

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

**FONTES POLÍNICAS PARA *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811  
(HYMENOPTERA: APIDAE) EM UMA ÁREA DE CULTIVO DO  
CAFEEIRO NA REGIÃO SEMIÁRIDA DA BAHIA**

**CÁTIA IONARA SANTOS LUCAS**

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA  
FEVEREIRO - 2014**

**FONTES POLÍNICAS PARA *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811  
(HYMENOPTERA: APIDAE) EM UMA ÁREA DE CULTIVO DO  
CAFFEEIRO NA REGIÃO SEMIÁRIDA DA BAHIA**

**CÁTIA IONARA SANTOS LUCAS**

Bióloga

Universidade do Estado da Bahia, 2011

Dissertação submetida ao Colegiado de Curso do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Agrárias, Área de Concentração: Fitotecnia.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Geni da Silva Sodré**

**Co-Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - 2014

## FICHA CATALOGRÁFICA

L933f	<p>Lucas, Cátia Ionara Santos. Fontes polínicas para <i>Melipona scutellaris</i> Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) em uma área de cultivo cafeeiro na região semiárida da Bahia / Cátia Ionara Santos Lucas. _ Cruz das Almas, BA, 2014. 87f.; il.</p> <p>Orientadora: Geni da Silva Sodré. 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. Abelha sem ferrão – Flora apícola. 2. Meliponicultura – Análise. I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II. Título.</p> <p>CDD: 638.1</p>
-------	---

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

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE  
CÁTIA IONARA SANTOS LUCAS**

---

Profª. Drª. Geni da Silva Sodré  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
(Orientadora)

---

Profª Drª. Cândida Maria Lima Aguiar  
Universidade Estadual de Feira de Santana

---

Drª. Cerilene Santiago Machado  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Dissertação homologada pelo Colegiado do Curso de Mestrado Ciências Agrárias  
em .....conferindo o Grau de Mestre em  
Ciências Agrárias em.....

*Aos meus pais, **Laurice Ferreria Santos** e **Antônio Carlos Alves Lucas**, e aos meus irmãos, **Carla Leomácia Santos Lucas** e **Caio Andreson Santos Lucas**, que com muito amor, carinho, paciência e incentivo sempre me apoiaram em todos os momentos da minha vida,*

**DEDICO.**

## **AGRADECIMENTOS**

*“Você pode sonhar..., criar e construir a ideia mais maravilhosa do mundo, mas são necessárias pessoas para fazer o sonho virar realidade”. (W. Disney)*

*A Deus por ser a luz da minha vida e fonte da minha inspiração.*

*A minha amada mainha, Laurice Ferreira Santos, pelos ensinamentos, por ser meu maior espelho de dedicação, amor, perseverança, força e por jamais medir esforços e incentivos para mais essa conquista.*

*A meu pai, Antônio Calos Alves Lucas, pelo exemplo de força, coragem, empenho, pelo carinho e amor, seus ensinamentos são subsídios da minha identidade. Amo-te!*

*Aos meus irmãos, Carla Leomácia e Caio Andreson, que compartilham comigo todos os momentos, dando-me amor, apoio, incentivo, segurança, desejando-me o melhor e sempre me motivarem a acreditar em mim mesma. Admiro e amo vocês!*

*Aos meus sobrinhos, Mateus Lucas Moraes e Miguel Lucas Moraes, que contagia a vida de “Tia Baba” com amor, alegrias, sorrisos e fazendo-a sentir uma eterna criança. Nos momentos mais cansativos ouvir a voz e brincar com vocês sempre me revigora.*

*Aos meus avós, cunhado, tios, tias e primos por sempre torcerem e acreditarem em mim!*

*Agradeço imensamente ao meu noivo, Adailton Freitas Ferreria, pela cumplicidade, ensinamentos, amor, carinho, paciência e incentivo. “Vida”, você faz dos meus dias mais felizes! Te amooooo!*

*A “Tia Genna” (Generosa Ribeiro) e seu esposo Neto pelo incentivo incansável na seleção de Mestrado em Ciências Agrárias da UFRB, pelo carinho, apoio, por me acolherem como parte da sua família. Sou eternamente grata pela mudança que a vinda a Cruz das Almas proporcionou em minha vida!*

*A Prof<sup>a</sup>. Dra. Geni da Silva Sodré e o Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho, que mais do que orientadores, são exemplos. Obrigada pelos ensinamentos, direcionamentos, simplicidade, apoio, compreensão e carinho! Com vocês construir mais uma etapa da minha trajetória.*

*A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, pela oportunidade.*

*A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.*

*Ao meu parceiro, Weliton Carlos de Andrade, que desde o primeiro dia de ingresso ao programa sempre esteve disponível a enfrentar comigo os desafios, dificuldades, superações, aventuras, descontrações, vida inteligente nas madrugadas, pela amizade e carinho. Muito obrigada Tinho!!*

*A toda o Grupo de Pesquisa INSECTA, o qual refinei o significado de equipe. Agradecimentos especiais a Cerilene Machado, Pâmella Conceição, Maiara Janine Machado, Emanuella Franco, Roberto Sampaio e Eloi Alves por contribuírem diretamente com a realização desse trabalho. Muito obrigada pela paciência, ensinamentos e carinho!*

*A Gabriela Andrade e toda a sua família, Senhor “Fael”, Dona Ester, Adnailton, Fabrício, por me receber com tanto carinho em sua casa, por me fazer sorrir em momentos de cansaço e proporcionar uma estrutura para o desenvolvimento deste trabalho. Meu muito obrigada! Levarei vocês sempre em meu coração!*

*A toda equipe do Herbário da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em especial Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lydianne Aona, Simone Fiuza e Grênivel Costa, e do Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana pelo apoio e auxílio nas identificações do material vegetal.*

*Aos professores da Universidade Estadual de Feira de Santana, em especial, ao professor Flávio França e sua esposa Efigênia pela paciência, dedicação e boa vontade na identificação do material botânico.*

*Obrigada a toda equipe do Laboratório de Micromorfologia Vegetal (LAMIV) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), em especial a Vanessa Matos, Ana Paula Silva, Rodolfo Alves, Marcos Dórea, Marcel Carvalho de Jesus, Paulino Oliveira, Prof. Dr. Francisco de Assis Ribeiro dos Santos pelos ensinamentos, apoio, paciências, ajuda na identificação palinológica, descontração, pela receptividade!*

*Aos professores e a turma da Ciências Agrárias 2012.1 da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.*

*A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para essa conquista, meus sinceros agradecimentos!!!*

*“Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada. Apenas dê o primeiro passo.”*

*Martin Luther King*



## SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO .....	01
<b>Capítulo 1</b>	
LEVANTAMENTO FLORÍSTICO EM ÁREA DE CULTIVO DO CAFEEIRO COM POTENCIAL MELIPONÍCOLA NA REGIÃO SEMIÁRIDA DA BAHIA.....	10
<b>Capítulo 2</b>	
REPRESENTAÇÃO POLÍNICA NAS CARGAS DE PÓLEN E NO MEL DE <i>Melipona scutellaris</i> LATREILLE, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) EM ÁREA DE CULTIVO DO CAFEEIRO NA REGIÃO SEMIÁRIDA DA BAHIA .....	44
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78

# **FONTES POLÍNICAS PARA *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) EM UMA ÁREA DE CULTIVO DO CAFEIEIRO NA REGIÃO SEMIÁRIDA DA BAHIA**

Autor: Cátia Ionara Santos Lucas

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Geni da Silva Sodré

**RESUMO:** O estudo teve como objetivo conhecer o potencial do pasto meliponícola e indicar os recursos florais utilizados por *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) em uma área de cultivo do cafeeiro na região semiárida do estado da Bahia. O experimento foi conduzido em três períodos distintos, antes (outubro de 2012), durante (novembro de 2012) e após (março de 2013) a floração do cafeeiro. Em cada período foi realizado o levantamento de plantas em floração em um raio de 2.000 m a partir do meliponário instalado na área de estudo. Durante os três períodos entre 05h00 e 18h00 foram coletadas abelhas operárias que retornavam as colônias com cargas de pólen. Nos períodos informados também foram coletadas amostras de mel de potes operculados. Um total de 117 cargas de pólen e 15 amostras de méis foram submetidas ao método de acetólise e em seguida analisadas de maneira qualitativa e quantitativa. No levantamento florístico registrou-se 64 espécies abrangendo 54 gêneros e distribuída em 30 famílias botânicas, sendo a família Fabaceae a que apresentou maior riqueza de espécies. Foram identificados 40 tipos polínicos nas cargas de pólen e 33 nas amostras de méis. Os tipos *Poincianella pyramidalis*, *Coffea arabica*, *Commelina villosa*, *Mimosa tenuiflora*, Tipo *Myrcia*, *Senna macranthera*, Tipo *Solanum* e *Syagrus coronata* foram os que mais contribuíram na dieta proteica da *M. scutellaris*, enquanto que os tipos *Eucalyptus* e *Machaerium* na dieta energética. Esses tipos polínicos são altamente atrativos para abelhas do gênero *Melipona*. O conhecimento da flora local e dos tipos polínicos das cargas de polens e dos méis permite uma caracterização botânica dos produtos da *M. scutellaris* em área semiárida da Bahia.

**Palavras-chave:** flora meliponícola, análise polínica, meliponicultura.

## **SOURCES FOR *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) POLLEN IN AN COFFEE GROWING AREA IN BAHIA SEMIARID REGION**

Authora: Cátia Ionara Santos Lucas

Advisor: Dr<sup>a</sup> Geni da Silva Sodré

**ABSTRACT:** This study aimed to assess the potential of beekeeping pasture and indicate the floral resources used by *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) in a coffee cultivation area in the semiarid region of Bahia state. The experiment was carried out over three distinct periods, before (October 2012), during (November 2012) and after (March 2013) coffee tree blossoming. In each period, a survey of flowering plants was carried out in a radius of 2.000 m from the meliponary installed in the study area. During the three periods between 5:00 a.m. and 6:00 pm working honeybee returning to the colonies with pollen loads were collected. In periods also informed honey samples were collected operculated pots. A total of 117 pollen loads and 15 honey samples were subjected to acetolysis method and then qualitatively and quantitatively analyzed. The floristic survey recorded 64 species ranging 54 genera, distributed in 30 botanical families, with the Fabaceae family having more representatives. 40 pollen types in pollen loads plus 33 honey samples were identified. The types *Poincianella pyramidalis*, *Coffea arabica*, *Commelina villosa*, *Mimosa tenuiflora*, *Myrcia* type, *Senna macranthera*, *Solanum* type and *Syagrus coronata* were the most representative in *M. scutellaris*' protein diet, while *Eucalyptus* and *Machaerium* types being more present on their energy diet. These pollen types are highly attractive to bees from the *Melipona* genus. Knowing the local flora, the pollen types on the pollen loads and the honeys allows a botanical characterization of *M. scutellaris*'s products from Bahia semiarid area.

**Key words:** meliponícola flora, pollen analysis, beekeeping.

## INTRODUÇÃO

As abelhas sociais sem ferrão (Apidae: Meliponina), assim denominados por possuírem ferrão atrofiado, estão distribuídas em regiões subtropicais e tropicais em todo o mundo (MICHENER, 2007), e constitui o grupo com maior diversidade de espécies de abelhas sociais, representado no Brasil por cerca de 380 espécies descritas (SILVEIRA et al., 2002).

Estas abelhas são visitantes florais que devido ao hábito alimentar e comportamento de forrageio (RAMALHO et al., 1991) realizam o principal serviço ambiental que é a polinização e consequentemente produção de frutos e semente, o que garante em termos ecológicos, o sucesso reprodutivo das plantas e mais rentabilidade em termos econômicos (KERR et al., 1996; RICKETTS et al., 2008), além de contribuir para a manutenção da biodiversidade (KEVAN, 1999; YAMAMOTO et al., 2010).

O reconhecimento da importância das abelhas para a polinização com destaque a culturas de relevância econômica, encontra-se, no Brasil, em fase crescente (NOGUEIRA-COUTO e COUTO, 2002). Estima-se que 73% das plantas cultivadas mundialmente sejam polinizadas por espécies de abelha (FAO, 2004). Mesmo espécies como o *Coffea arabica*, que são auto compatíveis (FAEGRI e VAN DER PIJL, 1971; MATIELLO et al., 2005) ao receberem visitas frequente desses insetos são beneficiadas com o aumento da produção de frutos, grãos e sementes (CARVALHO e KRUG, 1996; ROUBIK, 2002; DE MARCO JR. e COELHO, 2004; RICKETTS et al., 2004; VERGARA e BADANO, 2009; MALERBO-SOUZA e HALAK, 2012).

A utilização de abelhas da tribo Meliponini na polinização de plantas cultivadas surge no cenário atual como uma alternativa favorável para atuar como

agente polinizador (SILVA e PAZ, 2012; VENTURIERI et al., 2012). Suas características, tais como: a polilectia e adaptabilidade, que contribui para a frequência floral e polinização de várias espécies (BEGO et al., 1989), são menos agressivas quando comparadas a abelha africanizada, de fácil domesticação, colônias perenes, operárias forrageiam continuamente, reserva de alimentos em potes e podem ser usadas em casas de vegetação (HEARD, 1999; NOGUEIRA-NETO, 1997). Porém, a baixa taxa de crescimento populacional, o número reduzido de colmeia, e necessidade de novas tecnologias de domesticação para esses insetos são algumas desvantagem para a polinização de grandes culturas (GARÓFALO et al., 2012).

Além do potencial das abelhas sociais sem ferrão para a polinização, a sua criação também vem crescendo consideravelmente na exploração dos seus produtos, venda dos ninhos, cerume, o geoprópolis, o pólen (samburá) e principalmente o mel (CORTOPASSI-LAURINO et al. 2006) incrementando a renda dos pequenos agricultores e despertando o interesse na biologia, no manejo e conservação das abelhas nativas.

Dentre as espécies de abelhas sociais sem ferrão, a *Melipona scutellaris* (Latreille, 1811) se destaca das demais espécies do gênero *Melipona* por possuir hábitos higiênicos, pelo número de indivíduos na colônia, por visitar uma grande riqueza de espécies vegetais e principalmente por ser excelente coletora de pólen e néctar (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2007).

Esta espécie é restrita a áreas úmidas e subúmidas na região nordeste do Brasil, distribuída em domínio Atlântico e Chapada Diamantina, em algumas áreas limites de regiões semiáridas e áreas de transição, ocorrendo entre os Estados da Bahia e Rio Grande do Norte (CAMARGO e PEDRO, 2007; ALVES et al., 2012). No Estado da Bahia a *M. scutellaris* encontra-se adaptadas á áreas de florestas úmidas e subúmidas de fitogeografia de domínio de Floresta ombrófila e estacional em vegetação de transição (ALVES et al., 2012).

As abelhas dependem nutricionalmente das plantas por coletar o pólen e o néctar, como fonte de proteínas, sais minerais e açúcares (AIDAR, 2010). Estes recursos são coletados por abelhas campeiras, sendo o néctar a fonte energética que propicia um maior desempenho da colônia (WINSTON, 1987) e o pólen coletado em forma de bolotas serve de fonte proteica fundamental e única no fornecimento de alimento nitrogenado para as abelhas adultas e suas crias

(MICHENER, 1974; RAMALHO et al., 1989; MORETI, 2012; PINHEIRO, 2013). A disponibilidade e qualidade nutricional do pólen são aspectos limitantes para a criação e multiplicação dos ninhos (NOGUEIRA-NETO, 1997).

A relação planta-abelha é intrínseca e o conhecimento das plantas fornecedoras de pólen e/ou néctar é de suma importância para a criação racional das abelhas, sendo necessário realizar inventário florístico numa determinada região para obtenção de informações pontuais sobre condições edafoclimáticas, vegetação dominante, espécies de ocorrência, etapa de floração que podem servir de pastos apícolas e/ou meliponícolas (FERREIRA, 1981; CARVALHO e MARCHINI, 1999a; SANTOS et al., 2006).

A identificação das espécies vegetais de interesse para a meliponicultura é uma necessidade premente, pois permite aos meliponicultores construir um calendário florístico indicando fontes adequadas de suprimento de néctar e/ou pólen, visando um maior e melhor aproveitamento dos recursos tróficos oferecidos pela vegetação (CARVALHO e MARCHINI, 1999a; SILVA e PAZ, 2012).

A análise dos tipos polínicos é outra ferramenta importante para estudos de interação abelha-planta tanto para o reconhecimento dos recursos alimentares desses insetos (BARTH, 1990; CARVALHO e MARCHINI, 1999b; CARVALHO et al., 2006; BOFF et al., 2011) como para investigação do papel das abelhas sociais com potenciais polinizadores e sua complexa relação nas redes ecológicas (BARRETO et al., 2006).

É um grande desafio para todos os estudos que visem conhecer e conservar as abelhas, pois com a destruição de áreas de vegetação nativa e do entorno dos cultivos tem-se como resultado um ambiente desprovido de condições para a sobrevivência, o que reduz locais de nidificação e alimentação desses insetos desestruturando acentuadamente o número de colônias de abelhas sociais sem ferrão e os serviços ecossistêmicos prestados por elas (KREMEN et al., 2002; POTTS et al., 2010).

O incentivo de pesquisas com levantamento florístico e abelhas sociais sem ferrão em sua área de ocorrência é necessário para conhecer espécies vegetais disponíveis no entorno de meliponários, bem como identificar as afinidades botânicas de potenciais agentes polinizadores gerando informações sobre recursos tróficos utilizados por essas abelhas, a qual subsidiará programas de manejo de pasto meliponícola, contribuindo para fortalecimento da meliponicultura racional,

conservação e/ou recuperação de hábitat natural e dos serviços ambientais sustentáveis realizados pelas abelhas. Mais especificamente este estudo tem por objetivo conhecer o potencial do pasto meliponícola e indicar os recursos florais utilizados por *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) em uma área de cultivo do cafeeiro na região semiárida da Bahia. Esta dissertação foi dividida nos seguintes Capítulos:

Capítulo 1: Levantamento florístico em área de cultivo do cafeeiro com potencial meliponícola na região semiárida da Bahia;

Capítulo 2: Representação polínica nas cargas de pólen e no mel de *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) em área de cultivo do cafeeiro na região semiárida da Bahia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIDAR, D.S.A **Mandaçaia: biologia manejo e multiplicação de colônias de abelhas, com especial referencia a *Melipona quadrifasciata* Lep. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae)**. 2. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2010, p. 161.

ALVES, R.M.O.; CARVALHO, C.A.L.; SOUZA, B.A.; SANTOS, W.S. Areas of Natural Occurrence of *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) in the state of Bahia, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências (online)**, Rio de Janeiro, v.84, n.3, p.679-688, 2012.

BARRETO, L.S.; LEAL, S.M.; DOS ANJOS, J.C.; CASTRO, M.S. Tipos polínicos dos visitantes florais do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae), no território indígena Pankararé, Raso da Catarina, Bahia, Brasil. **Candombá – Revista Virtual**. Salvador, v. 2, n. 2, p. 80-85, 2006.

BARTH, O.M. Pollen in monofloral honey from Brazil. **Journal of Apicultural Research**, Cardiff, v.29, n.2, p.89-94, 1990.

BEGO, L.R.; MAETA, Y.; TEZUKA, T.; ISHIDA, K. Floral preference and flower constancy of a Brazilian stingless bee *Nannotrigona testaceicornis* kept in a Greenhouse (Hymenoptera, Apidae). **Bulletin of the Faculty of Agriculture Shimane University**, Matsue- Japan, v. 23, n. 1, p.46–54, 1989.

BOFF, S.; LUZ, C.F.P.; POTT, A. Pollen analysis reveals plants foraged by Africanized honeybees in the Southern Pantanal, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.40, n.1, p. 47-54, 2011.

CAMARGO, J.M.F.; PEDRO, S.R.M. Meliponini Lepeletier, 1836. In: MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. eds. Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region. **Sociedade Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 38, n.2, p. 272-578, 2007.

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**. Rio de Janeiro, v. 22, n.2, p. 333-338, 1999a.

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**, Campinas, v.58, n.1, p.49-56, 1999b.

CARVALHO, C. A. L.; NASCIMENTO, A. S.; PEREIRA, L. L.; MACHADO, S. M.; CLARTON, L. Fontes nectaríferas e poliníferas utilizadas por *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera: Apidae) no Recôncavo Baiano. **Magistra**, Cruz das Almas, v.18, n.4, p.249-256, 2006.

CARVALHO, A.; KRUG, C.A. Coffee. In: **Agriculture Research Service (ed) Agricultural Handbook**. United States Department of Agriculture, Washington, DC, pp. 162–164, 1996.

CORTOPASSI-LAURINO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; ROUBIK, D.; DOLLIN, A.; HEARD, T.; AGUILAR, I.; VENTURIERI, G.C.; EARDLEY, C.;



NOGUEIRA-NETO, P. "Global Meliponiculture: Challenges and Opportunities". **Apidologia**, California/EUA, v, 48, n. 2, p. 275-292, 2006.

DE MARCO JR., P.; COELHO, F.M. Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production. **Biodiversity and Conservation**, Holanda, v.13, n.7, p.1245–1255, 2004.

F.A.O. **Relatório técnico financeiro referente à Iniciativa Brasileira de Polinizadores (IBP) no âmbito do Projeto FAO** (nº EP/GLO/301/GEF)

"Conservação e Manejo de Polinizadores para a Agricultura Sustentável através de uma Abordagem Ecosistêmica" Período: Abril a Outubro. 2004.

FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. **The Principles of Pollination ecology**. Pergamon Press. London, 1971.

FERREIRA, M.B. Plantas apícolas no Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**. Minas Gerais, v.7, n.75, p.40-47, 1981.

GARÓFALO, C.A.; MARTINS, C.F.; AGUIAR, C.M.L.; LAMA, M.A.D.; ALVES-DOS-SANTOS, I. **As Abelhas Solitárias e Perspectivas para seu uso na Polinização no Brasil**. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; CANHOS, D.A.L.; ALVES, D.A.; SARAIVA, A.M. Polinizadores no Brasil: Contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

HEARD, T.A.; The Role of Stingless Bees in Crop Pollination. **Annual Review of Entomology**, Estados Unidos, v. 44, n.1, p. 183-206, 1999.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; LAURINO, M.C.; KOEDAM, D.; MARTINS, C.F. **A distribuição geográfica da abelha urucu (*Melipona scutellaris*, Latreille, 1881), (Apidae – Meliponinae)**. 2007. Disponível em <<http://www.webbee.org.br>> acesso em: 10.11.2012.

KREMEN, C.; WILLIAMS, N.M; THORP, R.W. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Estados Unidos, v.99, n.26, p- 16812–16816, 2002.

KERR, W.E.; CARVALHO, G.A.; NASCIMENTO, V.A. **Abelha urucu: biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte: Acangaú, 1996. 114p.

KEVAN, P.G. Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 74, n.1, p. 373-393,1999.

MALERBO-SOUZA, D.T.; HALAK, A.L. Agentes polinizadores e produção de grãos em cultura de café arábica cv. “Catuaí Vermelho”. **Científica**, Jaboticabal, v.40, n.1, p.1–11, 2012.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. **Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações**. Fundação Procafé, 2ª edição. Rido de Janeiro, 2005.

MICHENER, C.D. **The Social Behavior of the bees**. Massachusetts, Harvard University Press, 1974.

MICHENER, C.D. **The Bees of the world**. The John Hopkins Univerty Press, Baltimore, 2 ed., 913p., 2007.

MORETI, A.C.C.C. **Pólen: Alimento Protéico para as Abelhas - Complemento Alimentar para o Homem**. Disponível em:  
[http://www.infobibos.com/Artigos/2006\\_3/Polen/](http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/Polen/). Acesso em: 12 dez.2012.

NOGUEIRA-COUTO, R.H.; COUTO, L.A. **Apicultura: manejo e produtos**. Jaboticabal: FUNEP, 2002. 191p.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão**. São Paulo, Editora Nogueirapis, p.445, 1997.

PINHEIRO, F.de M.; COSTA, C.V.P. das N.; BAPTISTA, R. de C.; VENTURIERI, G.C.; PONTES, M.A.N. **Pólen de abelhas indígenas sem ferrão *Melipona fasciculata* e *Melipona flavolineata*: caracterização físico-química, microbiológica e sensorial.** Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/408842/1/polendeabelhasindigenassemferraomelipona>. Acesso em: julho de 2013.

POTTS, S.G.; BIESMEIJER, J.C.; KREMEN, C.; NEUMANN, P.; SCHWEIGER, O.; KUNIN, W.E. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends in Ecology and Evolution**, Austrália, v. 25, n. 6, p. 345-353, 2010.

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, p.225-252, 1991.

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

RICKETTS, T.H.; DAILY, G.C.; EHRLICH, P. R.; MICHENER, C.D. Economic value of tropical forest to coffee production. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Estados Unidos, v. 101, n. 34, p.12579–12582, 2004.

RICKETTS, T.H.; REGETZ, J.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S.A.; KREMEN, C.; BOGDANSKI, A.; GEMMILL-HERREN, B.; GREENLEAF, S.S.; KLEIN, A.M.; MAYFIELD, M.M.; MORANDIN, L.A.; OCHIENG, A.; VIANA, B.F. Landscape Effects on Crop Pollination Services: Are There General Patterns? **Ecology Letters**, Califórnia, v. 11, n. 5, p. 499-515, 2008.

ROUBIK, D. W. The value of bees to the coffee harvest. **Nature**, Londres, v. 417, p. 708, 2002.

SANTOS, R.F.; PIEDADE-KILL, L.H.; ARAÚJO, J.L.P. Levantamento da flora melífera de interesse apícola no município de Petrolina-PE. **Revista Caatinga**, Mossoro-RN, v. 19, n.3, p. 221-227, 2006.

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

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

VENTURIERI, G.C.; ALVES, D.A.; VILLAS-BÔAS, J.K.; CARVALHO, C.A.L.; MENEZES, C.; VOLLET-NETO, A.; CONTRERA, F.A.L.; CORTOPASSI-LAURINO, M.; NOGUEIRA-NETO, P.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Meliponicultura no Brasil: Situação Atual e Perspectiva Futuras para o Uso na Polinização Agrícola**. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; CANHOS, D.A.L.; ALVES, D.A.; SARAIVA, A.M. Polinizadores no Brasil: Contribuição e perspectiva para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

VERGARA, C.H.; BADANO, E.I. Pollinator diversity increases fruit production in Mexican coffee plantations: The importance of rustic management systems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.129, n. p.117–123, 2009.

YAMAMOTO, M.; BARBOSA, A.A.A.; OLIVEIRA, P.E.A.M. A polinização em cultivos agrícolas e a conservação das áreas naturais: o caso do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deneger). **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v.14, p. 174-192, 2010.

WINSTON, M.L. **The biology of the honey bee**. Cambridge: Harvard University Press, 281p, 1987.

## **CAPÍTULO 1**

### **LEVANTAMENTO FLORÍSTICO EM ÁREA DE CULTIVO DO CAFEIEIRO COM POTENCIAL MELIPONÍCOLA NA REGIÃO SEMIÁRIDA DA BAHIA <sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Artigo a ser ajustado para submissão ao Comitê Editorial do periódico científico Anais da Academia Brasileira de Ciências.

## LEVANTAMENTO FLORÍSTICO EM ÁREA DE CULTIVO DO CAFEIEIRO COM POTENCIAL MELIPONÍCOLA NA REGIÃO SEMIÁRIDA DA BAHIA

**RESUMO:** O objetivo desse estudo foi conhecer as plantas com potencial para meliponicultura em uma área de cultivo do cafeeiro na região semiárida da Bahia. Para o desenvolvimento desse estudo foi delimitado um transecto de 2.000 m partindo do meliponário instalado em área de cultivo do cafeeiro. A amostragem foi realizada em três períodos distintos: antes (outubro/2012), durante (novembro/2012) e após (março/2013) a floração do cafeeiro. Foram coletados espécimes em floração seguindo a técnica de coleta e herborização, os quais foram depositados no herbário da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e identificados por especialistas destas instituições. De cada espécie foram coletados botões florais para a confecção de duas lâminas de pólen, pelo método de acetólise, para identificação da palinoflora da região, sendo estas depositadas na Palinoteca do Núcleo de Estudo dos Insetos da UFRB. Foram registradas 64 espécies abrangendo 54 gêneros, distribuída em 30 famílias botânicas, sendo a Fabaceae com maior riqueza de espécies (20%), seguida da Malvaceae (14%), Rubiaceae (6,3%), Solanaceae (6,3%), Anacardiaceae (4,7%), Apocynaceae (4,7%) e Asteraceae (4,7%). O extrato florístico apresentou maior porcentagem de hábito de crescimento herbáceo (41%), seguido pelo arbustivo (28%), arbóreo (27%) e as trepadeiras (4,0%). Em relação à origem 73% são nativas do Brasil e 27% são exóticas. A diversidade florística dessa área apresentou um potencial meliponícola podendo sugerir-las como suprimento alimentar em planos de manejo, conservação e incremento da meliponicultura em área de plantação cafeeira.

**Palavras-chave:** flora meliponícola, urucu, palinologia.

## FLORISTIC SURVEY COFFEE GROWING AREA WITH BEEKEEPING POTENTIAL IN BAHIA SEMIARID REGION

**ABSTRACT:** The objective of this study was knowing plants with beekeeping potential in a coffee -growing area in the Bahia semiarid region. For the development of this study a 2,000-meter transect was delimited leaving the meliponary installed in the coffee growing area. Sampling was conducted in three distinct periods: before (October/2012), during (November/2012) and after (March/2013) coffee tree blossoming. Flowering specimens were collected following the procedure of collecting and herborization, which were deposited in the herbarium of the Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) and Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) and identified by experts from these institutions. Flower buds from each species were collected for making two pollen slides, for using acetolysis method to identify the region's palynoflora, later being deposited in the Pollen Collection the Insect Study Center of UFRB. 64 species were recorded including 54 genera , distributed in 30 botanical families , with the Fabaceae being the most representative (20 %) , followed by Malvaceae (14 %) , Rubiaceae (6.3%), Solanaceae (6.3%) , Anacardiaceae (4.7%), Apocynaceae (4.7%) and Asteraceae (4.7%). The floristic extract showed higher percentage of herbaceous growth habit (41 %), followed by shrubs (28 %), trees (27 %) and climbing (4.0%). Regarding origin, 73 % are native to Brazil and 27 % are exotic. The floristic diversity of this area presented a beekeeping potential which may suggest them as a food supply in management plans, conservation and enhancement of beekeeping in the coffee plantation area.

**Key words:** meliponícola flora, urucu, palynology.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países com a flora de maior diversidade do mundo, dentre as várias formações vegetais destaca-se a região semiárida, praticamente inserida no Nordeste do Brasil, caracterizada por um clima semiárido com índices pluviométricos irregulares, plantas xerófilas adaptadas ao déficit hídrico (GIULIETTI et al., 2002). A grande diversidade de espécies endêmicas desse bioma disponibiliza recursos poliníferos e nectaríferos para o desenvolvimento da Apicultura/Meliponicultura no Estado da Bahia (SAMPAIO, 2002; GIULIETTI et al., 2004).

Diante da grande diversidade de espécies vegetais há um aumento na amplitude das flores que disponibilizam recursos (néctar, pólen, resinas e óleos) e desenvolvem estratégias para atrair as abelhas, como odores, coloração e estrutura das pétalas que possam facilitar o pouso (PERCIVAL, 1965; CORBET, WILLIAMS e OSBORNE, 1991; FREE, 1993) e em contrapartida as abelhas com várias visitas em busca de recursos tróficos realiza a polinização desenvolvendo uma relação mutualística entre abelha/planta o que garante o sucesso co-evolutivo (ROUBIK, 1989; MICHENER, 2000).

As plantas fornecedoras de recursos para as abelhas são caracterizadas por plantas nativas e/ou exóticas que fornecem especialmente pólen, néctar e resina, os quais são matérias primas essenciais para os seus principais produtos mel, pólen/samburá e própolis/geoprópolis (ALVES et al., 2005; SILVA e PAZ, 2012), e para manutenção e permanência das colmeias. De acordo com Villanueva (2002) as plantas entomófilas podem ser classificadas em plantas nectaríferas, plantas poliníferas e plantas poliníferas-nectaríferas dependendo do tipo de recurso disponibilizado.

Associado ao conhecimento da flora apícola e/ou meliponícola é imprescindível reunir informações correspondentes à época de florescimento, abundância, frequência, e o recurso oferecido para as abelhas (FREITAS e SILVA, 2006). Essas informações possibilitam a criação de programas de conservação desses insetos, indicam ao meliponicultor fontes adequadas e abundantes que poderão maximizar o fluxo de exploração de néctar e pólen principalmente em época de estiagem da região semiárida, como também facilitará a utilização de



flora visitada pelas abelhas em áreas de recuperação ambiental e implantação de corredores ecológicos.

Como estratégias metodológicas para realizar inventários florísticos apícola e/ou meliponícola utiliza-se a coleta ativa da abelha visitando a flor (MARCHINI et al. 2001; EVANGELISTA-RODRIGUES et al., 2003; SANTOS et al., 2006; RODARTE, SILVA e VIANA, 2008), coleta do material botânico para a identificação da flora local (MARQUES et al., 2011; MODRO et al., 2011); a identificação das categorias morfológicas ou tipos polínicos proveniente da carga de pólen na corbícula ou no pote de mel (CARVALHO et al., 2001; CARVALHO et al., 2006; SODRÉ et al. 2008; SERRA et al., 2012; ALMEIDA-MURADIAN et al., 2013).

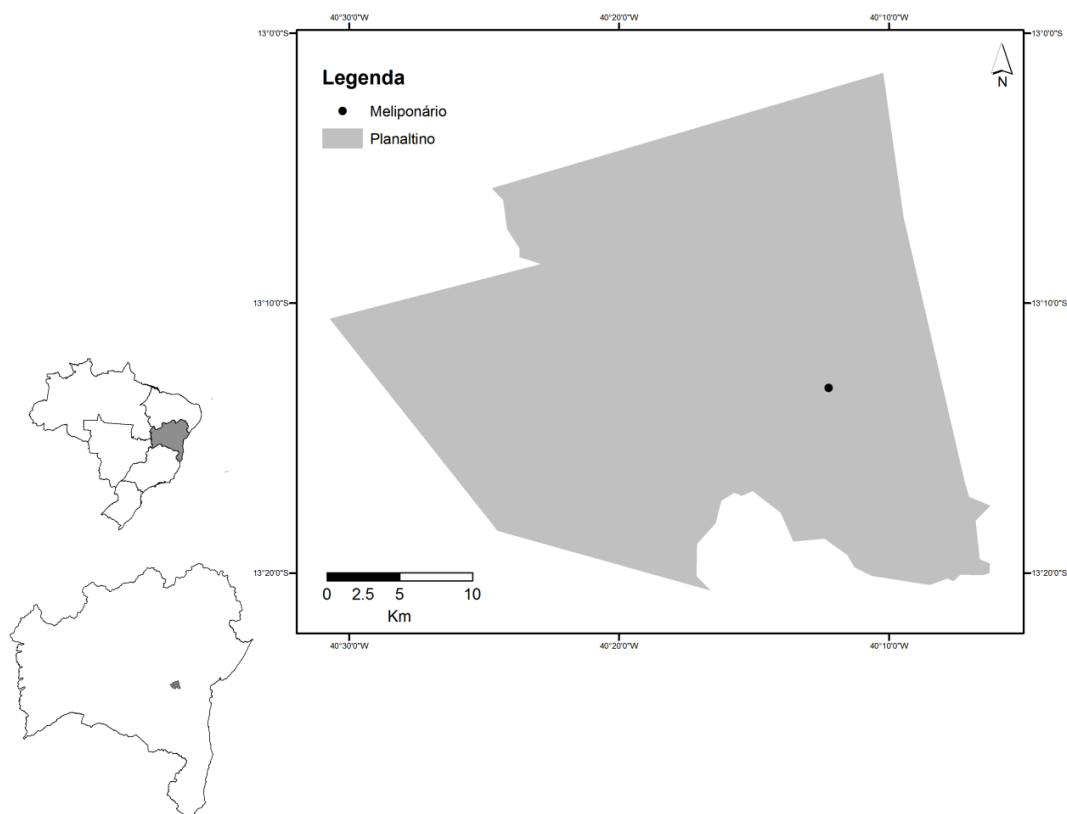
O conhecimento da flora meliponícola permite informações dos ecossistemas da flora baiana associada à Meliponicultura determinando melhor manejo, a exploração racional, ressaltando que a diversidade da flora intensifica o valor agregado à atividade sustentável e rendável da Meliponicultura. Neste sentido, o presente estudo visou conhecer as plantas com potencial para meliponicultura em uma área de cultivo do cafeeiro na região semiárida da Bahia.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

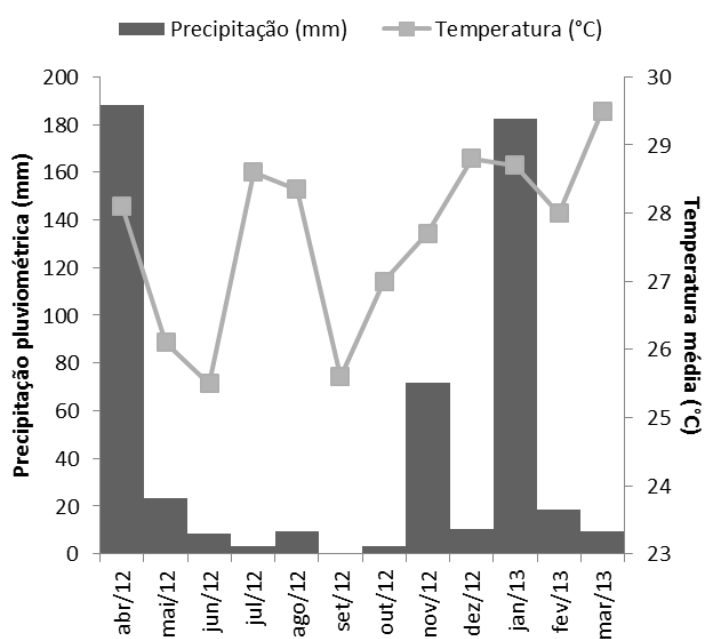
### **Área de estudo**

O estudo foi realizado na Fazenda Três Cantos, no município de Planaltino (Figura 1), o qual está localizado na mesorregião Centro-Sul do Estado da Bahia, na microrregião de Jequié, distante 316 km da capital Salvador, com coordenadas geográficas de 13° 15' 32" S, 40° 22' 08 " W, altitude de 691 m. O clima é semiárido variando de sub úmido a seco com índice pluviométrico irregular variando de 500 a 1500 mm ao longo do ano e a fitogeografia de domínios de Caatinga Arbórea Densa e Floresta Estacional (IBGE, 2010; SEI, 2002).

Os dados meteorológicos de temperatura média e precipitação foram coletados pela estação meteorológica de Marcionílio Souza-BA a 63 km de Planaltino - BA e fornecido através do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (AGRITEMPO, 2013) (Figura 2).



**Figura 1.** Localização do município de Planaltino, Bahia, Brasil, com destaque para a posição do meliponário como ponto inicial do transecto de 2.000 metros da área de amostragem.



**Figura 2.** Dados climáticos da estação meteorológica de Marcionílio Souza-BA a 63 km de Planaltino-BA, 2012/2013.

O meliponário encontra-se instalado dentro da plantação do cafeeiro e próximo a áreas de remanescente de floresta, jardins e áreas de reflorestamento.

### **Levantamento florístico**

As observações e levantamento florístico foram realizadas ao longo de um transecto de 2000 metros partindo do Meliponário da Fazenda Três Cantos em área de cultivo cafeeiro, sendo caracterizadas em três períodos distintos: antes (outubro de 2012), durante (novembro de 2012) e após (março de 2013) a florada do cafeeiro.

Para cada espécie botânica foram coletadas três amostras férteis, partes reprodutivas (com flor e/ou fruto) foram prensadas em campo com o material usual para herborização. Em caderneta de campo foram anotadas informações relevantes, em especial àquelas que se perdem após o processo de secagem, seguindo orientação das técnicas de coleta e herborização de Fidalgo e Bononi (1989) (Figura 3).

Os espécimes foram depositados e incorporados à coleção botânica do Herbário da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (HUFRB), onde foram confeccionadas exsicatas e identificadas por especialistas do HUFRB e do Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana. A classificação das famílias foi baseada na Angiosperm Phylogeny Group - APG II (2003) e os nomes científicos das espécies estão de acordo com o site *The Internacional Plant Names* (IPNI, 2013) e da Flora do Brasil (2013).

As características do hábito de crescimento dos vegetais foram identificadas seguindo as descrições de Fernandes (2007), que define como extrato arbóreo as espécies lenhosas de tronco robusto e com altura superior a 5 metros, o extrato arbustivo como lenhoso de pequeno porte de 2 a 5 metros de altura e o extrato herbáceo dos vegetais pequenos, sensíveis, eretos e podem ter um curtíssimo eixo herbáceo.



**Figura 3.** Coleta e herborização do material botânico coletado no transecto de 2.000 m em área de cultivo cafeeiro na região semiárida no estado da Bahia, 2012/2013. (A) Coleta de partes reprodutivas da planta; (B) Descrição do material botânico; (C) Herborização das plantas; (D) Secagem do material em estufa. Foto: Acervo Insecta, 2012.

Ainda em campo retiraram-se botões florais (contendo material polínico) de cada espécie vegetal, os quais foram armazenados em tubos de ensaio estéril contendo álcool etílico a 70%, identificados e encaminhados ao Laboratório do Núcleo de Estudos dos Insetos (INSECTA), onde foram confeccionadas duas lâminas com pólen de cada espécie de planta utilizando a metodologia de Erdtman (1960). Estas foram etiquetadas, lutadas e organizada como a palinoflora da região (coleção palinológica de referência) (SANTOS, 2011), a qual foi depositada na Palinoteca de Plantas Apícolas/Meliponícolas do Núcleo de Estudo dos Insetos do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

A similaridade florística entre os períodos de coleta foi comparada pelo Coeficiente de Similaridade de Sørensen. Esse coeficiente foi utilizado por considerar dados binários (presença ou ausência), onde se avalia a semelhança na composição das espécies entre os períodos conforme a fórmula  $CS = 2j / (2j + a + b)$ , onde CS é o Coeficiente de Similaridade de Sørensen, a é o número de espécies da amostra 1, b o número de espécies da amostra 2 e j é número de espécies comuns às duas amostras (1 e 2) (MARQUES, CARVALHO e SANTOS, 2009). Com o auxílio do programa STATISTICA 7.0 foi gerado o dendrograma de Similaridade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento da flora fanerogâmica foram registrados 64 espécies abrangendo 54 gêneros e distribuída em 30 famílias botânicas (Tabela 1).

Das plantas coletadas, 40 táxons (61% da flora identificada neste estudo) são citados como importantes fontes de recursos tróficos para as abelhas na região nordeste do Brasil (Figura 4) (CARVALHO e MARCHINI, 1999; MORETI et al., 2000; FREITAS e SILVA, 2006; SANTOS, PIEDADE-KILL e ARAÚJO, 2006; VIANA e KLEINERT, 2006; ARAÚJO et al., 2008; AGUIAR et al., 2013; MAIA-SILVA et al., 2012).

A família Fabaceae apresentou maior riqueza de espécies representando 20% do total, seguida da Malvaceae (14%), Rubiaceae (6,3%), Solanaceae (6,3%), Anacardiaceae (4,7%), Apocynaceae (4,7%) e Asteraceae (4,7%) (Tabela 1). *Hibiscus* e *Solanum* (com três espécies), *Senna*, *Inga*, *Mimosa*, *Sida*, *Walteria* (com duas espécies cada) foram os sete gêneros que se destacaram quanto à diversidade específica.

Estudos de identificação apibotânico em áreas de vegetação de caatinga no nordeste desenvolvido por Carvalho e Marchini (1999) em Castro Alves na Bahia cuja, a fitofisionomia de floresta estacional decidual, contato caatinga-floresta estacional, floresta estacional semidecidual e floresta ombrófila densa; Aguiar, (2003) em área de Caatinga arbustiva aberta com árvores esparsas, em uma região dominada por formações rochosas do tipo *inselbergs* em Itatim na Bahia; Lorenzon, Matrangolo e Schoereder (2003) no Parque Nacional da Serra da

Capivara, em área de vegetação arbustiva a arbórea, sudeste do estado do Piauí; Milet-Pinheiro e Schlindwein (2008) em região de transição da Floresta estacional semidecídua para Mata Seca no município de Chã-Grande, Agreste de Pernambuco; Trovão et al. (2009) em vegetação caducifolia espinhosa apresentando variações fitofisionômicas de arbustiva aberta à arbórea média na Serra de Caturité, Paraíba constataram a família Fabaceae como uma das mais representativa em número de espécies assemelhando-se a este estudo. A representatividade da família Fabaceae pode ser explicada devido a sua distribuição cosmopolita com cerca de 200 gêneros e 1500 espécies nos mais variados ecossistemas do Brasil (SOUZA e LORENZI, 2005) e é considerada a família com maior representatividade de espécies endêmicas do bioma caatinga (GIULLIETI et al., 2002) e muitas espécies tem florescimento anual.

No presente estudo a família Fabaceae está representada por seis espécies da subfamília Caesalpinioidea, cinco espécies da subfamília Mimosoideae e duas espécies da subfamília Faboideae ou Papilionoidea (Tabela1).

**Tabela 1.** Relação de espécies vegetais com potencias meliponícolas coletadas antes, durante e após a floração do cafeeiro em região semiárida no estado da Bahia, 2012/2013 (HC = hábito de crescimento; PRF = provável recurso floral).

Voucher (HURB)	Família*/Espécie	Nome comum <sup>2</sup>	HC <sup>3</sup>	Origem <sup>4</sup>	PRF <sup>5</sup>	Floração do Cafeeiro <sup>6</sup>		
						Antes	Durante	Após
<b>Anacardiaceae (4,7%)</b>								
4297	<i>Anacardium occidentale</i> L.*	Cajueiro	ARV	Nativa	N <sup>d</sup>	x	x	x
4402	<i>Mangifera indica</i> L.*	Mangueira	ARV	Exótica	N <sup>d</sup>		x	
4330	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda*	Umbuzeiro	ARV	Nativa	N <sup>d</sup>		x	x
<b>Apiaceae (1,6%)</b>								
5449	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.*	Erva doce	HER	Exótica	P			x
<b>Apocynaceae (4,7%)</b>								
4306	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) Don	Vinca/Boa-noite	HER	Exótica	N	x	x	x
4309	<i>Hoya carnososa</i> (L.) R.Br.	Flor-de-cera	TRP	Exótica	N	x		
4317	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	Jasmim-de-leite	ARB	Nativa	N	x	x	x
<b>Arecaceae (1,6%)</b>								
4319	<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc*	Licurizeiro	ARV	Nativa	P	x	x	x
<b>Asteraceae (4,7%)</b>								
4302	<i>Conocliniopsis prasiifolia</i> (DC.) R.M.King & H.Rob*	Mentrasto-cheiroso	HER	Nativa	N/P	x	x	x
5441	<i>Matricaria</i> cf. <i>chamomilla</i> L.	Margaridinha	HER	Exótica	P			x
4335	<i>Tagetes</i> sp.*	Crisântemo	HER	Nativa	P	x	x	x
<b>Bignoniaceae (1,6%)</b>								
4410	<i>Tabebuia</i> sp.*	Pau d'arco ou Ipê amarelo	ARV	Nativa	P <sup>d</sup> /N <sup>b</sup>		x	
<b>Bixaceae (1,6%)</b>								
5440	<i>Bixa orellana</i> L.*	Urucum	ARB	Nativa	N/P			x

**Tabela 1.** Relação de espécies vegetais com potencias meliponícolas coletadas antes, durante e após a floração do cafeeiro em região semiárida no estado da Bahia, 2012/2013 (HC = hábito de crescimento; PRF = provável recurso floral). (Continuação)

Voucher (HURB)	Família¹/Espécie	Nome comum²	HC³	Origem⁴	PRF⁵	Floração do Cafeeiro⁶		
<b>Boraginaceae (1,6%)</b>								
4316	<i>Heliotropium elongatum</i> (Lehm). N. Johnst.*	Crista-de-galo-miúda	HER	Nativa	N	x	x	x
<b>Commelinaceae (1,6%)</b>								
4404	<i>Commelina villosa</i> C.B.Clarke ex Chodat & Hassl.*	Santa Luzia	HER	Nativa	N/P	x	x	x
<b>Convolvulaceae (1,6%)</b>								
4327	<i>Evolvulus glomeratus</i> Nees & Mart.*	.	HER	Nativa	N <sup>b</sup>	x	x	x
<b>Crassulaceae (1,6%)</b>								
4308	<i>Kalanchoe cf. blossfeldiana</i> Poelln.	Calanchoê	HER	Exótica	N	x	x	x
<b>Euphorbiaceae (1,6%)</b>								
4300	<i>Croton</i> sp.*	Velame	ARB	Nativa	N	x	x	x
<b>Fabaceae (20%)</b>								
<b>Fabaceae/Caesalpinioideae</b>								
4313	<i>Bauhinia</i> sp.	Pata-de-vaca	ARV	Nativa	P/N	x	x	
5450	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) SW	Barba-de-barata	ARV	Exótica	P			x
4295	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene*	Maria-dorme-dorme	HER	Nativa	P <sup>b,d</sup>	x	x	x
4304	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	ARV	Exótica	N	x	x	
4299	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) Irwin & Barneby*	São João	ARB	Nativa	N <sup>c</sup> /P <sup>d</sup>	x	x	x
5444	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby*	.	ARV	Nativa	P			x
<b>Fabaceae/Faboideae (Papilionoidae)</b>								
5443	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth*	Andu	ARB	Exótica	N <sup>b</sup>			x



**Tabela 1.** Relação de espécies vegetais com potencias meliponícolas coletadas antes, durante e após a floração do cafeeiro em região semiárida no estado da Bahia, 2012/2013 (HC = hábito de crescimento; PRF = provável recurso floral). (Continuação)

Voucher (HURB)	Família¹/Espécie	Nome comum²	HC³	Origem⁴	PRF⁵	Floração do Cafeeiro⁶		
4305	<i>Vigna</i> sp.*	Feijão mangalô	TRP	Nativa	N <sup>b,d</sup>	x	x	
<b>Fabaceae/Mimosoideae</b>								
4301	<i>Inga</i> sp.1*	Inga	ARV	Nativa	N/P	x		
4314	<i>Inga</i> sp. 2*	Inga	ARB	Nativa	N/P	x		
5451	<i>Mimosa pudica</i> L.*	Dormideira/Dorme-maria	HER	Nativa	N/P	x	x	x
4329	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.*	Jurema preta	ARV	Nativa	N/P	x	x	x
5448	<i>Senegalia</i> cf. <i>langsдорffii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	.	ARV	Nativa	N <sup>b</sup> /P			x
<b>Geraniaceae (1,6%)</b>								
4400	<i>Pelargonium hortorum</i> L.H.Baily	Gerânio	HER	Exótica	N		x	x
<b>Lamiaceae (3,1%)</b>								
4307	<i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke	.	ARB	Nativa	N	x	x	
4405	<i>Plectranthus</i> cf. <i>amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	Boldo	HER	Exótica	N		x	x
<b>Lauraceae (1,6%)</b>								
4311	<i>Persea americana</i> Mill.*	Abacate	ARV	Exótica	N	x	x	
<b>Liliaceae (1,6%)</b>								
4334	<i>Lilium</i> sp.	Lírio	HER	Exótica	P		x	
<b>Loranthaceae (1,6%)</b>								
4310	<i>Struthanthus</i> sp.*	Erva-de-passarinho	HER	Nativa	N	x	x	
<b>Malvaceae (14%)</b>								
5446	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky*	Malva-de-lava-prato	HER	Nativa	P <sup>d</sup>			x
4318	<i>Hibiscus</i> sp.1*	Hibiscus	ARB	Nativa	P/N	x	x	x

**Tabela 1.** Relação de espécies vegetais com potencias meliponícolas coletadas antes, durante e após a floração do cafeeiro em região semiárida no estado da Bahia, 2012/2013 (HC = hábito de crescimento; PRF = provável recurso floral). (Continuação)

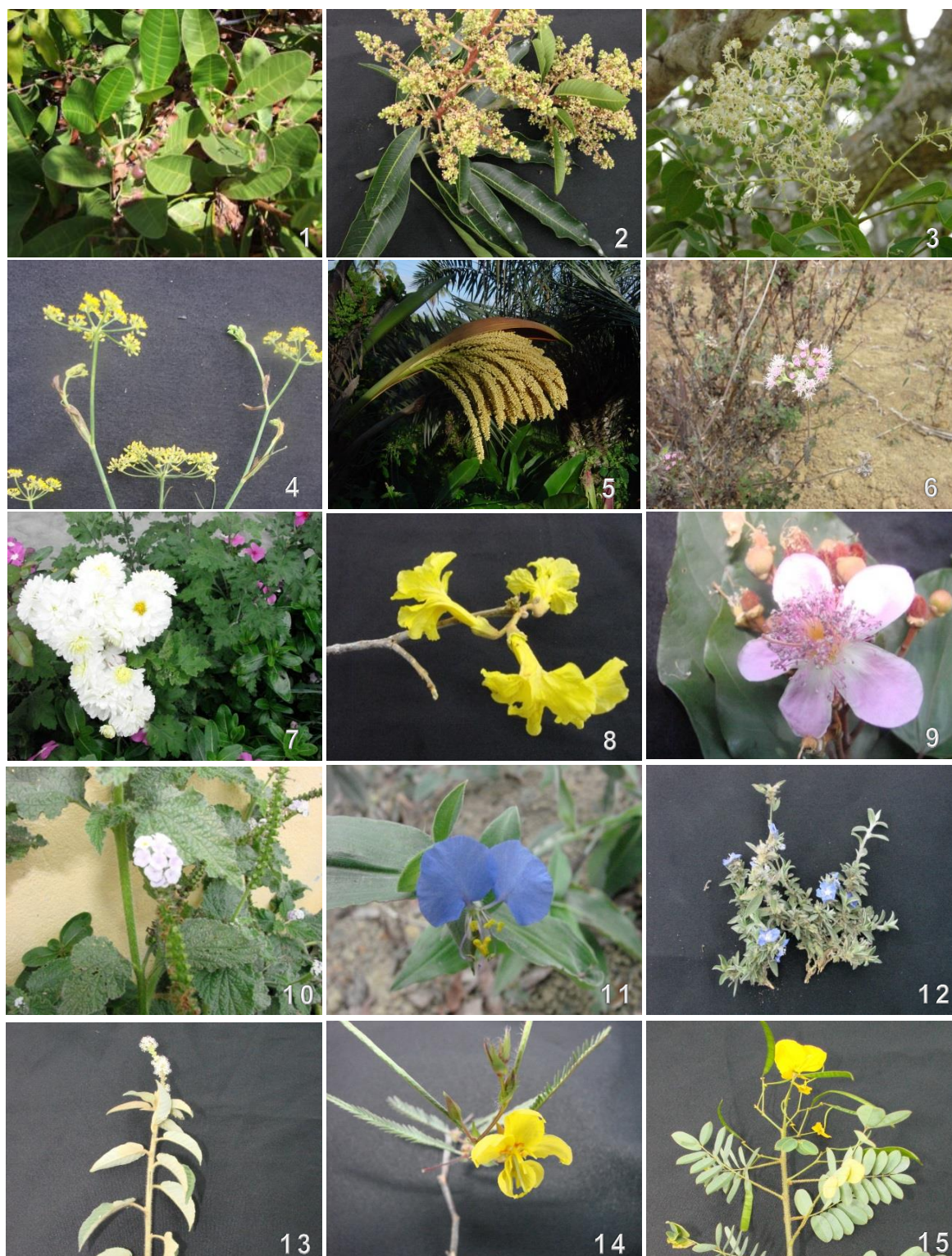
<b>Voucher (HURB)</b>	<b>Família¹/Espécie</b>	<b>Nome comum²</b>	<b>HC³</b>	<b>Origem⁴</b>	<b>PRF⁵</b>	<b>Floração do Cafeeiro⁶</b>		
5442	<i>Hibiscus</i> sp.2	Hibiscus	ARB	Nativa	P/N			x
5435	<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda	Hibiscus	ARB	Nativa	P/N			x
4333	<i>Sida</i> sp.	.	HER	Nativa	P/N	x		x
5436	<i>Sida cordifolia</i> L.*	Malva-branca	HER	Nativa	P/N			x
5438	<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.*	Corda-de-viola	HER	Nativa	P <sup>d</sup> /N			x
5445	<i>Waltheria americana</i> L.*	Malva-branca	HER	Nativa	N			x
4296	<i>Waltheria indica</i> L.*	Malva	HER	Nativa	N <sup>a</sup>	x	x	x
<b>Meliaceae (1,6%)</b>								
4415	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.*	Nim	ARV	Exótica	P		x	
<b>Myrtaceae (1,6%)</b>								
4332	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels*	Jamelão	ARV	Exótica	N		x	
<b>Orquidaceae (1,6%)</b>								
4408	<i>Notylia</i> cf. <i>pubescens</i>	Orquídea	HER	Nativa	N		x	
<b>Passifloraceae (1,6%)</b>								
5460	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.*	Maracuja-do-mato	HER	Nativa	P/N			x
<b>Plumbaginaceae (1,6%)</b>								
4312	<i>Plumpago capensis</i> Willd. ex Boiss	Jasmim-azul	ARB	Nativa	N	x	x	x
<b>Portulacaceae (1,6%)</b>								
4409	<i>Portulaca oleracea</i> L.*	Beldroega	HER	Nativa	P/N		x	x

**Tabela 1.** Relação de espécies vegetais com potencias meliponícolas coletadas antes, durante e após a floração do cafeeiro em região semiárida no estado da Bahia, 2012/2013 (HC = hábito de crescimento; PRF = provável recurso floral).

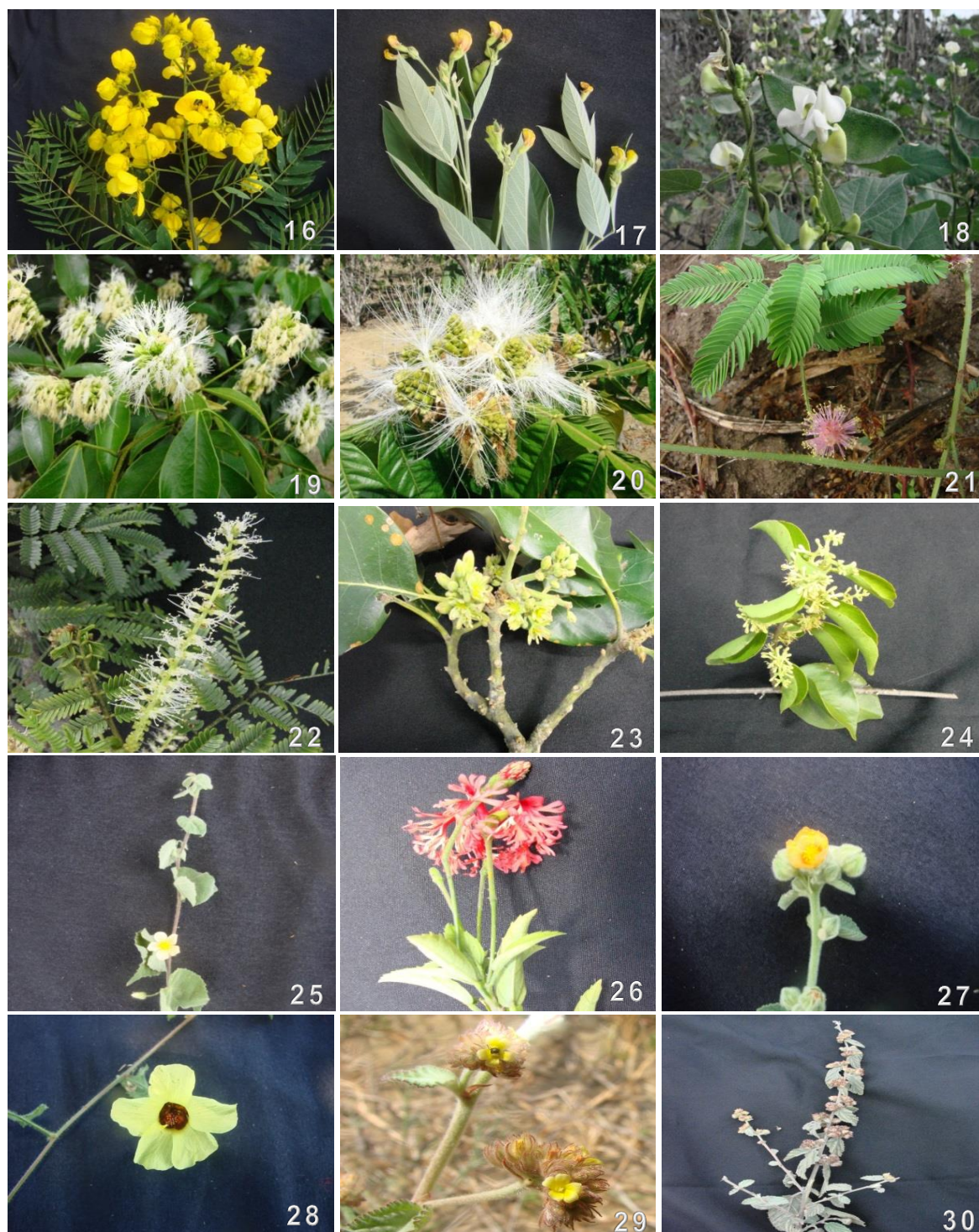
Voucher (HURB)	Família¹/Espécie	Nome comum²	HC³	Origem⁴	PRF⁵	Floração do Cafeeiro⁶		
<b>Rubiaceae (6,3%)</b>								
4331	<i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pav.	Vassourinha	HER	Nativa	N <sup>a</sup>	x	x	x
4406	<i>Coffea arabica</i> L. *	Café	ARB	Exótica	P/N		x	
5439	<i>Borreia verticillata</i> (L.) G. Mey*	Cabeça-de-velho	HER	Nativa	N	x	x	x
5447	<i>Diodella radula</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete*	.	ARB	Nativa	N <sup>d</sup>		x	x
<b>Rutaceae (1,6%)</b>								
4411	<i>Citrus</i> sp.*	Laranja	ARV	Exótica	N		x	
<b>Sapotaceae (1,6%)</b>								
4298	<i>Pouteria grandiflora</i> (A.DC.) Baehni	Jaqueirinha	ARV	Nativa	N	x		
<b>Solanaceae (6,3%)</b>								
4403	<i>Capsicum</i> sp.	Pimenteira	ARB	Nativa	P		x	x
4407	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Maria-preta	HER	Nativa	P		x	x
4303	<i>Solanum paniculatum</i> L.*	Jurubeba	ARB	Nativa	P	x	x	x
4315	<i>Solanum stipulaceum</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Caiçara	ARB	Nativa	P	x	x	x
<b>Verbenaceae (3,1%)</b>								
4328	<i>Lippia</i> sp.*	Erva cideira	ARB	Nativa	N <sup>b,d</sup>		x	x
4401	<i>Priva bahiensis</i> A. DC.	Carrapicho	HER	Nativa	N		x	x

¹Porcentagem das espécies por famílias; ²Nome comum obtido na região; ³Hábito de crescimento: ARV=Arbóreo, ARB=Arbustivo, HER=Herbáceo, TRP=Trepadeira;

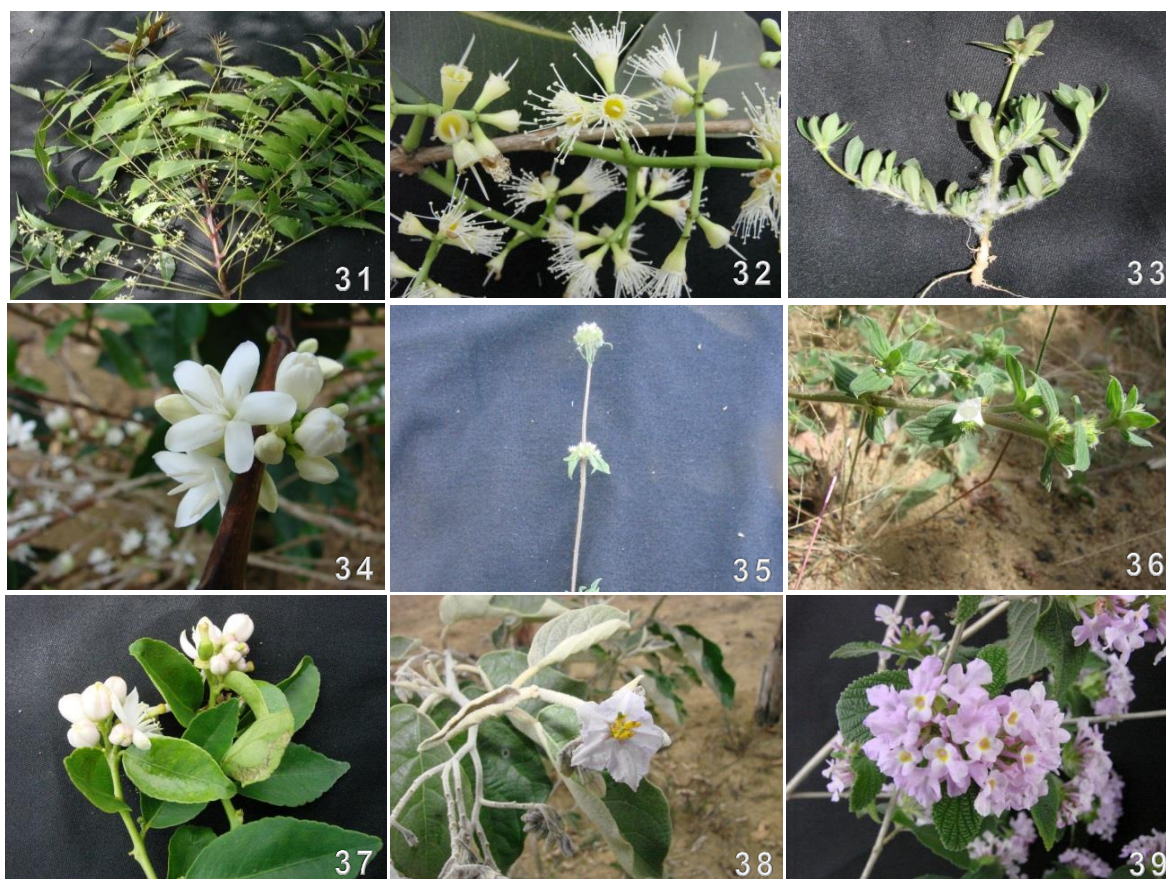
⁴Provável recurso fornecido: N=Néctar, P=Pólen; ⁵Recursos florais importantes para a região nordeste do Brasil: <sup>a</sup>Santos, Piedade Kiill e Araújo, 2006; <sup>b</sup>Viana, Silva e Kleinert, 2006; <sup>c</sup>Rodarte, Silva e Viana, 2008; <sup>d</sup>Maia-Silva et al., 2012. ⁶ Períodos de floração do cafeeiro: antes (outubro de 2012), durante (novembro de 2013) e após (março de 2013). \*Plantas apícolas importantes para a região de Caatinga no Nordeste do Brasil.



**Figura 4.** Plantas apícolas importantes para a área de Caatinga na região Nordeste do Brasil encontrado ao longo de um transecto de 2000 m partindo do meliponário instalado em uma área de cultivo do cafeeiro em região semiárida da Bahia. 1. *Anacardium occidentale* L.; 2. *Mangifera indica* L.; 3. *Spondias tuberosa* Arruda; 4. *Foeniculum vulgare* Mill.; 5. *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.; 6. *Conocliniopsis prasiifolia* (DC.) R.M.King & H.Rob.; 7. *Tagetes* sp.; 8. *Tabebuia* sp.; 9. *Bixa orellana* L.; 10. *Heliotropium elongatum* (Lehm). N. Johnst.; 11. *Commelina villosa* C.B.Clarke ex Chodat & Hassl.; 12. *Evolvulus glomeratus* Nees & Mart.; 13. *Croton* sp.; 14. *Chamaecrista flexuosa* (L.) Greene; 15. *Senna macranthera* (DC. ex Collad.) Irwin & Barneby. Fotos: Acervo Insecta, 2012/2013.



**Figura 4.** Plantas apícolas importantes para a área de Caatinga na região Nordeste do Brasil encontrado ao longo de um transecto de 2000 m partindo do meliponário instalado em uma área de cultivo do cafeeiro em região semiárida da Bahia. 16. *Senna spectabilis* (DC.) H.S.Irwin & Barneby; 17. *Cajanus cajan* (L.) Huth; 18. *Vigna* sp.; 19. *Inga* sp.1; 20. *Inga* sp.2; 21. *Mimosa pudica* L.; 22. *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.; 23. *Persea americana* Mill.; 24. *Struthanthus* sp.; 25. *Herissantia crisper* (L.) Brizicky; 26. *Hibiscus* sp.1; 27. *Sida cordifolia* L.; 28. *Pavonia cancellata* (L.) Cav.; 29. *Waltheria americana* L.; 30. *Waltheria indica* L. Fotos: Acervo Insecta, 2012/2013.



**Figura 4.** Plantas apícolas importantes para a área de Caatinga na região Nordeste do Brasil encontrado ao longo de um transecto de 2000 m partindo do meliponário instalado em uma área de cultivo do cafeeiro em região semiárida da Bahia. 31. *Azadirachta indica* A. Juss.; 32. *Syzygium cumini* (L.) Skeels; 33. *Portulaca oleracea* L.; 34. *Coffea arabica* L.; 35. *Borreia verticillata* (L.) G. Mey; 36. *Diodella radula* (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete; 37. *Citrus* sp.; 38. *Solanum paniculatum* L.; 39. *Lippia* sp. Fotos: Acervo Insecta, 2012/2013.

O gênero *Caesalpinia* foi identificado por Carvalho et al. (2001) em espectro polínico da abelha *Melipona scutellaris* pelo em amostras de méis, caracterizando-o como fonte nectarífera. Os gêneros *Chamaecrista* e *Senna* (subfamília Caesalpinioidea), são fontes proteicas importantes para manutenção das colônias (MAIA-SILVA et al., 2012), e a espécie *Senna macranthera* foi encontrada em amostras de méis produzidos por *Tetragonisca angustula* em área do semiárido baiano (NOVAIS, ABSY e SANTOS, 2013). Vale salientar que o gênero *Senna* apesar de fornecer tanto recurso nectarífero quanto polínífero sua morfologia com anteras porcidas proporciona às abelhas com a capacidade de vibração (*buzz pollination*), uma melhor eficácia na coleta de pólen e que, por conseguinte, podem ser potenciais polinizadores desse gênero (BUCHMANN, 1983; NUNES-SILVA, HRNCIR e IMPERATRIZ-FONSECA, 2010). O que também se aplica ao gênero

*Chamaecrista* podendo assim afirmar que são fontes tróficas de interesse para a meliponicultura.

A subfamília Mimosoideae apresenta um elevado potencial apícola/meliponícola estando representado principalmente pelo gênero *Mimosa*. A riqueza de espécies do gênero *Mimosa* pode ser demonstrada por uma lista de espécies apícolas do semiárido brasileiro na qual foram identificado 45 espécies da subfamília Mimosoideae sendo 23 espécies do gênero *Mimosa* (FREITAS et al., 2006) e em espectro polínico de méis de *Melipona mandacaia* (Smith, 1863), *M. quadrifasciata* (Lepeletier 1836), *M. scutellaris* (Latreille, 1811), *M. asilvai* (Moura, 1971), *Scaptotrigona tubiba* (Smith, 1863) e *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) no semiárido baiano por 16 tipos polínicos (SANTANA et al., 2011).

No levantamento florístico deste estudo foram encontradas as espécies *Mimosa pudica* e *Mimosa tenuiflora*, as quais estavam floridas durante os três períodos de coleta, o que pode garantir a permanência dessas abelhas em área de cafezais. Segundo os autores Nascimento et al. (2009); Marques et al. (2011); Maia-Silva et al. (2012); Novais, Absy e Santos (2013) estas espécies disponibilizam tanto recurso polínifero como nectarífero demonstrando a participação desse gênero na dieta das abelhas. A possível explicação para essa grande utilização está relacionada à sua ampla distribuição em biomas brasileiros, o fornecimento de diversos recursos (LORENZON et al., 2003; CARVALHO et al., 2006; SODRÉ et al., 2008), à morfologia de flores pequenas que apresenta densas inflorescência (MACHADO e LOPES, 2006) e com câmaras nectaríferas na base da corola facilitando a coleta de recursos (FAEGRI e PIJL, 1979).

A subfamília Faboideae (Papilionoidea) esta representada neste estudo pelo gênero *Vigna* e a espécie *Cajanus cajan* que para Viana, Silva e Kleinert (2006) são fontes energéticas para os Apoidea. Fica evidente que a Família Fabaceae em áreas de semiárido é umas das principais fontes de sobrevivência da comunidade Apoidea podendo ser manejada em pastos meliponícolas para incremento da meliponicultura nesta região.

A família Malvaceae apresentou a segunda posição em riqueza de espécie (14%) neste levantamento florístico. Essa família é caracterizada por hábito herbáceo, arbustivo, arbóreo, flores geralmente vistosas, de coloração variada, floração anual e espécies bianuais (SOUZA e LORENZI, 2005), com glândulas nectaríferas, normalmente, na base do cálice (JUDD et al., 1999). Macedo e

Martins (1998) estudando *Waltheria americana* e Lima et al. (2010) em estudo com a *Waltheria cinerescens*, observaram uma alta produção nectarífera dessas espécies em período diurno, as quais receberam guildas de visitantes florais (Hymenoptera, Lepidoptera, Coleoptera e Diptera).

Aguiar (2003) em Itatim na Bahia constatou que a família Malvaceae, referida pelos gêneros *Herissantia*, *Pavonia*, *Sida* e *Sidastrum*, apresentou maior distribuição de indivíduos visitantes da flora melífera. Essa família dispõe de plantas visitadas por um grande número de indivíduos por apresentar uma abundância floral, permanecerem abertas durante o dia, florescimento durante todo o ano (VIANA, SILVA e KLEINERT, 2006) que, por conseguinte, o seu principal recurso, o néctar, encontra-se disponível para as abelhas em período diurno e durante o ano.

O gênero *Solanum*, pertencente à família Solanaceae, é um dos mais abundantes em número de espécie neste estudo, por apresentar anteras poricidas e ser uma importante fonte de recurso proteico, as abelhas *Melipona* são altamente eficientes na coleta e polinização desse gênero (NUNES-SILVA, HRNCIR e IMPERATRIZ-FONSECA, 2010). O *Solanum* é típico em paisagens de regiões semiáridas e nesse estudo apresentou floração nos três períodos de coleta (Tabela 1). Sua maior intensidade ocorreu antes da florada do cafeeiro o que pode ser uma alternativa de melhoria do pasto meliponícola em áreas onde se pretende implantar projetos de sustentabilidade com criação de abelhas direcionada à polinização de culturas.

A família Anacardiaceae está representada pelo cajueiro (*Anacardium occidentale*), mangueira (*Mangifera indica*) e o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) fruteiras de interesse agrícola e muito consumidas na região nordeste do Brasil. A inflorescência do cajueiro são formadas por flores vermelhas, pequenas, perfumadas e atrativas para algumas abelhas sociais sem ferrão principalmente pelo néctar em detrimento ao pólen (MAIA-SILVA et al., 2012). O umbuzeiro, espécie endêmica da caatinga nordestina, com flores pequenas, brancas, cheirosas e compatíveis para o tamanho das abelhas nativas (BARRETO et al., 2006; MAIA-SILVA et al., 2012) possui potencial para paisagismo urbano e de suma relevância para incentivar a conservação e criação das abelhas sem ferrão (MAIA-SILVA et al., 2012).

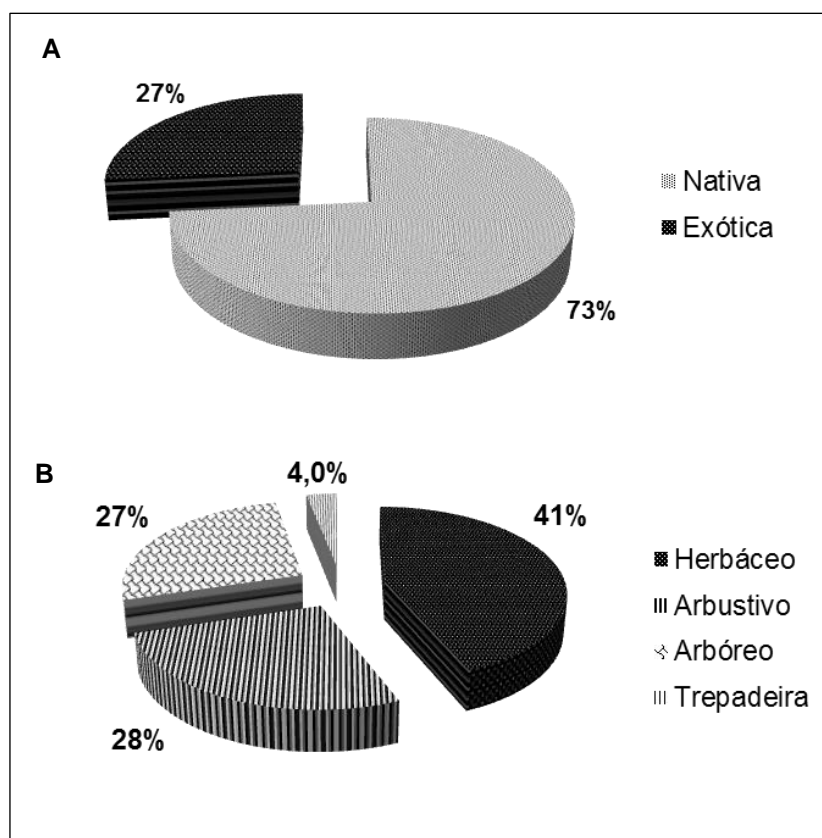


Além dessas espécies da família Anacardiaceae (cajuzeiro, mangueira e umbuzeiro), verificou-se que 18,7% das plantas coletadas são de interesse econômico, abacateiro (*Persea americana*), andu (*Cajanus cajan*), cafeeiro (*Coffea arabica*), calanchoê (*Kalanchoe* cf. *blossfeldiana*), crisântemo (*Tagetes* sp.), jameleiro (*Syzygium cumini*), laranjeira (*Citrus* sp.), licurizeiro (*Syagrus coronata*), lírio (*Lilium* sp.), maracujazeiro (*Passiflora cincinnata*), margaridinha (*Matricaria* cf. *chamomilla*) e urucum (*Bixa orellana*), o que ressalta a importância de se conhecer os potenciais visitantes polinizadores que podem auxiliar no aumento da produtividade econômica.

Entre as plantas de interesse econômico destaca-se o cafeeiro (*Coffea arabica*), uma espécie exótica que se adaptou as condições edafoclimática do Brasil e se tornou um produto bastante consumido e apreciado pela população nacional que segundo o Ministério da Agricultura (2013), atualmente, é um dos líderes mundiais na produção e exportação de café, sendo a Bahia um dos estados de destaque nesta produção. Foi observada por Malerbo-Souza e Halak (2012) que as espécies *Apis mellifera*, *Trigona spinipes* e *Tetragonisca angustula* buscam no cafeeiro pólen e/ou néctar assemelhando ao forrageio de *M. scutellaris*. Carvalho e Krug (1996) apontam a *Melipona quadrifasciata* como importante visitante potencial polinizador do cafeeiro. A busca das abelhas pelos recursos florais justifica-se pelos grãos de pólen serem numerosos, globulosos com exina grossa e lisa (KRUG, 1965) e o nectário produzir em média 38% de açúcares (NOGUEIRA-NETO, CARVALHO e ANTUNES, 1959). Outros estudos comprovam também que as abelhas visitantes do cafeeiro aumentam substancialmente a qualidade dos seus grãos (MALERBO-SOUZA et al., 2003; DE MARCOS JR. e COELHO, 2004; MALERBO-SOUZA e HALAK, 2012).

Em estudo de revisão realizado por Ramalho, Kleinert-Giovannini e Imperatriz-Fonseca (1990) com plantas visitadas por abelhas sociais sem ferrão (*Melipona* e *Trigona*) e com *Apis mellifera* indicam que as famílias Anacardiaceae, Arecaceae, Asteraceae, Balsaminaceae, Euphorbiaceae, Labiatae, Moraceae, Myrtaceae, Proteaceae, Rubiaceae e Sterculiaceae (atualmente compõe a família Malvaceae) constituem fontes de recursos tróficos nas regiões neotropicais.

Conforme a origem botânica, as espécies encontradas no presente estudo são, em sua maioria, nativas do Brasil (Figura 5A).



**Figura 5.** Caracterização do extrato florístico das espécies de interesse meliponícola em área de cultivo cafeeiro em região semiárida do estado da Bahia, 2012/2013. (A) Origem botânica das espécies catalogadas. (B) Distribuição percentual do hábito de crescimento.

Com relação ao extrato florístico catalogado a maior porcentagem do hábito de crescimento foi herbáceo, seguido pelas de hábito arbustivo, arbóreo e o menos expressivo as trepadeiras (Figura 5B). A antropização pode ser a possível explicação para o maior número de espécies com hábito de crescimento herbáceo, pois a área de estudo encontra-se próximas a monocultura (cafezal), jardins residenciais, e área de reflorestamento ambiental.

Marques et al. (2011), em caracterização da flora apícola de Santa Luzia do Paruá, no Maranhão verificou que o forrageamento das abelhas ocorreu principalmente em extrato arbóreo (47,05%) e herbáceo (41,17%). A divergência dos resultados ao encontrado neste estudo ocorre em função dos aspectos transicionais do clima e das condições edáficas das regiões.

Foram reconhecidas neste levantamento espécies de plantas consideradas espontâneas: *Borrea verticillata*, *Chamaecrista flexuosa*, *Commelina villosa*,

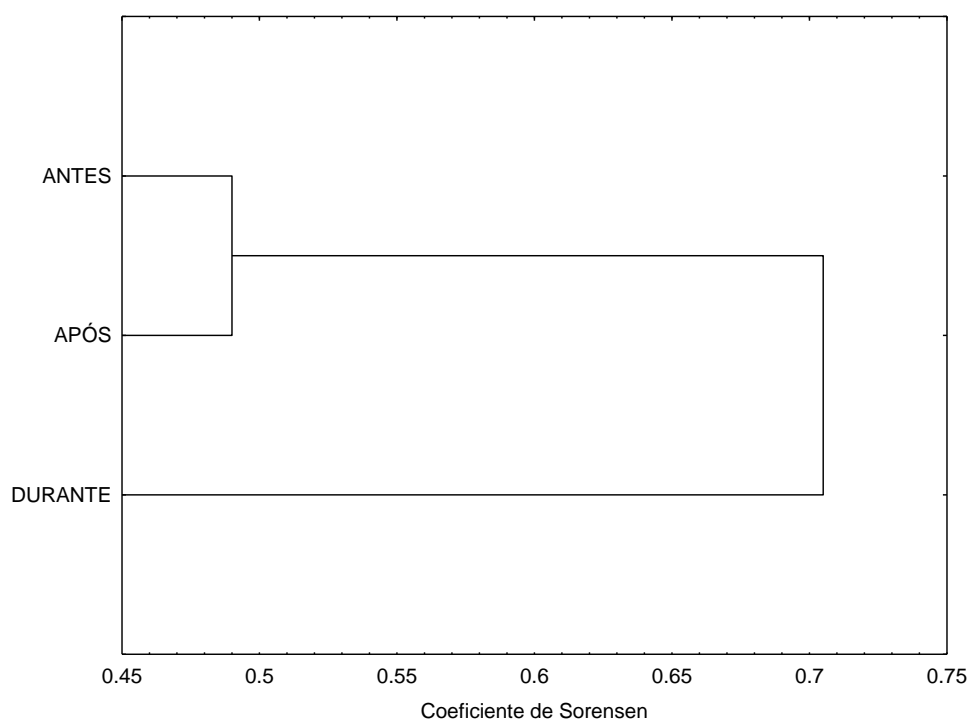
*Herissantia crispa*, *Lantana* sp., *Mimosa pudica*, *Passiflora cincinnata*, *Pavonia cancellata*, *Priva bahiensis*, *Portulaca oleracea*, *Sida cordifolia*, *Solanum americanum*, *Solanum paniculatum*, *Solanum stipulaceum*, *Spermacoce capitata*, *Tagetes* sp., *Vigna* sp., *Waltheria americana* e a *Waltheria indica* (Tabela 1) (LORENZI, 2008). Dentre essas espécies Piedade-Kiill, Haji e Lima (2000) identificaram *P. cincinnata*, *P. cancellata*, *W. indica*, *S. cordifolia* e *H. crispa* como plantas daninhas em áreas com fruteiras irrigadas em Petrolina-PE. Estas são visitadas por várias espécies de abelhas à procura de recursos florais, que segundo Carvalho e Marchini (1999), embora algumas espécies sejam consideradas prejudiciais a algumas culturas, apresentam potencial apícola.

De acordo com o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2013), as espécies *P. oleracea*, *Solanum americanum* e *Tagetes minuta*, presentes na área de estudo, são as principais plantas espontâneas da cultura cafeeira e para o controle indicam a aplicação do herbicida tipo Gliz 480 SL (composição: Glyphosate e sais). Apesar dos herbicidas terem efeito direto sobre vegetais e não sobre os animais e por teste toxicológicos laboratoriais terem demonstrado intoxicação para as abelhas (RIEDL et al., 2006) a sua aplicação promove impacto, principalmente, às abelhas nativas, por eliminar espécies de plantas e conseqüente, supressão da disponibilidade de pólen e néctar, locais de nidificação e reprodução em áreas de monoculturas (FREITAS, 1994; FREITAS e PINHEIRO, 2012). Estudos com toxicidades em meliponínios ainda são escasso e os efeitos laboratoriais podem variar quanto às espécies e a aplicação em campo.

Com a análise de similaridade (Figura 6), os agrupamentos entre os períodos antes e após a floração do cafeeiro apresentaram uma similaridade de 46% e ambos contribuíram com 34 espécies vegetais, sendo 22 espécies em comum. O florescimento extenso de muitas plantas pode ser o principal fator para a formação desse grupo.

A formação do clado entre durante e os demais períodos apresentou um coeficiente de similaridade de Sørensen alto de, aproximadamente, 72% o que era esperado, pois o período durante a florada do cafeeiro teve índices pluviométricos elevado contribuindo para o florescimento de plantas nesta região e fazendo com que esse período seja representativo em número de espécies. Esse grupo se formou principalmente devido às plantas em comum aos períodos, sendo elas: *Anacardium occidentale*, *Catharanthus roseus*, *Tabernaemontana laeta*, *Syagrus*

*coronata*, *Conocliniopsis prasiifolia*, *Tagetes* sp., *Heliotropium elongatum*, *Kalanchoe* cf. *blossfeldiana*, *Commelina villosa*, *Evolvulus glomeratus*, *Croton* sp., *Chamaecrista flexuosa*, *Senna macranthera*, *Mimosa pudica*, *Mimosa tenuiflora*, *Hibiscus* sp.1, *Waltheria indica*, *Plumpago capensis*, *Spermacoce capitata*, *Borreia verticillata*, *Solanum paniculatum* e *Solanum stipulaceum* (Tabela 1).



**Figura 6.** Dendrograma de similaridade (Coeficiente de Sørensen) entre os períodos de levantamento florístico antes, durante e após a floração do cafeeiro em região semiárida do estado da Bahia, 2012/2013.

## CONCLUSÃO

O levantamento florístico revelou o potencial das espécies vegetais como fontes de suprimento alimentar para as abelhas sociais, que são fundamentais para a construção de planos de manejo, conservação e incremento da meliponicultura em uma área de cultivo do cafeeiro na região do semiárido da Bahia, destacando-se as espécies da família Fabaceae.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRITEMPO. **Sistema de Monitoramento Agrometeorológico**. Disponível: [www.agritempo.gov.br](http://www.agritempo.gov.br). Acesso em: agosto de 2013.

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

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** (Celle), Paris, v. 44, n.5, p. 153-162, 2013.

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**, Campinas, v.48, n.3, p. 1698–1706, 2013.

ALVES, R.M.O.; CARVALHO, C.A.L.; SOUZA, B.A.; JUSTINA, G. D. **Sistema de produção para abelhas sem ferrão: uma proposta para o estado da Bahia**. Série Meliponicultura, n.03, Salvador : SEAGRI, 2005, p. 9.

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v.141, p. 399-436, 2003.

ARAUJO, L.L.S.; SILVA, R.A.; ARNAUD, A.F.; SANTOS-JUNIOR, R.J.; OLIVEIRA JUNIOR, D.A. Estudo fenológico das plantas apícolas arbóreas da microrregião de Catolé do Rocha - PB - Brasil. **Revista Verde**, Mossoró, v.3, n.4, p.63-72, 2008.

BARRETO, L.S.; LEAL, S.M.; ANJOS, J.C.; CASTRO, M.S. Tipos polínicos dos visitantes florais do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae), no território

indígena Pankararé, Raso da Catarina, Bahia, Brasil. **Candombá- Revista Virtual**, Salvador, v. 2, n. 2, p. 80-85, 2006.

BUCHMANN, S.L. Buzz pollination in angiosperms. Pp.73-113. In: C.E. Jones; R.J. Little (eds). **Handbook of Experimental Pollination Biology. Scientific and Academic Editions**, Van Nostrand Reinhold, New York, 1983, p.558.

CARVALHO, A.; KRUG, C.A. Coffee. In: **Agriculture Research Service (ed) Agricultural Handbook**. United States Department of Agriculture, Washington, DC, pp. 162–164, 1996.

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**, São Paulo, v. 22, n.2, p.333-338, 1999.

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) honey. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 61, n.1, p. 63-67, 2001.

CARVALHO, C.A.L.; NASCIMENTO, A.S. do; PEREIRA, L.L.; MACHADO, C.S.; CLARTON, L. Fontes nectaríferas e poliníferas utilizadas por *Melipona quadrifasiata* (Hymenoptera: Apidae) no Recôncavo Baiano. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 18, n. 4, p. 249-256, 2006.

CORBET, S.A.; WILLIAMS, I.H.; OSBORNE, J.L. Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community. **Bee World**, Cardiff, v.72, n.2, p.47-59, 1991.

DE MARCO JR., P.; COELHO, F.M. Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production. **Biodiversity and Conservation**, Holanda, v.13, n.7, p.1245–1255, 2004.

ERDTMAN, G. The acetolysis method: a revised description. **Svensk Botanisk Tidskrift**, Stockholm, v.39, n. 4, p.561-564, 1960.

EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; SILVA, M.A.F.; DORNELLAS, G.S.; RODRIGUES, M. L. Estudo de plantas visitadas por abelhas *Melipona scutellaris* na microrregião do brejo no Estado da Paraíba. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 25, n.2, p. 220-234, 2003.

FAEGRI, K.; PIJL, L. **The principles of pollination ecology**. Oxford, Pergamon Press, 1979, p. 244.

FERNANDES, A. **Fitogeografia Brasileira – Fundamentos Fitogeográficos: Fitopaleontologia, Fitoecologia, Fitossociologia, Fitocorologia**. 1ª parte, 3ª ed. Revisada, Fortaleza, Edições UFC, 2007.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. **Técnica de Coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica, São Paulo, 1989.

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

FREITAS, B.M. Beekeeping and cashew in north-eastern Brazil: the balance of honey and nut production. **Bee World**, Cardiff, v. 75, n. 4, p. 160-168, 1994.

FREITAS, B.M.; SILVA, E.M.S. Potencial apícola da vegetação do semiárido Brasileiro. Recife: **Apium Plantae**, p.19, 2006.

FREITAS, B.M.; PINHEIRO, J.N. **Polinizadores e pesticidas: princípios de manejo para os agroecossistemas brasileiros**. Ministérios do Meio Ambiente, Brasília, 2012, p.51.

GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R.M.; QUEIROZ, L.P.; BARBOSA, M.R.V.; BOCAGE, A.L. FIGUEIREDO, M.A. Espécies endêmicas da Caatinga. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L. (Eds.) **Vegetação e Flora da Caatinga**. Associação Plantas do Nordeste, Recife, 2002.

GIULIETTI, A.M.; DU BOCAGE NETA, A.L.; PAULA, D.C.; BARBOSA, D.C.; NOGUEIRA, E.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SILVA, G.C.; MACHADO, I.C.; VIRGÍNIO, J.F.; MAIA, L.C.; GRIZ, L.M.S.; QUEIROZ, L.P.; LIMA, J.L.S.; SILVA, M.A.; FIGUEIREDO, M.A.; RODAL, M.J.N.; BARRADAS, M.M.; BARBOSA, M.R.V.; HARLEY, R.M.; CHAVES, S.M. **Vegetação: áreas e ações prioritárias para a conservação da caatinga**. In: SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. (eds) Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. MMA, Brasília, DF, p. 113–131, 2004.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=292490> Acesso em: agosto de 2013.

**IPNI - The International Plant names Index**. Disponível em: <http://www.ipni.org/> Acesso em: setembro de 2013.

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P.F. **Plant systematics**. A phylogenetic approach. Sunderland: Sinauer Associates, 1999, p. 464.

KRUG, C.A. **Cultura e Adubação do cafeeiro**. 2ª ed. Instituto Brasileiro de Potassa, São Paulo, 1965. P. 277.

LIMA, A.O.N.; MESQUITA, F.L.A.; BOMFIM, I.G.A., ALVES, J.E.; LIMA-VERDE, L.W. Aspectos da produção de néctar e visitantes florais de *Waltheria cinerescens* A. St.-Hil. (Malvaceae) no parque municipal de Mucugê, Bahia, Brasil. In: VIANA, B. F.; SILVA, F. O. **Biologia e Ecologia da Polinização**, Curso de campo v.2, Rede Baiana de polinizadores, editora Edufba, 2010.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Instituto Plantarum, 4ª ed. Nova Odessa, São Paulo, 2008.



LORENZON, M.C.A.; MATRANGOLO, C.A.R.; SCHOEREDER, J.H. FLORA visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em caatinga do Sul do Piauí. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n.1, p. 27-36, 2003.

MACEDO, J.F.; MARTINS, R.P. A estrutura da guilda de abelhas e vespas visitantes florais de *Wlatheria americana* L. (Sterculiaceae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 617-633, 1998.

MACHADO, I.C.; LOPES, A.V. **Melitofilia em espécies de caatinga em Pernambuco e estudo relacionados existentes no ecossistema**. *Apium plantae*, v.3, IMSEAR, Recife, 2006, p. 38.

MAIA-SILVA, C.; SILVA, C.I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R.T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Guia de Plantas Visitadas por Abelhas**. 1ª ed. Fortaleza: Editora Fundação Brasil Cidadão, 2012.

MALERBO-SOUZA, D. T.; COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. Atrativo para as abelhas *Apis mellifera* e polinização em café (*Coffea arabica* L.). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.40, n.4, p.272-278, 2003.

MALERBO-SOUZA, D.T.; HALAK, A.L. Agentes polinizadores e produção de grãos em cultura de café arábica cv. “Catuaí Vermelho”. **Científica**, Jaboticabal, v.40, n.1, p.1–11, 2012.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 1998.

**MAPA –Ministério da Agricultura** Disponível em:

<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe>. Acesso em: setembro de 2013.

MAPA – **Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gliz 480 SL.**

Disponível em:

[http://msdssearch.dow.com/PublishedLiteratureDAS/dh\\_0525/0901b80380525c55.pdf?filepath=br/pdfs/n](http://msdssearch.dow.com/PublishedLiteratureDAS/dh_0525/0901b80380525c55.pdf?filepath=br/pdfs/n) .Acesso em: outubro, 2013.

MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.C.C.; TEIXEIRA, 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 Agricola**, São Paulo, v.58, n.2, p.413-420, 2001.

MARQUES, O.M.; CARAVLHO, C.A.L.; SANTOS, G.M.M. **Análises faunísticas em estudos entomológicos**. IN: CARAVLHO, C.A.L.; DANTAS, A.C.V.L.; PEREIRA, F.A.C.; SOARES, A.C.F.; MELO FILHO, J.F.; OLIVEIRA, G.J.C. Tópicos em Ciências Agrárias, v.1, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas-BA, 2009, p. 112-132.

MARQUES, L.J.P.; MUNIZ, F.H.; LOPES, G.S.; SILVA, J.M. Levantamento da flora apícola em Santa Luzia do Paruá, Sudoeste da Amazônia, Maranhão. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 25, n. 1, p.141-149, 2011.

MICHENER, C.D. **The Bees of the world**. The John Hopkins Univerty Press, Baltimore, 1 ed., p.13, 2000.

MILET-PINHEIRO, P.; SCHLINDWEIN, C. Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e plantas em uma área do Agreste pernambucano, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v.52, n.4, p.625-636, 2008.

MODRO, A.F.H.; MESSAGE, D.; LUZ, C.F.P.; MEIRA NETO, J.A.A. Flora de Importância Polinífera para *Apis mellifera* (L.) na Região de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 35, n.5, p. 1145-2011, 2011.

MORETI, A.C.C.C.; CARVALHO, C.A.L.; OLIVEIRA, P.C.F.; MARCHINI, L.C. Botânica e fisiologia vegetal. Espectro polínico de amostras de meis de *Apis*

*mellifera* L. coletadas na Bahia. **Bragantia**, Campinas, v.59, n.1, p.1-6, 2000.

NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, C.A.L.; SODRE, G.S.; PEREIRA, L.L.; MACHADO, C.S.; JESUS, L.S. Recursos nectaríferos e poliníferos explorados por *Melipona quadrifasciata anthidioides* em Cruz das Almas, Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas, v.21, n. especial, p.25-29, 2009.

NOGUEIRA-NETO, P.; CARVALHO, A.; ANTUNES, H. Efeito da exclusão dos insetos polinizadores na produção do café Bourbon. **Bragantia**, São Paulo, v.18, p.441-468, 1959.

NOVAIS, J. S.; ABSY, M. L.; SANTOS, F. A. R. Pollen grains in honeys produced by *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) (Hymenoptera: Apidae) in tropical semi-arid areas of north-eastern Brazil. **Anthropod-Plant Interactions**, Germânia, v. 7, n.6, p. 619–632, 2013.

NUNES-SILVA, P.; HRNCIR, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, L.V. A Polinização por Vibração. **Oecologia Australis**. Rio de Janeiro, v.14, n. 1, p. 140-151 , 2010.

PERCIVAL, M. **Floral Biology**. Oxford, Pergamon Press, 1965, p. 243.

PIEIDADE-KIILL, L.H.; HAJI, F.N.P.; LIMA, P.C.F. Visitantes florais de plantas invasoras de áreas com fruteiras irrigadas. **Scientia Agricola**, São Paulo, v.57, n.3, p.575-580, 2000.

RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and africanized honey-bees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review. **Apidologie** (Celle), Paris, v. 21, n.5, p. 469-488, 1990.

**REFLORA – Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira**. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=911EBA039E251396AD89FAC540F4799F> Acesso em: setembro de 2013.

RIEDL, H.; JOHANSEN, E.; BREWER, L.; BARBOUR, J. **How to reduce bee poisoning from pesticides**. PNW (Pacific Northwest Extension) 591, Corvallis: Oregon State University, p. 26, 2006.

RODARTE, A.T.A.; SILVA, F.O.; VIANA, B.F. A flora melitófila de uma área de dunas com vegetação de caatinga, Estado da Bahia, Nordeste do Brasil. **Acta botânica brasílica**, São Paulo, v.22, n.2, p. 301-312, 2008.

RODRIGUES, E.A.; SILVA, M. A.F. da; DORNELLAS, G.S.; RODRIGUES M.L. Estudos polínicos de plantas visitadas por abelhas na microrregião do brejo no Estado da Paraíba. Kontyü, **Acta Scientiarium**, Maringá, v. 39, n. 7, p.213-30, 2003.

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

SAMPAIO, E.V.S.B. **Uso das plantas da caatinga**. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L. (eds) Vegetação e flora da caatinga. APNE, Recife, PE, p.49–90, 2002.

SANTANA, A.L.A.; FONSECA, A.A.O.; ALVES, R.M.; CARVALHO, C.A.L.; MELO, P.A.; SILVA, E.S.; SOUZA, B.A.; JESUS, J.N.; SODRÉ, G.S. Tipos polínicos em amostras de méis de abelhas sem ferrão de municípios do semiárido baiano. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 23, n. 3, p. 134-139, 2011.

SANTOS, R.F.; PIEDADE-KILL, L.H.; ARAÚJO, J.L.P. Levantamento da flora melífera de interesse apícola no município de Petrolina-PE. **Revista Caatinga**, Mossoro-RN, v. 19, n.3, p. 221-227, 2006.

SANTOS, F.A.R. Identificação botânica do pólen apícola. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 23, n. especial, p. 05-09, 2011.

**SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia** Disponível em:

[http://www.sei.ba.gov.br/index.php?searchword=Planaltino&ordering=&searchphrase=all&Itemid=1&option=com\\_search](http://www.sei.ba.gov.br/index.php?searchword=Planaltino&ordering=&searchphrase=all&Itemid=1&option=com_search) Acesso em: novembro de 2012.

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

SERRA, B.D.V.; LUZ, C.F.P.; CAMPOS, L.A.O. The use of polliniferous resources by *Melipona capixaba*, an endangered stingless bee species. **Journal of Insect Science**, Georgia, v.12, n. 128, p.01-14, 2012.

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

SODRÉ, G.S.; MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.C.C.; CARVALHO, C.A.L. Tipos polínicos encontrados em amostras de méis de *Apis mellifera* em Picos, Estado do Piauí. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.3, p.839-842, 2008.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2005, p. 409.

TROVÃO, D.M. de B.M.; SOUZA, B.C.; CARVALHO, E.C.D.; OLIVEIRA, P.T.B.; FERREIRA, L.M.R. Espécies vegetais da caatinga associadas às comunidades de abelhas (Hymenoptera: Apoidea : Apiformis). **Revista caatinga**, Mossoró, v.22, n.3, p 136-143, 2009.

VIANA, B.F.; SILVA, F.O.; KLEINERT, A.M.P. A flora apícola de uma área restrita de dunas litorâneas, Abaeté, Salvador, Bahia. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 13-25, 2006.

VIANA, B.F.; KLEINERT, A.M.P. Structure of bee-flower system in the coastal sand dune of Abaeté, northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v.50, n.1, p. 53-63, 2006.

VILLANUEVA, G.R. Polliniferous plants and foraging strategies of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in the Yucatán Peninsula, México. **Revista de Biología Tropical**, Costa Rica, v. 50, p.1035-1044, 2002.

## CAPÍTULO 2

### REPRESENTAÇÃO POLÍNICA NAS CARGAS DE PÓLEN E NO MEL DE *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) EM ÁREA DE CULTIVO DO CAFEIEIRO NA REGIÃO SEMIÁRIDA DA BAHIA<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Artigo a ser ajustado para submissão ao Comitê Editorial do periódico científico *Journal of Arid Environments*

## REPRESENTAÇÃO POLÍNICA NAS CARGAS DE PÓLEN E NO MEL DE *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) EM ÁREA DE CULTIVO DO CAFEEIRO NA REGIÃO SEMIÁRIDA DA BAHIA.

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi identificar por meio da análise polínica os recursos poliníferos e nectaríferos utilizados por *Melipona scutellaris* em uma área de cultivo do cafeeiro na região semiárida da Bahia, Brasil. Foram coletadas 117 cargas de polens e 15 amostras de méis que foram analisadas por meio do método de acetólise e em seguida submetidas às análises qualitativa e quantitativa. Nas cargas de polens foram identificados 40 tipos polínicos pertencentes a 15 famílias botânicas e os tipos polínicos *Poincianella pyramidalis*, *Coffea arabica*, *Commelina villosa*, *Mimosa tenuiflora*, *Myrcia*, *Senna macranthera*, *Solanum* e *Syagrus coronata* destacaram-se como pólen dominante. Durante a floração do cafeeiro observou-se uma correlação negativa entre os tipos *C. arabica* e *M. tenuiflora*. Em relação às fontes nectaríferas utilizadas foram registrados 33 tipos polínicos distribuídos em 14 famílias e os tipos *Eucalyptus* e *Machaerium* contribuíram com frequências entre 16% a 45%. A família Fabaceae foi a mais rica em tipos polínicos tanto para recursos poliníferos como para os nectaríferos. A amplitude do nicho trófico para a coleta de pólen e néctar foi maior durante e após a floração do cafeeiro reforçando o hábito alimentar da *M. scutellaris* como polilético. A análise polínica revelou indícios importantes para incentivar estudos com abelhas nativas como potenciais agentes polinizadores em área de cultivo cafeeiro.

**Palavras-chave:** palinologia, recursos florais, nicho trófico.



**POLLEN REPRESENTATION IN POLLEN LOADS AND HONEY FROM *Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE) IN COFFEE GROWING AREA IN BAHIA SEMIARID REGION.**

**ABSTRACT:** The objective of this study was to identify through pollen analysis the pollen and nectar resources used by *Melipona scutellaris* in a cultivation coffee area in the semiarid region of Bahia, Brazil. 117 pollen loads and 15 honey samples were collected and then analyzed by the acetolysis method and subjected to qualitative and quantitative analysis. 40 pollen types belonging to 15 botanical families and pollen types were identified in the pollen loads, being *Poincianella pyramidalis*, *Coffea arabica*, *Commelina villosa*, *Mimosa tenuiflora*, *Myrcia*, *Senna macranthera*, *Solanum* and *Syagrus coronata* the most representative as dominant pollen. During the coffee flowering a negative correlation between *C. arabica* and *M. tenuiflora* types came noticed. Regarding the used nectar sources, 33 pollen types distributed in 14 families plus *Eucalyptus* and *Machaerium* types contributed with frequencies from 16 % to 45 %. The Fabaceae family was the richest for polinic types for both pollen and nectar resources. The range of ecological niches for collecting pollen and nectar was broader during and after the coffee flowering, reinforcing the feeding habits of *M. scutellaris* as polilético. Pollen analysis revealed important to encourage studies with native bees as potential pollinators in coffee cultivation areas.

**Key words:** palynology, floral resources, trophic niche.

## INTRODUÇÃO

O grão de pólen é um indicador natural que pode determinar recursos tróficos utilizados pelas abelhas, bem como informar suas preferências florais e indícios de potencial polinizadores (Jones e Jones, 2001). As abelhas melíferas podem coletá-los diretamente das anteras das flores, e transporta-los nas corbículas para as colônias (Nogueira-Neto, 1997; Wiese, 1985), involuntariamente pode ser coletado no momento da coleta do néctar, tornando-se presente no mel elaborado, constituindo um marcador natural para a origem botânica e geográfica desse produto (Barth, 1989; Estevinho et al., 2012).

A origem botânica do pólen e do mel das abelhas permite um melhor controle de qualidade agregando maior reconhecimento comercial como produto manufaturado (Freitas, et al., 2013) e auxilia na identificação de possíveis fraudes em méis encontrado no mercado (Barth 1989; Seijo et al., 1992). A análise polínica dos produtos das abelhas, a melissopalínologia, contribui para elucidar a interação ecológica entre as comunidades de plantas que atraem e são utilizadas pelas abelhas caracterizando sua origem botânica em um determinado ecossistema e período (Imperatriz-Fonseca et al., 1993; Barth, 2004).

A melissopalínologia é uma ferramenta que permite uma acurácia quanto à estimativa do uso dos recursos florais de espécies nativas e exóticas, estando intimamente ligada com os polinizadores podendo assim prospectar estratégias de conservação das abelhas e do pasto apícola (Silva et al., 2012), além de indicar a potencialidade desses insetos como polinizadores de cultura de importância econômica. Esta análise apresenta vantagens quando comparadas com observações diretas por conseguir uma maior amplitude dos recursos tróficos, a exemplo das árvores altas ou floradas curtas ou muito distantes das colmeias, que nem sempre é possível identificar por outros métodos (Imperatriz-Fonseca et al., 1993).

Diversos estudos melissopalínológicos vêm sendo desenvolvidos em regiões semiáridas no Nordeste do Brasil com a abelha *Apis mellifera* L. (Moreti et al., 2000; Almeida et al., 2005; Sodré et al. 2007; Oliveira et al., 2010, Marques et al., 2011; Silva, Lima e Santos, 2012) e com meliponíneos do gênero *Melipona*: (Carvalho et al., 2001; Alves et al., 2006; Carvalho et al., 2006; Nascimento et al.,

2009; Martins et al., 2011; Silva et al., 2013) com intuito de caracterizar o nicho trófico para otimização do uso dos recursos florais.

Entre os meliponíneos, a *Melipona scutellaris* Latreille (1811), regionalmente identificado como “uruçu” ou “uruçu verdadeira”, é um dos mais conhecidos e criados no Nordeste do Brasil devido ao fácil manejo, comportamento pouco agressivo, e principalmente pela qualidade do mel, além de serem potenciais polinizadores em áreas nativas e agrícolas, porém informações sobre as fontes de alimento utilizadas por essas abelhas para a coleta de néctar e pólen são insipientes (Kerr et al., 1996; Carvalho et al., 2001; Ramalho et al., 2007; Imperatriz-Fonseca et al., 2007).

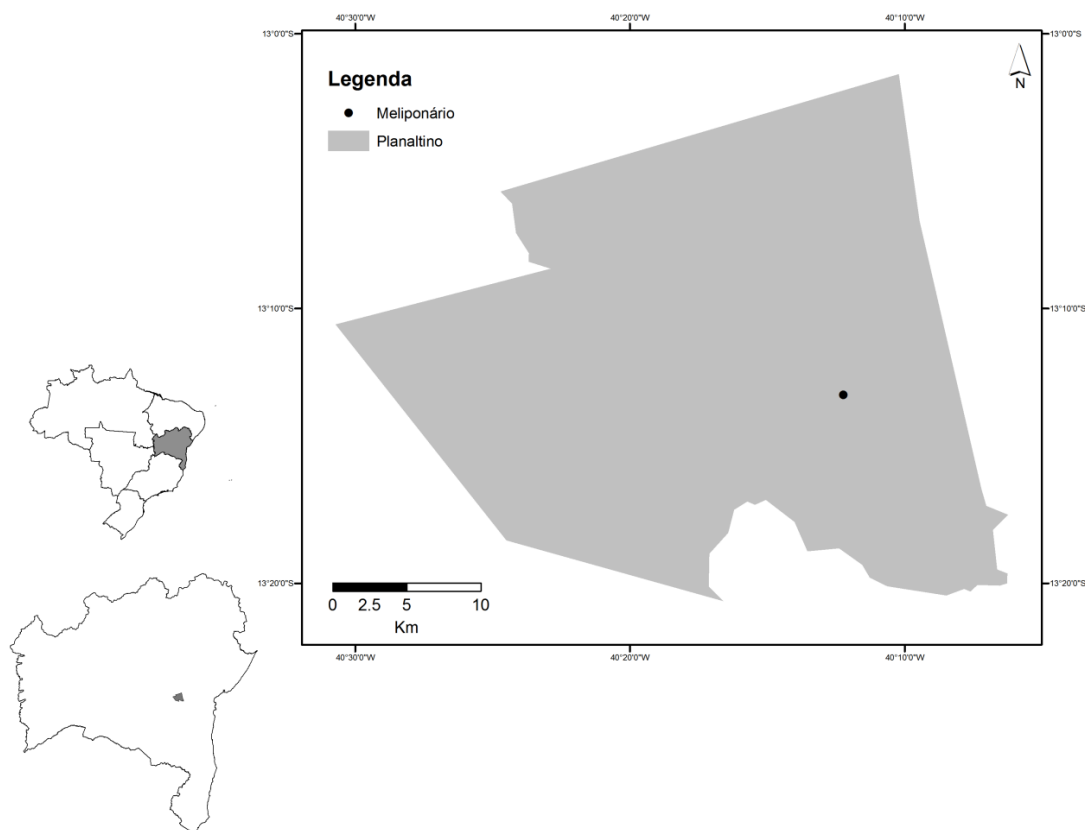
O objetivo deste estudo foi identificar por meio da análise polínica os recursos poliníferos e nectaríferos utilizados por *M. scutellaris* em área de cultivo cafeeiro na região semiárida da Bahia, Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado em colônias de abelhas da espécie *Melipona scutellaris* (caixas racionais modelo Fernando Oliveira – INPA) instaladas em área de cultivo cafeeiro, na Fazenda Três Cantos, no município de Planaltino, localizado na mesorregião Centro-Sul do Estado da Bahia, na microrregião de Jequié, distante 316 km da capital Salvador, com coordenadas geográficas de 13° 15' 32" S, 40° 22' 08" W, altitude de 691m. Clima semiárido variando de subúmido a seco com índice pluviométrico irregular ao longo do ano e a fitogeográfica de domínios de Caatinga Arbórea Densa e Floresta Estacional (SEI, 2002; IBGE, 2010) (Figura 1).

As amostras da carga de pólen e mel foram coletadas antes (outubro/2012), durante (novembro/2012) e após (março/2013) a florada do cafeeiro.



**Figura 2.** Localização do município de Planaltino, Bahia, Brasil, 2013.

### Coleta de amostras de cargas de polens

Cinco colônias da *M. scutellaris* foram selecionadas ao acaso para a coleta das cargas de pólen proveniente das cargas nas corbículas das abelhas campeiras. Para a coleta das campeiras bloqueou-se com um bastão de madeira a entrada da colônia e, com sacos plásticos estéreis as campeiras foram capturadas e, posteriormente, com auxílio de palitos de madeiras retirou-se as cargas de pólen e as abelhas foram liberadas (Carvalho et al., 2006).

Esse procedimento foi realizado em três dias consecutivos para cada período, e obtidas das 05h00min às 18h00min, durante 10 minutos/hora/colônia ou a coleta efetiva de 10 indivíduos/colônias neste intervalo de tempo (Carvalho et al., 2006).

As amostras das cinco colônias foram homogeneizadas por horário, totalizando 117 amostras dos três períodos de coleta, identificadas, armazenados em sacos com dimensão de 5,0x23,0 cm e acondicionados em refrigeração para posterior análise.

### **Coleta de amostras de méis**

Em cinco colônias de *M. scutellaris*, selecionadas ao acaso, foram coletadas cinco amostras de méis por período, totalizando quinze amostras. As amostras foram obtidas diretamente de potes operculados, utilizando seringas plásticas descartáveis e armazenados em tubos tipo falcon, hermeticamente fechados e mantidos em refrigeração para posterior análise.

### **Análise palinológica**

Foram analisadas 117 amostras de cargas de pólen, sendo que cada amostra foi diluída em 25 mL de água destilada (40°C) e colocada em repouso por duas horas. Para as quinze amostras de méis, utilizou-se o método de Louveaux et al. (1978) como base para as análises, seguindo as modificações propostas por Iwama e Melhem (1979), na qual, para cada amostra foi diluída uma alíquota de 10 g de mel em 20 mL de água destilada, a 40°C.

Após o preparo, as amostras de carga de polens e de méis, foram centrifugadas por 5 minutos a 3000 rpm e o líquido sobrenadante descartado. O sedimento polínico foi desidratado em ácido acético glacial (2 mL), posteriormente submetido ao processo de acetólise de Erdtman (1960).

Para cada amostra acetolisada foram montadas duas lâminas com gelatina glicerinada, lutadas e depositadas na palinoteca do Laboratório do Núcleo de Estudos dos Insetos (INSECTA) para as posteriores análises qualitativa e quantitativa.

As lâminas observadas tiveram os tipos polínicos fotomicrografados em microscópio óptico, posteriormente foram analisados de maneira qualitativa (determinação dos tipos de pólen ou espécies botânicas) e quantitativa (contagem de grãos de pólen). Os Tipos polínicos foram determinadas por comparação com laminários de referências das plantas coletadas nas áreas de estudo, com laminários da palinoteca do Núcleo de Estudo dos Insetos (INSECTA) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB), palinoteca do Laboratório de Micromorfologia Vegetal (LAMIV) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e os catálogos palinológicos de Moncada e Salas (1983), Roubik e Moreno (1991), Melhem et al. (2003), Moreti et al. (2007) e Lima et al. (2008), Buril et al. (2010, 2011) para o gênero *Mimosa*.

Para a análise quantitativa, 1000 grãos de pólen por amostra foram contados e estabelecidos à frequência relativa de cada tipo polínico, por meio da fórmula:  $f = (n_i/N) \times 100$ , onde  $f$  = frequência relativa do tipo polínico  $i$  na amostra  $j$ ;  $n_i$  = número de grãos de pólen do tipo polínico  $i$  na amostra  $j$ ;  $N$  = número total de grãos de pólen na amostra  $j$  (Carvalho e Marchini, 1999) e a partir da frequência determinou-se as classes de ocorrência segundo Louveaux et al. (1978): pólen dominante (>45% do total de grãos) (D), pólen acessório (16 a 45%) (A), pólen isolado importante (3 a 15%) (II) e pólen isolado ocasional (<3%) (IO).

### **Análise Estatística**

A diversidade de tipos polínicos tanto das cargas de pólen como do mel foram caracterizadas pelos índices de abundância (Margalef =  $\alpha$ ), que mede a relação existente entre o número de tipos polínicos e o número de indivíduos de uma comunidade; a diversidade por Shannon-Wiener ( $H'$ ) que indica a riqueza de uma comunidade e Simpson ( $\lambda$ ) a probabilidade de tipos polínicos coletados casualmente na mesma população pertencerem a mesma espécie (Shannon e Weaver, 1948) e uniformidade ( $J'$ ) (Pielou, 1969) expressa a uniformidade em número de indivíduos que as espécies possuem ou não, conforme Carvalho e Marchini (1999).

Foi analisada a correlação de Spearman dos tipos polínicos associados ao pólen do cafeeiro e para tipos polínicos encontrados nos méis das distintas colônias foi realizado o teste de Kruskal-Wallis com auxílio do programa estatístico SAS – *Statistical Analysis System* a 5% de significância (SAS Institute, 2011).

## **RESULTADOS**

### **Tipos polínicos nas cargas de pólen**

A flora visitada por *Melipona scutellaris* à procura de recursos poliníferos em uma área de cultivo do cafeeiro na região semiárida da Bahia foi representada por 40 tipos polínicos, pertencentes a 15 famílias botânicas e três tipos permaneceram com afinidades botânicas indeterminadas com baixa representatividade (<3%). Dessas famílias a Fabaceae (32%) foi a mais abundante quanto ao número de tipos polínicos, seguida de Myrtaceae (10%), Solanaceae e Melastomataceae (7% cada), Asteraceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae (5% cada), e as outras oito famílias com apenas um tipo polínico.









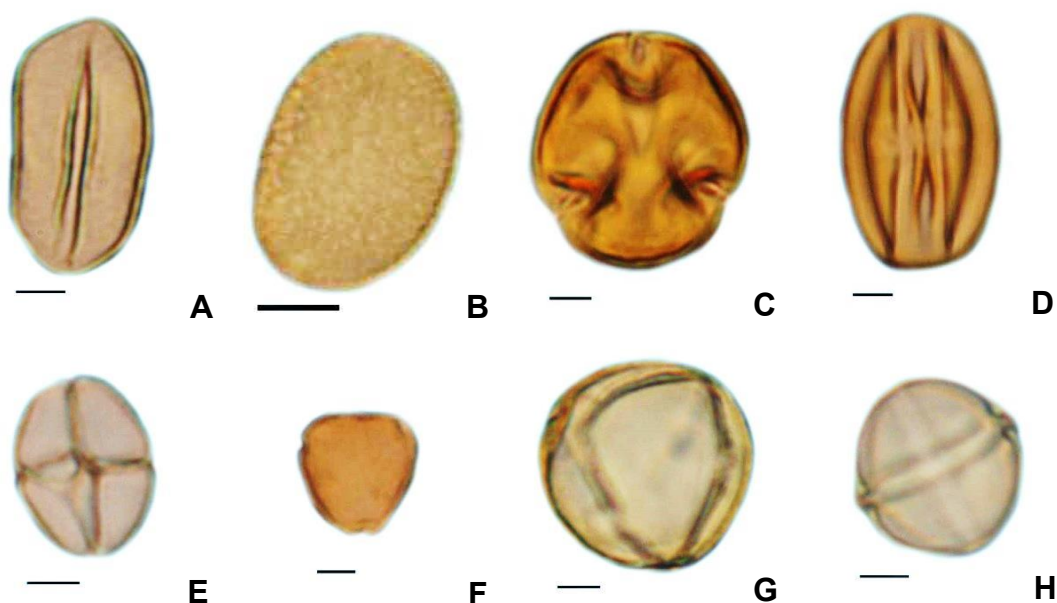


A família Fabaceae contribuiu com tipos polínicos presente em 97,4% das amostras, onde 90,0% desses pertencem à subfamília Mimosoideae, seguida da família Myrtaceae com 92,3%, Arecaceae com 48,7%, Moraceae com 43,2%, Rubiaceae e Solanaceae com 35,9% cada, Melastomataceae com 30,8%, as demais famílias, Asteraceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Commelinaceae, Euphorbiaceae, Malpighiaceae, Menispermaceae, Plantaginaceae, estiveram presente em menos de 30,0% das amostras.

Dentre os tipos polínicos presentes em mais de 50% das amostras destaca-se *Mimosa tenuiflora* (82%) e o tipo *Myrcia* (74,3%). Os tipos polínicos *Poincianella pyramidalis*, *Coffea arabica*, *Commelina villosa*, *Mimosa tenuiflora*, *Myrcia*, *Senna macranthera*, *Solanum* e *Syagrus coronata* apresentaram frequências acima de 45% os caracterizando como pólen dominante (D) (Figura 2).

A espécie *M. tenuiflora* demonstrou uma importância periódica na composição do espectro das cargas de pólen, por apresentar uma constância entre as amostras e ser dominante principalmente durante a florada do cafeeiro, exceto nas amostras de 08h01-09h00, 14h01-15h00 e 16h01-18h00, nas quais, expressaram-se como dominantes respectivamente, o tipo *Myrcia*, *C. arabica* e *S. coronata* (Tabela 1; Figura 2F; 2G; 2A).

Observando a fenologia da flor do cafeeiro e o comportamento da *M. scutellaris* verifica-se que desde as primeiras horas do dia, momento de abertura da flor, as campeiras visitam o *C. arabica*, porém com baixa frequência nos horários 05h00 às 07h00 concentrando, nestes horários, a coleta polínifera do tipo *M. tenuiflora*. No intervalo 07h01-08h00 não foi encontrado pólen de café momento de maior coleta do Tipo *Myrcia*. A partir das 09h00 houve um aumento significativo na frequência do tipo *C. arabica* tendo seu ápice de visitação no intervalo das 14h01-15h00 (Figura 3). Das 09h00 às 12h00 e das 15h00 às 18h00 o café foi utilizado como fonte alternativa ou acessória (frequências de 16% a 45%), enquanto que o pólen de a *M. tenuiflora* foi coletado praticamente em todos os horários e o *S. coronata*, nos últimos horários de coleta. Estes tipos polínicos foram as principais fontes polínicas exploradas pelas campeiras da *M. scutellaris* no período da florada do cafeeiro (Figura 3; Tabela 1).

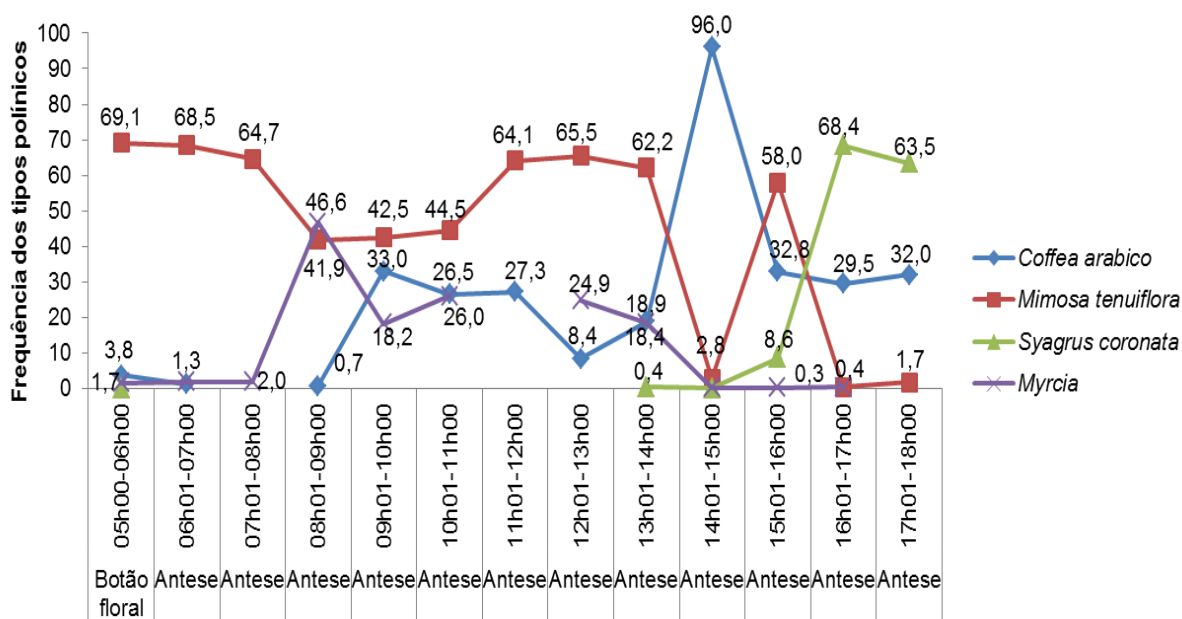


**Figura 2.** Fotomicrografia de tipos polínicos encontrados nas amostras de polens da *Melipona scutellaris* em área de cultivo do cafeeiro em região simárída da Bahia, 2012/2013. **A.** Arecaceae: *Syagrus coronata*; **B.** Commelinaceae: *Commelina villosa*; **C.** Fabaceae/Caesalpinioideae: *Poincianella pyramidalis*; **D.** Fabaceae/Caesalpinioideae: *Senna macranthera*; **E.** Fabaceae/Mimosoideae: *Mimosa tenuiflora*; **F.** Myrtaceae: *Myrcia*; **G.** Rubiaceae: *Coffea arabica*; **H.** Solanaceae: *Solanum*. (Escala 10  $\mu$ m).

A correlação de Person entre a frequência de tipos polínicos da *M. tenuiflora* e do *C. arabica* durante a floração do cafeeiro evidenciou um correção negativa ( $p= 0,0095$ ;  $r= 0,69$ ), este fato fica evidenciado, principalmente, no intervalo de 14h00-15h00 quando as abelhas intensificam a coleta de pólen no *C. arabica* encontrapartida há uma queda brusca na frequência do tipo *M. tenuiflora* (Figura 3).

A espécie *S. coronata* esteve presente em 19 (49%) das amostras de cargas de pólen analisadas, com concentração acima de 45% em amostras de 16h01-17h00 e 17h01-18h00. O tipo *Solanum* foi encontrado exclusivamente nas amostras do período de antes da floração do cafeeiro, enquanto que *P. pyramidalis* (13h01 às 17h00) e *S. macranthera* (13h01 às 18h00) exclusivos do período depois da floração do cafeeiro. As espécies *C. villosa* e *C. arabica*

apareceram como pólen dominante em apenas uma das 117 amostras avaliadas.



**Figura 3.** Tipos polínicos coletados por *Melipona scutellaris* em período de floração do cafeeiro em área de cultivo cafeeiro na região semiárida do estado da Bahia, Novembro de 2012.

Em sua maioria os tipos polínicos dominantes apareceram como acessório em várias amostras. Foram observadas nove amostras com pólen acessório sem a presença de pólen dominante, são eles: *Conocliniopsis prasiifolia*, Fabaceae Tipo 2, Fabaceae Tipo 3, *Machaerium*, *Acacia bahiensis*, *Piptadenia*, *Eucalyptus*, *Psidium* e *Solanum paniculatum*.

A análise da Frequência Relativa Total (FRT) dos tipos polínicos (Tabela 1) indicou que os tipos *Solanum* (18,2%), *M. tenuiflora* (16,47%) e *S. coronata* (9,91%), são os principais recursos polínicos explorados pela *M. scutellaris* na região semiárida em uma área de cultivo do cafeeiro. A frequência total do pólen do cafeeiro (7,32) indicando-o como Pólen Isolado Importante para o fornecimento de pólen para estas abelhas.

Em relação à Classe de Abundância das cargas de pólen da *M. scutellaris* na área de estudo verificou-se que 57,8% dos tipos polínicos foram de Pólen Isolado Ocasional, 18,6% Pólen Acessório, 12,5% Pólen Isolado Importante e 11,1% Pólen Dominante.

A amplitude do nicho trófico para coleta de pólen desse meliponíneo, calculada pelo índice de Shannon-Weaver, indicou que no período após a floração do cafeeiro ( $H' = 2,12$ ) a coleta foi mais ampla e diversificada do que os períodos antes ( $H' = 1,56$ ) e durante ( $H' = 1,40$ ) a floração do cafeeiro.

Comparando os períodos de coleta pelo Índice de uniformidade ( $J'$ ) no uso dos diferentes tipos polínicos por *M. scutellaris* verifica-se uma maior homogeneidade após a floração do cafeeiro (0,70) que os demais períodos, antes (0,48) e durante (0,56).

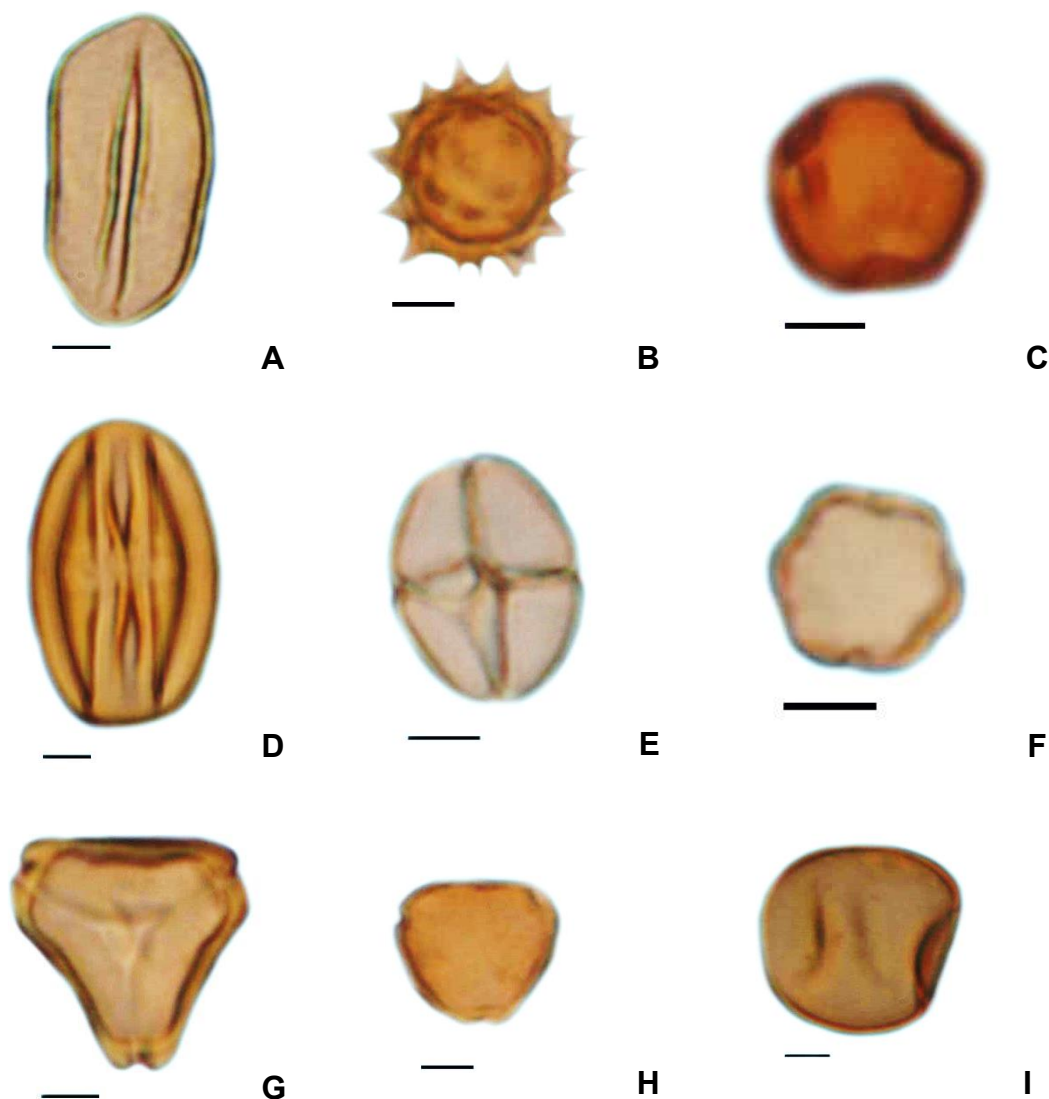
### **Tipos polínicos no mel**

A análise polínica das amostras de méis da *M. scutellaris* demonstrou uma grande diversidade de tipos polínicos em uma área de cultivo do cafeeiro na região semiárida da Bahia. Foram identificados 33 tipos polínicos distribuídos em 14 famílias botânicas, um tipo com afinidade botânica indeterminada e uma amostra com nenhum tipo encontrado. As famílias botânicas mais visitadas quanto à riqueza de tipos polínicos nos méis foram a Fabaceae (33%), sendo que a subfamília Mimosoidea contribuiu com seis espécies, seguida das famílias Myrtaceae e Poaceae (9,0% cada).

Embora a família Fabaceae tenha apresentado a maior riqueza de espécies nas amostras de méis de *M. scutellaris* analisadas, apenas os tipos polínicos de *M. tenuiflora* e *Machaerium* compuseram de forma significativa o mel.

Apesar da grande diversidade botânica explorada pelas campeiras das cinco colônias selecionadas para extração do mel, não houve diferença significativa pelo teste de Kruskal-Wallis ( $p = 0,081$ ) dos tipos polínicos em relação aos períodos de coleta.

Das 14 famílias representadas no espectro polínico do mel a Myrtaceae (93,3%), Fabaceae (87%), Arecaceae (80%), Asteraceae (67%), Solanaceae (67%) e Poaceae (60%) estiveram presentes em mais de 50% das amostras. Os tipos *C. prasiifolia*, *Eucalyptus*, *Miconia*, *M. tenuiflora*, *Myrcia*, Poaceae Tipo 1, *Senna* e *S. coronata* (Figura 4) foram os tipos frequentes acima de 50% das amostras. No entanto, a participação dos tipos polínicos de cada família foi variável entre as amostras, e muitos formaram o espectro por pólen isolado importante ou pólen isolado ocasional (Tabela 2).



**Figura 4.** Fotomicrografia de tipos polínicos encontrados nas amostras de méis da *Melipona scutellaris* em área de cultivo do cafeeiro em região simárída da Bahia, 2012/2013. **A.** Arecaceae: *Syagrus coronata*; **B.** Asteraceae: *Conocliniopsis prasiifolia*; **C.** Fabaceae/Faboideae: *Machaerium*; **D.** Fabaceae/Caesalpinioideae: *Senna*; **E.** Fabaceae/Mimosoideae: *Mimosa tenuiflora*; **F.** Melastomataceae: *Miconia*; **G.** Myrtaceae: *Eucalyptus*; **H.** Myrtaceae: *Myrcia*; **I.** Poaceae: Tipo 1. (Escala 10  $\mu$ m).

**Tabela 2-** Tipos polínicos presentes em amostras de méis em área de cultivo cafeeiro na região semiárida da Bahia, Brasil, 2012/2013.

Família	Tipo polínico	Período de floração do cafeeiro						FRt
		Antes		Durante		Após		
		FR	CA	FR	CA	FR	CA	
Araliaceae	<i>Didymopanax</i>	0,08	IO	0,18	IO			0,09
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>			0,86	IO	0,4	IO	0,42
Arecaceae	<i>Syagrus coronata</i>	1,53	IO	4,45	II	0,8	IO	2,36
Asteraceae	<i>Conocliniopsis prasiifolia</i>	0,56	IO	1,16	IO	0,3	IO	0,69
Asteraceae	<i>Vernonanthura</i>	0,34	IO	0,43	IO	0,1	IO	0,30
Commelinaceae	<i>Commelina villosa</i>	2,75	IO	0,19	IO			1,05
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i>			0,02	IO			0,01
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>			5,11	II	11,7	II	5,17
Fabaceae	Tipo 3					3,8	II	2,05
Fabaceae	Tipo 4	0,44	IO	0,18	IO			0,22
Fabaceae/Caesalpinioideae	<i>Senna</i>	1,26	IO	2,01	IO	2,0	IO	1,73
Fabaceae/Caesalpinioideae	<i>Senna macranthera</i>	0,20	IO					0,07
Fabaceae/Faboideae	<i>Machaerium</i>	0,90	IO	1,82	IO	16,5	A	5,67
Fabaceae/Mimosaceae	<i>Anaderanthera</i>	0,18	IO	0,60	IO			0,28
Fabaceae/Mimosaceae	<i>Inga</i>			0,12	IO			0,04
Fabaceae/Mimosaceae	<i>Mimosa arenosa</i>	0,28	IO			3,1	II	0,97
Fabaceae/Mimosaceae	<i>Mimosa pudica</i>	0,24	IO	0,04	IO	0,3	IO	0,18
Fabaceae/Mimosaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>	12,03	II	13,26	II	13,5	II	12,90
Fabaceae/Mimosaceae	<i>Piptadenia</i>	0,12	IO					0,26
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	2,79	IO	0,19	IO	0,2	IO	1,12
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	39,21	A	29,65	A	15,9	II	28,89
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	15,15	II	9,30	II	12,5	II	12,29
Myrtaceae	<i>Psidium</i>			3,38	II			1,21
Poaceae	Tipo 1	8,92	II	1,94	IO			3,88
Poaceae	Tipo 2	1,02	IO					0,36
Poaceae	Tipo 3	1,00	IO	1,30	IO	10,9	II	2,97
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	0,02	IO					0,01
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>			1,43	IO	0,2	IO	0,55
Simaroubaceae	<i>Simarouba</i>			0,60	IO			0,22
Solanaceae	<i>Solanum</i>	6,25	II	6,20	II	1,0	IO	4,73
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>	3,71	II	14,91	II			6,65
Urticaceae	<i>Cecropia</i>	1,02	IO	0,69	IO			0,61
	Indet.					7,2	II	2,04
<b>Total de Grãos de Pólen</b>		100		100		100		100
<b>Total dos tipos polínicos</b>		24		26		18		33
<b>Índice Alfa</b>		2,70		2,94		2,05		3,35
<b>Índice H'</b>		2,06		2,36		2,27		2,48
<b>Índice Simpsons</b>		0,21		0,14		0,12		0,13
<b>Índice J'</b>		0,65		0,72		0,79		0,71

Indet. = tipo polínico não identificado; FR= Frequência relativa; FRt= Frequência relativa total; CA= Classe de abundância: D = pólen dominante (> 45%); A= pólen acessório (16% a 45%); II = pólen isolado importante (3% a 15%); IO = pólen isolado ocasional (< 3%).



Com análise polínica quantitativa das 15 amostras de méis não foram detectados pólen dominante, sendo que apenas dois diferentes tipos polínicos ocorrendo como pólen Acessório, o *Eucalyptus* e *Machaerium* (Tabela 2; Figura 4G; 4C). O *Eucalyptus* apareceu nos três períodos de coleta com representatividade principalmente antes (39,21%) e durante (29,65%) a florada do cafeeiro, com classe de abundância de pólen isolada importante (15,9%) após a florada do cafeeiro e com frequência relativa total de 28,89% constituindo o tipo de maior relevância para o mel dessa região.

O tipo polínico da flor do cafeeiro (*Coffea arabica*) foi descrito como Pólen Isolado Ocasional pouco representativo nas amostras de méis com Frequência Relativa Total de 0,55.

Vale salientar que os grãos de pólen do gênero *Senna* e *S. coronata* com baixa frequência, assim como os tipos polínicos do gênero *Solanum*, super-representado, e pólen anemófilos, Poaceae tipo 1, Poaceae tipo 2, Poaceae tipo 3 e *Cecropia*, entram na formação do mel de maneira acidental, os recursos ofertados por essas espécies são pólen e pouco/ou nenhum néctar.

Nos períodos estudados a extensão do nicho trófico nas amostras de méis da *M. scutellaris*, dado pelo Índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ), indicou que as campeiras durante ( $H'=2,36$ ) e após ( $H'=2,27$ ) o período da floração do cafeeiro realizaram uma coleta mais ampla e diversificada. Analisando o Índice de Simpson antes da floração do cafeeiro foi obtido o maior valor (0,21).

Comparando os períodos de coleta pelo Índice de Uniformidade ( $J'$ ) verifica-se que durante (0,72) e após (0,79) da floração do cafeeiro o uso dos recursos nectaríferos foi mais homogêneos que antes da floração (0,65). Durante a floração do cafeeiro foi o período com maior número de espécies visitadas (78%) pelas abelhas, assim como a maior abundância de espécies (2,94).

## DISCUSSÃO

O número de tipos polínicos reconhecido no presente estudo (33 tipos) foi superior ao registrado por Carvalho et al. (2001) que desenvolveu estudo em Catu-Bahia, com méis de *M. scutellaris*, identificando 28 tipos. Este estudo,

assim como, o de Freitas e Aires (2001); Carvalho et al. (2001); Alves et al. (2006); Oliveira et al. (2010); Freitas et al. (2013) corrobora para demonstrar que a flora da região semiárida tem uma gama de recursos tróficos para as abelhas, bem como a sua relação peculiar com as plantas, e o seu papel no serviço da polinização

A Fabaceae é a família mais diversificada em regiões de caatinga, com um total de aproximadamente 320 espécies, 80 das quais são endêmicas (Giulietti et al., 2004; Queiroz, 2008). A participação dessa família principalmente a subfamília Mimosoidea, assim como a família Myrtaceae foram bastante significativas em número de riqueza de tipos polínicos e de frequência polínica tanto para o fornecimento de recursos proteicos como energéticos para a *M. scutellaris* em área de cultivo cafeeiro na região semiárida da Bahia. Essas famílias foram bem representadas nos estudos de Carvalho et al. (2001); Sodr e et al. (2001); Alves et al. (2006); Sodr e et al. (2007); Nascimento et al. (2009); Oliveira et al., (2010); Novais et al. (2013) em estudos de amostras de méis e pólen em regiões semiáridas da Bahia. A subfamília Mimosoideae compreende um grande número de espécies da flora brasileira, dentre as quais àquelas do gênero *Mimosa* são encontradas com frequência em produtos apícolas, se constituindo em fontes multifuncionais na alimenta o das abelhas, fornecendo pólen e/ou néctar (Barth,1989; Ramalho, 1990; Freitas et al., 2013).

Neste estudo, os tipos polínicos *M. tenuiflora* e *Machaerium*, pertencentes à família Fabaceae, destacaram-se devido à alta frequência encontrada tanto em cargas de pólen como nas amostras de méis. A *M. tenuiflora*, conhecida popularmente por jurema-preta, de florescimento anual, inflorescência densa em forma de espigas com flores brancas, pequenas e aromáticas e por dispor de pólen e néctar tornando-as bastante atraentes para as abelhas em área de caatinga (Machado e Lopes, 2003; Maia-Silva et al., 2012). O seu florescimento   espontâneo e abundante, possui ampla distribui o espacial servindo de manuten o para o pasto apícola durante todo o ano (Freitas et al., 2006, Oliveira et al., 2010).

O tipo polínico *Machaerium* esteve presente como Pólen Acessório tanto em amostras de cargas de pólen como na composi o melífera após a florada do cafeeiro. Fontes nutricionais complementares são necessárias para manter

a colônia e podem ser importantes em ambientes onde os recursos alimentares sofrem variações sazonais (Ramalho e Kleinert-Giovannini, 1986). Em amostras de méis de *Apis mellifera* em Nova Soure-BA (Oliveira et al., 2010) e de *Tetragonisca angustula* em Itaberaba-BA (Novais et al., 2013) o tipo *Machaerium* teve representatividade menor que 3% caracterizando um pólen Isolado Ocasional. Essa diferença pode ser explicada pela disponibilidade de recursos atrativos e diferenças nas preferências florais de diferentes espécies de abelha.

Os recursos poliníferos explorados pela *M. scutellaris* foram caracterizados em três períodos distintos, sendo que antes e após a florada do cafeeiro as abelhas tiveram preferências florais respectivamente, por *Solanum* e *Senna macranthera*, espécies botânicas com anteras semelhantes morfológicamente. O uso de fontes com anteras poricidades, como é o caso de espécies de Caesalpinoidea e Solanaceae, parece estabelecer uma relação intrínseca com abelhas do gênero *Melipona* (Imperatriz-Fonseca et al., 1994; Wilms e Wiechers, 1997; Harter et al. (2002), Antonini et al., 2006b; Nunes-Silva et al., 2010), por estas serem especialistas na polinização por vibração e a única recompensa dessas plantas às abelhas é o pólen (Buchmann, 1983; Nunes-Silva et al., 2010; Maia-Silva et al., 2012).

O período de floração do cafeeiro (novembro de 2012) foi caracterizado por apresentar a menor diversidade de espécies visitadas, havendo evidências da a concentração das visitas da *M. scutellaris* a espécies botânicas preferenciais. Entre elas, a *M. tenuiflora*, se destacou durante todo o dia, porém observa-se que o *C. arabica*, mesmo estando mais próximo às colônias, foi utilizado como fonte alternativa na busca dos recursos. É notório que ambas possuem elementos importantes para a manutenção da colônia, dentre as vantagens apresentadas por elas pode-se citar a floração massal, abundante, disponibilidade tanto de pólen quanto de néctar.

A abertura da flor do café acontece por volta das 06h00 da manhã e durou cerca de três dias desde sua abertura até o murchamento (Malerbo-Souza e Halak, 2012). A partir da abertura da flor foram observados, com mais frequência, várias espécies de abelhas visitando a flor do café e de maneira esporádica, os lepidópteros, vespídeos e aves. Flores noturnas, como é o caso da flor do cafeeiro, pode atrair visitantes noturnos e crepusculares, abelhas no

ínico da manhã (Roubik, 1980), com essa intensidade de visitas há uma depleção do pólen nas flores do cafeeiro, o que provavelmente tenha levado a *M. scutellaris* a forragear em outras fontes de alimento no momento. O forrageamento de abelhas, a exemplo da *Apis mellifera*, começa nas primeiras horas do dia, a chegada e a exploração são rápidas, porém o comportamento das abelhas nativas são mais lento e tardio levando-o a um possível deslocamento temporal (Roubik, 1988; Carneiro e Martins, 2012). Esse deslocamento temporal de abelhas nativas foi evidenciado em outras investigações (Roubik, 1980; Goulson, 2003; Menezes et al., 2007; Carneiro e Martins, 2012).

A partir da correlação de Person verificou-se que há uma relação inversamente proporcional entre a frequência do pólen do *C. arabica* e *M. tenuiflora*, pois à medida que a frequência de coletas poliníferas aumentou em *M. tenuiflora* diminuiu em *C. arabica*. Assim, pode-se afirmar que a espécie *M. tenuiflora* foi um dos recursos florais que a *M. scutellaris* buscou em detrimento a depleção do pólen do cafeeiro. Árvores, como a *M. tenuiflora*, que apresentam flores pequenas dispostas em várias inflorescências, estruturas férteis expostas produzem uma grande quantidade de recursos florais e atraem, principalmente, abelhas eussociais (Ramalho, 2004). Outros fatores tais como, estrutura de paisagem, densidade populacional da *M. scutellaris*, biologia floral, horários de disponibilidade de recursos, rede de visitantes são aspectos importantes para compreender o comportamento das abelhas em relação à fenologia da flor do cafeeiro para poder subsidiar programas de manejo dos polinizadores.

Nas amostras de méis o tipo polínico *C. arabica* teve uma baixa frequência (0,55%), o que sugere uma subrepresentação devido à alta frequência (28,89%) do tipo *Eucalyptus* (superrepresentado). Segundo Barth (1989), a presença de poucos grãos de pólen pode indicar uma grande quantidade de néctar em grandes floradas, como ocorre em *Citrus*.

A família Myrtaceae contribuiu com 10% das espécies para a formação das cargas de pólen e 7% para as amostras de méis, porém apenas os tipos *Myrcia* e *Eucalyptus* foram frequentes, ocorrendo em todos os períodos de coleta. A Frequência Relativa total do tipo *Myrcia* para cargas de pólen e para as amostras de méis os caracterizou em Pólen Isolado Importante. Em estudos

realizados por Wilms e Wiechers (1997) esse tipo polínico foi encontrado tanto em amostras de pólen e méis de *M. bicolor* Gribodo e de *M. quadrifasciata* Lepeletier. Freitas et al. (2013) observou a presença do tipo *Myrcia* em lotes de pólen de *A. mellifera* por quase todos os estados brasileiros e esse tipo é bastante encontrado em amostras de méis da Bahia (Barth, 1989).

A frequência Relativa total do tipo *Eucalyptus* em recurso energético explorado por *M. scutellaris* foi superior ao recurso polinífero demonstrando a importância dessa espécie para formação de méis desses meliponíneos em área de cultivo cafeeiro. Outros estudo melissopalínológico realizado na Bahia por Carvalho et al. (2001) com méis de *M. scutellaris*, Antonini et al. (2006a) com *M. quadrifasciata*, Carvalho et al. (2006), Nascimento et al. (2009) com *M. quadrifasciata anthidioides* obtiveram o tipo *Eucalyptus* como amplamente explorado para composições de méis. O mel da flor de *Eucalyptus* é aprovado pelos consumidores, e o mais frequente no mercado brasileiro (Komatsu et al., 2002; Sodré et al., 2003).

Esse tipo polínico também teve alta representatividade na dieta proteica da *M. quadrifasciata* em Minas Gerais (Antonini et al., 2006), *M. capixaba* Moure e Camargo, espécie ameaçada de extinção, nos estados de São Paulo e Espírito Santo (Serra et al., 2012), *M. obscurior* Moure no Rio Grande do Sul (Hilgert-Moreira et al., 2014). Devido ao crescimento de áreas de reflorestamento com essa espécie nos últimos anos (Sodré et al., 2007) tem se tornado uma alternativa viável e atrativa para sobrevivência e permanência de abelhas em área semiáridas na Bahia. Essa crescente expansão da plantação de Eucaliptos, segundo Gabriel et al. (2013), é justificada pela busca de mercado por produtos e energias renováveis com base em modelos que sigam pilares de sustentabilidade.

Os grãos de pólen do tipo *Senna*, *Solanum*, *Cecropia* e Poaceae relacionados às taxas poliníferas, apareceram nas amostras de méis, porém, não refletem fontes categóricas de néctar para *M. scutellaris*. Estas espécies são provenientes de plantas poliníferas que entram na composição do mel de forma acidental podendo ocultar outras espécies que são subrepresentadas, mas em contrapartida são marcadores naturais para a identificação da origem geográfica do mel (Iwama e Melhem, 1979; Barth, 1989). Os tipos Poaceae e *Cecropia* pertencem a um grupo de plantas cuja dispersão é anemófila e

necessita de uma produção maciça de pólen para conseguir se propagar (Berg, 1978; Souza e Lorenzo, 2005). Além da visita das abelhas a essas espécies, a leveza dos grãos de pólen anemófilos e alta concentração dispersa no ar também pode ser uma forma de contaminação.

Os valores do índice de Shannon- Weaver para a amplitude do nicho trófico observado na coleta de pólen da *M. scutellaris* (variação de 1,40-2,12), nesta área restrita de cultivo do cafeeiro no semiárido da Bahia, foram superiores quando comparadas as maiores amplitudes do nicho trófico da *M. obscurior* (1,74 e 1,16) em duas áreas de fragmento de Floresta Atlântica no Rio Grande do Sul (Hilgert-Moreira et al., 2014), a *M. marginata marginata* Lepageletier (0,88 e 0,95) em área de floresta secundária em São Paulo (Kleinert-Giovannini e Impertriz-Fonseca, 1987). Esse resultado se inverte quando comparado com a *M. seminigra merrillae* Cockerell (2,57) e *M. fulva* Lepageletier (2,38) em fragmento de floresta na região de Manaus – Amazonas (Oliveira et al., 2009) que apresentam uma maior amplitude trófica que a *M. scutellaris*. Estudos instalados em área de floresta primária e secundária apresentam uma riqueza trófica maior do que áreas fragmentadas que sofrem com a perda de habitat e diminuição da biodiversidade florística, que conseqüentemente, afeta diretamente a interação abelha/planta.

A baixa uniformidade apresentada nos períodos antes e durante a floração do cafeeiro para as cargas de pólen e antes a floração do cafeeiro para as amostras de méis demonstra que houve preferência floral da *M. scutellaris*. As abelhas sociais terem hábito de forrageio generalista, porém nas espécies do gênero *Melipona* parece ser comum comportamento de especialização temporal (Ramalho et al., 1994; Ramalho et al., 2007; Fidalgo e Kleinert, 2010; Hilgert-Moreira et al., 2014) e resultante de decisões econômicas (Ramalho et al., 1994).

Com a análise índice de uniformidade ( $J'$ ), índice de Simpson e a abundância é possível inferir que antes da floração do cafeeiro os meliponíneos concentraram a sua coleta polinífera, preferencialmente, *S. coronata*, *C. villosa* e *Solanum*, durante a floração *S. coronata*, *C. arabica* e *M. tenuiflora*, após a floração do cafeeiro por *C. pyramidalis* e *S. macranthera*. O aglomerado de árvore de *Eucalyptus* em floração proporcionou a intensificação

da coleta de néctar para composição do mel de *M. scutellaris* em uma área de cultivo de café na região semiárida da Bahia.

## CONCLUSÃO

A *Melipona scutellaris* em uma área de cultivo do cafeeiro na região semiárida da Bahia visita uma diversidade de plantas para a coleta de recursos, tanto nectaríferos como poliníferos reafirmando o seu comportamento polilético. A composição das cargas de pólen e de amostras de méis é principalmente representada pela subfamília Mimosoidea, com maior riqueza de tipos polínicos.

A identificação do pólen da espécie *C. arabica* nas cargas de pólen transportadas por *M. scutellaris* confirma a importância deste vegetal como fonte de proteína para este meliponíneo e aponta a possibilidade do uso desta abelha como potencial polinizador manejável para esta cultura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.M.M.; CARVALHO, C.A.L.; ABREU, R.D.; SANTOS, F.A.R.; ARAÚJO, R.C.M.S.; OLIVEIRA, P.P. 2005. Espectro polínico de amostras de mel de *Apis mellifera* L. provenientes de Nova Soure, Bahia. **Revista Agrícola**, 80(2): 131–147.

ALVES, R.M.O, SOUZA, B.A.; CARVALHO, C.A.L. 2006. Espectro polínico de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith, 1863 (Hymenoptera: Apidae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 28(1): 33–38.

ANTONINI, Y.; COSTA, R.G.; MARTINS, R.P. 2006a. Floral preferences of a neotropical stingless bee, *Melipona quadrifasciata* Lepeletier (Apidae: Meliponina) in an urban forest fragment. **Brazilian Journal of Biology**. 66(2A): 463-471.

ANTONINI, Y.; SOARES, S.M.; MARTINS, R.P. .2006. Pollen and nectar harvesting by the stingless bee *Melipona quadrifasciata anthidioides* (Apidae:

Meliponini) in an urban forest fragment in Southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. 41(3), 209–215.

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

BARTH, O.M. 2004. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. **Scientia Agricola**, 61(02): 342-350.

BERG, C.C. 1978. **Espécies de Cecropia da Amazônia Brasileira**. Acta Amazônica, 8(2): 149-182.

BUCHMANN, S.L. 1983. Buzz pollination in angiosperms. Pp.73-113. In: C.E. Jones & R.J. Little (eds). **Handbook of Experimental Pollination Biology**. Scientific and Academic Editions, Van Nostrand Reinhold, New York.

BURIL, M.T.; ALVES, M.; SANTOS, F.A.R. 2011. Tipificação polínica em Leguminosae de uma área prioritária para conservação da Caatinga: Caesalpinioideae e Papilionoideae. **Acta Botanica Brasilica**, 25(4): 699-712.

BURIL, M.T.; SANTOS, F.A.R.; ALVES, M. 2010. Diversidade polínica das Mimosoideae (Leguminosae) ocorrentes em uma área de caatinga, Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 24(1): 53-64.

CARNEIRO, L.T.; MARTINS, C.F. 2012. Africanized honey bees pollinate and preempt the pollen of *Spondias mombin* (Anacardiaceae) flowers. **Apidologie**, 43:474–486.

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



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

CARVALHO, C.A.L.; NASCIMENTO, A.S.; PEREIRA, L.L.; MACHADO, C.S.; CLARTON, L. 2006. Fontes nectaríferas e poliníferas utilizadas por *Melipona quadrifasiata* (Hymenoptera: Apidae) no Recôncavo Baiano. **Magistra**, 18(4): 249-256.

ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method: a revised description. **Svensk Botanisk Tidskrift**, Stockholm, 39(4): 561-564.

ESTEVINHO, L.M.; FEÁS, X.; SEIJAS, J.A.; VÁZQUEZ-TATO, M.P. 2012. Organic honey from Trás-Os-Montes region (Portugal): chemical, palynological, microbiological and bioactive compounds characterization. **Food and Chemical Toxicology**, 50(3-4): 258–264.

GIULIETTI, A.M.; DU BOCAGE NETA, A.L.; CASTRO, A.A.J.F.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; VIRGÍNIO, J.F.; QUEIROZ, L.P.; FIGUEIREDO, M.A.; RODAL, M.J.N.; BARBOSA, M.R.V.; HARLEY, R.M. 2004. **Diagnóstico da vegetação nativa do bioma caatinga**. In: SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. (eds) Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. MMA, Brasília, DF, pp 47–90.

FIDALGO, A.O., KLEINERT, A.M.P. 2010. Floral preferences and climate influence in nectar and pollen foraging by *Melipona rufiventris* Lapeletier (Hymenoptera: Meliponini) in Ubatuba, São Paulo State. **Neotropical Entomology**, 39(6): 879–884.

FREITAS, B. M.; AIRES, E. R. B. 2001. Caracterização palinológica de algumas amostras de mel do Ceará. **Ciência Agronômica**, 32(1/2): 22-29.

FREITAS, B.M.; SILVA, E.M.S. 2006. **Potencial apícola da vegetação do Semi-árido brasileiro**. In: Santos FAR (ed) *Apium plantae*. IMSEAR, Recife, PE, p. 19–32.

FREITAS, A.S.; ARRUDA, V.A.S.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B.; BARTH, O.M. 2013. The Botanical Profiles of Dried Bee Pollen Loads Collected by *Apis mellifera* (Linnaeus) in Brazil. **Sociobiology**, 60(1): 56-64.

GABRIEL, V.A.; VASCONCELOS, A.A.; LIMA, E.F.; CASSOLA, H.; BARRETTO, K.D.; BRITO, M.C. 2013. A importância das plantações de eucalipto na conservação da biodiversidade. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, 33(74): 203-213.

GOULSON, D. 2003. Effects of introduced bees on native ecosystems. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**. 34: 1–26.

HARTER, B., LEISTIKOW, C., WILMS, V., TRUYLIO, B., ENGELS, W. 2002. Bees collecting pollen from flower with poricidal anthers in a south Brazilian Araucaria forest: a community study. **Journal of Apicultural Research**, 40(1–2): 9–16.

HILGERT-MOREIRA, S.B.; NASCHER, C.A.; CALLEGARI-JACQUES, S.M.; BLOCHTEIN, B. 2014. Pollen resources and trophic niche breadth of *Apis mellifera* and *Melipona obscurior* (Hymenoptera, Apidae) in a subtropical climate in the Atlantic rain forest of southern Brazil. **Apidologie**, 45:129–141.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=292490> Acesso em: agosto de 2013.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1993. **Abelhas sociais e flores: Análise polínica como método de estudo**. In: PIRANI, R.L., CORTOPASSI-LAURINO, M. Flores e abelhas em São Paulo. São Paulo. EDUSP/FAPESP.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L., RAMALHO, M., KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1994. **Abelhas sociais e flores, análise polínica como método de estudo**. In: Pirani, J.R., Cortopassi-Laurino, M. (eds.) Flores e abelhas em São Paulo, pp. 17–30. EDUSP, São Paulo.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; LAURINO, M.C.; KOEDAM, D.; MARTINS, C.F. 2007. **A distribuição geográfica da abelha urucu (*Melipona scutellaris*, Latreille, 1881), (Apidae – Meliponinae)**. Disponível em <<http://www.webbee.org.br>> acesso em: 10.11.2012.

IWAMAS, S.; MELHEM, T.S. 1979. The pollen spectrum of the honey of *Tetragonisca angustula angustula* Latrelle (Apidae, Meliponinae). **Apidologie**, 10(3): 275–295.

JONES, G.D.; JONES, S.D. 2001. The Uses of Pollen and its Implication for Entomology. **Neotropical Entomology**, 30(3): 341-350.

KERR, W.E.; CARVALHO, G.A.; NASCIMENTO, V.A. 1996. **Abelha urucu – biologia, manejo e conservação**. Fundação Acangaú.

KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1987. Aspects of the trophic niche of *Melipona marginata marginata* Lepeletier (Apidae, Meliponinae). **Apidologie** 18(1), 69–100

KOMATSU, S.S.; MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C. 2002. Análises físico-químicas de amostras de méis de flores silvestres, de eucalipto e de laranjeira, produzidos por *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, Apidae) no estado de São Paulo: conteúdo de açúcares e de proteína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 22(2): 143-146.

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

LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. 1978. Methods of melissopalynology. **Bee World**, Gerrards Cross, 59(4): 139-157.

MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I.; HRNCIR M.; QUEIROZ, R. T. de; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. , 2012. **Guia de Plantas Visitadas por Abelhas**. 1ª ed. Fortaleza: Editora Fundação Brasil Cidadão.

MACHADO, I.C.; LOPES, A.V. 2003. **Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em caatinga**. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (eds) Ecologia e conservação da, caatinga edn. Universitária da UFPE, Recife, PE, p. 515–563.

MALERBO-SOUZA, D.T.; HALAK, A.L. 2012. Agentes polinizadores e produção de grãos em cultura de café arábica cv. “Catuaí Vermelho”. **Científica**, Jaboticabal, 40(1): 1–11.

MARQUES, L.J.P.; MUNIZ, F.H.; LOPES, G.S.; SILVA, J.M. 2011. Levantamento da flora apícola em Santa Luzia do Paruá, Sudoeste da Amazônia, Maranhão. **Acta Botanica Brasilica**, 25 (1): 141-149.

MARTINS, A.C.L.; RÊGO, M.M.C.; CARREIRA, L.M.M.; ALBUQUERQUE, P.M.C. 2011. Espectro polínico de mel de tiúba (*Melipona fasciculata* Smith, 1854, Hymenoptera, Apidae). **Acta Amazonica**, 42(2): 183-190.

MELHEM, T.S.; CRUZ-BARROS, M.A.V.; CÔRREA, M.A.S.; WATANABE, H.M.; CAPELATO-SILVESTRE, M.S.F.; ESTEVES, V.L.G. 2003. Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, 16: 1-104.

MENEZES, C., SILVA, C.I., SINGER, R.B., KERR, W.E. 2007. Competição entre abelhas durante forrageamento em *Schefflera arboricola* (Hayata) Merr. **Bioscience Journal**, 23(6): 63–69.

MONCADA, M.; SALAS, E. 1983. **Pólen de las plantas melíferas en Cuba**. Havana: Centro de Información y Divulgación Agropecuario.

MORETI, A.C.C.C.; CARVALHO, C.A.L., MARCHINI, L.C.; OLIVEIRA, P.C.F. 2000. Espectro polínico de amostras de mel de *Apis mellifera* L. coletadas na Bahia. **Bragantia**, 59(1): 1–6.

MORETI, A.C.C.C.; FONSECA, T.C.; RODRIGUEZ, A.P.M.; MONTEIRO-HARA, A.C.B.A.; BARTH, O.M. 2007. **Fabaceae forrageiras de interesse apícola: aspectos botânicos e polínicos**. 1.ed. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia.

NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, C.A.L.; SODRÉ, G.S.; PEREIRA, L.L.; MACHADO, C.S. JESUS, L.S. 2009. Recursos nectaríferos e poliníferos explorados por *Melipona quadrifasciata anthidioides* em Cruz das Almas, Bahia. **Magistra**, 21(n. especial): 25-29.

NOGUEIRA-NETO, P. 1997. **Vida e criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão**. São Paulo, Editora Nogueirapis.

NOVAIS, J. S.; ABSY, M. L.; SANTOS, F. A. R. 2013. Pollen grains in honeys produced by *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) (Hymenoptera: Apidae) in tropical semi-arid areas of north-eastern Brazil. **Anthropod-Plant Interactions**, 7(6): 619–632.

NUNES-SILVA, P.; HRNCIR, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, L.V. 2010. A Polinização por Vibração. **Oecologia Australis**, 14(1): 140-151.

OLIVEIRA, P.P.; VAN DEN BERG, C.; SANTOS, F.A.R. 2010. Pollen analysis of honeys from Caatinga vegetation of the state of Bahia, Brazil. **Grana**, 49(1): 66–75.

OLIVEIRA, F.P.M.; ABSY, M.L.; MIRANDA, I.S. 2009. Recurso polínico coletado por abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponinae) em um fragmento de floresta na região de Manaus–Amazonas. **Acta Amazonica**. 39(3): 505–518.

PIELOU, E.C. 1969. **An introduction to mathematical ecology**. Wiley, New York.

QUEIROZ, L.P. 2008. **Leguminosas da caatinga**. UEFS, Feira de Santana, BA.

RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1986. Alguns aspectos da utilização da análise de pólen na pesquisa ecológica. **Apidologie**. 17(2): 159-174.

RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1990. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and Africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review. **Apidologie**, 21(5): 469-488.

RAMALHO, M.; GIANNINI, T.C.; MALAGODI-BRAGA, K.S.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1994. Pollen harvest by stingless bee foragers (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Grana**. 33: 239–44.

RAMALHO, M. 2004. Stingless bees and mass flowering trees in the canopy of Atlantic Forest: a tight relationship. **Acta Botanica Brasilica**. 18(1): 37–47.

RAMALHO, M.; SILVA, M.D.; CARVALHO, C.A.L. 2007. Harvesting Dynamics of Pollen Sources by *Melipona scutellaris* Latreille (Hymenoptera: Apidae): a Comparative Analysis with *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) in the Atlantic Forest Domain. **Neotropical Entomology**, 36(1): 38-45.

ROUBIK, D.W. 1980. Foraging behavior of comercial Africanized honeybees and stingless bees. **Ecology**, 61(4): 836–845.

ROUBIK, D.W.; MORENO P., J.E. 1991. **Pollen and spores of Barro Colorado Island**. St. Louis: Missouri Botanical Garden.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: user`s guide – version 6. 4.** ed. Cary, 521p., 2011.

SEI – **Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia**.

Disponível em:

[http://www.sei.ba.gov.br/index.php?searchword=Planaltino&ordering=&searchphrase=all&Itemid=1&option=com\\_search](http://www.sei.ba.gov.br/index.php?searchword=Planaltino&ordering=&searchphrase=all&Itemid=1&option=com_search) Acesso em: novembro de 2012.

SEIJO, M.C.; AIRA, M.J.; IGLESIAS, I.; JATO, M.V. 1992. Palynological characterization of honey from La Coruña province (NW Spain). **Journal of Apicultural Research**, 31(3/4): 149-155.

SERRA, B.D.V.; LUZ, C.F.P.; CAMPOS, L.A.O. 2012. The use of polliniferous resources by *Melipona capixaba*, na endangered stingless bee species. **Journal of Insect Science**, 12 (128): 01-14.

SHANNON, C.E. The mathematical theory of communication, p.3-91 In SHANNON, C.E.; WEAVER, W. (eds.) 1948. **The mathematical theory of communication**, University Illinois Press, Urbana.

SILVA, A.P.C.; LIMA, A.S.; SANTOS, F.A.R. 2012. Botanical biodiversity in honey samples from the semiarid region of Sergipe state, Brazil. **Magistra**, 24 (número especial): 158-171.

SILVA, C.I.; MAIA-SILVA, C.; SANTOS, F.A.R.; BAUERMANN, S.G. 2012. **O uso da palinologia como ferramenta em estudos sobre ecologia e conservação de polinizadores no Brasil**. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; CANHOS, D.A.L.; ALVES, D.A.; SARAIVA, A.M. Polinizadores no Brasil: Contribuição e perspectiva para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo.

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. 2013. Phenolic compounds, melissopalynological, physicochemical analysis and antioxidant activity of jandaíra (*Melipona subnitida*) honey. **Journal of Food Composition and Analysis**, 29 (1)10–18.

SODRÉ, G.S.; MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.C.C.; CARVALHO, C.A.L. 2001. Análises polínicas de méis de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae) do Litoral Norte do Estado da Bahia. **Revista de Agricultura**, 76(2): 215-225.

SODRÉ, G.S.; MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.; CARVALHO, C.A.L. 2003. Análises multivariadas com base nas características físico-químicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) da região litoral norte no estado da Bahia. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, 11(3): 129-137.

SODRÉ, G.S.; MARCHINI, L.C.; CARVALHO, C.A.L. MORETI, A.C.C.C. 2007. Pollen analysis in honey samples from the two main producing regions in the Brazilian northeast. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 79(3): 381–388.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2005.

WIESE, H. 1985. **Novo manual de apicultura**. Guaíba: Agropecuária.

WILMS, W., WIECHERS, B. 1997. Floral resource partitioning between native *Melipona* bees and the introduced Africanized honey bee in the Brazilian Atlantic rain forest. **Apidologie**, 28(6): 339–355.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Associado ao conhecimento da flora a utilização de índices ecológicos proporciona uma maior compreensão dos padrões de forrageamento das espécies visando identificar as sobreposições de uso dos recursos florais, identificar preferências florais e assim poder direcionar a abelhas para a produção melífera ou poliníferas ou a polinização de culturas. Os índices ecológicos básicos, como diversidade e uniformidade, apesar de fornecerem informações pontuais sobre a amplitude do nicho tróficos das espécies de abelhas são pouco representados em estudos palinológicos.

Vale salientar que apesar da grande diversidade de plantas com potenciais meliponícola na área de cultivo cafeeiro somente 20% das espécies estiveram representada nas cargas de pólen e em amostras de méis das *M. scutellaris*. Isso se deve as preferências florais por espécies que disponibilizam recursos alimentares nos períodos antes, durante e após da floração do cafeeiro.

Essas informações são imprescindíveis para um melhor manejo, caracterização botânica dos produtos das abelhas, bem como direcionamento desses insetos para polinização de culturas.

A análise palinológica das cargas de pólen e das amostras de méis mostra que a flor do cafeeiro exerce uma relação benéfica com as abelhas *Melipona scutellaris* (uruçu), podendo afirmar que o cafeeiro com síndrome maçal de floração, com numerosos glomérulos em curto intervalo de tempo, é atrativo para a abelha uruçu, principalmente, na coleta de pólen. Mesmo o cafeeiro, *C. arabica*, sendo autocompatível, alguns estudos indicam que com visitas das abelhas há um aumento na produtividade e qualidade dos grãos.

Os dados apresentados por este estudo demonstra que o cafeeiro é um excelente fornecedor polinífero levando a indícios de que a *M. scutellaris* pode ser um potencial polinizador dessa cultura. O incentivo à utilização de abelhas nativas com foco à polinização de culturas reforça a interação dessas abelhas, principalmente, em seus locais de ocorrências.