, 1999). Para a determinação da classe de ocorrência, de cada tipo polínico foi utilizado a metodologia de Louveaux Maurizio;

Vorwohi (1978), onde: pólen dominante (PD) - mais de 45% do total de grãos, pólen acessório (PA) - de 16 a 45%, pólen isolado importante (PII) - de 3 a 15% e pólen isolado ocasional (PIO) - menos de 3%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de pólen armazenado de *Melipona scutellaris* foram coletadas em Salvador e região metropolitana. A quantidade das amostras foi entre cinco e nove de acordo com a quantidade de amostras presentes nas colônias durante os meses de coleta. Os meliponários que tiveram uma menor amostragem foi em Salvador (Valéria), sendo as maiores amostragens em Salvador (Rodovia Cia-aeroporto) e Lauro de Freitas. Dessa forma, foram analisadas 44 amostras de pólen armazenado de Salvador e região metropolitana (Tabela 1).

Tabela 1. Análise palinológica das amostras de pólen armazenado de *Melipona scutellaris* em Salvador e região metropolitana

Meliponários	Nº de amostras	Tipos polínicos		Famílias identificadas
		Identificados	Não identificados	
1- Dias D'Ávila	8	39	9	14
2- Salvador - São Cristovão	7	40	10	16
3- Simões Filho	6	28	2	15
4- Lauro de Freitas	9	36	5	17
5- Salvador - Rodovia CIA-aeroporto	9	33	7	17
6- Salvador – Valéria	5	28	5	12

A análise polínica das amostras de pólen armazenado da região metropolitana de Salvador, Bahia, revelou a diversidade de espécies visitadas por *M. scutellaris*, na qual serve como fonte alimentícia em sua dieta. Observou-se que nos ambientes afastados da zona urbana, as abelhas podem explorar um espectro maior de espécies botânicas com o intuito de complementar suas necessidades devido a abundância e frequência de cada espécie na área por elas exploradas. Os tipos polínicos dominantes são apresentados na Figura 1.

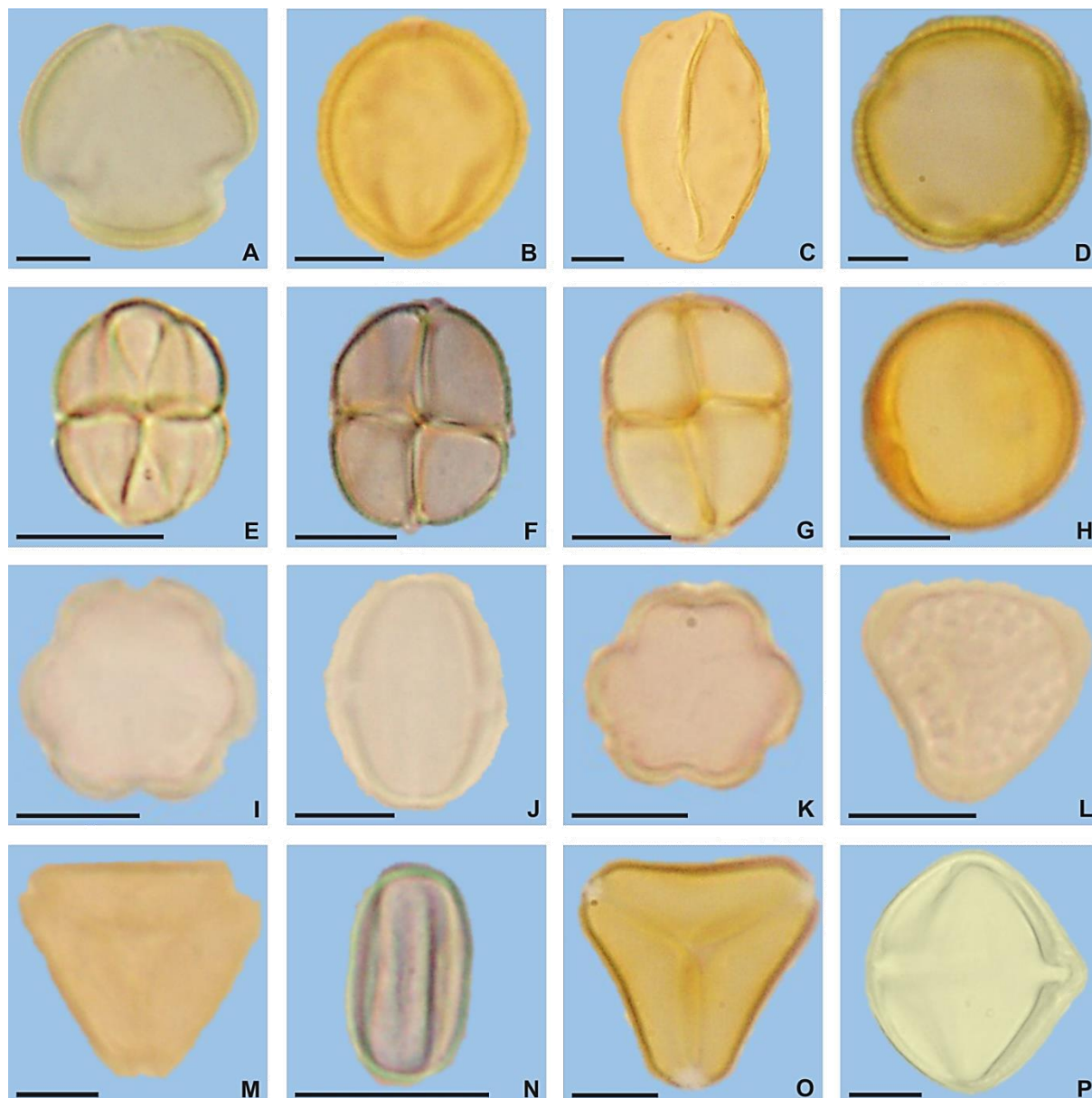


Fig 1. Fotomicrografia dos tipos polínicos dominantes e acessórios nas amostras de pólen armazenado de *Melipona scutellaris* de Salvador e região metropolitana. Sendo VE (Vista Equatorial), VF (Vista Frontal) e VP (Vista Polar). **Anacardiaceae:** A-B. *Tapirira* - A. (VP), B. (VE); **Arecaceae:** C. *Cocos nucifera* (VE); **Euphorbiaceae:** D. Tipo Euphorbiaceae (VP); **Fabaceae:** E. *Mimosa caesalpinifolia* (VF); F. *Mimosa quadrivalvis* (VF); G. *Mimosa tenuiflora* (VF); **Malpighiaceae:** H. *Byrsonima* (VE); **Melastomataceae:** I. *Miconia* (VP); J-K. *Tibouchina* – I. (VP), K. (VE); **Myrtaceae:** L. *Eugenia* (VP); L. *Myrcia* (VP); **Salicaceae:** N. Tipo Salicaceae (VE); **Sapindaceae:** O. *Cupania* (VP); **Solanaceae:** O. *Solanum* (VE). Escala: 10 μ m.

A análise polínica das amostras de pólen armazenado da região metropolitana de Salvador, Bahia, revelou a diversidade de espécies visitadas por *M. scutellaris*, a qual serve como fonte alimentícia em sua dieta (Tabelas 2-7). Observou-se que nos

ambientes afastados da zona urbana, as abelhas podem explorar um espectro maior de espécies botânicas com o intuito de complementar suas necessidades devido a abundância e frequência de cada espécie na área por elas exploradas. Os tipos polínicos dominantes são apresentados na Figura 1.

Além da atividade de forrageamento em buscas de recursos florais, incrementados a polinização, os meliponíneos apresentam produtos meliponícolas bastante valorizados economicamente como mel, pólen, própolis e geopropolis (SILVA; PAZ, 2012). Entre todas as famílias presentes no espectro polínico do pólen armazenado de *M. scutellaris*, as famílias Anacardiaceae, Arecaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Myrtaceae e Sapindaceae apresentaram-se durante todo o ano nas amostras de todos os meliponários. No entanto, as mais frequentes foram Anacardiaceae, Fabaceae e Myrtaceae (Tabelas 2-7).

O tipo polínico frequente entre amostras foi *Mimosa caesalpiniiifolia*, visto que foi encontrada nas amostras das seis localidades estudadas. Esse tipo polínico ocorreu como pólen dominante em todos os meliponários, acessório nos meliponários 1, 2, 3, 4 e 5, isolado importante no meliponário 2 e isolado ocasional no meliponário 3.

A família Fabaceae (Mimosoideae) foi a mais diversa em tipos polínicos no presente estudo apresentando quatro tipos pertencentes ao gênero *Mimosa*, sendo resultados similares encontrados por Costa et al. (2015) em seu estudo de fontes polínicas para *Apis mellifera*, onde verificou-se que os tipos polínicos classificados como pólen dominante foram *Acacia*, *Mimosa*, *M. pudica*, *M. quadrivalvis*, *M. tenuiflora* e *M. verrucosa*. Ramalho; Silva; Carvalho (2007) no estudo comparativo com as fontes polínicas utilizadas por *M. scutellaris* e *A. mellifera* classificaram a subfamília Mimosoideae como pólen acessório.

Os grãos de pólen de plantas do gênero *Mimosa* são os mais encontrados em produtos apícolas/meliponícolas por oferecerem tanto néctar como pólen para as abelhas (QUEIROZ, 2009).

M. caesalpiniiifolia foi o tipo polínico que teve destaque na maioria das amostras, na qual estudos realizados no estado da Bahia indicaram essa espécie na composição do mel de *M. scutellaris* e *Melipona quadrifasciata* Lepelletier (CARVALHO et al. 2001; 2006). Segundo Carvalho (2007), a espécie *M. caesalpiniiifolia* desenvolve-se em áreas muito degradadas, devido a sua adaptação a condições de baixa fertilidade e umidade do solo, sendo que a ocorrência exclusiva

de alguns tipos polínicos está relacionada a floração das espécies, além de ser um indicador da caracterização sazonal (ANDREIS et al. 2005), No entanto, além desses fatores Barth (1970) ao analisar méis de *A. mellifera*, considera *M. caesalpinifolia* bastante representativa na produtividade de néctar, visto que essa espécie é principalmente polinífera.

Os tipos polínicos *Mimosa tenuiflora* e *Mimosa quadrivalvis*, pertencente também a família Fabaceae-Mimosoideae não tiveram tanto destaque como a espécie *M. caesalpinifolia*, no entanto ocorreram como pólen acessório, sendo encontrados nas amostras dos meliponários 1 e 5 (*M. tenuiflora*) e 6 (*M. quadrivalvis*).

Os tipos polínicos *Myrcia* e *Psidium* foram os representantes da família Myrtaceae que estiveram presente em todas as amostras analisadas, sendo esta família botânica uma das mais representativas durante o ano em todos os meliponários estudados (Tabelas 2-7). Carvalho et al. (2016) em seus estudos com *Melipona fasciculata* também destacaram a família Myrtaceae como a mais representativa durante o ano.

A família Myrtaceae, foi a segunda maior família representativa no espectro polínico das amostras de pólen armazenado. Os tipos polínicos *Myrcia* e *Psidium* ocorreram como pólen acessório nas amostras de Dias D'Àvila, Lauro de Freitas e Salvador (Valéria), enquanto que o Tipo *Myrcia* ocorreu somente no meliponário de Salvador (São Cristovão).

Souza et al. (2016) em seus estudos destacou a quantidade de tipos polínicos da família Myrtaceae nos méis da espécie *A. mellifera*, destacando a espécie *Psidium guajava* L. Alves (2000) mencionou que a presença desta espécie botânica deve ser considerada como espécie polinífera visto que a quantidade de néctar é insuficiente para ser considerada uma planta nectarífera. Neste estudo, a presença quantidade de tipos polínicos da família Myrtaceae no pólen armazenado por *M. scutellaris* são justificáveis como polinífera, visto que foram encontradas em todos os meliponários durante o ano.

Morais, Conceição e Nascimento (2014) atribui a importância da família Myrtaceae, por ter valor econômico, ecológico e medicinal. Visto que muitas espécies dependem da polinização e são utilizadas como fonte alimentar como a goiabeira (*Psidium guajava* L.), pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), jaboicaba (*Myrciaria* sp.) e potencial madeireiro como o *Eucalyptus* sp.

Os tipos polínicos *Byrsonima* e Tipo Salicaceae, pertencentes a família Malpighiaceae e Salicaceae, respectivamente, foram classificados como pólen dominante nas amostras do meliponário da região de Simões Filho. Espécies do gênero *Byrsonimia* são consideradas fontes de néctar para as abelhas. Desta forma, essas espécies podem ser consideradas de importância apícola (MENDONÇA et al. 2008). Rech (2010) em seus estudos identificou o pólen tipo Salicaceae no espectro polínico da abelha *Plebeia* sp.

Outras famílias botânicas como Anacardiaceae, Arecaceae, Combretaceae e Euphorbiaceae foram encontradas no espectro polínico do pólen armazenado, porém cada família teve apenas um tipo polínico representante.

Considerando a diversidade da flora regional, torna-se necessários mais estudos relacionados a identificação dos tipos polínicos do pólen armazenado ou pólen meliponícola, visto que a maioria dos estudos estão relacionados aos tipos polínicos presentes nos méis, pois são valorizados por possuir valor comercial.

Tabela 2. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Dias D'Ávila, região metropolitana de Salvador, Bahia.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 1								FR (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>			PII	PII	PIO	PIO	PIO	PIO	75,00
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>		PIO		PIO		PIO		PIO	50,00
Burseraceae	<i>Protium</i>			PIO		PIO		PIO		37,50
Combretaceae	<i>Terminalia</i>		PA	PIO		PII	PIO	PIO	PII	75,00
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>		PIO							12,50
Euphorbiaceae	Tipo Euphorbiaceae 1	PII	PII							25,00
Euphorbiaceae	Tipo Euphorbiaceae 2	PA		PIO						25,00
Fabaceae	<i>Acacia</i>		PIO		PIO	PIO				37,50
Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>				PIO	PII				25,00
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>	PIO								12,50
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	PII	PII	PA	PA	PD	PD	PD		87,50
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	PIO								12,50
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>						PII	PII	PA	37,50
Fabaceae	<i>Senna</i>								PIO	12,50

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados). FR (Frequência relativa).

Continuação.

Tabela 2. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Dias D'Ávila, região metropolitana de Salvador, Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 1								FR (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Fabaceae	Tipo Fabaceae 1				PIO					12,50
Fabaceae	Tipo Fabaceae 2					PIO		PIO		25,00
Fabaceae	Tipo Fabaceae 3					PIO				12,50
Gentianaceae	<i>Coutoubea</i>					PIO				12,50
Loranthaceae	<i>Struthanthus</i>	PIO		PII	PIO		PIO			50,00
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	PII	PA	PA	PII	PIO	PIO		PA	87,50
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	PA	PII	PA	PIO		PII	PIO	PA	87,50
Moraceae	<i>Morus</i>					PIO				12,50
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>				PII	PIO	PIO	PII	PIO	62,50
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	PIO	PA		PA	PII	PII	PII	PII	87,50
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	PIO		PA		PIO				37,50
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>		PII				PIO			25,00
Rubiaceae	Tipo Rubiaceae 1								PII	12,50

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados). FR (Frequência relativa).

Continuação.

Tabela 2. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Dias D'Ávila, região metropolitana de Salvador, Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 1								FR (%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Sapindaceae	<i>Cupania</i>				PII	PII					25,00
Sapindaceae	<i>Serjania</i>			PIO							12,50
Solanaceae	<i>Solanum</i>	PIO			PIO						25,00

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados). FR (Frequência relativa).

Tabela 3. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (São Cristovão), Bahia.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 2							FR (%)
		1	2	3	4	5	6	7	
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>			PIO		PIO	PIO		42,86
Anacardiaceae	Tipo Anacardiaceae							PIO	14,29
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	PIO	PIO			PIO	PIO	PA	71,43
Asteraceae	<i>Bidens</i>			PIO					14,29
Asteraceae	Tipo Asteraceae							PIO	14,29
Burseraceae	<i>Protium</i>		PIO						14,29
Euphorbiaceae	Tipo Euphorbiaceae	PA							14,29
Fabaceae	<i>Acacia</i>	PIO		PIO					28,57
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>	PII				PIO	PIO	PIO	57,14
Fabaceae	<i>Leucaena</i>				PIO	PIO			28,57
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	PII	PA	PD	PD	PD	PD	PA	100,00
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>	PII	PIO	PIO				PIO	57,14
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	PIO		PIO		PIO		PII	57,14
Fabaceae	<i>Mimosa quadrivalvis</i>							PIO	14,29

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

Continuação.

Tabela 3. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (São Cristovão), Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 2							FR (%)
		1	2	3	4	5	6	7	
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	PII	PII		PIO				42,86
Fabaceae	Tipo Fabaceae					PIO		PIO	28,57
Lauraceae	<i>Persea americana</i>				PIO			PIO	28,57
Loranthaceae	<i>Struthanthus</i>			PIO					14,29
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	PII							14,29
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	PIO	PA	PII	PIO	PIO	PIO	PIO	100,00
Moraceae	Tipo Moraceae				PIO	PII	PIO		42,86
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>				PIO			PII	28,57
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>				PIO			PII	28,57
Myrtaceae	Tipo Myrcia						PA	PII	28,57
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	PIO	PIO	PII	PIO				57,14
Rubiaceae	<i>Borreria</i>	PIO						PIO	28,57
Sapindaceae	<i>Cupania</i>	PIO		PII	PIO		PIO		57,14
Solanaceae	<i>Solanum</i>							PIO	14,29
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>		PIO	PIO					28,57
Urticaceae	<i>Cecropia</i>				PIO		PIO	PIO	42,86

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

Tabela 4. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Simões Filho, região metropolitana de Salvador, Bahia.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 3						FR (%)
		1	2	3	4	5	6	
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	PIO	PA	PA	PII	PIO	PIO	100,00
Anacardiaceae	Tipo Anacardiaceae			PIO	PIO			50,00
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	PIO					PIO	33,33
Asteraceae	Tipo Asteraceae	PIO		PIO		PIO		50,00
Erythroxyllaceae	<i>Erythroxyllum</i>			PIO		PIO		33,33
Euphorbiaceae	Tipo Euphorbiaceae	PIO	PIO					33,33
Fabaceae	<i>Acacia</i>		PII	PIO	PIO	PIO		66,67
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>				PIO			16,67
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	PIO	PA	PA	PD	PD	PIO	16,67
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>		PII	PIO	PII	PIO		100,00
Fabaceae	<i>Mimosa quadrivalvis</i>		PII	PIO	PII	PIO		66,67
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	PIO						66,67
Loranthaceae	<i>Struthanthus</i>				PIO			16,67
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	PD	PIO					16,67

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

Continuação.

Tabela 4. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Simões Filho, região metropolitana de Salvador, Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 3						FR (%)
		1	2	3	4	5	6	
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	PIO	PIO	PIO	PIO		PII	33,33
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	PIO					PIO	83,33
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	PIO		PII	PII	PIO	PII	33,33
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	PIO	PIO	PIO	PIO	PIO	PIO	83,33
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	PII		PIO	PIO	PII	PIO	100,00
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	PIO	PA	PII	PIO	PIO	PIO	83,33
Salicaceae	Tipo Salicaceae	PIO			PIO	PIO	PD	83,33
Sapindaceae	<i>Serjania</i>			PIO				66,67
Sapindaceae	<i>Cupania</i>		PII	PIO				16,67
Solanaceae	<i>Solanum</i>	PII	PIO	PII	PIO	PIO	PIO	33,33
Verbenaceae	<i>Lantana</i>	PIO						100,00
Urticaceae	<i>Cecropia</i>						PIO	16,67

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

Tabela 5. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Lauro de Freitas, região metropolitana de Salvador, Bahia.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 4									FR (%)	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Anacardiaceae	<i>Spondias</i>	PIO										11,11
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	PA	PIO	PII	PD	PIO		PIO				66,67
Anacardiaceae	Tipo Anacardiaceae			PIO								11,11
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>			PIO				PIO	PIO			33,33
Arecaceae	Tipo Arecaceae					PIO						11,11
Asteraceae	Tipo Asteraceae			PIO		PIO						22,22
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i>	PII										11,11
Euphorbiaceae	Tipo Euphorbiaceae 1			PII								11,11
Euphorbiaceae	Tipo Euphorbiaceae 2							PIO				11,11
Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>							PIO				11,11
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>						PIO		PIO			22,22
Fabaceae	<i>Centrossema</i>				PIO							11,11
Fabaceae	<i>Desmodium</i>								PIO			11,11
Fabaceae	<i>Macroptilium</i>	PIO										11,11

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

Continuação.

Tabela 5. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Lauro de Freitas, região metropolitana de Salvador, Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 4									FR (%)
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	PII	PD	PII	PA	PA	PD	PD	PA	PD	100,00
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>		PIO		PIO					PIO	33,33
Fabaceae	<i>Mimosa quadrivalvis</i>							PII	PIO		22,22
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>					PIO		PII			22,22
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	PIO	PIO	PIO							33,33
Fabaceae	<i>Senna</i>			PIO					PIO		22,22
Fabaceae	Tipo Fabaceae 1			PIO							11,11
Fabaceae	Tipo Fabaceae 2			PII					PIO	PIO	33,33
Gentianaceae	Tipo <i>Coutoubea</i>	PIO									11,11
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	PII			PIO	PIO					33,33
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	PIO	PIO	PII	PII						44,44
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	PII	PIO	PA	PA		PIO	PIO	PIO	PA	88,89
Moraceae	<i>Morus</i>									PIO	11,11
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>						PIO	PIO	PIO		33,33

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

Continuação.

Tabela 5. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Lauro de Freitas, região metropolitana de Salvador, Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 4									FR (%)	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>					PA	PII	PII			PII	44,44
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	PII	PII	PA								33,33
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	PIO	PIO	PA						PD		44,44
Rubiaceae	<i>Borreria</i>		PIO				PIO			PIO		22,22
Sapindaceae	<i>Cupania</i>					PA	PIO					22,22
Sapindaceae	<i>Serjania</i>	PIO		PIO		PIO			PIO			44,44
Solanaceae	<i>Solanum</i>	PA					PIO	PIO		PII		44,44
Urticaceae	<i>Cecropia</i>									PIO		11,11

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

Tabela 6. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (Rodovia Cia-aeroporto), Bahia.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 5									FR (%)	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	PIO	PIO	PIO	PII	PIO						55,56
Anacardiaceae	Tipo Anacardiaceae 1				PIO							11,11
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>		PIO		PIO					PIO		33,33
Asteraceae	<i>Bidens</i>	PIO										11,11
Asteraceae	<i>Vernonia</i>				PIO		PIO					22,22
Asteraceae	Tipo Asteraceae								PIO			11,11
Burseraceae	<i>Protium</i>	PIO					PIO	PIO				33,33
Combretaceae	<i>Terminalia</i>		PIO									11,11
Combretaceae	Tipo Combretaceae						PIO					11,11
Euphorbiaceae	Tipo Euphorbiaceae 1	PIO	PIO	PIO	PIO		PIO	PIO		PIO		77,78
Euphorbiaceae	Tipo Euphorbiaceae 2				PIO		PIO	PII	PIO	PIO		55,56
Fabaceae	<i>Acacia</i>	PIO	PIO									22,22
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>							PIO				11,11
Fabaceae	<i>Macroptilium</i>							PIO				11,11

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

Continuação.

Tabela 6. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (Rodovia Cia-aeroporto), Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 5									FR (%)
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Fabaceae	<i>Mimosa caesealpinifolia</i>		PD	PA	PD	PD	PD	PD	PD	PD	88,89
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	PIO									11,11
Fabaceae	<i>Mimosa quadrivalvis</i>	PA									11,11
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>	PA									11,11
Fabaceae	Tipo Fabaceae 1							PIO			11,11
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	PII					PIO				22,22
Malvaceae	Tipo Malvaceae				PIO						11,11
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	PII	PIO	PIO	PIO	PIO		PIO	PIO	PIO	88,89
Moraceae	<i>Morus</i>	PIO									11,11
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	PIO			PIO	PIO		PIO	PIO		55,56
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	PII	PA	PD	PA	PII	PIO	PIO	PIO	PIO	100,00
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	PA	PII	PII	PIO	PIO		PIO	PIO		77,78
Rubiaceae	<i>Borreria</i>									PIO	11,11
Rubiaceae	Tipo Rubiaceae						PIO				11,11

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

Continuação.

Tabela 6. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (Rodovia Cia-aeroporto), Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 5									FR (%)		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Rutaceae	Tipo Rutaceae 1										PIO	11,11	
Rutaceae	Tipo Rutaceae 2										PIO	11,11	
Sapindaceae	<i>Cupania</i>										PIO	11,11	
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>						PIO	PIO			PIO	PIO	44,44
Verbenaceae	<i>Lippia</i>					PIO	PIO						22,22

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

Tabela 7. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (Valéria), Bahia.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 6					FR (%)
		1	2	3	4	5	
Anacardiaceae	<i>Spondias</i>	PIO				PIO	40,00
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>		PIO		PII	PIO	60,00
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	PIO	PIO	PIO	PIO		80,00
Asteraceae	<i>Bidens</i>	PIO		PIO		PIO	60,00
Burseraceae	<i>Protium</i>		PII	PIO	PIO		60,00
Combretaceae	<i>Terminalia</i>					PIO	20,00
Fabaceae	<i>Acacia</i>		PIO		PIO		40,00
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>				PIO		20,00
Fabaceae	<i>Mimosa caesealpiniifolia</i>	PD	PD	PD	PD	PII	80,00
Fabaceae	<i>Mimosa quadrivalvis</i>			PIO	PIO	PIO	60,00
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>	PIO	PA	PIO	PII	PD	100,00
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>				PIO		20,00
Fabaceae	<i>Piptadenia</i>	PIO					20,00
Fabaceae	Tipo Fabaceae 1	PII		PIO			40,00

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

Continuação.

Tabela 7. Tipos polínicos identificados nas amostras de pólen armazenado coletados por *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador (Valéria), Bahia. Continuação.

Família	Tipo polínico	Amostras / Meliponário 6					FR (%)
		1	2	3	4	5	
Loranthaceae	<i>Struthanthus</i>	PIO	PIO		PIO		60,00
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	PII				PIO	40,00
Melastomataceae	<i>Miconia</i>		PIO	PIO	PIO		60,00
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>		PIO	PIO	PIO		60,00
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>		PIO	PIO			40,00
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>		PII	PIO	PIO	PIO	80,00
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	PII	PII	PIO		PIO	80,00
Sapindaceae	<i>Serjania</i>	PIO		PIO	PIO		60,00
Solanaceae	<i>Solanum</i>	PII	PIO		PIO	PIO	80,00

Pólen dominante (PD>45% do total de grão de pólen), acessório (45%>PA>15%), pólen isolado importante (14%>PII>3%) e pólen isolado ocasional (PIO<3%); NI (não identificados); FR (Frequência relativa).

CONCLUSÃO

A análise polínica do pólen armazenado coletado dos potes de *M. scutellaris* indicou a característica generalista destes indivíduos pela diversidade de espécies vegetais representadas no seu espectro polínico. A família Fabaceae foi a mais frequente e a que apresentou maior riqueza de tipos polínicos entre as amostras de pólen armazenado de *Melipona scutellaris* provenientes de Salvador e região metropolitana.

O tipo *Mimosa caesalpinifolia* foi encontrado em todas as amostras de pólen armazenado e ocorreu como pólen dominante, acessório, isolado importante e isolado ocasional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. E. Eficiência de cinco espécies de abelhas na polinização da goiabeira (*Psidium guajava*). 82 f. 2000. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

ANDREIS, C.; LONGHI, S.J.; BRUN, E.J.; WOJCIECHOWSKI, J.C.; MACHADO, A.A.; VACCARO, S.; CASSAL, C.Z. Estudo fenológico em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual no município de Santa Tereza, RS, Brasil. **Revista Árvore**, v.29, n.1, p.55-63, 2005.

BARTH, O.M. Microscopic analysis of some samples of honey. 1. Dominant pollen. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 42, p.351-366, 1970.

BARTH, O.M. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. **Scientia Agricola**, v.61, p.342-350, 2004.

BARTH, O.M. **O pólen no mel brasileiro**. Rio de Janeiro: Luxor, 1989. 152p.

BARTH, O.M. Palynological analysis of geopropolis samples obtained from six species of Meliponinae in the Campus of the Universidade de Ribeirão Preto, USP, Brasil. **Apiacta**, v.41, p.1-14, 2006.

BARTH, O.M. Pollen in monofloral honeys from Brazil. **Journal of Apicultural Research**. v.29, p.89-94, 1990.

BARTH, O. M., LUZ, C. F. P.; GOMESKLEIN, V. L. Pollen morphology of Brazilian species of Cayaponia Silva Manso (Cucurbitaceae, Cucurbiteae). **Journal of Palynology and Aerobiology**, v.44, p.129-136, 2005.

BARTH, O. M., SÃO THIAGO, L. E. BARROS, M.A. Paleoenvironment interpretation of a 1760 years B.P. old sediment in a mangrove area of the Bay of Guanabara, using pollen analysis. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. v.78, p.227-229, 2006.

CARVALHO, G. C. A.; RIBEIRO, M. H. M.; ARAÚJO, A. C. A. M.; BARBOSA, M. M.; OLIVEIRA, F. S. ALBUQUERQUE, P. M. C Flora de importância polínica utilizada por *Melipona* (*Melikerria*) *fasciculata* Smith, 1854 (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) em uma área de floresta Amazônica na região da baixada maranhense, Brasil. **Oecologia Australis**. v. 20, n. 1, p. 58-68, 2016.

CARVALHO, P.E.R. Sabiá *Mimosa caesalpinifolia*, **Circular Técnica**, v. 135, p. 1-10, 2007.

CARVALHO, C.A.L.; NASCIMENTO, A.S.; PEREIRA, L.L.; MACHADO, C.S.; CLARTON, L. Fontes nectaríferas e poliníferas utilizadas por *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera: Apidae) no Recôncavo baiano. **Magistra**, v.18, p. 249–256, 2006.

CARVALHO, C.A.L.; MORETI, A.C.C.C.; MARCHINI, L.C.; ALVES, R.M.O.; OLIVEIRA, P.C.F. Pollen spectrum of honey of "uruçu" bee (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811). **Revista Brasileira de Biologia**, v.6, p. 63-67, 2001.

CARVALHO, C.A.L.; MARCHINI, L.C.; ROS, P.B. Fontes de pólen utilizadas por *Apis mellifera* L. e algumas espécies de Trigonini (Apidae) em Piracicaba (SP). **Bragantia**, v. 58, n.1, p. 49-56, 1999.

COSTA, S.N.; ALVES, R.M.O.; CARVALHO, C.A.L.; CONCEIÇÃO, P.J. Fontes de pólen utilizadas por *Apis mellifera* Latreille na região semiárida. **Ciência Animal Brasileira**, v. 16, n. 4, p. 491-497, 2015.

DURIGAN, G.; SILVEIRA, E.R. Recomposição de mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. **Scientia Florestalis**, v. 56, p.135 - 144, 1999.

ERDTMAN, G. **The acetolysis method**. A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift*, v. 54, p.561-564, 1960.

FERREIRA, M.G.; MANENTE-BALESTIERI, F.C.D.; BALESTIERI, J.B.P. Pólen coletado por *Scaptotrigona depilis* (Moure) (Hymenoptera, Meliponini), na região de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Brasilica Entomology**, v.54, n.2, p.258-262, 2010.

FERREIRA, R.C. Avaliação das características físico-químicas e microbiológicas do pólen da *Melipona scutellaris* L. submetido a diferentes processos de desidratação. 105 f. 2012. **Dissertação** (Mestrado em Ciências de Alimentos) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

HOLANDA, A.C.; FELICIANO, A.L.P.; MARANGON, L.C.; SANTOS, M.S.; MELO, C.L.S.M.S.; PESSOA, M.M.L. Estrutura de espécies arbóreas sob efeito de borda em um fragmento de floresta estacional semidecidual em Pernambuco. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 103-114, 2010.

JONES, G.D.; JONES, S.D.. The uses of pollen and its implication for entomology. **Neotropical Entomology**, v. 30, p. 341-350.. 2001

KISSER, J. 1935. **Bemerkungen Zum Einschluss in glycerim** *Z. Wiss.* 51 p.

KLEINERT, A.M.P.; RAMALHO, M.; CORTOPASSI-LAURINO, M.; RIBEIRO, M.F.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Abelhas Sociais (Meliponini, Apinini, Bombini). In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. eds. **Bioecologia e Nutrição de Insetos. Base para o Manejo Integrado de Pragas**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. p.371-424, 2009.

LIMA, L.C.L.; SILVA, F.H.M.; SANTOS, F.A.R. Palinologia de espécies de *Mimosa* L. (Leguminosae - Mimosoideae) do Semi-Árido brasileiro. **Acta Botanica Brasilica**, v.22, n.3, p.794-805, 2008.

LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. 1978. Methods of Melissopalynology. **Bee World**, v.59, n.4, p.139 -157, 1978.

MARQUES-SOUZA, A.C. Características de coleta de pólen de alguns meliponíneos da Amazônia Central 248 f. 1999. **Tese de Doutorado**, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, 1999.

MENDONÇA, K.; MARCHINI, L.C.; SOUZA, B.A.; ALMEIDA-ANACLETO, D.; MORETI, A.C.C.C. Plantas Apícolas de Importância para *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em Fragmento de Cerrado em Itirapina, SP. **Neotropical Entomology**, v. 37, n.5, p.513-521, 2008.

MORAIS, L.M.F.; CONCEIÇÃO, G.M.; NASCIMENTO, J. M. Família Myrtaceae: análise morfológica e distribuição geográfica de uma coleção botânica. **Agrarian Academy**, Goiânia, v. 1, n. 1, p, 317-346, 2014.

MORETI, A.C.C.C.; MARCHINI, L.C.; SOUZA, V.C.; RODRIGUES, S.R. **Atlas de pólen de plantas apícolas**. Rio de Janeiro: Papel e Virtual, 2002. 93p.

MORETI, A.C.C.C.; FONSECA, T.C.; RODRIGUEZ, A.P.M.; MONTEIRO-HARA, A.C.B.A.; BARTH, O.M. Pólen das principais plantas da família Fabaceae com aptidão forrageira e interesse apícola. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, supl.2, p.396-398, 2007.

PICK, R.; BLOCHTEIN, B. Atividade 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**, v. 19, n. 1, p. 289-300, 2002.

QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da Caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, Multímídia Indústria, Comércio e Editora Ltda. p. 467, 2009.

RAMALHO, M.; SILVA, M.D.; CARVALHO, C.A.L. Dinâmica de uso das fontes de pólen por *Melipona scutellaris* Latreile (Hymenoptera, Apidae): uma análise comparativa com *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) no domínio tropical atlântico. **Neotropical Entomology**. v. 36, n. 1, p. 38-45, 2007.

RAVEN, P.; EVERT, R.F., CURTIS, H. **Biologia Vegetal**. 7ª edição, Rio de Janeiro, Editora Guanabara Dois. p. 724, 2007.

RECH, A.R. Recursos polínicos utilizados por 23 espécies de Meliponini Lapeletier, 1836 para coleta de pólen ao longo da bacia do rio Negro, Amazonas-Brasil. Manaus, 2010. 76 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Biológicas), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, 2010.

ROUBIK, D.W.; MORENO, J.E.P. **Pollen and Spores of Barro Colorado Island**. St. Louis, Monographs in Systematic Botany, v. 36. 1991. 268p.

SANTOS, A.B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. **Natureza on line**, v. 8 n. 3, p. 103-106, 2005.

SILVA, C.I., BALLESTEROS, P.L.O., PALMERO, M.A., BAUERMANN, S.G., EVALDT, A.C.P., OLIVEIRA, P.E. **Catálogo polínico**: palinologia aplicada em estudos de conservação de abelhas do gênero *Xylocopa* no triângulo mineiro. Uberlândia: EDUFU, 2010. 154p.

SILVA, C. I.; IMPERATRIZ FONSECA, V. L.; GROppo, M.; BAUERMAN, S. G.; SARAIVA, A. M.; QUEIROZ, E. P.; EVALDT, A. C. P.; ALEIXO, K. P.; CASTRO, J. P.; CASTRO, M. M. N.; FARIA, L. B.; CALIMAN, M. J. F.; WOLFF, J. L.; PAULINO NETO, H. F.; GARÓFALO, C. A. **Catálogo polínico das plantas usadas por abelhas no campus da USP de Ribeirão Preto**. Ribeirão Preto: Holos, 2014. 153p.

SILVA, W.; PAZ, J.R.L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza on line**, v. 10, n.3, p. 146-152, 2012.

SILVA-LUZ, C.L.; PIRANI, J.R. 2015. **Anacardiaceae** in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB4408>>. Acesso em 08 Jul. 2016.

SOUZA, F.A.; MUNIZ, F.S.; LOPES, G.L.; MARQUES, L.J.P. Levantamento da Flora Apícola no Município de Carolina: Cerrado Sula Maranhense. **Mensagem Doce**, v. 136, 2016.

SOUZA, L.S.; LUCAS, C.I.S.; CONCEIÇÃO, P.J.; PAIXÃO, J.F.; ALVES, R.M.O. Pollen spectrum of the honey of urucu bee (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811) (Hymenoptera: Apidae) in the North Coast of Bahia State. **Acta Scientiarum**. v. 37, n. 4, p. 483-489, 2015.

VILLAS-BÔAS, J. Manual tecnológico: mel de abelhas sem ferrão. **Série Manual Tecnológico**. Brasília, Instituto Sociedade, População e Natureza. 2012.

YUAN, G.; WEIHUA, M.; WENQING, W.; HUAILEI, S. Fruit Tree Pollination Technology and Industrialization. In: China. In: CHAMBÓ, E. D. (Org.). **Beekeeping and bee conservation**, p. 153- 176, 2016.

ARTIGO 3**NICHO TRÓFICO DE *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811
(HYMENOPTERA: APIDAE) A PARTIR DA ANÁLISE POLÍNICA DE
MEL NA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR¹**

¹Artigo a ser ajustado para posterior submissão ao Comitê Editorial do periódico científico Sociobiology, em versão na língua inglesa.

Nicho trófico de *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) a partir da análise polínica de mel na região metropolitana de Salvador

Resumo: A composição florística num ambiente é um fator importante para a manutenção dos nichos. O nicho trófico de abelhas permite determinar através do espectro polínico as preferências florais da espécie *Melipona scutellaris* e estimar a amplitude e a sobreposição desses nichos. Desta forma, o objetivo do estudo foi investigar a amplitude e sobreposição dos nichos tróficos entre diferentes colônias de *Melipona scutellaris*, a partir da análise polínica do mel. As amostras foram coletadas durante 12 meses em seis meliponários instalados em Salvador e região metropolitana. O processamento das amostras ocorreu no Laboratório do Núcleo de Estudos dos Insetos da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, utilizando adaptações dos métodos ETOH e acetolítico. Posteriormente o material foi montado em lâminas e realizado a contagem dos grãos de pólen, quando possível até 1000. Foram identificados 85 tipos polínicos distribuídos em 27 famílias, sendo que 25 tipos não tiveram sua afinidade polínica determinada. Os dados foram tratados estatisticamente utilizando-se cálculos de amplitude e equitatividade do nicho trófico. Os valores obtidos de todos os meliponários para amplitude e equitatividade foram de $H' = 0,28$ e $J' = 0,06$, respectivamente. Estes resultados indicaram que as abelhas *M. scutellaris* concentram suas atividades de forrageamento em determinados recursos tróficos, o que justifica os valores baixos para a amplitude e equitatividade no nicho trófico. Com base, nesses valores observou-se que as espécies botânicas próximas supriram as necessidades nutritivas da abelha *M. scutellaris*.

Palavras-chaves:, amplitude, sobreposição, generalismo floral.

Trophic niche of *Melipona scutellaris* (Latreille, 1811) (Hymenoptera: Apidae) from the pollen analysis in honey samples of Salvador metropolitan region

Abstract: The floristic composition in an environment is an important factor to maintain niches. The trophic niche of bees allows determining, through the pollen spectrum, floral preferences of the species *Melipona scutellaris* and estimating magnitude and overlapping of these niches. Thus, this study investigated the range and overlap of trophic niches between different colonies of *M. scutellaris* based on the pollen analysis of honey. The samples were collected during 12 months in six meliponary in Salvador and the metropolitan region. The samples were processed at the Laboratory of the Center for Insect Studies at the Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia State, Brazil, using adaptations of ETOH and acetolysis methods. Subsequently, the material was mounted on slides and pollen grains were counted when possible up to 1,000. We identified 85 types of pollen grains distributed in 27 families and 25 types did not have a particular affinity pollen. The data were statistically analyzed using calculations of amplitude and evenness of the trophic niche. The values obtained for range and evenness in all meliponary were $H' = 0.28$ and $J' = 0.06$, respectively. These results indicated that *M. scutellaris* bees focuses on certain trophic resources, which explains the low values for amplitude and equitability in the trophic niche. These values show that the botanical species nearby the meliponary supplied the nutritional needs of the *M. scutellaris* bee.

Keywords: amplitude, overlap, generalist floral.

INTRODUÇÃO

Para que uma espécie (ou indivíduo) cumpra seu modo de vida é necessário um ambiente que englobe condições ambientais e recursos (físicos, químicos e biológicos) favoráveis, sendo esses fatores que definem um hipervolume n-dimensional conceituado como nicho trófico (GILLER, 1984; TOWNSEND et al., 2006).

O nicho trófico é uma dessas dimensões, que trata das características alimentares dos organismos. Na literatura, existem diversos índices matemáticos utilizados na medida dos nichos tróficos, como medidas de distância (eg. Distância Euclidiana, Distância Média Absoluta), índices de associação (Sorensen e Jaccard), coeficientes de correlação (eg. correlação de Pearson e de Spearman), dentre outros (LUDWING; REYNOLDS, 1988).

Os índices de amplitude e sobreposição dos nichos tróficos são ferramentas utilizadas em todo o mundo como ferramentas para analisar o modo de utilização de recursos florais por abelhas (CAMILLO; GARÓFALO, 1989; AGUIAR, 2003; GOULSON; DARVILL, 2004). Além disso, quando os indivíduos que coexistem competem por um conjunto de recursos disponíveis, a sua capacidade de explorar as diferentes fontes de alimento normalmente traduz em partilha de recursos e baixa sobreposição, ou partição temporal e espacial destes recursos (CARVALHO; AGUIAR; SANTOS, 2013; SANTOS et al., 2013). Em sistemas naturais abertos, é comum a coexistência de indivíduos que usam recursos de modo semelhantes devido ao compartilhamento dos mesmos. Este compartilhamento pode ser observado em escalas espaciais, temporais em modificações na amplitude de nicho trófico (ODUM, 2012; BLÜTHGEN; KLEIN, 2011).

Estudos sobre as preferências alimentares das abelhas são extremamente importantes para a conservação das espécies em ecossistemas naturais, bem como para subsidiar programas de manejo e criação. Diversos trabalhos foram realizados no Brasil visando investigar a flora usada por abelhas (CARVALHO; MARCHINI; ROS, 1999). Em sua grande maioria, estudos de ecologia trófica das abelhas se baseiam em dados qualitativos (BLÜTHGEN et al., 2006).

Os índices de amplitude e sobreposição dos nichos tróficos incluem a frequência e a intensidade de uso dos recursos florais pelas abelhas. Algumas publicações no Brasil calcularam esses índices entre *Apis mellifera* L., 1758 e outras espécies de

abelhas na Floresta Atlântica (WILMS et al., 1996; WILMS; WIECHERS, 1997; SILVA, 2005; RAMALHO et al., 2007), na caatinga (MARTINS, 1990; AGUIAR, 2003; AGUIAR; SANTOS, 2007), no cerrado (MARTINS, 1995); entre espécies de *Melipona* em área de dunas interiores (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002); entre *Apis mellifera* e *Bombus* sp. em uma área de campo rupestre (FRANCO et al., 2009); entre abelhas do gênero *Xylocopa* em uma área agrícola (CARVALHO; AGUIAR; SANTOS, 2013).

A proposta desta investigação foi estudar a amplitude e sobreposição dos nichos tróficos entre diferentes colônias de *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera, Apidae, Meliponini), a partir da análise polínica do mel visando verificar se a distância entre os ninhos é um fator importante na diferenciação do modo de uso dos recursos florais.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em meliponários instalados nos municípios de Salvador, Simões Filho, Lauro de Freitas e Dias D'Ávila (Figura 1).

A coleta do material foi realizada no período de setembro/2014 a agosto/2015, totalizando 58 amostras. As amostras foram coletadas com seringas descartáveis nos potes operculados de colônias de *Melipona scutellaris*, compostas por aproximadamente 200g de mel. Posteriormente o mel foi acondicionado em recipientes plásticos devidamente identificados, acondicionadas em bolsas térmicas e encaminhadas ao Laboratório de Pesquisa do Núcleo de Estudo dos Insetos/INSECTA da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, onde foram realizadas as análises.

As amostras foram preparadas utilizando-se o método de Louveaux Maurizio; Vorwohi (1978) como base para as análises, seguindo as modificações propostas por Jones e Bryant Jr. (2004). Para o processamento de cada amostra foram pesados 10g de mel e dissolvidos em 10 mL de água e 50 mL de álcool etílico a 95% (ETOH), sendo a mistura centrifugada (3.000 rpm durante 5 minutos) e o líquido sobrenadante descartado. Após a centrifugação o sedimento polínico foi desidratado em ácido acético glacial, sendo posteriormente submetido ao processo de acetólise proposto por Erdtman (1960). O sedimento resultante foi montado entre lâminas e lamínula com gelatina glicerizada (KISSER, 1935), lutados para posteriormente serem realizadas as

identificações de afinidade polínica e contagem consecutiva de até 1.000 grãos de pólen por amostra.

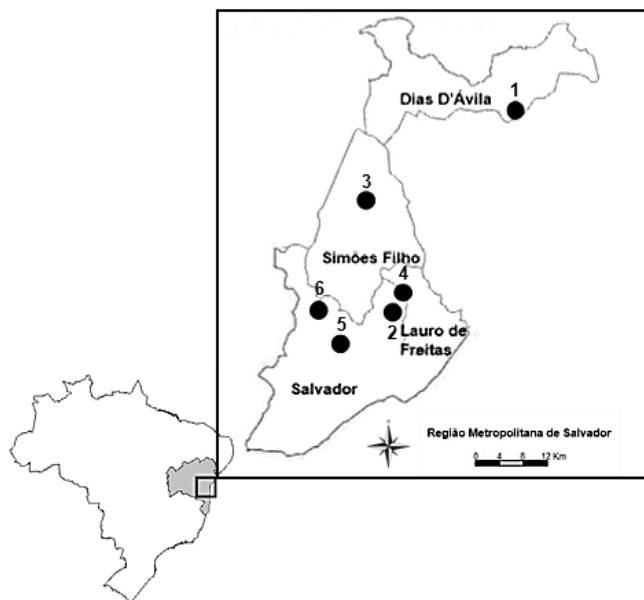


Fig 1. Mapa com destaque no Estado da Bahia e com as áreas dos meliponários ampliada. **1.** Dias D'Ávila (S'12°32'28.0"; W'038°21'42.3"); **2.** Salvador, São Cristovão (S'12°51'28.3"; W'038°21'54.3"); **3.** Simões Filho (S'12°43'55.5"; W'038°23'51.6"); **4.** Lauro de Freitas (S'12°50'38.1"; W'038°21'12.1"); **5.** Salvador, Rodovia CIA- Aeroporto (S'12°49'58.7"; W'038°22'27.4"); **6.** Salvador, Valéria (S'12°51'32.4792"; W'038°27'9.9072).

Foram montadas matrizes dos tipos polínicos obtidas a partir das análises das amostras de mel. Posteriormente, foi calculada a amplitude do nicho trófico pelo índice Shannon (1948) ($H' = -\sum p_k \ln p_k$), onde p_k é a proporção de cada tipo polínico na dieta da espécie. A equitatividade dos tipos polínicos utilizados foi calculada pelo índice de Pielou (1969) ($J = H'/H'_{\max}$). Foi calculada também a sobreposição do nicho trófico para os pares de colônias pelo índice de Schoener (1968) ($NO_{ih} = 1 - 1/2 \sum_k |p_{ik} - p_{hk}|$), onde i e k representam os tipos polínicos, e p_{ik} e p_{hk} são as proporções nos meliponários "i" e "h" que contém o tipo polínico k . Estes índices foram calculados separadamente por ponto de coleta, para comparação com a distância entre os meliponários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 58 amostras de mel produzido por *M. scutellaris* foi coletado no período de amostragem. Nestas amostras, foram contabilizados 46.588 grãos de pólen pertencentes a 111 diferentes tipos polínicos. Destes, 25 tipos não tiveram a sua afinidade botânica determinada, e os demais pertenceram a 28 famílias. Os tipos polínicos com maior número contabilizado em todas as amostras foram *Mimosa caesalpiniiifolia* (Fabaceae – Mimosoideae), com 26%, seguido pelos tipos *Tibouchina* (Melastomataceae), com 11%, *Solanum* e *Solanum paniculatum*, com 10% cada tipo. Considerando as amostras de todos os meliponários em conjunto, foi calculada uma amplitude de nicho trófico de $H' = 0,28$, e equitatividade $J' = 0,06$. Estes resultados indicam provavelmente que *M. scutellaris* possuem uma relativa concentração de fontes de forrageamento, pois apesar de ser registrado um número relativamente grande de tipos polínicos no mel, ainda sim a amplitude do nicho trófico foi baixa. O valor de equitatividade também foi baixo, confirmando a distribuição desigual da contagem de tipos polínicos nas amostras.

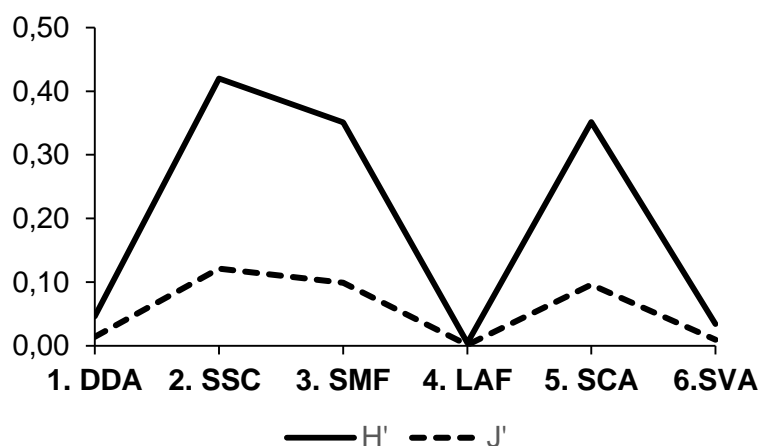


Fig 2. Valores de amplitude (H') e equitatividade (J') dos nichos tróficos de *Melipona scutellaris* entre diferentes meliponários de Salvador e região metropolitana, Bahia. 1. DDA (Dias D'Ávila), 2. SSC (Salvador – São Cristovão), 3. SMF (Simões Filho), 4. LAF (Lauro de Freitas), 5. SCA (Salvador – Rodovia Cia aeroporto) e 6. SVA (Salvador – Valéria).

Analisando os meliponários separadamente, foi verificado que os valores de amplitude dos nichos tróficos variaram de $H' = 0,42$ a $H' = 0,0$, enquanto que a equitatividade variou de $J' = 0,0$ a $J' = 0,12$ (Figura 2). Estes valores calculados

demonstram as concentrações de fontes florais presentes nas amostras de méis, sendo os meliponários de SSC, SMF e SCA com a maior concentração e os meliponários de DDA, LAF e SVA com uma menor concentração. De um modo geral, os valores de amplitude de nicho trófico encontrados neste trabalho são menores do que em registros anteriores para outras espécies de abelhas (CARVALHO; MARCHINI; ROS, 1999; AGUIAR; SANTOS, 2007; NOGUEIRA-FERREIRA; AUGUSTO, 2007).

Ramalho et al. (2007), comparando o nicho trófico de *Apis mellifera* e *M. scutellaris*, demonstraram que esta última espécie é, na verdade, seletiva em termos de forrageio, o que pode estar relacionado à sua capacidade de vibrar os músculos do voo e extrair com eficiência o pólen, principalmente de flores com anteras poricidas (BUCHMANN, 1983, ROUBIK, 1989).

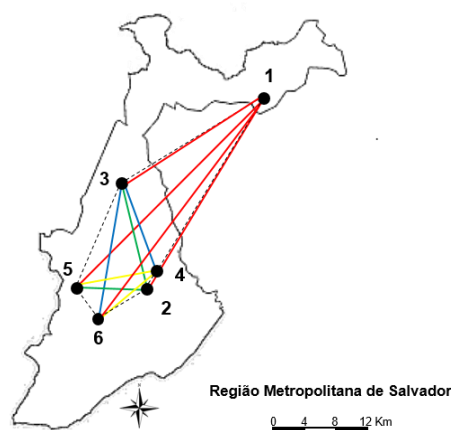


Fig 3. Mapa com a distância entre cada meliponário em quilômetros (Km). 1-2. 35,04; 1-3. 21,48; 1-4. 33,51; 1-5. 32,32; 1-6. 36,54; 2-3. 14,36; 2-4. 2,0; 2-5. 2,93; 2-6. 9,52; 3-4. 13,27; 3-5. 11,45; 3-6. 15,26; 4-5. 2,57; 4-6. 10,91; 5-6. 9,0.

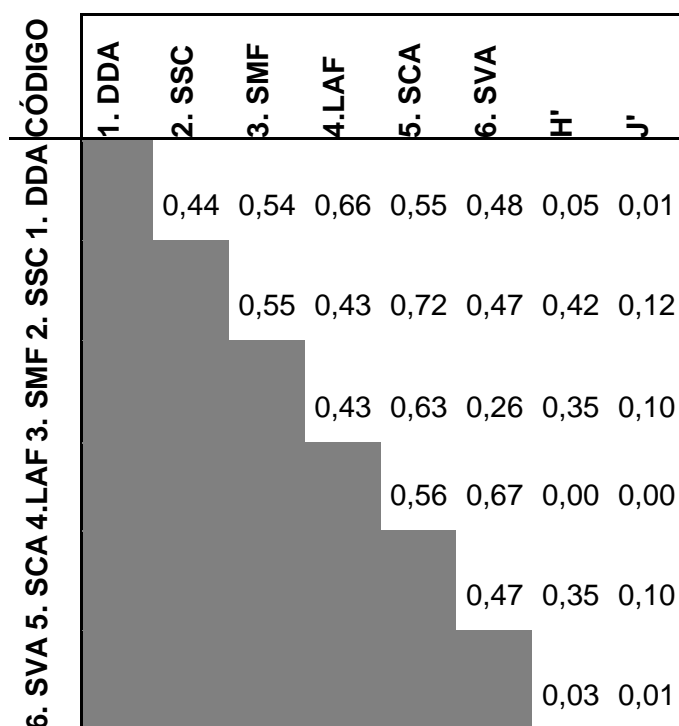
Uma pastagem com diversas espécies florais é um fator determinante na atividade de forrageamento das abelhas, quando estas não possuem seletividade floral, ou se adaptam aos recursos presentes no ambiente. Velikova et al. (2000), cita que uma grande densidade de recursos presentes nos habitats tropicais fazem com que os Meliponinae forragem em distâncias mais curtas do que outras abelhas que possuem um raio máximo de 500 m.

Segundo Carvalho-Zilse e Kerr (2004), algumas espécies de melíponas podem coletar néctar e pólen em um raio de até 3.000 metros distante do ninho. Nogueira-neto (1997) registrou em seus estudos para *T. angustula*, 500 m, *Scaptotrigona*

postica, 750 m e *M. quadrifasciata*, 2.500 m. Para a abelha *A. mellifera*, estima-se um raio de voo entre 5,5 a 14,5 km (BEEKMAN; RATNIEKS, 2000). Neste estudo, dentre as distâncias calculadas entre os meliponários, a menor distância registrada foi entre os meliponários 2 e 4, com 2,0 km e o maior foi entre o meliponário 1 e 6, com 36,54 km (Figura 3). Desta forma, as abelhas do meliponário 2 e 4 podem ter competido pelos mesmos recursos florais caso a flora próxima não tenha suprido suas necessidades visto que pertencem a mesma espécie. Os demais meliponários apresentaram-se com um raio superior ao estimado pelos autores supracitados.

Com relação à sobreposição, os maiores valores foram encontrados entre os meliponários 2 e 5 (72,0%), seguido pelos pares 4 e 6 (67,0%) e 1 e 4 (67,0%). Os menores valores foram encontrados entre os meliponários 3 e 6 (26,0%), seguido pelos pares 2 e 4 (43,0%) e 3 e 4 (43,0%) (Gráfico 1).

Gráfico 1. Valores de sobreposição dos nichos tróficos de *Melipona scutellaris* entre diferentes meliponários de Salvador e região metropolitana, Bahia. 1. DDA (Dias D'Ávila), 2. SSC (Salvador – São Cristóvão), 3. SMF (Simões Filho), 4. LAF (Lauro de Freitas), 5. SCA (Salvador – Rodovia Cia aeroporto) e 6. SVA (Salvador – Valéria).



Apesar desta variação, os valores de sobreposição dos nichos tróficos foram altos quando comparados com estudos realizados com outras espécies de abelhas

(AGUIAR et. al. 2013). Este resultado é próximo ao encontrado por Wilms et al. (1996) entre *A. mellifera* e meliponíneos variando de 0,23 até 0,51. Aguiar (2003), analisando a sobreposição dos nichos tróficos entre *A. mellifera* e diferentes espécies de abelhas, encontrou valores entre 0,00 e 0,39.

Apesar da importância de estudos sobre a sobreposição dos nichos tróficos para compreender como a população de *M. scutellaris* utiliza os recursos tróficos, estes dados não demonstram por si a existência ou não de competição intraespecífica. No entanto, estes resultados refletem não só as escolhas de forrageamento das abelhas, mas também a disponibilidade de recursos florais na área de estudo. Uma vez que as diferentes amostras ao longo do período de estudo foram analisadas em conjunto, os valores de amplitude, equitatividade e sobreposição dos nichos tróficos podem estar refletindo diferenças no florescimento de diferentes espécies de plantas na área de estudo, o que influencia as estratégias de forrageamento das abelhas.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que a população de *Melipona scutellaris* na região metropolitana de Salvador possui uma menor amplitude de nicho trófico quando comparada com outras espécies de abelhas da literatura. Os valores de equitatividade foram baixos, demonstrando uma alta concentração de uso em determinadas espécies de plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, C. M. L. Utilização de recursos florais por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em uma área de caatinga (Itatim, Bahia, Brasil). **Revista Brasileira Zoologia**. v. 20, p.457-467,2003.

AGUIAR, C. M. L.; SANTOS, G. M. M. Compartilhamento de recursos florais por vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) e abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de Caatinga. **Neotropica Entomology**. v. 36, p. 836–842,2007.

AGUIAR, C.M.L.; SANTOS, G. M.M.; MARTINS, C.F.; PRESLEY, S.J. Trophic niche breadth and niche overlap in a guild of flower-visiting bees in a Brazilian dry forest. **Apidologie**, v. 44, p. 153–162, 2013.

BEEKMAN, M.; RATNIEKS, F. L. W. Long-range foraging by the honey-bee, *Apis mellifera* L. **Functional Ecology**. v. 14, p. 490-496, 2000.

BLÜTHGEN, N.; MENZEL, F.; BLÜTHGEN, N. Measuring specialization in species interaction networks. **BMC Ecology**, v. 6, p.12, 2006.

BLÜTHGEN, N.; KLEIN, A. M. Functional complementarity and specialisation: the role of biodiversity in plant–pollinator interactions. **Basic Applied Ecology**. v. 12, p. 282–291, 2011.

BUCHMANN, S. L. Buzz pollination in angiosperms. In: JONES, C. E.; LITTLE, J. R. (ed). **Handbook of experimental pollination biology**. New York: Van Nostrand Reinhold, p. 73-113, 1983.

CAMILLO, E.; C. A. GARÓFALO. Analysis of the niche of two sympatric species of *Bombus* (Hymenoptera, Apidae). **Journal Tropical Ecology**. v. 5, p. 81-92, 1989.

CARVALHO, C. A. L.; MARCHINI, L. C.; ROS, P. B. 1999. Fontes de pólen utilizadas por *Apis mellifera* L. e algumas espécies de Trigonini (Apidae) em Piracicaba (SP). **Bragantia**. v. 58, n.1, p. 49-56, 1999.

CARVALHO-ZILSE, G. A.; KERR, W. E. Natural substitutions of queens and flight distance of males in tiuba (*Melipona compressipes fasciculata* Smith, 1854) and uruçú (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811) (Apidae, Meliponini). **Acta Amazonica**, v.34, p.649-652, 2004.

CARVALHO, D. M.; AGUIAR, C. M. L.; SANTOS, G. M. M. Food niche overlap among neotropical carpenter bees (Hymenoptera: Apidae: Xylocopini) in an agricultural system. **Sociobiology**. v 60, p. 283–288, 2013.

CARVALHO, G.C.A. et al. Flora de importância polínica utilizada por *Melipona (Melikerria) fasciculata* SMITH, 1854 (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) em uma área de floresta amazônica na região da baixada maranhense, Brasil. **Oecologia Australis**, v.20, n.1, p. 58-68, 2016.

ERDTMAN, G. **The acetolysis method**. A revised description. Svensk Botanisk Tidskrift, v. 54, p.561-564, 1960.

FRANCO, E. L.; AGUIAR, C. M. L.; FERREIRA, V. S.; OLIVEIRA-REBOUÇAS, P. L. Plant Use and Niche Overlap Between the Introduced Honey bee (*Apis mellifera*) and the Native Bumblebee (*Bombus atratus*). **Sociobiology**, v. 53, p. 141-150, 2009.

GILLER, P. S. **Communit structure and the niche**. Chapman and Hall, London. 1984.

GOULSON, D.; DARVILL, B. Niche overlap and diet breadth in bumblebees; are rare species more specialized in their choice of flowers? **Apidologie**, v. 35, p. 55-63, 2004.

JONES, G. D.; BRYANT JR., V. M. The use of ETOH for the dilution of honey. **Journal of palynology and aerobiology**, v.43, p.174-182, 2004.

KISSER, J. **Bemerkungen Zum Einschluss in glycerim** Z. Wiss. 51 p. 1935

LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. 1978. Methods of Melissopalynology. **Bee World**, v.59, n.4, p.139 -157, 1978.

LUDWIG, J. A.; J. F. REYNOLDS. **Statistical ecology: A primer on methods and computing**. John Wiley; Sons, New York, p. 339, 1988.

MAIA-SILVA, C. et al. **Guia de Plantas Visitadas por abelhas na Caatinga**. Ed. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 2012. 191p.

MARTINS, C. F. Estrutura da comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na Caatinga (Casa Nova, BA) e na Chapada Diamantina (Lençóis, BA). São Paulo. 139 f. 1990. **Tese** (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1990.

MARTINS, C. F. Flora apícola e nichos tróficos de abelhas (Hym. Apoidea) na Chapada Diamantina (Lençóis, BA, Brasil). **Revista Nordestina de Biologia**. v. 10, p.119-140, 1995.

NOGUEIRA-FERREIRA, F. H., AUGUSTO, S. C. Amplitude de nicho e similaridade no uso de recursos florais por abelhas eussociais em uma área de Cerrado. **Bioscience Journal**. v. 23,p. 45–51, 2007.

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

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 460, 2012.

PIELOU, E.C. **An introduction to mathematical ecology**. New York: Wiley-Interscience. p. 286, 1969.

RAMALHO, M.; SILVA, M. D.; CARVALHO, A. L. Dinâmica de uso das fontes de pólen por *Melipona scutellaris* Latreile (Hymenoptera, Apidae): uma análise comparativa com *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) no domínio tropical atlântico. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 1, p. 38-45, 2007.

RECH, A. R.; ABSY, M. L. Pollen sources used by species of Meliponini (Hymenoptera: Apidae) along the Rio Negro channel in Amazonas, Brazil. **Grana**, v.50, n.2, 150-161, 2011.

ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees**. New York, Cambridge Univ. Press, p. 514, 1989.

SILVEIRA, F. A.; G. A. R. MELO; E. A. B. ALMEIDA. 2002. **Abelhas brasileiras sistemática e indentificação**. Editora Eletrônica Composição e Arte, Belo Horizonte. P.253, 2002.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em Ecologia**. 2 ed., Porto Alegre: Artmed, p. 592, 2006.

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

WILMS, W.; V. L. IMPERATRIZ-FONSECA; ENGELS, W. Resource partitioning between highly eusocial bees and possible impact of the introduced Africanized honey bee on native stingless bees in the Brazilian Atlantic rainforest. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 31, p. 137-151, 1996.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foram identificados nas amostras de mel de colônias instaladas em seis meliponários na zona metropolitana de Salvador um total de 85 tipos polínicos distribuídos em 27 famílias, sendo que 25 tipos não tiveram sua afinidade polínica determinada. Fabaceae foi a família que apresentou a maior diversidade em tipos polínicos com 33,33% do total, seguida por Anacardiaceae (8,97%), Arecaceae (8,97%) e Euphorbiaceae (6,41%). Dentre os tipos polínicos mais frequentes entre as amostras destaca-se *Mimosa caesalpiniiifolia*, apresentou-se em 100,0% das amostras seguido de *Tibouchina* e *Solanum*, ambos representados nas amostras com 43,94% e 40,32%, respectivamente. O espectro polínico do mel estudado foi diversificado, sendo estes classificados como méis heteroflorais (silvestre).

Com relação ao pólen armazenado (samburá) foram identificados 60 tipos polínicos distribuídos em 21 famílias, sendo que 36 tipos não tiveram sua afinidade polínica determinada. Fabaceae foi a família que apresentou a maior diversidade em tipos polínicos do total, seguida por Myrtaceae e Anacardiaceae. Dentre os tipos polínicos *Mimosa caesalpiniiifolia* foi o mais frequente, apresentou-se em 100,0% das amostras.

Os resultados revelam que *M. scutellaris* concentra-se em determinadas fontes polínicas, o que justifica os valores baixos para a amplitude e equitatividade no nicho trófico. Com base, nesses valores observou-se que as espécies botânicas próximas supriram as necessidades nutritivas da abelha *M. scutellaris*. Além disso, destaca-se a importante contribuição de espécies da família Fabaceae na composição do mel e do pólen armazenado produzido por *M. scutellaris* em Salvador e região metropolitana.