



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA E BIODIVERSIDADE**

**FLORA APÍCOLA PARA *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA:  
APIDAE) EM MUNICÍPIOS SERGIPANOS**

**GABRIELA DA SILVA ROLIM**

**2015**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA E BIODIVERSIDADE**

**GABRIELA DA SILVA ROLIM**

**FLORA APÍCOLA PARA *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) EM  
MUNICÍPIOS SERGIPANOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agricultura e Biodiversidade, área de concentração em Agricultura e Biodiversidade, para obtenção do título de “Mestre em Ciências”.

Orientador  
Prof. Dr. Genesio Tamara Ribeiro

SÃO CRISTÓVÃO  
SERGIPE – BRASIL  
2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA SISTEMA DE BIBLIOTECAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

R748f Rolim, Gabriela da Silva  
Flora apícola para *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em municípios sergipanos / Gabriela da Silva Rolim ; orientador Genesio Tamara Ribeiro. – São Cristóvão, 2015.  
95 f. : il.

Dissertação (mestrado em Agricultura e Biodiversidade)–  
Universidade Federal de Sergipe, 2015.

1. Abelha – Criação. 2. Palinologia. 3. Apidade. I. Ribeiro, Genesio Tamara, orient. II. Título.

CDU 638.123(813.7)

**GABRIELA DA SILVA ROLIM**

**FLORA APÍCOLA PARA *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) EM  
MUNICÍPIOS SERGIPANOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agricultura e Biodiversidade, área de concentração em Agricultura e Biodiversidade, para obtenção do título de “Mestre em Ciências”.

APROVADA em 15 de Julho de 2015.

Prof. Dr. Júlio César Melo Poderoso  
UFS

Prof. Dr. Maria de Fátima Souza dos Santos  
de Oliveira  
FAPITEC/SE

Prof. Dr. Genesio Tamara Ribeiro  
UFS  
(Orientador)

SÃO CRISTÓVÃO  
SERGIPE – BRASIL

*Ao Meu querido e amado pai, Geraldo Batista Rolim (in memoriam).  
À Minha amada Mãe, Raimunda Euda da Silva.  
Ao Meu irmão, Geraldo da Silva Rolim.  
**Dedico***

## AGRADECIMENTOS

A Deus que me permitiu trilhar esse caminho do conhecimento, me dando fé, coragem, perseverança e força para não desistir nos momentos difíceis. E, por todas as oportunidades que tem me concedido.

À Universidade Federal de Sergipe – UFS, e à Coordenação de Pós-Graduação em Agricultura e Biodiversidade PPGAGRI pela oportunidade de realização do mestrado;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa.

Aos apicultores por cederam as colônias das abelhas tornando possível a realização deste estudo.

Ao Prof Dr. Genésio Tâmara Ribeiro, orientador, mestre e amigo, por toda confiança, orientação e incentivos dedicados a mim. Despertando meu interesse pela pesquisa, contribuindo para minha formação acadêmica.

À Dra Maria Emilene Correia-Oliveira por toda amizade, ensinamentos, paciência e ajuda na viabilização deste trabalho.

Ao Dr. Júlio César Melo Poderoso pelo apoio, contribuições e ensinamentos.

À equipe do laboratório de Entomologia Florestal pela amizade, apoio e ajuda fundamental nessa jornada. Em especial, Heloisa Safira, Vancleber, Thiago e Julia Paula.

Aos meus amigos Bruno Antônio Freitas e Jéssica dos Santos Sá pela amizade, companhia e apoio constante durante as coletas.

À Minha Amada Família, por todo o apoio e incentivo. Em especial, a minha amada mãe, por todo o amor, carinho e compreensão. Ao meu irmão, que sempre esteve ao meu lado, me estimulando. E ao meu pai, que onde quer que ele esteja, tenho certeza que está ao meu lado.

A todos aqueles que contribuíram para que esta etapa fosse concretizada: Muito obrigada!

## **BIOGRAFIA**

GABRIELA DA SILVA ROLIM nasceu na cidade de Iguatu, no estado do Ceará, em 19 de Fevereiro de 1986. Filha de Geraldo Batista Rolim (in memoriam) e Raimunda Euda da Silva.

Cursou o ensino fundamental no Colégio São Raimundo Nonato em Varzea-Alegre – Ceará. E, o ensino médio no Instituto Federal do Ceará na cidade de Fortaleza – Ceará. Em maio de 2013, graduou-se em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Sergipe, em São Cristóvão – Sergipe.

Em agosto de 2013 iniciou o mestrado em Agroecossistemas, na Universidade Federal de Sergipe, e em 2014, fez a migração para o Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Biodiversidade.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS .....	i
LISTA DE TABELAS .....	ii
RESUMO .....	iii
ABSTRACT .....	iv
1. INTRODUÇÃO GERAL .....	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	7
2.1. <i>Apis mellifera</i> Linnaeus (Hymenoptera: Apidae).....	7
2.2. Importância das abelhas: Polinização .....	8
2.3. Apicultura .....	8
2.4. Recursos florais .....	10
2.5. Análise polínica .....	10
3. CONCLUSÕES GERAIS .....	12
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	12
5. ARTIGO 1: PREFERÊNCIA BOTÂNICAS PARA ABELHA <i>Apis mellifera</i> L. (HYMENOPTERA: APIDAE) NO BAIXO SÃO FRANCISCO SERGIPANO.....	18
Resumo .....	18
Abstract.....	19
5.1. Introdução .....	19
5.2. Material e Métodos .....	20
5.2.1. Local de coleta .....	20
5.2.2. Coleta de amostras de pólen apícola e mel .....	20
5.2.3. Levantamento da flora no entorno do apiário .....	20
5.2.4. Análise palinológica e melissopalinológica .....	21
5.2.5. Análise dos dados .....	21
5.3. Resultados .....	22
5.4. Discussão .....	22
5.5. Conclusões .....	24
5.6. Referências Bibliográficas .....	25
Figuras e Tabelas .....	29
6. ARTIGO 2: ORIGEM BOTÂNICA DE PRODUTOS APICOLAS DE <i>Apis mellifera</i> L. (HYMENOPTERA: APIDAE) NO LESTE SERGIPANO .....	35
Resumo .....	35
Abstract.....	36
6.1. Introdução .....	36
6.2. Material e Métodos .....	37
6.2.1. Local de coleta .....	37
6.2.2. Coleta de amostras de pólen apícola e mel .....	37
6.2.3. Levantamento da flora no entorno do apiário .....	37
6.2.4. Análise palinológica e melissopalinológica .....	37
6.2.5. Análise dos dados .....	38
6.3. Resultados .....	38
6.4. Discussão .....	39
6.5. Conclusões .....	41
6.6. Referências Bibliográficas .....	41
Figuras e Tabelas .....	45
7. ARTIGO 3: FLORA APÍCOLA DE <i>Apis mellifera</i> L. (HYMENOPTERA: APIDAE) NA REGIÃO DO SUL SERGIPANO .....	52
Resumo .....	52
Abstract.....	53

7.1. Introdução .....	53
7.2. Material e Métodos .....	53
6.2.1. Local de coleta .....	54
6.2.2. Coleta de amostras de pólen apícola e mel .....	54
6.2.3. Levantamento da flora no entorno do apiário .....	54
6.2.4. Análise palinológica e melissopalinológica .....	54
6.2.5. Análise dos dados .....	54
7.3. Resultados .....	55
7.4. Discussão .....	56
7.5. Conclusões .....	58
7.6. Referências Bibliográficas .....	58
Figuras e Tabelas .....	61
8. ARTIGO 4: RECURSOS TRÓFICOS DE <i>Apis mellifera</i> L. (HYMENOPTERA, APIDAE) NO MUNICÍPIO DE JAPARATUBA- LESTE SERGIPANO.....	69
Resumo .....	69
Abstract.....	70
8.1. Introdução .....	70
8.2. Material e Métodos .....	71
8.2.1. Local de coleta .....	71
8.2.2. Coleta de amostras de pólen apícola e mel .....	71
8.2.3. Levantamento da flora no entorno do apiário .....	71
8.2.4. Análise palinológica e melissopalinológica .....	71
8.2.5. Análise dos dados .....	72
8.3. Resultados .....	72
8.4. Discussão .....	73
8.5. Conclusões .....	74
8.6. Referências Bibliográficas .....	74
Figuras e Tabelas .....	78

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
6.1	Distribuição das famílias por número de espécies de plantas em floração, registrada entre outubro/2013 a setembro/2014 em São Cristóvão, Estado de Sergipe, Brasil.....	51
7.1	Distribuição das famílias por número de espécies de plantas em floração, registrada entre outubro/2013 a setembro/2014 na região do litoral sul sergipano.....	67
7.2	Percentual médio da frequência de tipos polínicos coletados por <i>A. mellifera</i> na região do litoral sul sergipano, Brasil, nas quatro estações do ano 2013-2014. A: Mel; B: Pólen desidratado.....	68
8.1	Distribuição das famílias por número de espécies de plantas em floração, registrada entre outubro/2013 a setembro/2014 na região de Japaratuba, Leste sergipano .....	84
8.2	Percentual médio da frequência de tipos polínicos coletados por <i>A. mellifera</i> na região do litoral sul sergipano, Brasil, nas quatro estações do ano 2013-2014. A: Pólen desidratado; B: Mel.....	85

## LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
5.1 Período de floração e relação das plantas no entorno do apiário localizado em Neópolis, Estado de Sergipe, Brasil.....	29
5.2 Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de pólen desidratado coletados em colmeias no apiário localizado em Neópolis, Estado de Sergipe, Brasil.....	31
5.3 Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de mel coletado em colmeias no apiário localizado em Neópolis, Estado de Sergipe, Brasil. ....	33
6.1 Período de floração e relação das plantas no entorno do apiário localizado em São Cristóvão, Estado de Sergipe, Brasil.....	45
6.2 Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de pólen desidratado coletados em colmeias no apiário localizado em São Cristóvão, Estado de Sergipe, Brasil.....	47
6.3 Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de mel coletado em colmeias no apiário localizado em São Cristóvão, Estado de Sergipe, Brasil. ....	49
7.1 Período de floração e relação das plantas no entorno do apiário localizado em Estância, Estado de Sergipe, Brasil.....	61
7.2 Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de mel coletados em colmeias no apiário localizado em Estância, Estado de Sergipe, Brasil. ....	63
7.3 Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de pólen desidratado coletado em colmeias no apiário localizado em Estância, Estado de Sergipe, Brasil. ....	65
8.1 Período de floração e relação das plantas no entorno do apiário localizado em Japaratuba, Estado de Sergipe, Brasil .....	78
8.2 Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de pólen desidratados coletados em colmeias no apiário localizado em Japaratuba, Estado de Sergipe, Brasil.....	80
8.3 Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de mel coletado em colmeias no apiário localizado em Japaratuba, Estado de Sergipe, Brasil. ....	82

**RESUMO**

ROLIM, Gabriela da Silva. **Flora apícola para *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em municípios sergipanos.** São Cristóvão: UFS, 2015. 94p. (Dissertação – Mestrado em Agricultura e Biodiversidade).\*

O reconhecimento da flora apícola regional é uma forma de obter informações sobre a dinâmica do nicho trófico da *Apis mellifera*, permitindo o aproveitamento de maneira coerente dos recursos oferecidos pela flora nativa, bem como auxiliar nas operações de manejo de um apiário e valorização dos produtos apícolas. O objetivo do trabalho foi caracterizar a flora apícola em amostras de mel e pólen em apiários de produtores de quatro municípios pertencentes à região do Leste Sergipano (Neópolis, Japaratuba, São Cristóvão e Estância). Exsiccatas foram confeccionadas para identificação das espécies botânicas. Amostras de mel, pólen apícola em três colônias de *Apis mellifera* foram coletadas, além das plantas no entorno do apiário pelo período de 12 meses. As amostras de mel, pólen apícola e botões florais foram encaminhadas para o Laboratório de Entomologia Florestal/UFS, sendo submetidas à análise de acetólise e confeccionadas lâminas com gelatina glicerinada para avaliação qualitativa e quantitativa dos grãos de pólen no mel e pólen apícola. A identificação das espécies botânicas foi realizada por comparação com o auxílio de lâminas de referência, preparadas com botões florais das espécies em floração, situadas no entorno do apiário. No entorno dos apiários foram identificadas uma média de 43 espécies botânicas por cidade, sendo as plantas das famílias Asteraceae e Fabaceae as mais representativas, com sete a dez espécies respectivamente. Nas amostras de pólen apícola, a família Fabaceae apresentou maior número de espécies, sendo os grãos de pólen das espécies *Mimosa pudica* e *Mimosa caesalpiniaefolia* as mais frequentes nos municípios de Neópolis, Japaratuba, São Cristóvão e no município de Estância a espécie mais frequentes foi *Cocus nucifera* da família Arecaceae. Sendo encontradas durante 10 dos 12 meses avaliados. A família Fabaceae foi a mais representativa nas amostras de mel analisadas, com as espécies *Chamaecrista flexuosa*, *M. caesalpiniaefolia*, *M. pudica* e *M. tenuiflora*, encontradas nos quatro municípios estudados. Arecaceae e Fabaceae foram às famílias mais importantes, frequentes e abundantes para as amostras de mel e de pólen, podendo ser considerada essencial para a produção polínica na área estudada. Os apicultores sergipanos de posse dessas informações podem maximizar a produção e agregar valor ao produto final, através da certificação botânicas dos seus produtos.

**Palavras-chave:** Apicultura, Apidae, Apibotânica; Palinologia.

---

\* Comitê Orientador: Genesio Tamara Ribeiro – UFS (Orientador).

**ABSTRACT**

ROLIM, Gabriela da Silva. **Flora apiarian to *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) in Sergipe municipalities.** São Cristóvão: UFS, 2015. 94p. (Thesis - Master/Doctor of Science in Agriculture and Biodiversity).\*

The recognition of the regional beekeeping flora is a form of information on the dynamics of the trophic niche of *Apis mellifera*, allowing the use of coherent way of the features offered by native flora as well as assist in the management operations of an apiary and valuation of bee products. The objective was to characterize the bee flora in honey and pollen samples in apiaries producers in four municipalities belonging to the region of east of Sergipe (Neópolis, Japaratuba, São Cristóvão e Estância). Exsiccates were prepared for identification of botanical species. Samples of honey, bee pollen in three colonies were collected from *Apis mellifera*, and plants surrounding the apiary at 12 months. The identification of the botanical species was performed by comparison with the aid of the reference blades prepared from flower buds of blooming species situated approximately the apiary. The samples of honey, bee pollen and flower buds were sent to the Forest Entomology Laboratory / UFS, being submitted to acetolysis analysis and blades made with glycerin jelly for qualitative and quantitative evaluation of pollen in honey and bee pollen. Approximately the apiaries were identified an average of 43 botanical species by city, and the plants of Asteraceae and Fabaceae families the most representative, with seven to ten species respectively. In samples of pollen, the Fabaceae family presented greater number of species, and the pollen grains of species *Mimosa pudica* and *Mimosa caesalpiniaefolia* frequently in the municipalities of Neópolis, Japaratuba and São Cristóvão, and the Estância municipality of the most frequent species was *Cocus nucifera* Arecaceae family. In addition, encountered during 10 the 12 months evaluated. Fabaceae was also the most representative family in honey samples analyzed, with the species *Chamaecrista flexuosa*, *M. caesalpiniaefolia*, *M. pudica* and *M. tenuiflora*, being found in the four cities studied. Arecacea and Fabaceae were the most important families, frequent and abundant for samples of honey and pollen can be considered essential for pollen production in the study area. The Sergipe beekeepers in the possession of this information can maximize production and add value to the final product, by botanical certification of their products.

**Key-words:** Apiculture, Apidae, Apibotânico survey; Palinology.

---

\* Supervising Committee: Genésio Tâmara Ribeiro – UFS (Orientador).

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A apicultura é uma atividade agropecuária que proporciona bons resultados econômicos, ecológicos e sociais, conciliando a utilização dos recursos naturais com a sua conservação (EVANGELISTA-RODRIGUES et al., 2005). A prática desta atividade visa extrair das colmeias, diversos produtos, tais como: mel, cera, geleia real, própolis e pólen, além de contribuir diretamente para a polinização das espécies vegetais (NUNES et al., 2012).

No Brasil a apicultura vem se destacando nos últimos anos, devido à valorização do mel ocorrido no início dos anos 2000. Esse fato deu-se com a saída da China do mercado europeu, conseqüentemente, abriu para outros produtores potenciais como o Brasil (MOURA, 2006; SOUZA, 2004).

A produção nacional de mel já ultrapassa as 50 mil toneladas/ano, onde há a participação de todos os estados. Os produtos apícolas estão diretamente relacionados com os recursos florais, e o Brasil tem se destacado como um país de grande potencial, por proporcionar floradas diversificadas nos diferentes biomas durante todo o ano (BARTH, 2012). Porém, há a necessidade dos apicultores conhecerem a flora apícola de sua região, para potencializar a produção e programar as atividades cotidianas do manejo das colmeias (PODEROSO et al., 2012).

O Nordeste brasileiro foi responsável por 23% (7,7 mil toneladas) da produção brasileira de mel, sendo considerada a segunda maior região produtora do país (SEBRAE, 2012), destacando-se como produtores os Estados do Ceará, Piauí, Bahia e Pernambuco (IBGE, 2012). Apresentado um notório crescimento na participação da produção apícola em relação à produção nacional. Em 2012, deste total, Sergipe participou com menos de 1% (54 t/ano). Apesar, de se mostrar bastante organizado, com associações, cooperativas e federação (CARVALHO et al., 2005; SEBRAE, 2012). Este fato é justificado porque a apicultura no estado de Sergipe não é a principal de fonte de renda.

A região nordeste é promissora para produção de mel orgânico, devido a sua grande diversidade florística e microclimáticas, associado às vastas extensões pouco exploradas e isentas de atividade agropecuária tecnificadas (CARVALHO et al., 2005).

Um dos efeitos de grande valor que o agronegócio apícola vem proporcionando para o Nordeste é a conservação dos ecossistemas, pois as abelhas desempenham um papel fundamental e eficiente na polinização cruzada das plantas. Além disso, a apicultura proporciona uma nova fonte de renda para homem do campo, evitando que os mesmos acelerem o processo de degradação ambiental da Caatinga (SANTOS e RIBEIRO, 2009).

A floração das espécies vegetais está diretamente ligada às condições climáticas da região, e conseqüentemente a produção de recursos polínicos. Os principais fatores que contribuem para o florescimento dessas espécies são a pluviosidade e a temperatura (NOVAIS et al., 2009; D'APOLITO et al., 2010).

Conhecer o comportamento dos fluxos de produtos apícolas em relação às variações climáticas que influenciam diretamente na flora apícola de uma região e, conseqüentemente no nível de aproveitamento desses recursos pelas abelhas, é a base para uma apicultura sustentável (SANTOS et al., 2006). Além disso, o conhecimento da flora apícola possibilita a identificação, preservação e multiplicação das espécies vegetais mais importantes na área (WIESE, 1985).

Uma ferramenta que tem sido bastante utilizada, visando garantir a qualidade do mel e do pólen é a análise polínica (LUZ et al., 2007). Além de ser um indicativo seguro do período de produção, origem botânica e geográfica de um produto apícola (BARTH,

2004), ajuda a agregar valor de mercado para esses produtos (JONES e BRYANT, 1996). Além do que, essa ferramenta tem contribuído para o desenvolvimento da apicultura no Brasil (LUZ et al., 2007).

No Estado de Sergipe, apesar da diversidade floral e do potencial de exploração apícola, poucos estudos foram realizados para a caracterização das espécies vegetais preferencialmente utilizadas pelas *Apis mellifera*. Neste contexto, ressalta-se a importância deste trabalho em fornecer subsídios científicos para identificação das espécies vegetais cujos recursos polínicos compõem o nicho trófico da *A. mellifera* em quatro municípios da região do leste sergipano, bem como a dinâmica na utilização destes recursos, o que contribuirá para auxiliar na organização da cadeia apícola, subsidiar o desenvolvimento da exploração apícola sustentável na região e agregar valores ao mercado do mel e pólen do estado.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae)

O surgimento das abelhas não possui uma data definida, porém acredita-se que esteja intimamente ligado à evolução das plantas angiospermas há cerca de 30 milhões de anos (PIRANI e CORTOPASSI-LAURINO, 1993; TAUTZ, 2010). Durante o processo evolutivo da vida na terra havia insetos, semelhantes às vespas atuais, que visitavam as flores para coletar néctar, sua principal fonte de energia, e para suprir sua necessidade de proteína se alimentavam de pequenos artrópodes. Algumas destas vespas substituíram a proteína animal de sua dieta pela vegetal, consumindo o pólen. E a partir dessas vespas originaram-se as abelhas (PIRANI e CORTOPASSI-LAURINO, 1993). Ao longo deste processo evolutivo, surgiram as espécies de abelhas, hoje representando aproximadamente 20.000 espécies em 700 gêneros, sendo as espécies de *Apis* bastante difundida em pesquisas (SILVEIRA et al., 2002).

As abelhas são insetos sociais, que vivem em colônias e se caracterizam pela cooperação entre indivíduos, sobreposição de gerações e presença de castas. São insetos holometábolos, ou seja, durante sua metamorfose passam por quatro fases morfológica e fisiologicamente diferentes: ovo, larva, pupa e adulto (CAMPOS et al., 1987; NOCELLI, 2003; SALVADOR et al., 2008). Além disso, as abelhas são os principais agentes polinizadores das plantas, em especial, a *Apis mellifera* devido à sua ampla dispersão geográfica, facilidade de manejo, e alta taxa de reprodução, desempenhando um papel importante na preservação das espécies (SOUZA et al., 2007; PATRON, 2010).

No Brasil, as abelhas africanas *A. mellifera scutellata* foi introduzida pelo Dr. Warwick Estevam Kerr com o intuito de desenvolver um estudo comparado entre as abelhas européias predominantes no Brasil naquela época e as africanas, com o intuito comercial de melhorar a situação da apicultura nacional, sendo considerado como marco divisório na história da apicultura brasileira (GONÇALVES, 2006; NOGUEIRA-COUTO e COUTO, 2006). O primeiro registro da espécie européia no Nordeste brasileiro foi datado entre 1873-1874, quando algumas colônias provenientes da França e da Itália foram importadas para a Bahia (SILVEIRA et al., 2002).

Acidentalmente houve uma fuga das abelhas africanas que acabaram cruzando com as européias já existentes no país. Com isso, surgiram populações polihíbridas denominadas africanizadas, com predominância de características das abelhas africanas, tais como a grande capacidade de enxamear e a rusticidade (OLIVEIRA e CUNHA, 2005; WOLFF et al., 2008; MORAIS et al., 2012). A disseminação dessa abelha foi muito rápida, de forma que, a *A. mellifera* está presente em todos os ambientes, distribuída em todo o território brasileiro (NEVES, 2008), sendo estes ambientes urbanos, agrícolas ou naturais, em qualquer estado de preservação ou degradação (MINUSSI e ALVES-DOS-SANTOS, 2007).

As abelhas africanizadas possuem um aparelho bucal de aproximadamente 7 mm de comprimento que permite a coleta do néctar de flores muitas vezes inacessível a outros insetos, com a capacidade de transportar a cada viagem entorno de 50mg de néctar. Além de uma estrutura coletora de pólen altamente especializada que acumula os pequenos grãos de pólen para o transporte até a colônia. Essas características morfológicas, é que as tornam as melhores fornecedoras de pólen nos países tropicais, onde espécies de plantas entomófilas são dominantes (WOLFF et al., 2008; BARTH et al., 2010).

Outra característica importante dessa abelha é seu alcance de voo que gira em torno de 2 a 3 km, porém para coletar pólen podem alcançar distâncias ainda maiores, já que no retorno para colônia tudo o que coletaram de néctar pode ser por elas consumido. Por isso, em épocas de escassez de pólen, estas abelhas conseguem percorrer o dobro da distância usual (WOLFF et al., 2008).

## 2.2 Importância das abelhas: Polinização

A maioria das espécies vegetais depende de algum fator externo para que ocorra a polinização (McGREGOR, 1976; FREE, 1993). Desses agentes externos destacam-se os insetos, que são responsáveis pela polinização de 86% de todos os plantios comerciais de frutas, nozes e sementes (NABHAN e BUCHMANN, 1997; KEVAN e IMPERATRIZ-FONSECA, 2002), sendo que 73% são polinizadas por alguma espécie de abelha (FAO, 2004; RICKETTS et al., 2008).

A manutenção da biodiversidade é um serviço promovido pelas abelhas por meio da polinização cruzada, constituindo uma importante adaptação evolutiva das plantas que mantém a diversidade genética, aumentando o vigor das espécies e determinando a formação de frutos e sementes (KERR et al., 2001; IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010, BACAXIXI et al., 2011).

A eficiência das abelhas como polinizadores se dá, tanto pelo seu número, quanto por sua adaptação às complexas estruturas florais como, por exemplo, peças bucais e corpos adaptados para coletar o néctar das flores e o pólen, respectivamente (SANTOS et al., 2004).

Devido à sua ampla dispersão geográfica, facilidade de manejo, e alta capacidade reprodutiva, a *A. mellifera* tornou-se o principal agente executor de serviços de polinização dirigida (PATRON, 2010).

Diversas culturas são polinizadas por abelhas, como *Actinidia deliciosa* (Actinidiaceae), *Brassica napus* L. (Cruciferae), *Cucumis sativus* (Curcubitaceae), *Cucurbita moschata* (Curcubitaceae), *Gossypium hirsutum* L. (Malvaceae), *Helianthus annuus* (Asteraceae), *Persea americana* (Lauraceae) (SANTOS, 2010). À vista disso, os agentes polinizadores, em especial as abelhas, têm se mostrado essenciais na produção de alimentos para o homem e seus animais, assim como para conservação dos recursos florais (SOUZA et al., 2007).

Pesquisa realizada para estudar a polinização entomófila em flores de cafeeiro (*Coffea arabica*) variedade “Catuaí Vermelho”, considerou a abelha africanizada *A. mellifera* agente polinizador efetivo da cultura do café, pois a sua ausência promoveu uma diminuição de 55,25% na produção de grãos do cafeeiro, além de diminuir o peso desses grãos (MALERBO-SOUZA e HALAK, 2012).

## 2.3 Apicultura

No cenário agropecuário, a apicultura se destaca por preencher os requisitos da sustentabilidade, englobando o ponto de vista econômico, social e ambiental. A apicultura é uma atividade rentável para pequenos, médios e grandes produtores, a qual pode empregar mão de obra familiar (SANTOS e RIBEIRO, 2009; BACAXIXI et al., 2011). Além disso, pode ser desenvolvida em qualquer área que possua condições favoráveis, como solo e clima, e apresente uma vegetação diversificada (CAIONE et al., 2011).

A apicultura tem crescido nos últimos anos, por ser uma atividade bastante dinâmica, que consiste na criação racional de espécies de abelhas *Apis*, tendo como

principal objetivo a extração de produtos, tais como, mel, própolis, pólen, cera (PINTO et al., 2015).

No Brasil, o setor apícola responde por 450 mil empregos diretos no campo, com mão de obra predominantemente familiar e gera outros 16 mil empregos diretos na indústria de processamento, máquinas e equipamentos (CBA, 2007). Devido a sua ampla extensão territorial e condições edafoclimáticas, o Brasil possui um grande potencial para atividade apícola, pois apresenta uma flora diversificada. Porém, a apicultura ainda é uma atividade mal explorada, visto que não é a principal fonte de renda dos agricultores (SEBRAE, 2014).

Comercialmente, o mel é o principal produto da apicultura. O mel é uma substância natural produzida pelas abelhas, constituída principalmente pelo néctar das flores, açúcares dissolvidos pelos nectários e colhidos pelas abelhas (RIBEIRO, 1959; DARRIGOL, 1979; CRANE, 1987; SWANSON e LEWIS, 1991; ESTI et al., 1997; QIU et al., 1999).

De acordo com a instrução normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, entende-se por mel como produto alimentício produzido a partir do néctar das flores ou das secreções originárias de partes vivas das plantas, que as abelhas recolhem, em seguida transformam, combinando com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (BRASIL, 2001).

O pólen apícola é o resultado da aglutinação do pólen das flores, efetuada pelas abelhas operárias, mediante néctar e suas substâncias salivares (BRASIL, 2001; ÖZCAN et al., 2004). A produção brasileira de pólen apícola começou no final da década de 80, porém, devido ao mercado favorável de produtos naturais e fitoterápicos, esse mercado cresceu consideravelmente nos últimos anos (BARRETO et al., 2005; CORREIA-OLIVEIRA, 2008). As abelhas durante a visitação as flores armazenam grãos de pólen em suas corbículas, que estão localizadas no terceiro par de pernas. Elas compactam esses grãos de pólen com a saliva em forma de alvéolos, formando assim uma unidade de carga ou pellet (BARTH et al., 2009).

A produtividade brasileira de mel é ainda reduzida, quando comparada com a produção internacional, mas movimentam um mercado avaliado em US\$ 360 milhões que esta em plena expansão. Só em agosto de 2012 foram exportadas 1.364 toneladas de mel, gerando uma receita de US\$ 4,2 milhões (SEBRAE, 2012).

A região nordeste do Brasil é a segunda maior produtora, destacam-se como produtores os Estados do Ceará, Piauí, Bahia e Pernambuco. A produção de mel no Brasil foi de 33,5 mil toneladas no ano de 2012. O Nordeste brasileiro foi responsável por 23% (7,7 mil toneladas) de toda a produção nacional (IBGE, 2012). No Estado Sergipano, a grande diversidade das floradas, principalmente das nativas, proporciona um potencial elevado para o desenvolvimento da apicultura, o que a torna um empreendimento econômico crescente (SANTOS e RIBEIRO, 2009).

Apesar do potencial do estado a participação de Sergipe nesta ocasião foi de 0,2% (54 toneladas) no ano de 2012 configurando um índice não significativo (IBGE, 2012). Essa participação insignificante dos apicultores sergipanos pode ser justificada devido ao reduzido tempo empregado a atividade apícola no Estado, visto que eles configuraram essa atividade apenas como complemento da renda familiar e não como uma atividade principal (CORREIA-OLIVEIRA et al., 2010).

As pesquisas nas últimas décadas, indicaram um aumento na produtividade das colmeias, tornando hoje a apicultura brasileira uma das grandes opções para a agricultura familiar, possibilitando aumento da renda, através do aproveitamento de recursos naturais (SABBAG e NICODEMO, 2011; SOUSA et al., 2012).

## 2.4 Flora apícola

A flora apícola significa um conjunto de espécies vegetais que fornecem recursos como pólen e néctar, dos quais as abelhas dependem para sobreviver. E o aumento da produtividade apícola de uma região está diretamente relacionado a essa flora (BARTH, 2012).

As plantas que suprem as necessidades das abelhas podem ser classificadas em três grupos, relacionados com a oferta de recursos: plantas nectaríferas (produzem néctar), plantas poliníferas (produzem pólen) e plantas poliníferas-nectaríferas (produzem tanto néctar, como pólen) (BARTH, 2005). A espécie *A. mellifera* coleta seus recursos poliníferos em plantas de diferentes estratos botânicos, como árvores, arbustos e herbáceas, comprovando que por serem generalistas elas concentram as coletas de recursos conforme a disponibilidade das plantas nas estações do ano (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 1984).

Quando se fala em flora apícola, é importante considerar as preferências nutricionais, não só das abelhas nativas (Meliponini), lembrando também dos interesses das espécies exóticas no Brasil (*A. mellifera* L.) (BARTH, 2012).

As abelhas, assim como a maioria dos animais, precisam de nutrientes, como proteínas, carboidratos, sais minerais, lipídios, vitaminas e água para seu desenvolvimento. Para suprir estas necessidades, elas coletam néctar e o pólen das flores (HERBERT JR, 1997).

A colônia de *A. mellifera* só se desenvolve adequadamente se houver disponibilidade de floradas em quantidade adequada (NOGUEIRA COUTO e COUTO, 2006). Por sua vez, o crescimento das plantas de uma região é influenciado por fatores estacionais como temperatura e pluviosidade, que modificam os padrões sazonais dos recursos alimentares para as abelhas (CRANE, 1990).

O conhecimento da flora apícola é importante não só para conhecer as espécies vegetais preferidas pelas abelhas, mas também para indicar aos apicultores as fontes adequadas de recursos nutricionais para abelhas, contribuindo assim para uma apicultura sustentável (SODRÉ et al., 2008).

O Brasil possui uma flora diversificada e rica, porém pouco se sabe a respeito da flora de interesse apícola, principalmente em relação ao Nordeste, que é uma região reconhecida como uma das áreas mais promissoras para apicultura no país (VIDAL et al., 2008).

## 2.5 Análise polínica

O conhecimento das plantas apícolas podem ser feito através dos levantamentos botânicos (LUZ et al., 2007), e pela palinologia, que é a identificação do grão de pólen por meio de sua parede externa (BARTH, 2004).

Os grãos de pólen são as células reprodutoras masculinas encontradas nas anteras das angiospermas, com composição variada conforme a origem botânica e geográfica (LUZ et al., 2010; MELO et al., 2011; MORAIS et al., 2011). Geralmente, as abelhas não tendem a misturar os grãos de pólen de espécies vegetais diferentes na mesma carga, salvo somente em caso de escassez de alimento (BARTH et al., 2009).

Para conhecer as espécies vegetais utilizadas pela *A. mellifera*, podem ser utilizados métodos que são baseados na observação da abelha em visita às flores (MARCHINI et al., 2001; AGOSTINI e SAZIMA, 2003; VIANA et al., 2006; SANTOS et al., 2006; VIEIRA et al., 2008).

A descrição do conteúdo polínico presente nos produtos apícolas é uma ferramenta útil e indispensável para estabelecer os produtos apícolas de uma região e identificar as fontes florais visitadas pelas abelhas (FORCONE e RUPPEL, 2012; LUZ e BARTH, 2012).

A análise dos grãos de pólen é um procedimento expressivo no reconhecimento detalhado do espectro de fontes de pólen, onde várias técnicas laboratoriais são usadas para preparar os grãos de pólen para observação ao microscópio e a posterior identificação (BEIL et al., 2008; BARTH et al., 2010).

Entretanto, o método para observação de grãos de pólen sob microscopia, oferece resultados adicionais sobre o comportamento de forrageamento de espécies de abelhas se comparado ao método de observação direta, que consiste em observar e/ou capturar abelhas individuais na definição de recursos florais no campo para determinar a suposta utilização destes recursos (BEIL et al., 2008).

Os resultados das análises palinológicas, permitem estabelecer cronologicamente a oferta de néctar e pólen, demonstrando que em certas épocas do ano, a presença de flores que podem ser nectaríferas ou poliníferas, enquanto em outros períodos ambos os recursos são disponibilizados (LUZ et al., 2007).

Pesquisas demonstram que a certificação da origem botânica dos produtos apícolas pode ajudar a agregar valor comercial, através da certificação botânica e geográfica desses produtos, e melhorar as condições sociais e econômicas dos trabalhadores agrícolas, especialmente dos apicultores (DOREA et al. 2010). Contudo, no Nordeste, essas informações ainda são insuficientes, em razão da grande diversidade botânica encontrada, tornando mais difícil a caracterização regional da produção apícola (NOVAIS et al., 2009).

### 3. CONCLUSÕES GERAIS

O levantamento florístico de interesse para *Apis mellifera* L.(Hymenoptera: Apidae) em quatro municípios da Mesorregião do leste sergipano, apresenta maior diversidade de espécies da família Fabaceae. As famílias Arecaceae e Fabaceae foram as mais importantes, frequentes e abundantes para as amostras de mel e de pólen, podendo ser considerada essenciais para a produção polínica na área estudada.

Os apicultores sergipanos de posse dessas informações podem desenvolver um calendário com informações detalhadas sobre as espécies que, possivelmente, podem estar presente no espectro polínico e, com isso aumentar a produção apícola na região, e agregar valor de mercado ao produto final, através da certificação da origem botânica.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINI, K.; SAZIMA, M. Plantas ornamentais e seus recursos para abelhas no campus da Universidade Estadual de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil. **Bragantia**, v.62, p.335-343, 2003.
- BACAXIXI, P.; BUENO, C. E. M. S.; RICARDO, H. A.; EPIPHANIO, P. D.; SILVA, D. P.; BARROS, B. M. C.; SILVA, T. F.; BOSQUÊ, G. G.; LIMA, F. C. C. A importância da apicultura no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v.10, n.20, 2011.
- BARRETO, L. M. R. C.; FUNARI, S. R. C.; ORSI, R. O. Composição e Qualidade do Pólen Apícola Proveniente de Sete Estados Brasileiros e do Distrito Federal. **Boletim de Indústria Animal**, v.62, n.2, p.167-175, 2005.
- BARTH, O. M. **A utilização do pólen na interpretação da flora apícola**. 2012. Disponível em: <[http://www.brasileiros-na-alemanha.com/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=641:utilizacao-do-polen-na-interpretacao-da-floraapicola&catid=118:cienciaetecnologia&Itemid=218](http://www.brasileiros-na-alemanha.com/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=641:utilizacao-do-polen-na-interpretacao-da-floraapicola&catid=118:cienciaetecnologia&Itemid=218)> Acessado em: abril de 2015.
- BARTH, O. M. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. **Scientia Agricola**, n.61, p.342-350, 2004.
- BARTH, O. M. Pollen analysis of honey: an evaluation of data and its meaning. **Mensagem Doce**, n.81, 2005. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagem-doce/81/artigo.htm>). Acesso em: maio de 2015.
- BARTH, O. M.; FREITAS, A. S.; OLIVEIRA, E. S.; SILVA, R. A.; MAESTER, F. M.; ANDRELLA, R. R. S.; CARDOZO, G. M. B. Q. Evaluation of the botanical origin of commercial dry bee pollen load batches using pollen analysis: a proposal for technical standardization. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 82, n. 4, 2010.
- BARTH, O. M.; MUNHOZ, M.C.; LUZ, C.F.P. Botanical origin of Apis pollen loads using color, weight and pollen morphology data. **Acta Alimentaria**, v.38, n. 1, p.133-139, 2009.
- BEIL, M.; HORN, H.; SCHWABE, A. Analysis of pollen loads in a wild bee community (Hymenoptera: Apidae) – a method for elucidating habitat use and foraging distances. **Apidologie**, v.39, p.456-467, 2008.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 03, de 19 de Janeiro de 2001. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Pólen Apícola**. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do>>, Acesso em: abril de 2015.

- CAIONE, G.; CAIONE, W.; SILVA, A. F. da; LIMA, M. G. de. Avaliação econômica da atividade apícola em alta floresta, MT: um estudo de caso. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.9, n.1, p.59-69, 2011.
- CAMPOS, L. A. O. et al. A. Abelhas-características e importância. **Informe Agropecuário**, Belo horizonte, v.13, n.149, p.7-14. 1987.
- CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, B. A.; SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; ALVES, R. M. O. **Mel de abelhas sem ferrão: contribuição para a caracterização físico-química**. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia/SEAGRI-BA, 2005. 32p.
- CBA- Confederação Brasileira de Apicultura. **Brasil Apícola**. 2007. Disponível em <<http://www.brasilapicola.com.br/brasil-apicola>>. Acessado em: maio de 2015
- CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; FERREIRA, A. F.; PODEROSO, J. C. M.; LESSA, A. C. V.; ARAÚJO, E. D.; CARNELOSSI, M. A. G.; RIBEIRO, G. T. Atividade de água (AW) em amostras de pólen apícola desidratado e mel do estado de Sergipe. **Revista da Fapese**, v.4, n. 2, p.27-36, 2008.
- CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; PODEROSO, J. C. M.; FERREIRA, A. F.; RIBEIRO, G. T.; ARAUJO, E. D. Apicultores do Estado de Sergipe, Brasil. *Scientia Plena*. v.6, n.1, 2010.
- CRANE, E. **Bees and beekeeping: science, practice and world resources**. Oxford: Heinemann Newnes, 614p. 1990.
- CRANE, E. **O livro do mel**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 226 p. 1987.
- D'APOLITO, C.; PESSOA, S.M.; BALESTIERI, F.C.L.M.; BALESTIERI, J.B.P. Pollen harvested by *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) in the Dourados region, Mato Grosso do Sul state (Brazil). **Acta Botânica Brasilica**, v.24, n.4, p.898-904, 2010.
- DARRIGOL, J. L. **O mel**. In: O mel e a saúde. Lisboa – Portugal: Presença, 1979. p. 31-57.
- DÓREA, M. C.; AGUIAR, C. M. L.; FIGUEROA, L. E. R.; LIMA, L. C. L.; SANTOS, F.A.R.. Pollen residues in nests of *Centris tarsata* Smith (Hymenoptera, Apidae, Centridini) in a tropical semiarid area in NE Brazil. **Apidologie**, v.41, p.557–567. 2010.
- ESTI, M.; PANFILI, G.; MARCONI, E.; TRIVISONNO, M. C. Valorization of honeys from the Molise region through physico-chemical, organoleptic and nutritional assessment. **Food Chemistry**, v. 58, n. 1-2, p. 125-128, 1997.
- EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; SILVA, E. M. S.; BESERRA, E. M. F.; RODRIGUES, M. L. Análise físico-químico dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em regiões distintas no Estado da Paraíba. **Ciência Rural**, v35, n.5, p.1166-1171, 2005.
- FAO. Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture – the international response. In: FREITAS, B. M.; PEREIRA, J. O. P. (Eds.). Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2004, p.2-19.
- FORCONE, A.; RUPPEL, S. Polen de interés apícola del Noroeste de Santa Cruz (Patagonia Argentina): aspectos morfológicos. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica Córdoba**, v. 47, n. 1-2, 2012.
- FREE, J. B. 1993. **Insect pollination of crops**. 2 ed. London: Academic Press, 684p.
- FREITAS, B. M. As abelhas como agentes polinizadores na produção de alimentos e conservação de recursos florais. In: Simpósio da 43ª Reunião Anual da SBZ. **Anais...** João Pessoa – PB, p.780-788, 2006.

- GONÇALVES, L. S. Meio século de apicultura com abelhas africanizadas no Brasil. Mensagem Doce, №. 87. 2006. Disponível em: [www.apacame.org.br/mensagem-doce/87/artigo.htm](http://www.apacame.org.br/mensagem-doce/87/artigo.htm). Acesso em: março. 2015.
- HERBERT JR, W. Honey bee nutrition. In: GRAHAM, J. (Ed) The hive and the honey bee, Hamilton, Illinois: Dadant e Sons, p.197-233. 1997.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro, v.40, p.1-71
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; CORTOPASSI-LAURINO, M.; RAMALHO, M. Hábitos de coleta de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille (Apidae: Meliponinae). **Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo**, v.8, p.115-131, 1984.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v.10, n.4, p.59-62, 2010.
- JONES, G.D.; BRYANT, V.M. Melissopalynology. In J. Jansonius & D.C. mcGregor (Eds), **Palynology, principles and applications**. Salt Lake City, UT: AASP Found, 1996. v.3, p. 933–938.
- KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; SILVA, A. C; ASSIS, M. G. P. **Revista Parcerias Estratégicas**,v.6, n.12, 2001.
- KEVAN, P.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **Pollinating bees: the conservation link between Agriculture and Nature**. Brasília, DF: Ministry of Environment, 313p. 2002.
- LUZ, C. F. P.; BARTH, O. M. Pollen analysis of honey and beebread derived from Brazilian mangroves. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 35, n. 1, 2012.
- LUZ, C. F. P.; THOMÉ, M. L.; BARTH, O. M. Recursos tróficos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) na região de Morro Azul do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, n.1, p.29-36, 2007.
- LUZ, C.F.P., JUNIOR, G.L.B., FONSECA, R.L.S., SOUSA, P.R. Comparative pollen preferences by africanized honeybees *Apis mellifera* L. of two colonies in Pará de Minas, Minas Gerais, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.82, 293-304. 2010.
- 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.
- MARCHINI, L. C.; MORETI, A. 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 Agrícola**, v.58, p.413-420. 2001.
- McGREGOR, S. E. **Insect pollination of cultivated crop plants**. Washington: Agricultural Research Service. 1976. 496p.
- MELO, I. L. P.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. Comparison of methodologies for moisture determination on dried bee pollen samples. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, n. 1, 2011.
- MINUSSI, L. C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. Abelhas nativas versus *Apis mellifera* Linnaeus, espécie exótica (Hymenoptera: Apidae). **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 23, Supplement 1, p. 58-62, 2007.
- MORAIS, M. M.; MESSAGE, D.; DE JONG, D.; GONÇALVES, L. S. Perspectivas e desafios para o uso das abelhas *Apis mellifera* como polinizadores no Brasil In: **Polinizadores no Brasil** - contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso

- sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo: EDUSP, v.1, p.485.2012.
- MORAIS, M.; MOREIRA, L.; FEÁS, X.; ESTEVINHO, L. M. Honeybee-collected pollen from five Portuguese Natural Parks: Palynological origin, phenolic content, antioxidant properties and antimicrobial activity. **Food and Chemical Toxicology**, n.49, p.1096–1101, 2011.
- MOURA, S. G. **Qualidade do mel de abelhas (*Apis mellifera* L.) em função do ambiente e do tempo de armazenamento**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, 2006.
- NABHAN, G. P.; BUCHMANN, S. L. 1997. Services provided by pollinators. p.133-150. **In:** G. C. Daily (ed.). Nature's service: Societal dependence on natural ecosystems. Washington, D. C., Island.
- NEVES, E. L. **Polinização de espécies nativas da caatinga e o papel da abelha exótica *Apis mellifera* L.** 2008. p.146. Tese de Doutorado- Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2008.
- NOCELLI, R. C. F. Contribuição à análise do processo de africanização de *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae): características do desenvolvimento das glândulas de veneno. 2003. p.104 Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2003.
- NOGUEIRA COUTO, R. H.; COUTO, L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. 3 ed. Jaboticabal: FUNEP, p.193. 2006.
- NOVAIS, J. S.; LIMA, C. L.; SANTOS, F. A. R. Botanical affinity of pollen Harvested by *Apis mellifera* L. in a semi-arid area from Bahia, Brazil Typification of pollen loads from Bahia, Brazil. **Grana**, n.48, p.224–234, 2009.
- NUNES, L. A.; CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; SILVEIRA, T. A.; MARCHINI, L. C.; SILVA, J. W. P. **Produção de cera**. Universidade de São Paulo. Piracicaba: ESALQ, Série Produtor Rural, n. 52.2012.
- OLIVEIRA, M. L.; CUNHA, J. A. Abelhas africanizadas *Apis mellifera* scutellata Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica? **Acta Amazonica** v: 35(3):389-394. 2005.
- PATRON, E. **Polinización con abejas**. **In:** BESSONE, J. F. (ed.). Editorial Campo; Abejas - Edición especial: Polinización. Agencia Periodística CID. Buenos Aires, Argentina. 2010.
- PINTO, F.A.; PUKER, A.; MESSAGE, D.; BARRETO, L. M. R. C. 2015. Infestation rate of the mite *Varroa destructor* in commercial apiaries of the Vale do Paraíba and Serra da Mantiqueira, southeastern Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67 (2):631-635.
- PIRANI, J. R.; CORTOPASSI-LAURINO, M. **Flores e abelhas em São Paulo**. Editora EDUSP/FAPESP. São Paulo, SP, 194p. 1993.
- PODEROSO, J. C. M.; CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; PAZ, L. C.; SOUZA, T. M. S.; VILCA, F. Z.; DANTAS, P. C.; RIBEIRO, G. T. Botanical Preferences of Africanized Bees (*Apis mellifera*) on the Coast and in the Atlantic Forest of Sergipe, Brazil. **Sociobiology**, v. 59, n.1, 2012.
- QIU, P. Y.; DING, H. B.; TANG, Y. K.; XU, R. J. Determination of chemical composition of commercial honey by near-infrared spectroscopy. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 47, p. 2760-2765, 1999.
- RIBEIRO, E. B. **Mel de abelhas**. **In:** Farmacognosia. Blumenau: Tipografia e Livraria Blumenauense S. A., 1959. p.32-34.
- 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**, Hoboken, v.11, p.499-515, 2008.
- SABBAG, O. J.; NICODEMO, D. Viabilidade econômica para produção de mel em propriedade familiar. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.41, n.1, p.94-101, 2011.
- SALVADOR, B. M.; ROSÁRIO, F. M.; BÖHM, F. M. L. Z. Conhecendo as Abelhas sem Ferrão. *Diálogos e Saberes*, Mandaguari, v.4, n.1, p.9-16, 2008.
- SANTOS, A. B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. *Natureza on line*, v.8, n.3, p.103-106, 2010.
- SANTOS, C. S.; RIBEIRO, A. S. Apicultura uma alternativa na busca do desenvolvimento sustentável. **Revista verde**, v.4, n.3, p.1-6, 2009.
- SANTOS, F. A. R.; OLIVEIRA, J. M.; OLIVEIRA, P. P.; LEITE, K. R. B.; CARNEIRO, C. E. Plantas do semiárido importantes para as abelhas. In: SANTOS, F. A. R. **Apium Plantae**. Recife: IMSEAR. p.61–86, 2006.
- SANTOS, F. M.; CARVALHO, C. A. L.; SILVA, R. F. Diversidade de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição Cerrado-Amazônia. **Acta Amazônica**. Manaus, v.34, n.2, 2004.
- SANTOS, W. A. S.; PIMENTEL, D.M; SANTOS, A. V. Caracterização socioeconômica dos Apicultores na Região Sul da Bahia. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16, Aracaju. **Anais...** Aracaju. 2006. Cd-Rom.
- SEBRAE. 2014. **Brasil: potencial fabuloso para atividade apícola**. Disponível em: <http://www.sebraemercados.com.br/brasil-potencial-fabuloso-para-atividade-apicola/>. Acessado em: maio de 2015.
- SEBRAE. **Exportações de mel em junho de 2012**. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/setor/apicultura/sobre-apicultura/mercado/exportacoes>>. Acessado em: abril de 2015.
- SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte: Fundação Araucária, 2002. 253p.
- SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C.; OTSUK, I. P.; CARVALHO, C. A. L. Caracterização físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) do Estado do Ceará. **Ciencias Rural**, v.37, p.1139-1144. 2007.
- SOUSA, L. C. F. S.; ARNAUD, E. R.; BORGES, M. G. B.; FERNANDES, A. A.; OLIVEIRA, A. V. B.; LIMA, C. J.; SILVEIRA, D.C.; ALBUQUERQUE NETO, F. A.; AQUINO, J. T.; SOUSA, J.S.; SCHMIDT FILHO, R.; SILVA, R. A.; MARACAJA, P. B. Cadeia produtiva da apicultura: COOAPIL – Cooperativa da micro-região de Catolé do Rocha – PB. **Informativo Técnico do Semi-árido**. Pombal, v.5, n.1, p.16 - 24, 2012.
- SOUZA, D. L.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; PINTO, M. S. C. As abelhas como agentes polinizadores. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 3, n. 3, p.1-3, 2007.
- SOUZA, D.C. Importância Socioeconômica, In: SOUZA, D.C. (org) **Apicultura: Manual do Agente de Desenvolvimento Rural**, Brasília: SEBRAE, 2004, p.35-41.
- SWANSON, R. B.; LEWIS, C. E. Premium honeys: response of sensory panelists. **Food Quality and Preference**, v.3, p.215-221, 1991.
- TAUTZ, J. O fenômeno das abelhas. 1.ed. Porto Alegre: Atmed, p.288, 2010.

- VIANA, B. F.; KLEINERT; A. M. P. Estrutura do sistema abelha-flor nas dunas litorâneas de Abaeté, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v.50, n.1. 2006.
- VIDAL, M. G.; SANTANA, N. S.; VIDAL, D. Flora apícola e manejo de apiários na região do Recôncavo Sul da Bahia. **Revista Acadêmica Ciência Agrária Ambiental**, Curitiba, v. 6 n. 4, p. 503-509, 2008.
- VIEIRA, G. H. C.; MARCHINI, L. C.; SOUZA, B. A.; MORETI, A. C. Fontes florais usadas por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de Cerrado no município de Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, p.1454-1460. 2008.
- WIESE, H.(Coord.) **Nova apicultura**. Porto Alegre: Leal. 1985.
- WOLFF, L. F.; REIS, V. D. A.; SANTOS, R. S. S. **Abelhas melíferas**: bioindicadores e qualidade ambiental e de sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, Documentos, 244. 2008. 38p.
- ÖZCAN, M., ÜNVER, A., CEYLAN, D.A., YETIŞİR, R. Inhibitory effect of pollen and propolis extracts. **Nahrung/Food**, v.48, p.188-194. 2004.

## 5. ARTIGO 1: PREFERÊNCIA BOTÂNICAS EM ABELHAS *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) NO BAIXO SÃO FRANCISCO SERGIPANO

Periódico a ser submetido: **Ecology**

### RESUMO

A qualidade dos produtos apícolas é dependente da vegetação local. Para conhecer as plantas apícolas é importante fazer levantamentos botânicos e análises palinológicas do mel e do pólen. O objetivo do trabalho foi caracterizar a flora apícola em amostras de mel e pólen no apiário no Baixo São Francisco sergipano. Foram coletadas amostras de mel, pólen apícola em três colônias de *Apis mellifera*, além de plantas no entorno do apiário pelo período de 12 meses. Para identificação das espécies botânicas, do entorno do apiário foram confeccionadas exsicatas. As amostras de mel, pólen apícola e botões florais foram encaminhadas para o Laboratório de Entomologia Florestal/Universidade Federal de Sergipe, sendo submetidas à análise de acetólise e confeccionadas lâminas com gelatina glicerinada para avaliação qualitativa e quantitativa dos grãos de pólen no mel e pólen apícola. Foram identificadas no entorno do apiário 45 espécies botânicas, sendo as plantas das famílias Asteraceae e Fabaceae as mais representativas, com sete e dez espécies respectivamente. Nas amostras de pólen apícola foram encontradas 40 espécies botânicas, destas, Fabaceae apresentou maior número de espécies, sendo os grãos de pólen de *Mimosa pudica* e *Mimosa caesalpiniaefolia* as mais frequentes, sendo encontradas durante oito e sete dos 12 meses avaliados, respectivamente. Fabaceae também foi a família mais representativa nas amostras de mel analisadas, com *Chamaecrista flexuosa* presente em cinco meses e, *M. caesalpiniaefolia* e *M. pudica* presente em seis dos 12 meses observados. O gênero *Mimosa* apresenta expressiva representatividade de espécies arbustivas e herbáceas comumente, em áreas secas, região litorânea e ambientes antropizados. Plantas da subfamília Mimosaceae são importantes fornecedoras de recursos florais para as abelhas na região Nordeste, fato comprovado pela dominância dos tipos polínicos nas amostras de pólen apícola e mel analisados. *Mimosa* spp. é o táxon com alta produção de grãos de pólen, tornando-o bons candidatos para os apicultores da região estudada como plantas importantes para a produção de pólen e mel.

**Palavras-chave:** Apicultura, levantamento apibotânico, palinologia.

**ABSTRACT****BOTANICAL PREFERENCE IN BEES *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: APIDAE)**

The quality of bee products is dependent on the local vegetation. To learn about bee plants is important to botanical surveys and pollen analysis of honey and pollen. The objective was to characterize the bee flora in samples of honey and pollen in the honey house in the Lower São Francisco Sergipe. Honey samples were collected, bee pollen in three colonies of *Apis mellifera*, and plants surrounding the apiary for a period of 12 months. For identification of botanical species, herbarium specimens were made. The samples of honey, bee pollen and flower buds were sent to the Forest Entomology Laboratory / UFS, being submitted to acetolysis analysis and blades made with glycerin jelly for qualitative and quantitative evaluation of pollen in honey and bee pollen. They were identified in the vicinity of the apiary 44 botanical species, plants of Asteraceae and Fabaceae families the most representative, and seven and ten species respectively. In samples of pollen were found 40 plant species, these, Fabaceae showed the highest number of species, the pollen grains of the species *Mimosa pudica* and *M. caesalpiniaefolia* the most common, being found for eight-seven of the 12 months evaluated, respectively. Fabaceae was also the most representative family in honey samples analyzed, with species *Chamaecrista flexuosa*, *M. caesalpiniaefolia* and *M. pudica* being found in five-six of the 12 months observed. Fabaceae was the most important family and these species of the genus *Mimosa* was the most frequent and abundant and can be considered essential for pollen production in the study area.

**Key-words:** Beekeeping, apibotânico survey, palinology.

**5.1. Introdução**

Apicultura é a criação de abelhas *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) com fins produtivos, sendo que a qualidade dos produtos apícolas é dependente da vegetação local (PEGORARO e ZILLER, 2003). Um terço da alimentação humana deriva de plantas polinizadas por abelhas, e por isso é importante investigar a biodiversidade desses insetos, a fim de produzir um modelo que leve em conta ecossistemas florestais e agroflorestais de modo que a atividade de produção de mel dessas abelhas possa ser otimizado (WILLIAMS, 1994; WESTERKAMP e GOTTSBERGER, 2000; ASHMAN et al., 2004; BIESMEIJER et al., 2006). A interdependência da vegetação com a biodiversidade caracteriza seu valor ambiental, quando as abelhas visitam as flores de espécies nativas e cultivadas elas garantem a polinização, ajudando na renovação, melhoramento genético e perpetuação das espécies nativas (PEGORARO e ZILLER, 2003).

As plantas visitadas por abelhas quanto ao interesse apícola podem ser classificadas em três grupos com base na oferta de recursos: plantas nectaríferas, poliníferas e poliníferas-nectaríferas (BARTH, 2004). Porém os tipos polínicos variam de acordo com a região e época do ano (ALMEIDA-MURADIAN et al., 2005).

A análise de pólen para avaliar a qualidade das abelhas e seus produtos tem contribuído para o desenvolvimento regional da produção de mel no Brasil. A origem botânica do mel produzido por abelhas brasileiras vai determinar a qualidade do produto e estimular a apicultura (BARTH e LUZ, 1998; BASTOS et al., 2000).

A palinologia tem sido utilizada para estudos nutricionais, comportamentais e ecológicas de Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera e Hemiptera. O estudo do pólen pode ser usado para determinar os mecanismos de polinização, os recursos de

ferrageamento, as rotas de migração e locais de origem dos maiores polinizadores e de outros polinizadores (JONES e JONES, 2001).

Trabalhos sobre a caracterização da flora apícola e qualidade dos produtos apícolas no Brasil ainda são considerados escassos, tendo em vista a dimensão do território brasileiro. Para melhorar a produção apícola é importante conhecer a flora de forma a aumentar a quantidade e qualidade dos produtos apícolas. Assim, a criação de bancos de imagem de pólen torna-se necessária para auxiliar na identificação e caracterização do potencial apícola de uma região (CORREIA-OLIVEIRA et al., 2008). Esse trabalho tem como objetivo realizar caracterização apibotânica em mel e pólen correlacionando os resultados obtidos com as plantas no entorno do apiário na região do Baixo São Francisco Sergipano.

## **5.2. Material e Métodos**

### **5.2.1. Local de coleta**

O trabalho foi desenvolvido no apiário localizado na cidade de Neópolis, região do Baixo São Francisco Sergipano.

Neópolis tem uma altitude de 10 m e coordenadas geográficas de 10°19'13" (latitude sul) e 36°34'41" (longitude oeste). A densidade demográfica é de 75,54 hab/km<sup>2</sup>, com uma população de 18.877 habitantes, sendo 10.792 na zona urbana e 8.085 na zona rural. Os solos são do tipo podzólico vermelho amarelo, hidromórficos e aluviais eutróficos, com uma cobertura vegetal higrófila, campos limpos, campos sujos, capoeira e caatinga (IBGE, 2011).

O clima da região é classificado como seco a sub-úmido, com chuvas concentradas no período de março a julho, com precipitações pluviométricas anuais médias entre 900 mm a 1000 mm. As temperaturas médias em torno dos 26°C e a umidade relativa do ar média é de 73% (SEPLAG, 2011).

### **5.2.2. Coleta de amostras de pólen apícola e mel**

Foram instalados coletores de polen em três colmeias com semelhantes condições populacionais, de alimento e cria no período das 8:00-17:00 com frequência mensal durante outubro de 2013 a setembro de 2014.

No mesmo período foram coletadas amostras de méis verde (não operculado) das três colônias estudadas, pois representaria o período mais aproximado ao que foram coletadas as amostras de pólen, sendo avaliada nesse momento somente a constituição botânica do produto.

As amostras de pólen e mel coletadas foram encaminhadas ao Laboratório de Entomologia Florestal do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Sergipe para análise palinológica e melissopalínológica.

### **5.2.3. Levantamento da flora no entorno do apiário**

No mesmo período, de setembro 2013 a outubro de 2014 para identificação das plantas, amostras de ramos e botões florais dos extratos herbáceos, arbustivos e arbóreos foram coletadas em quatro quadrantes (norte, sul, leste e oeste), com no máximo quatro amostras a cada 100 metros em um raio de dois quilômetros no entorno do apiário.

Com os ramos foram montadas exsicatas para identificação botânica das plantas e, com os botões florais lâminas palinológicas para comparação dos grãos de pólen encontrados nas amostras de mel e pólen apícola. Sendo ainda avaliada a frequência de florescimento das amostras coletadas pelo período estudado. A preferência pela utilização de botões florais se deu para evitar possíveis contaminações anemófilas ou transferência de pólen por insetos.

#### **5.2.4. Análise palinológica e melissopalínológica**

Os botões florais foram abertos e retirados as anteras com o auxílio de estilete, colocados em lâmina e estas foram abertas para obtenção dos grãos de pólen que foram transferidos para tubos de ensaio.

Para a análise palinológica foi utilizado o método de acetólise dos grãos, segundo protocolo desenvolvido por Erdtman (1952), onde estes são submetidos a diferentes concentrações de ácidos para a retirada do conteúdo celular tornando o grão fossilizado e facilitando a visualização das estruturas dos grãos de pólen. Todas as amostras foram centrifugadas por cinco minutos a 3.000 rotações por minuto (rpm), descartando o sobrenadante e acrescentado 2 mL de ácido acético glacial, deixado em repouso por 24 horas e após submetidos ao método de acetólise (ERDTMAN, 1952).

A montagem das lâminas em gelatina glicerínada foi realizada de acordo com a método de Louveaux et al. (1978) modificada por Barth (1989).

Os grãos contidos nas lâminas foram fotografados utilizando microscópio acoplado a sistema de captura de imagem com aumento de 40x. Os grãos de pólen oriundos dos botões florais foram medidos e descritos de acordo com suas características morfológicas, e identificados utilizando as exsicatas elaboradas com o material vegetal coletado em campo mediante comparação com banco de espécies vegetais depositadas no herbário - ASE .

O pólen apícola foi separado e pesado cinco gramas de cada amostras, e diluídos em 25mL de água destilada a 40°C, após homogeneizada, dois mL dessa solução foi transferido para outro tubo de ensaio. Sendo submetidos ao método acetólise, segundo o protocolo desenvolvido por Erdtman (1952). As lâminas foram montadas de acordo com o método de Louveaux et al. (1978) modificada por Barth (1989).

O mel foi pesado dez gramas de cada amostra, dissolvidos em 20mL de água destilada a 40 °C, homogeneizado e transferidos 10mL para tubo de ensaio. Sendo submetidos também ao método acetólise Erdtman (1952), e as lâminas montadas de acordo com o método de Louveaux et al. (1978) modificada por Barth (1989).

#### **5.2.5. Análise dos dados**

Foram realizadas análises qualitativa e quantitativa dos grãos de pólen nas amostras de pólen apícola e mel.

A análise qualitativa consiste na comparação dos grãos observados nas lâminas com os grãos de pólen das plantas coletadas no entorno do apiário, possibilitando a identificação das espécies botânicas visitadas pelas abelhas como fonte alimentar.

A análise quantitativa foi realizada com a contagem de 300 grãos por lâmina/repetição nas amostras de mel, e 500 grãos por lâmina/repetição nas amostras do pólen apícola, verificando a contribuição de cada um dos tipos polínicos observados, agrupando-os de acordo com a frequência em pólen dominante (mais de 45% do total de grãos de pólen contados), pólen acessório (16 a 45%) e pólen isolado (até 15%), este

último é subdividido em pólen isolado importante (3 a 15%) e pólen isolado ocasional (menos que 3%) (LOUVEAUX et al., 1978).

### 5.3. Resultados

Durante os 12 meses de estudo foram identificadas 45 espécies de plantas. As famílias botânicas com maior número de espécies foram Asteraceae e Fabaceae com sete e 12 respectivamente (Figura 1).

As espécies que apresentaram maior período de florescimento durante o estudo foram: *Rhaphiodon echinus* (Lamiaceae) e *Lantana camara* (Verbenaceae) por dez meses, *Mimosa pudica* (Fabaceae) e *Richardia grandiflora* (Rubiaceae) por nove meses, *Cnidioscolus urens* (Euphorbiaceae) e *Tridax procumbens* (Asteraceae) por oito meses, *Praxelis* sp., e *Vernonia polyanthes* (Asteraceae) por sete meses. (Tabela 1).

Nas amostras de pólen apícola foram identificadas 40 espécies botânicas, sendo a família Fabaceae com maior número de espécies identificadas com sete representantes, seguidas por Rubiaceae com cinco (Tabela 2).

O pólen da espécie *Mimosa pudica* esteve presente em oito meses, sendo classificada como pólen dominante em dois meses (outubro e julho) e pólen acessório no mês de novembro. *Cocos nucifera* (Arecaceae) presente também em oito meses, sendo pólen dominante em um mês (setembro) e pólen acessório em três meses (novembro a janeiro). *Mimosa caesalpiniaefolia* (Fabaceae) foi identificada por sete meses, sendo considerado pólen dominante em um mês (abril), e pólen acessório em março. A *Piriqueta racemosa* (Turneraceae) e *Croton* sp. (Euphorbiaceae) estiveram presentes em seis meses, porém não foram pólen dominantes e/ou acessórios. *Psidium guajava* (Myrtaceae) presente em cinco meses, sendo pólen acessório em dois meses (dezembro e fevereiro).

Dentre as espécies que ocorreram durante quatro e três dos 12 meses de estudo, *Cordia sellowiana* (Boraginaceae) foi classificada como pólen dominante em dois meses (fevereiro e março). Das demais, somente o pólen da *Mangifera indica* (Anacardiaceae) com ocorrência durante dois dos 12 meses de estudo foi pólen acessório em um mês (abril).

No mel foram identificadas 47 espécies botânicas, a Fabaceae também foi à família com maior número de espécies botânicas dentre os grãos encontrados nas amostras com dez representantes, seguidas por Asteraceae e Rubiaceae com quatro representantes cada (Tabela 3).

As principais espécies botânicas com importância polinífera no mel, no período de coleta foram *C. nucifera* presente em sete meses, sendo classificado como pólen dominante no mês de janeiro, e pólen acessório em março. *Cassia* sp. (Fabaceae) foi identificada apenas no mês de fevereiro, sendo pólen dominante. *M. pudica* esteve presente durante seis meses, classificada como pólen acessório em três meses (janeiro, abril e setembro). *M. caesalpiniaefolia* presente em cinco meses, foi classificada como pólen acessório em dois meses (março e setembro). *M. arenosa* (Fabaceae), *Solanum melogena* (Solanaceae) e *Richardia* sp. (Rubiaceae) estiveram presentes em dois meses, sendo pólen acessório em um mês. As demais espécies identificadas nas amostras de mel foram classificadas como pólen isolado importante e/ou isolado ocasional.

### 5.4. Discussão

As espécies de plantas identificadas no entorno do apiário de Neópolis no Estado de Sergipe também foram encontrados em outros estudos apibotânicos, como no estado

da Bahia (NOVAIS et al., 2009) Minas Gerais (MODRO et al., 2011) e Piauí (LORENZON et al., 2003) são espécies consideradas apícolas, por serem atrativas para as abelhas.

Nesse estudo a família Fabaceae contribuiu com o maior número de tipos polínicos tanto em pólen desidratado quanto em mel. As Fabaceae são reconhecidas como importantes fontes de alimento para *Apis mellifera* (PODEROSO et al., 2012; SILVA et al., 2012).

Devido quantidade de tipos polínicos que estavam presentes nas amostras de pólen e mel a família Fabaceae foi representativamente expressiva, embora oscilando entre o período de coleta, devido ao distinto período de florescimento de cada espécie. Pesquisas em área de caatinga confirmaram também a importância de grãos de pólen, pertencentes à família Fabaceae. Esse grande número de tipos polínicos confirma a importância desta família como recurso alimentar da *A. mellifera* (NOVAIS et al., 2009).

Na família Fabaceae, o gênero *Mimosa* foi diversificada, com quatro tipos de pólen. *Mimosa* sp. é um gênero com quantidade expressiva de representantes tanto como espécies arbustivas ou herbáceas, que geralmente, disponibiliza muito pólen e néctar (RAMALHO et al., 1990). Esse gênero é comumente encontrado em áreas secas, sendo o gênero de leguminosas com maior diversidade na região Litorânea e antropizada (QUEIROZ, 2009). O tipo polínico *Mimosa pudica* foi encontrado em todas as amostras de pólen e em seis das amostras de mel. A representação dessa espécie é causada por influência antrópica, uma vez que esta espécie é considerada invasora e comum em ambientes antrópicos (QUEIROZ, 2009).

*Psidium guajava* foi mais frequente nas amostras de pólen, sendo identificadas entre os meses de novembro a fevereiro, e no mês de setembro. Conforme relatado para essa espécie, a floração ocorre entre setembro e novembro (LORENZI, 1992). Esta planta é classificada como espécies polinífera, ou seja, produz mais pólen (FREITAS e ALVES, 2008). A floração desta espécie fora da época relatada é explicada pelo período de florescimento de uma planta que é diferente entre as regiões, sendo influenciado diretamente pelas condições edafoclimáticas (NOVAIS et al., 2009; D'APOLITO et al., 2010).

Na família Boraginaceae, apenas a espécie *Cordia sellowiana* foi identificada no mel e pólen apícola, sendo tipo polínico dominante nas amostras do pólen apícola, sendo presente nos meses de janeiro a março. O período de florescimento desta planta ocorre de junho a agosto (LORENZI, 1992). Assim como a *P. guajava*, esta espécie apresentou floração fora do período relatado na literatura. O período de floração é diretamente ligado às condições climáticas de uma região (NOVAIS et al., 2009; D'APOLITO et al., 2010). Por isso, o levantamento da flora deve ser regional (CARVALHO e MARCHINI, 1999). Em relação ao tipo de recurso trófico da *C. sellowiana* são escassos os trabalhos. O táxon *Cordia* sp. apresenta espécies nectaríferas e polinífera-nectarífera. Exemplo são as espécies *Cordia superba*, *Cordia glabrata* que são fornecedoras de néctar (AGOSTINI e SAZIMA, 2003), e a *Cordia alliodora* disponibiliza ambos os recursos, néctar e pólen (RAMALHO et al., 1990).

As espécies *Piriqueta racemosa* e *Croton* sp. estiveram presentes nas amostras de mel e pólen apícola ao longo do ano. Na literatura, a floração da *P. racemosa* ocorre de março a setembro (PRATA et al., 2013). Este dado corrobora com o encontrado neste estudo. A época de floração do gênero *Croton* varia entre espécies, porém algumas plantas apresentam floração o ano inteiro, como é caso da espécie *Croton campestris* (VIDAL et al., 2008). Em termos de recurso trófico, o *Croton* sp. é fornecedora de néctar e pólen (CONCEIÇÃO, 2013), explicando o fato dela esta

presente em ambas as amostras. Enquanto, para *P. racemosa* são raros os trabalhos que relatam a recompensa floral fornecida por esta espécie. Pode-se afirmar que o gênero *Piriqueta* possui espécies fornecedoras de ambos os recursos, como é o caso da *Piriqueta cistoides* (ASSIS, 2014).

A desigualdade nos tipos polínicos ao longo do período experimental revela o hábito generalista da *A. mellifera*, no entanto, pode ser constatada uma maior concentração da atividade de forrageamento em algumas espécies botânicas. Neste trabalho, foi observado que as espécies *M. pudica* e *C. nucifera* foram encontradas nas amostras de pólen em oito meses, e no mel, entre seis e sete meses. Esses resultados estão de acordo com os dados da biologia dessas plantas. A *M. pudica* floresce durante todo o ano (SOUSA, 2009), sendo um recurso importante para as abelhas devido também a sua disponibilidade. O período de florescimento do *C. nucifera* é de janeiro a abril (LORENZI, 1992). Essas duas espécies são importantes fornecedoras de néctar e pólen e são frequentes em ambas as amostras (RAMALHO et al., 1990).

A espécie *Mangifera indica* foi mais frequente na amostra de pólen, sendo identificada em abril. Este resultado corrobora com o encontrado na literatura. O fato desta planta estar mais presente no pólen apícola deve-se ao tipo de recompensa floral disponível para os visitantes. Esta planta é fornecedora de pólen (VIDAL et al., 2008; RAMALHO et al., 1990; SWWANNAPONG et al., 2012).

O gênero *Cassia* sp. foi identificado nas duas amostras (mel e pólen), porém, foi mais frequente no mel em fevereiro. Fato que está relacionado com a sua floração que ocorre no período de dezembro a fevereiro (LORENZI, 1998). Esta espécie é bastante visitada pela *A. mellifera*, tendo como recompensa floral o pólen (AGOSTINE e SAZIMA, 2003). Porém, esta espécie foi identificada nas amostras de mel. Este fato é explicado por algumas plantas apresentarem em certas épocas do ano como recompensa ou néctar ou pólen, enquanto em outros períodos possam ofertar os dois recursos (LUZ et al., 2007).

*Solanum melogena* (Solanaceae) foi identificada nos meses de junho e setembro nas amostras de mel. Estes resultados corroboram com o encontrado na literatura, onde esta representante das solanáceas é considerada como polinífera e, sua época de floração ocorre no inverno (KISMANN E GROTH, 1999; D'AVILA et al., 2005).

*Richardia* sp. foi identificada nas amostras de mel, sendo tipo polínico acessório no mês de abril. O período de ocorrência desta espécie é corroborado com o encontrado na literatura, que ocorre na estação chuvosa (MAIA-SILVA et al., 2012). Em termos de recurso trófico, o *Richardia* é um gênero fornecedor de néctar e pólen. Exemplo é *Richardia grandiflora* que é classificada como uma espécie polinífera-nectárfera (SANTOS et al., 2006).

Essa concentração e variação dos tipos polínicos ao longo do ano pode ser resultado entre constância floral e troca de informações sobre as fontes florais entre as abelhas (RAMALHO et al., 2007). Esse hábito generalista da *A. mellifera* pode ocorrer devido à necessidade nutricional de uma colônia, uma vez que o conteúdo proteico e energético pode variar com a origem botânica (SCHMITD e BUCHMANN, 1993; SILVEIRA et al., 2012). Cabe salientar que essa diferença de espécies vegetais identificadas no mel e no pólen pode estar relacionada com a variação sazonal de cada planta (RAMALHO et al., 2007). *Mimosa pudica* foi encontrada ao longo do ano no entorno do apiário e *C. nucifera* foram encontradas entre novembro e março.

Os percentuais de alguns tipos polínicos apresenta relação entre as amostras de mel e pólen apícola, como foi observado neste trabalho, a *Mimosa pudica* e *Cocos nucifera*. Estes resultados estão relacionando a oferta de recursos ao longo do ano,

mostrando que em certos períodos as flores podem ser ou nectaríferas ou poliníferas (LUZ et al., 2007).

### 5.5. Conclusões

O entorno do apiário de Neópolis apresentou 20 espécies que contribuem para o pasto apícola, no entanto, uma família, Fabaceae, é fonte primária para produção de apícola nessa região. *Mimosa* spp. é o táxon com alta produção de grãos de pólen, com destaque para *Mimosa pudica*, o que os tornam bons candidatos para os apicultores da região estudada, como plantas importantes para a produção de pólen e mel.

Os apicultores dessa região, de posse dessas informações poderão programar suas colheitas, garantindo assim uma maior produtividade. Agregando valor de mercado aos seus produtos, através da caracterização botânica dos mesmos.

### 5.6. Referências Bibliográficas

- AGOSTINI, K.; SAZIMA, M. 2003. Plantas ornamentais e seus recursos para abelhas no Campus da Universidade Estadual de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil. *Bragantia* 62(3): 335-343.
- ALMEIDA-MURADIAN, L. B.; PAMPLONA, L. C.; COIMBRA, S.; BARTH, O. M. 2005. Chemical composition and botanical evaluation of dried bee pollen pellets. *Journal of Food Composition and Analysis* 18: 105-111.
- ASHMAN, T.L., KNIGHT, T.M., STEETS, J.A., AMARASEKARE, P., BURD, M., CAMPBELL, D.R., DUDASH, M.R., JOHNSTON, M.O., MAZER, S.J., MITCHELL, R.J., MORGAN, M.T., WILSON, W.G., 2004. Pollen limitation of plant reproduction: ecological and evolutionary causes and consequences. *Ecology* 85: 2408–2421.
- ASSIS, D. S. Diagnóstico da flora apícola do assentamento Padre Jósimo, Macapá, Amapá, Brasil. 2014. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Amapá, Macapá – AP, 2014.
- BARTH, O. M. 1989. O pólen no mel brasileiro. Rio de Janeiro. Luxor. 150pp.
- BARTH, O. M. 2004. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. *Scientia Agricola* 61: 342-350.
- BARTH, O. M.; LUZ, C. F. P. 1998. Melissopalynological data obtained from a mangrove area near to Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of Apicultural Research*, London 37(2): 155-163.
- BASTOS, E.M.; OLIVEIRA, V.D.C.; SOARES, A.E.E. 2000. Microscopic characterization of the green própolis, produced in Minas Gerais state, Brazil. *Honeybee Science* 21: 179-180.
- BIESMEIJER, J.C., ROBERTS, S.P.M., REEMER, M., OHLEMUELLER, R., EDWARDS, M., PEETERS, T., SCHAFFERS, A.P., POTTS, S.G., KLEUKERS, R., THOMAS, C.D., SETTELE, J., KUNIN, W.E., 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* 313: 351–354.
- 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.

- CONCEIÇÃO, P. J. Levantamento florístico e perfil botânico do pólen (Samburá) da abelha *Melipona quadrifasciata anthidioides* LEPELETIER, 1836 (Hymenoptera: Apidae) da região semiárida, Estado da Bahia. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas – BA, 2013.
- CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; FERREIRA, A. F.; PODEROSO, J. C. M.; LESSA, A. C. V.; ARAÚJO, E. D.; CARNELOSSI, M. A. G.; RIBEIRO, G. T. 2008. Atividade de água (AW) em amostras de pólen apícola desidratado e mel do estado de Sergipe. Revista da Fapese 4(2): 27-36.
- D'APOLITO, C.; PESSOA, S.M.; BALESTIERI, F.C.L.M.; BALESTIERI, J.B.P. 2010. Pollen harvested by *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) in the Dourados region, Mato Grosso do Sul state (Brazil). Acta Botânica Brasilica, 24(4): 898-904.
- D'AVILA, M.; MARCHINI, L. C. 2005. Polinização realizada por abelhas em culturas de importância econômica no Brasil. Boletim de Industria Animal 62(1): 79-90.
- ERDTMAN, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Stockholm: Almqvist and Wiksell. 539pp.
- FREITAS, B. M.; ALVES, J. E. 2008. Efeito do número de visitas florais da abelha melífera (*Apis mellifera* L.) na polinização da goiabeira (*Psidium guajava* L.) cv Paluma. Revista Ciência Agronômica 39(1): 148-154.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapas Base dos municípios do Estado de Sergipe. Sergipe, 2001
- \_\_\_\_\_. Índice Populacional dos Municípios do Estado de Sergipe. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=se>, 2015
- JONES, G.D.; JONES, S.D. 2001. The uses of pollen and its implications for entomology. Neotropical Entomology 30: 342–350.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. 1999. Plantas infestantes e nocivas. 2º ed. São Paulo: Basf. 978pp.
- LORENZI, H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum. 352pp.
- LORENZI, H. 1998. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum. 384pp.
- LORENZON, M. C. A.; MATRANGOLO, C. A. R.; SCHOEREDER, J. H. 2003. Flora visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em caatinga do sul do Piauí. Neotropical Entomology 32: 27-36.
- LOUVEAUX. J.; MAURIZIO A.; VORWOHL G. 1978. Methods of Melissopalynology. Bee World 59: 139-157.
- LUZ, C. F. P.; THOMÉ, M. L.; BARTH, O. M. 2007. Recursos tróficos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) na região de Morro Azul do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Botânica 30(1): 29-36.
- MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R. T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2012. Guia de plantas visitadas por abelhas na caatinga. 1ª Ed. Fortaleza: Editora Fundação Brasil Cidadão. 99p.

- MODRO, A. F. H.; MESSAGE, D.; LUZ C. F. P.; NETO, J. A. A. M. 2011. Flora de importância polinifera para *Apis mellifera* (L.) na região de Viçosa, MG. Revista Árvore 35: 1145-1153.
- NOVAIS, J. S., LIMA, L. C. L., SANTOS, F. A. R. 2009. Botanical affinity of pollen harvested by *Apis mellifera* L. in a semi-arid area from Bahia, Brazil. Grana 48: 224–234.
- PRATA, A. P. N.; AMARAL, M. C. E.; FARIAS, M. C. V.; ALVES, M. V. 2013. Flora de Sergipe. 1ª Ed. Aracaju: Gráfica e Editora Triunfo. 717p.
- PEGORARO, A.; ZILLER, S. R. 2003. Valor Apícola das Espécies Vegetais de duas Fases Sucessionais da Floresta Ombrófila Mista, em União da Vitória Paraná – Brasil. Boletim de Pesquisa Florestal 47: 69-82.
- PODEROSO, J. C.; CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; PAZ, L. C.; SOUZA, T. M. S.; VILCA, F. Z.; DANTAS, P. C.; RIBEIRO, G. T. 2012. Botanical preferences of Africanized bees (*Apis mellifera* L.) on the coast and in the Atlantic forest of Sergipe, Brazil. Sociobiology 59: 97-105.
- QUEIROZ, L. P. 2009. Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana: UEFS/Kew: Royal Botanic Gardens. 467pp.
- RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 1990. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and Africanized honeybees (*Apis mellifera* L.) in neotropical habitats: a review. Apidologie 21: 469-488.
- RAMALHO, M.; SILVA, M. D.; CARVALHO, C. A. L. 2007. Dinâmica de Uso de Fontes de Pólen por *Melipona scutellaris* Latreille (Hymenoptera: Apidae): Uma Análise Comparativa com *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae), no Domínio Tropical Atlântico. Ecology, Behavior and Bionomics 36(1): 38-45.
- SANTOS, F. A. R.; OLIVEIRA, J. M.; OLIVEIRA, P. P.; LEITE, K. R. B.; CARNEIRO, C. E. 2006. Plantas do semiárido importantes para as abelhas. In: SANTOS, F. A. R. Apium Plantae. Recife: IMSEAR. 61–86pp.
- SCHMIDT, J.O.; S.L. BUCHMANN 1993. Other products of the hive. In: Grahan, J.M. (Ed.). The hive and the honeybee. Hamilton: Dadant & Sons, 927-988pp.
- SEPLAG- Secretaria de Planejamento do Estado. 2011. Sergipe em Dados- Caracterização do Território. Disponível em: [http://www.se.gov.br/index/leitura/id/725/Caracterizacao\\_do\\_Territorio.htm](http://www.se.gov.br/index/leitura/id/725/Caracterizacao_do_Territorio.htm). Acessado: Maio 2015.
- 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: 158–171.
- SILVEIRA, T. A.; CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; MORETI, A. C. C. C.; OTSUK, I.P.; MARCHINI, L. C. 2012. Botanical Origin of Protein Sources Used by Honeybees (*Apis mellifera* L.) in Atlantic Forest. Sociobiology 59(4): 1-10.
- SOUSA, J. S.; BASTOS, M. N. C.; ROCHA, A. E. S. 2009. Mimosoideae (Leguminosae) do litoral paraense. Acta Amazonica 39(4): 799-812.
- SUWANNAPONG, G.; EIRI, D. M.; BENBOW, M. E. 2012. Honeybee communication and pollination. BANDANI, A. R. (Ed.). Intech 41-62pp.

- VIDAL, M. G.; SANTANA, N. S.; VIDAL, D. 2008. Flora apícola e manejo de apiários na região do reoncavo sul da Bahia. *Revista Acadêmica Ciência Agraria e Ambiental* 6: 503-509.
- WESTERKAMP, C., GOTTSBERGER, G., 2000. Diversity pays in crop pollination. *Crop Science* 40: 1209–1222.
- WILLIAMS, I.H. 1994. The dependence of crop production within the European Union on pollination by honey bees. *Agricultural Zoology* 6: 229–257.

TABELA 1. Período de floração e relação das plantas nas quais coletou-se exsicatas e botões florais no entorno do apiário localizado em Neópolis, Estado de Sergipe, Brasil.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
ACANTHACEAE	<i>Ruellia bahiensis</i>			X		X	X		X				X
ANACARDEACEAE	<i>Mangifera indica</i>	X	X		X	X							
ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i>		X	X	X	X	X						
	<i>Conoclinieopsis prasiifolia</i>	X	X		X				X				
	<i>Conyza bonariensis</i> L.				X	X	X	X	X				
	<i>Melanthea latifolia</i>	X											
ASTERACEAE	<i>Praxelis</i> sp.	X	X	X		X	X	X	X				
	<i>Tridax procumbens</i> L.		X			X	X	X	X	X	X		X
	<i>Vernonia polyanthes</i>	X	X	X		X	X	X	X				
	<i>Wedelia</i> sp.	X											
BORAGINACEAE	<i>Cordia sellowiana</i>					X	X		X				
COMMELINACEAE	<i>Commelina erecta</i>									X			
CURCUBITACEAE	<i>Curcubita pepo</i>			X									
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea asarifolia</i>	X	X		X						X		
CYPERACEAE	<i>Cyperus</i> sp.										X		X
EUPHORBIACEAE	<i>Cnidoscolus urens</i>	X		X		X	X	X	X	X	X		
	<i>Croton heliotropiifolius</i>	X		X		X	X			X			
	<i>Cassia fistula</i>			X	X								
	<i>Cassia</i> sp.					X							
	<i>Centrosema brasilianum</i>									X	X		X
FABACEAE	<i>Chamaecrista flexuosa</i>				X	X	X	X			X		
	<i>Chamaecrista hispidula</i>									X	X		X
	<i>Macropitium lathyroides</i>		X	X			X	X		X			
	<i>Mimosa arenosa</i>		X	X	X								

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
FABACEAE	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>						X	X	X				
	<i>Mimosa pudica</i>		X		X	X	X	X	X	X	X		X
	<i>Mimosa tenuiflora</i>			X	X	X	X	X	X				
	<i>Senna macranthera</i>	X									X		
	<i>Stryphnodendron adstringes</i>				X								
LAMIACEAE	<i>Rhaphiodon echinus</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X
MALVACEAE	<i>Pavonia cancellata</i>										X		
	<i>Sida spinosa</i>		X										
	<i>Sida sp.</i>				X		X	X					
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus sp.</i>				X	X	X	X	X				
	<i>Psidium guajava</i>		X	X	X			X	X				
PAPILIONOIDEAE	<i>Chaetocalyx scandens</i>		X	X		X	X	X					
RUBIACEAE	<i>Borreria capitata</i>	X		X		X		X	X				
	<i>Diodella radula</i>	X	X			X				X	X		
	<i>Spermacoce verticillata</i>									X	X		
	<i>Richardia grandiflora</i>		X		X	X	X	X	X	X	X		X
SOLANACEAE	<i>Solanum granuloso leprosum</i>									X	X		
	<i>Solanum paniculatum</i>			X		X	X						
	<i>Solanum tuberosum</i>	X	X		X			X	X				
TURNERACEAE	<i>Turnera subelata</i>					X	X					X	
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro.

TABELA 2: Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de pólen desidratado coletados em colmeias no apiário localizado em Neópolis, Estado de Sergipe, Brasil.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
ANACARDEACEAE	<i>Mangifera indica</i>					PII		PA					
ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i>	PIO	PA	PA	PA	PIO	PIO				PII		PD
	<i>Euterpe sp.</i>		PII										PII
ASTERACEAE	<i>Chrysanthemum sp.</i>	PII											X
	<i>Tridax procumbens</i>	PIO									PIO		PIO
	<i>Wedelia paludosa</i>	PIO											PIO
BORAGINACEAE	<i>Cordia sellowiana</i>				PIO	PD	PD						
CURCUBITACEAE	<i>Curcubita sp.</i>			PIO									
EUPHORBIACEAE	<i>Croton sp.</i>	PIO	PII	PIO	PIO	PIO					PIO		
FABACEAE	<i>Cassia fistula</i>			PIO									
	<i>Cassia sp.</i>			PIO	PIO	PIO							
	<i>Chamaecrista flexuosa</i>				PIO	PII	PIO						
	<i>Mimosa arenosa</i>	PIO		PA									PIO
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	PII	PIO		PII	PII	PA	PD					PIO
	<i>Mimosa pudica</i>	PD	PA	PII	PII		PIO	PIO			PD		PII
MYRTACEAE	<i>Mimosa tenuiflora</i>	PIO		PII	PIO	PII							
	<i>Eucalyptus sp.</i>				PII	PII		PII					
	NI										PIO		
MALVACEAE	<i>Psidium guajava</i>		PIO	PA	PII	PA							PIO
	<i>Psidium guineense</i>				PIO	PII							
	<i>Pavonia sp.</i>										PIO		
PASSIFLORACEAE	<i>Sida spinosa</i>												PIO
	<i>Sida sp.</i>	PIO	PIO										PIO
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora sp.</i>										PIO		
PHYTOLACCACEAE	<i>Microtea sp.</i>			PIO									
POACEAE	<i>Cimhopogon citratus</i>												PIO
ROSACEAE	NI							PIO					

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
RUBIACEAE	<i>Borreria</i> sp.		PIO										
	<i>Coffea</i> sp.			PIO									
	<i>Mitracarpus</i> sp.										PIO		
	NI				PIO								PIO
	<i>Tocoycana formosa</i>										PII		
SAPIDANCEAE	NI				PII								
SOLANACEAE	NI					PII							
	<i>Solanum melogena</i>										PII		
TURNERACEAE	<i>Lantana camara</i>												
	<i>Piriqueta racemosa</i>	PIO	PIO			PIO	PIO	PIO			PIO		
URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.												PII
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>				PIO	PIO							PIO
	NI					PII					PII		

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

TABELA 3: Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de mel coletado em colmeias em apiário localizado em Neópolis, Estado de Sergipe, Brasil.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
ANACARDEACEAE	<i>Mangifera indica</i>		PIO							PIO			
ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i>		PII		PD	PIO	PA	PII		PIO			PII
	<i>Euterpe</i> sp.		PII							PIO			
ASTERACEAE	<i>Chrysanthemum</i> sp.		PIO							PIO			
	<i>Tridax procumbens</i>												PIO
	NI		PIO										
BIGNONEACEAE	<i>Wedelia paludosa</i>		PIO		PIO								
	<i>Tabebuia</i> sp.												PIO
	<i>Tecoma stans</i>									PIO			
BORAGINACEAE	<i>Cordia sellowiana</i>				PIO		PII	PII					
COMELINACEAE	<i>Commelina difusa</i>									PIO			PIO
CURCUBITACEAE	<i>Curcubita</i> sp.												PIO
ELACOCORPOACEAE	<i>Elaeocarpus angustifolius</i>		PIO							PIO			
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i> sp.				PII		PIO			PIO			PII
	<i>Jatropha curcos</i>							PIO					
	<i>Ricinus communis</i>												PIO
FABACEAE	<i>Cassia fistula</i>		PIO							PIO			
	<i>Cassia</i> sp.					PD							
	<i>Chamaecrista flexuosa</i>		PIO		PIO	PII	PIO	PIO					
	<i>Gliricida sepium</i>		PIO										
	<i>Mimosa arenosa</i>		PIO								PA		
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>				PII	PII	PA	PII					PA

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
FABACEAE	<i>Mimosa misera</i>		PIO							PIO			PIO
	<i>Mimosa pudica</i>		PIO		PA		PII	PA		PIO			PA
	<i>Mimosa tenuiflora</i>				PIO	PIO	PIO	PII					
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>				PIO								
LAMIACEAE	NI		PIO							PIO			
	<i>Rhaphiodon echinus</i>		PIO										
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i> sp.		PIO			PII	PII			PIO			PIO
	NI				PII		PII						
	<i>Psidium guajava</i>		PIO					PII		PIO			
MALVACEAE	<i>Sisa spinosa</i>				PIO		PIO	PIO					
	<i>Sida</i> sp.		PIO							PIO			
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia</i> sp.		PIO							PIO			
POACEAE	NI		PIO					PII		PII			
ROSACEAE	<i>Rosa canino</i>		PIO							PIO			
RUBIACEAE	<i>Borreria</i> sp.		PIO										
	<i>Mitracarpus</i> sp.												PIO
	NI									PIO			
	<i>Richardia</i> sp.		PIO					PA					
SAPIDANCEAE	NI						PIO						
SOLANACEAE	NI					PIO							
	<i>Solanum melogena</i>									PIO			PA
TURNERACEAE	<i>Piriqueta racemosa</i>				PIO	PIO	PII						
URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.		PIO										
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>		PIO			PIO	PII	PIO		PIO			
	NI				PIO	PIO							

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

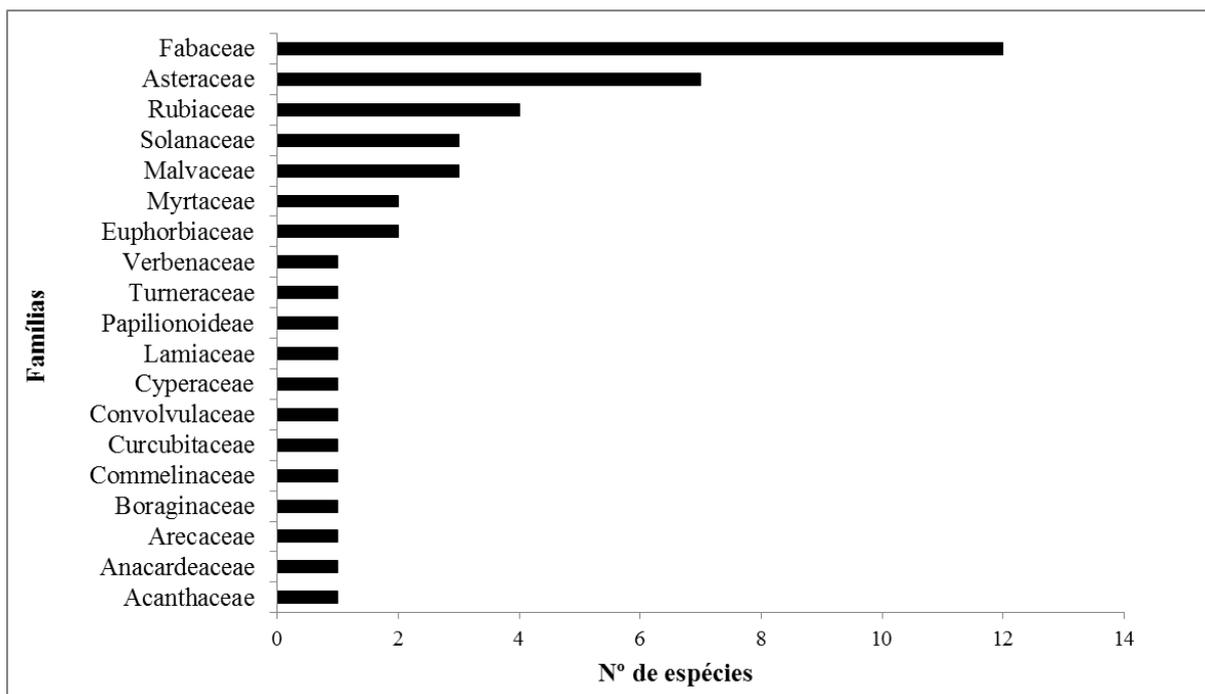


FIGURA 1: Distribuição das famílias por número de espécies de plantas em floração, registrada entre outubro/2013 a setembro/2014 em Neópolis, Estado de Sergipe, Brasil

**6. ARTIGO 2: ORIGEM BOTÂNICA DE PRODUTOS APICOLAS DE *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) NO LESTE SERGIPANO**  
**Periódico submetido: Scientia Agricola**

**RESUMO**

Levantamentos botânicos e análises palinológicas são realizadas para conhecer as plantas que mais são visitadas pelas abelhas. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento apibotânico de um apiário em São Cristóvão - SE, através de amostras de pólen e mel coletadas. Foram coletadas amostras em diferentes colônias de abelhas *Apis mellifera*, sendo também coletadas plantas e botões florais no entorno do apiário. As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Entomologia Florestal/UFS, submetidas à técnica de acetólise e confeccionadas lâminas para avaliação qualitativa e quantitativa do pólen. Foram observadas 51 espécies de plantas em 12 meses de pesquisa. As famílias com maior número de espécies foram Fabaceae e Malvaceae com 11 e seis espécies respectivamente. Na família Fabaceae foram coletadas as espécies *Cassia fistula*, *Centrosema brasilianum*, *Chamaecrista flexuosa*, *Macroptilium lathyroides*, *Mimosa arenosa*, *Mimosa caesalpiniaefolia*, *Mimosa pudica*, *Mimosa tenuiflora*, *Prosopis juliflora*, *Senna macranthera* e *Stryphnodendron adstringes*. Na Malvaceae foram às espécies *Herissantia crispa*, *Pavonia cancellata*, *Sida cordifolia*, *Sida spinosa*, *Waltheria indica* e *Waltheria paniculata*. Foram identificadas 40 espécies de grãos no pólen apícola, sendo 11 tipos diferentes de grãos de pólen da família Fabaceae. *Mimosa pudica* foi à única da família Fabaceae com os grãos de pólen identificado em dez meses do estudo. A *Mimosa arenosa* e *Mimosa caesalpiniaefolia* foram identificadas em seis meses, sendo pólen acessório em dois e três meses de estudo, respectivamente. Nas amostras do mel a família Fabaceae também foi a mais constante, com a identificação de 12 espécies. *Mimosa pudica* foi registrada durante oito meses de coleta e *Cassia fistula* em seis meses, sendo pólen acessório, isolado importante, isolado ocasional. O estudo evidenciou que espécies de *Mimosas* spp. foram as mais frequentes, destacando-se a *M. pudica*, tornando-as importantes para apicultura e os apicultores da região.

**Palavras-chave:** Abelhas; levantamento botânico; melissopalínologia.

**ABSTRACT****Título: ORIGIN BOTANY BEE PRODUCTS OF *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) IN EAST SERGIPANO**

Botanical surveys and pollen analyzes are carried out to know the plants that are most visited by bees. The objective of this work was to apibotânico lifting an apiary in St. Kitts - SE, through collected pollen and honey samples. Samples were collected at different colonies of *Apis mellifera* bees, and collected plants and flower buds surrounding the apiary. The samples were sent to the Forest Entomology Laboratory / UFS submitted to acetolysis technique and made blades for qualitative and quantitative evaluation of pollen. There were 52 plant species observed within 12 months of study. The families with the highest number of species were Fabaceae and Malvaceae with 11:06 species respectively. In the family Fabaceae species were collected *Cassia fistula*, *Centrosema brasilianum*, *Chamaecrista flexuosa*, *Macroptilium lathyroides*, *Mimosa arenosa*, *Mimosa caesalpiniaefolia*, *Mimosa pudica*, *Mimosa tenuiflora*, *Prosopis juliflora*, *Senna macranthera* and *Stryphnodendron adstringes*. In Malvaceae were to species *Herissantia crispera*, *Pavonia cancellata*, *Sida cordifolia*, *Sida spinosa*, *Waltheria indicata* and *Waltheria paniculata*. Were identified 40 species of grains bee pollen, 11 different types of pollen grains of Fabaceae family. *Mimosa pudica* was the only of the Fabaceae family with pollen grains identified in ten months of the study. The *Mimosa arenosa* and *Mimosa caesalpiniaefolia* were identified in six months, and accessory pollen in two three-month study, respectively. In honey samples, Fabaceae family was also more consistent with the identification of 12 species. *Mimosa pudica* was recorded during eight months of collection and *Cassia fistula* in six months, and accessory pollen, isolated importantly, occasional isolated. The study showed that species *Mimosas* were the most frequent, especially to *M. pudica*, making them important for beekeeping and beekeepers in the region.

**Key-words:** Bee; botanical survey; melissopalynology.

**6.1. Introdução**

A melissopalynologia permite conhecer as preferências florais das abelhas em diferentes regiões e tipos vegetacionais (BARTH, 2013). A origem floral do mel e do pólen apícola pode ser determinado pela análise polínica, ferramenta útil e indispensável para determinar os recursos florais visitadas pelas abelhas (FORCONE e RUPPEL, 2012; LUZ e BARTH, 2012).

As abelhas precisam de condições favoráveis, fonte de água e abundância de alimento disponíveis para que forneçam produtos apícolas de qualidade (BARTH, 2005). O conjunto de espécies vegetais em uma determinada região que fornecem alimento às abelhas é denominada de flora apícola (DOSOUTO, 2004). A riqueza desta flora apícola é importante e deve ser fonte de alimento para as abelhas durante todo o ano para evitar períodos de escassez (BARTH, 2005).

A flora apícola é importante não só para conhecer as espécies vegetais preferidas pelas abelhas, como também indicar aos apicultores as fontes adequadas de recursos nutricionais para abelhas, contribuindo para uma apicultura sustentável (SODRÉ et al., 2007). Conhecer o hábito de forrageamento das abelhas é primordial para o desenvolvimento da apicultura, assim como na hora da escolha do local para implantação de um apiário (PEARSON e BRAIDEN, 1990; ASHMAN et al., 2004; BIESMEIJER et al., 2006). Cada espécie de planta possui um tipo de grão de pólen

distinto, permitindo assim fornecer informações sobre a origem botânica (VON DER OHE, 2004; STAWIARZ e WRÓBLEWSKA, 2010).

Os trabalhos sobre a caracterização da flora apícola e qualidade dos produtos apícolas no Brasil ainda são limitados. Para melhorar e valorizar a produção apícola é necessário conhecer os recursos florais, principalmente a flora de interesse apícola. Também é fundamental estabelecer bancos de imagens polínicas para auxiliar na identificação e caracterização do potencial apícola de uma região (CORREIA-OLIVEIRA et al., 2008). Por conseguinte, o objetivo desse trabalho é realizar caracterização apibotânica em mel e pólen confrontando com os resultados obtidos com o levantamento florístico no entorno do apiário na região da Grande Aracaju.

## **6.2. Material e Métodos**

### **6.2.1. Local da coleta**

O trabalho foi desenvolvido no apiário do Campus Rural da Universidade Federal de Sergipe (UFS) em São Cristóvão, na região da Grande Aracaju do Estado de Sergipe.

O município de São Cristóvão está localizado na região da Grande Aracaju. O clima dessa região é caracterizado pelo tipo quente e úmido à semi-úmido, com temperatura média anual de 26°C. O período chuvoso é de março a julho, e sua cobertura vegetal é típica de transição litorânea com a mata atlântica, composta por capoeiras e raros fragmentos de Mata Atlântica, Manguezal, Cerrado e Restinga (AZEVEDO e ARAGÃO, 2010; SEPLAG, 2011).

### **6.2.2. Coleta de amostras de pólen apícola e mel**

Foram instalados coletores de pólen em três colmeias com semelhantes condições populacionais, de alimento e cria no período das 8:00-17:00 com frequência mensal durante outubro de 2013 a setembro de 2014.

No mesmo período foram coletadas amostras de méis verde (não operculado) das três colônias estudadas, pois representaria o período mais aproximado ao que foram coletadas as amostras de pólen, sendo avaliada nesse momento somente a constituição botânica do produto.

As amostras de pólen e mel coletadas foram encaminhadas ao Laboratório de Entomologia Florestal do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Sergipe para análise palinológica e melissopalínológica.

### **6.2.3. Levantamento da flora no entorno do apiário**

No mesmo período, de setembro 2013 a outubro de 2014 amostras de ramos e botões florais dos extratos herbáceos, arbustivos e arbóreos foram coletadas em quatro quadrantes (norte, sul, leste e oeste), com no máximo quatro amostras a cada 100 metros em um raio de dois quilômetros no entorno do apiário.

Com os ramos foram montadas exsiccatas para identificação botânica das plantas e, com os botões florais lâminas palinológicas para comparação dos grãos de pólen encontrados nas amostras de mel e pólen apícola. Sendo ainda avaliada a frequência de florescimento das amostras coletadas pelo período estudado. A preferência pela utilização de botões florais se deu para evitar possíveis contaminações anemófilas ou transferência de pólen por insetos.

#### **6.2.4. Análise palinológica e melissopalinológica**

Os botões florais foram abertos e retirados as anteras com o auxílio de estilete, colocados em lâmina e estas foram abertas para obtenção dos grãos de pólen que foram transferidos para tubos de ensaio.

Para a análise palinológica foi utilizado o método de acetólise dos grãos, segundo protocolo desenvolvido por Erdtman (1952), onde estes são submetidos a diferentes concentrações de ácidos para a retirada do conteúdo celular tornando o grão fossilizado e facilitando a visualização das estruturas dos grãos de pólen. Todas as amostras foram centrifugadas por cinco minutos a 3.000 rotações por minuto (rpm), descartando o sobrenadante e acrescentado 2 mL de ácido acético glacial, deixado em repouso por 24 horas e após submetidos ao método de acetólise (ERDTMAN, 1952).

A montagem das lâminas em gelatina glicerizada foi realizada de acordo com o método de Louveaux et al. (1978) modificada por Barth (1989).

Os grãos contidos nas lâminas foram fotografados utilizando microscópio acoplado a sistema de captura de imagem com aumento de 40x. Os grãos de pólen oriundos dos botões florais foram medidos e descritos de acordo com suas características morfológicas, e identificados utilizando as exsicatas elaboradas com o material vegetal coletado em campo mediante comparação com banco de espécies vegetais depositadas no herbário - ASE .

O pólen apícola foi separado e pesado cinco gramas de cada amostras, e diluídos em 25mL de água destilada a 40°C, após homogeneizada, dois mL dessa solução foi transferido para outro tubo de ensaio. Sendo submetidos ao método acetólise, segundo o protocolo desenvolvido por Erdtman (1952). As lâminas foram montadas de acordo com o método de Louveaux et al. (1978) modificada por Barth (1989).

O mel foram pesado dez gramas de cada amostra, dissolvidos em 20mL de água destilada a 40 °C, homogeneizado e transferidos 10mL para tubo de ensaio. Sendo submetidos também ao método acetólise Erdtman (1952), e as lâminas montadas de acordo com o método de Louveaux et al. (1978) modificada por Barth (1989).

#### **6.2.5. Análise dos dados**

Foram realizadas análises qualitativa e quantitativa dos grãos de pólen nas amostras de pólen apícola e mel.

A análise qualitativa consiste na descrição através de comparação dos grãos observados nas lâminas com os grãos de pólen das plantas coletadas no entorno do apiário, possibilitando a identificação das espécies botânicas visitadas pelas abelhas como fonte alimentar.

A análise quantitativa foi realizada com a contagem de 300 grãos por lâmina/repetição nas amostras de mel, e 500 grãos por lâmina/repetição nas amostras do pólen apícola, verificando a contribuição de cada um dos tipos polínicos observados, agrupando-os de acordo com a frequência em pólen dominante (mais de 45% do total de grãos de pólen contados), pólen acessório (16 a 45%) e pólen isolado (até 15%), este último é subdividido em pólen isolado importante (3 a 15%) e pólen isolado ocasional (menos que 3%) (LOUVEAUX et al. 1978).

### **6.3. Resultados**

Foram identificadas 51 espécies de plantas no entorno do apiário do Campus Rural da Universidade Federal de Sergipe (UFS) em São Cristóvão no Estado de Sergipe. As famílias com maior número de espécies identificadas foram Fabaceae,

Malvaceae, Asteraceae e Rubiaceae com onze, seis e cinco espécies respectivamente (Figura 1).

As espécies botânicas que apresentaram maior período de florescimento no período estudado foram *Borreria capitata* (Rubiaceae) por dez meses, *Pavonia cancellata* (Malvaceae) e *Lantana camara* (Verbenaceae) por nove meses, *Wedelia paludosa* (Asteraceae) por 8 meses, *Mimosa pudica*, *Mimosa tenuiflora* (Fabaceae) e *Herissantia crispa* (Malvaceae) por 6 meses do período de avaliações (Tabela 1).

No pólen apícola foram identificadas 40 espécies de grãos, sendo identificados 11 tipos diferentes de grãos da família Fabaceae, seguidas por cinco representantes da Rubiaceae (Tabela 2).

*Mimosa pudica* foi à única espécie da família Fabaceae com grãos de pólen identificado em dez meses de análise, sendo classificado como pólen dominante em três meses. As espécies *Mimosa arenosa* e *Mimosa caesalpiniaefolia* estiveram presentes no decorrer de seis meses, apresentando quantidade de pólen acessório entre dois e três meses, respectivamente. *Eucalyptus* sp. foi identificada por seis meses, sendo pólen acessório no mês de fevereiro. *Mimosa tenuiflora* esteve presente em quatro meses do estudo, sendo classificada como pólen acessório em dois meses (março e maio). *Wedelia paludosa* também foi identificada por quatro meses, e considerado pólen dominante no mês de janeiro (Tabela 2).

Dentre as espécies classificadas entre pólen dominante e acessório que ocorreram durante dois dos 12 meses de estudo, a espécie *Chamaecrista desvauxii* foi identificada no mês de outubro, sendo considerado tipo polínico dominante. A *Piriqueta racemosa* foi pólen acessório em um mês (fevereiro) (Tabela 2).

No mel foram identificadas 42 espécies botânicas, a família Fabaceae também foi a mais constante, com a identificação de 12 espécies.

*Eucalyptus* sp. ocorreu durante nove meses de avaliação sendo considerado pólen acessório no mês de maio. *Mimosa pudica* ocorreu durante oito meses de avaliação sendo pólen dominante em dois meses (julho e setembro). As espécies *Mangifera indica* e *Cassia fistula* estiveram presente em seis meses, sendo consideradas pólen acessório em um mês (fevereiro e março, respectivamente). A *mimosa arenosa* foi identificada em cinco meses, com tipo polínico acessório no mês de maio. *Mimosa caesalpiniaefolia* e *Tridax procumbens* foram classificadas como pólen dominante em um dos dois meses que estiveram presente (Tabela 3).

Dentre as espécies classificadas entre pólen dominante e acessório que ocorreram em um dos 12 meses de estudo, a *Piriqueta racemosa* foi classificada como pólen dominante (abril). E, a *Coffea* sp. foi identificada no mês de agosto, sendo classificada como pólen acessório (Tabela 3).

#### 6.4. Discussão

As espécies de plantas que foram coletadas e identificadas no entorno do apiário do Campus Rural da Universidade Federal de Sergipe (UFS) em São Cristóvão no Estado de Sergipe foram encontradas também em outros estudos em todo o Brasil, como no estado da Bahia (NOVAIS et al., 2009) Minas Gerais (MODRO et al., 2011) e Piauí (LORENZON et al., 2003). Entre as 46 espécies botânicas identificadas em São Cristóvão, 23 têm uma afinidade com espécies de plantas apícolas indicadas para a região semiárida do nordeste do Brasil (SANTOS et al., 2006).

A família Fabaceae é relatada como uma importante fonte de recurso para *Apis mellifera* no Estado de Sergipe (PODEROSO et al., 2012, SILVA et al., 2012). Fato

comprovado neste experimento onde a família Fabaceae contribuiu com o maior número de tipos polínicos tanto em pólen desidratado quanto em mel.

Embora apresentando oscilação nas amostras de pólen e mel, a família Fabaceae foi representativamente relevante. Essa alta representação de grãos de pólen desta família foi confirmado em pesquisas em área de caatinga. Esse grande número de tipos polínicos confirma a importância desta família na manutenção de *A. mellifera* (NOVAIS et al., 2009).

O gênero *Mimosa* foi particularmente bem representado nas amostras de pólen. Esse gênero, que, geralmente, proporciona muito pólen e néctar (RAMALHO et al., 1990), é comumente encontrado em áreas secas, sendo o gênero de leguminosas com o maior diversidade em região Litorânea e antropizada (QUEIROZ, 2009).

A espécie *Mimosa pudica* foi a mais frequente nesse estudo. É uma espécie considerada por apicultores como uma planta altamente polinífera (MATOS et al., 2014). A representação desta espécie é causada por influência antrópica, uma vez que esta espécie é considerada invasora, ruderal, ou seja, é a primeira a colonizar as áreas degradadas, ocorrendo em abundância em vários locais, e florescem durante todo o ano, o que torna esta espécie de elevado potencial apícola (KISSMANN e GROTH, 1999; QUEIROZ, 2009).

A *Mimosa pudica* foi identificada ao longo do ano, sendo frequente em ambas as amostras. Este resultado de florescimento é compatível com o encontrado na literatura, onde o florescimento da *M. pudica* ocorre ao longo do ano (SOUSA et al., 2009). Esta espécie é classificada como polinífera-nectarífera, ou seja disponibilizam tanto néctar como pólen (RAMALHO et al., 1990). Neste trabalho, o gênero *Mimosa* foi representado por quatro espécies, *Mimosa arenosa*, *Mimosa caesalpiniaefolia*, *Mimosa pudica* e *Mimosa tenuiflora*. Estas espécies são fornecedoras de néctar e pólen como recompensa floral (RAMALHO et al., 1990; SILVA et al., 2012; SUWANNAPONG et al., 2012).

*Eucalyptus* sp. esteve presente nas amostras de pólen e mel ao longo do ano. O florescimento desta espécie ocorre no período entre março a maio e setembro a outubro (VIDAL et al., 2008), o que foi observado neste estudo. Em relação ao tipo de recurso floral disponibilizado, esta espécie é classificada como polinífera-nectarífera (RAMALHO et al., 1990), fato comprovado neste trabalho.

As representantes da família Asteraceae, *Wedelia paludosa* foi identificada nas amostras de pólen por quatro meses, sendo dominante em janeiro, a *Tridax procumbens* esteve presente apenas no mel por dois meses, sendo dominante em janeiro. Isso corrobora com o que encontrado na literatura. A floração destas espécies ocorre o ano inteiro (KISSMANN e GROTH, 1999). Estas plantas são conhecidas por fornecer néctar e pólen (BRANDÃO et al., 1984; OLIVEIRA JR et al., 2008). A quantidade de recurso trófico de uma planta pode variar em certas épocas do ano (LUZ et al., 2007).

*Chamaecrista desvauxii* pertencente da Fabaceae é fornecedora de pólen (DUTRA et al., 2009), e sua floração ocorre de dezembro a março (DUTRA et al., 2008). Esta planta esteve presente nas amostras de pólen por dois meses (Outubro e Dezembro), e seu tipo polínico classificado como dominante em outubro.

A floração das espécies vegetais está diretamente ligada às condições climáticas da região, e conseqüentemente a produção de recursos polínicos. Os principais fatores que contribuem para o florescimento dessas espécies são a pluviosidade e a temperatura (NOVAIS et al., 2009; D'APOLITO et al., 2010). Esse fato justifica a diferença de tipos polínicos encontrados no mel e no pólen em relação às estações do ano.

Outra representante da família Fabaceae, *Cassia fistula* foi encontrada nas amostras de mel por seis meses, com tipo polínico acessório no mês de março. A época de floração desta espécie é de dezembro a fevereiro (LORENZI, 1998). Esta planta é bastante visitada pela *A. mellifera*, tendo como recompensa floral o pólen (AGOSTINI e SAZIMA, 2003). Uma explicação para esta planta estar frequente no mel, mesmo ela sendo fornecedora de pólen, é fato de haver contaminação do néctar ou mel dentro da colmeia, devido aos grãos de pólen provenientes de plantas não nectaríferas que estavam aderidos ao corpo da abelha (BARTH, 1989).

A família Anacardiaceae foi representada pela *Mangifera indica* que foi mais frequente no mel, sendo pólen acessório no mês de fevereiro. Este resultado é compatível com o encontrado na literatura (VIDAL et al., 2008). O fato desta planta estar mais presente no mel, pode ser explicado pela possível contaminação dentro da colmeia, já que sua recompensa floral aos visitantes é o pólen (BARTH, 1989; RAMALHO et al., 1990; SWANNAPONG et al., 2012).

*Piriqueta racemosa* esteve presente apenas no mês de maio, sendo dominante nas amostras de mel. A floração da *P. racemosa* ocorre de março a setembro (PRATA et al., 2013), o que corrobora com o encontrado neste estudo. Em termos de recurso trófico para *P. racemosa* são raros os trabalhos que relatam a recompensa floral fornecida por esta espécie. Pode-se afirmar que o gênero *Piriqueta* possui espécies fornecedoras de ambos os recursos, como é o caso da *Piriqueta cistoides* (ASSIS, 2014).

*Coffea* sp. esteve presente apenas no mês de agosto, sendo pólen acessório no mel. A floração desta planta geralmente acontece quando começa a época das chuvas (KLEIN et al., 2003). De acordo com Malerbo-Souza e Halak (2012), as abelhas *A. mellifera* coletavam tanto néctar quanto pólen nas flores de *Coffea arabica*, sendo o néctar o mais coletado pelas abelhas.

A ocorrência tanto em mel como em pólen nas amostras dos produtos apícolas avaliados neste trabalho pode ser justificada com a correlação entre a oferta de alimento com as estações do ano, evidenciando que em certos períodos do ano as plantas podem apresentar tanto néctar, como pólen, ou ambos os recursos (LUZ et al., 2007).

## 6.5. Conclusões

A família Fabaceae foi a mais representativa neste trabalho, contribuindo para produção apícola nessa região. O gênero *Mimosa* apresentou alta produção de grãos de pólen, tornando-se uma espécie primordial para a produção de mel e pólen para região.

Estes resultados poderão contribuir ao apicultor na hora de programar suas colheitas, garantindo assim uma maior produtividade. Através da caracterização botânica, fornecemos uma certificação botânica aos seus produtos apícola, agregando valor de mercado.

## 6.6. Referências Bibliográficas

- AGOSTINI, K.; SAZIMA, M. 2003. Plantas ornamentais e seus recursos para abelhas no Campus da Universidade Estadual de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil. *Bragantia* 62(3): 335-343.
- ASHMAN, T.L., T.M. Knight, J.A. Steets, P. Amarasekare, M. Burd, D.R. Campbell, M.R. Dudash, M.O. Johnston, S.J. Mazer, R.J. Mitchell, M.T. Morgan, W.G. Wilson 2004. Pollen limitation of plant reproduction: ecological and evolutionary causes and consequences. *Ecology* 85: 2408–2421.

- ASSIS, D. S. Diagnóstico da flora apícola do assentamento Padre Jósimo, Macapá, Amapá, Brasil. 2014. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Amapá, Macapá – AP, 2014.
- AZEVEDO, D. S.; ARAGÃO, I. R.; 2010. Turismo e singularidade no Conjunto Franciscano da praça: São Cristóvão/ SE. Revista eletrônica de turismo cultural 4(2): 4-22.
- BARTH, O. M. 2005. Pollen analysis of honey: an evaluation of data and its meaning. Mensagem Doce 81. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagememdoce/81/artigo.htm>. Acesso em: janeiro de 2015.
- BARTH, O. M. 2013. Palynology serving the stingless bees. Pot-Honey 20: 285-294.
- BARTH, O. M. O pólen no mel brasileiro. Rio de Janeiro: Luxor, 1989. 150p.
- BIESMEIJER, J. C.; ROBERTS, S. P. M.; REEMER, M.; OHLEMULLER, R.; EDWARDS, M.; PEETERS, T.; SCHAFFERS, A. P.; POTTS, S. G.; KLEUKERS, R.; THOMAS, C. D.; SETTELE, J.; KUNIN, W. E. 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. Science 313: 351-354.
- BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L.; CUNHA, L. H. S.; LACA, J. P.; CARDOSO, C. 1984. Plantas consideradas daninhas para culturas como fontes de néctar e pólen. Planta daninha 7(2): 1-22.
- CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; FERREIRA, A. F.; PODEROSO, J. C. M.; LESSA, A. C. V.; ARAÚJO, E. D.; CARNELOSSI, M. A. G.; RIBEIRO, G. T. 2008. Atividade de água (AW) em amostras de pólen apícola desidratado e mel do estado de Sergipe. Revista da Fapese 4(2): 27-36.
- D'APOLITO, C.; PESSOA, S.M.; BALESTIERI, F.C.L.M.; BALESTIERI, J.B.P. 2010. Pollen harvested by *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) in the Dourados region, Mato Grosso do Sul state (Brazil). Acta Botânica Brasilica, 24(4): 898-904.
- DOSOUTO, R. R. 2004. Apicultura imediata e reflorestamento apícola. Mensagem doce 75. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/75/pasto.htm>. Acesso em junho de 2015.
- DUTRA, V. F.; VIEIRA, M. F.; GARCIA, F. C. P.; LIMA, H. C. 2008. Caesalpinioideae (Leguminosae) nos Campos Rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22(2): 547-558.
- DUTRA, V. F.; VIEIRA, M. F.; GARCIA, F. C. P.; LIMA, H. C. 2009. Fenologia reprodutiva, síndromes de polinização e dispersão em espécies de leguminosae dos campos rupestres do parque estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 60(2): 371-387.
- ERDTMAN, G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Stockholm: Almkvist & Wiksell. 1952.
- FORCONE, A.; RUPPEL, S. 2012. Polen de interés apícola del Noroeste de Santa Cruz (Patagonia Argentina): aspectos morfológicos. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica Córdoba 47: 1-2.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. 1999. Plantas infestantes e nocivas. 2º ed. São Paulo: Basf. 978pp.

- KLEIN, A. M.; STEFFAN-DEWENTER, I.; TSCHARNTKE, T. 2003. Fruit set of highland coffee increases with the diversity of pollinating bees. *Proceedings of the Royal Society of London B* 270: 955-961.
- LORENZI, H. 1998. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum. 384pp.
- LORENZON, M. C. A.; MATRANGOLO, C. A. R.; SCHOEREDER, J. H. 2003. Flora visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em caatinga do sul do Piauí. *Neotropical Entomology* 32: 27-36.
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. 1978. Methods of Melissopalynology. *Bee World* 59: 139-157.
- LUZ, C. F. P.; BARTH, O. M. 2012. Pollen analysis of honey and beebread derived from Brazilian mangroves. *Brazilian Journal of Botany* 35(1).
- LUZ, C. F. P.; THOMÉ, M. L.; BARTH, O. M. 2007. Recursos tróficos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) na região de Morro Azul do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Botânica* 30(1): 29-36.
- 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.
- MATOS, V. R.; ALENCAR, S. M.; SANTOS, F. A. R. 2014. Pollen types and levels of total phenolic compounds in propolis produced by *Apis mellifera* L. (Apidae) in an area of the Semiarid Region of Bahia, Brazil. *Annual Academia Brasileira de Ciências* 86(1): 407-418.
- MODRO, A. F. H.; MESSAGE, D.; LUZ, C. F. P.; NETO, J. A. A. M. 2011. Flora de importância polimífera para *Apis mellifera* (L.) na região de Viçosa, MG. *Revista Árvore* 35: 1145-1153.
- NOVAIS, J. S., LIMA, L. C. L., SANTOS, F. A. R. 2009. Botanical affinity of pollen harvested by *Apis mellifera* L. in a semi-arid area from Bahia, Brazil. *Grana* 48: 224-234.
- OLIVEIRA JR, D. A.; SILVA, R. A.; ARAÚJO, L. L. S.; SANTOS JR, R. J.; ARNAUD, A. F. 2008. Caracterização fenológica das plantas apícolas herbáceas e arbustivas da microrregião de Catolé do Rocha – PB – Brasil 3(4): 86-99.
- PEARSON, W.D.; BRAIDEN, V. 1990. Seasonal pollen collection honeybees from grass/shrub highlands in Canterbury, New Zealand. *Journal of Apicultural Research* 29: 206-213.
- PODEROSO, J. C.; CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; PAZ, L. C.; SOUZA, T. M. S.; VILCA, F. Z.; DANTAS, P. C.; RIBEIRO, G. T. 2012. Botanical preferences of Africanized bees (*Apis mellifera* L.) on the coast and in the Atlantic forest of Sergipe, Brazil. *Sociobiology* 59: 97-105.
- PRATA, A. P. N.; AMARAL, M. C. E.; FARIAS, M. C. V.; ALVES, M. V. 2013. Flora de Sergipe. 1ª Ed. Aracaju: Gráfica e Editora Triunfo. 717p.
- QUEIROZ, L. P. 2009. Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana: UEFS/Kew: Royal Botanic Gardens. 467pp.
- RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 1990. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigona*) and

- Africanized honeybees (*Apis mellifera* L.) in neotropical habitats: a review. *Apidologie* 21: 469-488.
- SANTOS, F. A. R.; OLIVEIRA, J. M.; OLIVEIRA, P. P.; LEITE, K. R. B.; CARNEIRO, C. E. 2006. Plantas do semiárido importantes para as abelhas. In: SANTOS, F. A. R. *Apium Plantae*. Recife: IMSEAR. 61–86pp.
- SEPLAG- Secretaria de Planejamento do Estado. 2011. Sergipe em Dados- Caracterização do Território. Disponível em: [http://www.se.gov.br/index/leitura/id/725/Caracterizacao\\_do\\_Territorio.htm](http://www.se.gov.br/index/leitura/id/725/Caracterizacao_do_Territorio.htm). Acessado em: maio de 2015.
- 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: 158–171.
- SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C.; OTSUK, I. P.; CARVALHO, C. A. L. 2007. Caracterização físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) do Estado do Ceará. *Ciencias Rural* 37: 1139-1144.
- SOUSA, J. S.; BASTOS, M. N. C.; ROCHA, A. E. S. 2009. Mimosoideae (Leguminosae) do litoral paraense. *Acta Amazonica* 39(4): 799-812.
- STAWIARZ, E.; WRÓBLEWSKA, A. 2010. Melissopalynological analysis of multifloral honeys from the Sandomierska Upland área of Poland. *Journal of Apicultural Science* 54(1): 65-75.
- SUWANNAPONG, G.; EIRI, D. M.; BENBOW, M. E. 2012. Honeybee communication and pollination. BANDANI, A. R. (Ed.). *Intech* 41-62pp.
- VIDAL, M. G.; SANTANA, N. S.; VIDAL, D. 2008. Flora apícola e manejo de apiários na região do reconcavo sul da Bahia. *Revista Acadêmica Ciência Agraria e Ambiental* 6: 503-509.
- VON DER OHE, W.; PERSANO-ODDO, L.; PIANA, M. L. 2004. Harmonized methods of melissopalynology. *Apidologie* 35(1): 18-25.

TABELA 1. Período de floração e relação das plantas nas quais coletou-se exsicatas e botões florais no entorno do apiário localizado em São Cristóvão, Estado de Sergipe, Brasil.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
ACANTHACEAE	<i>Ruellia bahiensis</i>	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-
ANACARDEACEAE	<i>Mangifera indica</i>	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-
ARECACEAE	<i>Cocus nucifera</i>	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-
ASTERACEAE	<i>Ageratum corymbosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
	<i>Ageratum fastigiatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
	<i>Conocliniopsis prasiifolia</i>	X	-	-	-	-	X	-	X	X	X	-	-
	<i>Wedelia paludosa</i>	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-
BORAGINACEAE	<i>Cordia curassavica</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Cordia sellowiana</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
COMMELINACEAE	<i>Commelina erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea asarifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X
EUPHORBIACEAE	<i>Cnidoscolus urens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
	<i>Croton heliotropiifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
	<i>Croton</i> sp.	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
FABACEAE	<i>Cassia fistula</i>	-	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-
	<i>Centrosema brasilianum</i>	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-
	<i>Chamaecrista flexuosa</i>	X	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Macroptilium lathyroides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X
	<i>Mimosa arenosa</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Mimosa pudica</i>	X	X	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X
	<i>Mimosa tenuiflora</i>	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Prosopis juliflora</i>	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Senna macranthera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Stryphnodendron adstringes</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
LAMIACEAE	<i>Hyptis</i> sp.	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-
	<i>Rhaphiodon echinus</i>	-	-	X	X	X	-	-	-	X	-	-	X
	<i>Stachys petiolosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
MALVACEAE	<i>Herissantia crispa</i>	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-
	<i>Sida cordifolia</i>	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
	<i>Sida spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
	<i>Pavonia cancellata</i>	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
	<i>Waltheria indica</i>	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Waltheria paniculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia capitellata</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MYRTACEAE	<i>Eucaliptus</i> sp.	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
	<i>Psidium guineense</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Psidium guajava</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MURINGACEAE	<i>Moringa oleifera</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
PLANTAGINACEAE	<i>Stemodia foliosa</i>	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
POACEAE	<i>Pennisetum purpureum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
RUBIACEAE	<i>Borreria capitata</i>	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
	<i>Borreria verticillata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X
	<i>Diodia radula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X
	<i>Tocoyena formosa</i>	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Richardia grandiflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
SOLANACEAE	<i>Solanum paniculatum</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
TURNERACEAE	<i>Piriqueta racemosa</i>	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X
	<i>Lantana rugosa</i>	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro.

TABELA 2: Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de pólen desidratado coletados em colmeias no apiário localizado em São Cristóvão Estado de Sergipe, Brasil.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
ANACARDEACEAE	<i>Mangifera indica</i>								PIO				PIO
	<i>Schinus sp.</i>							PIO					
ARECACEAE	<i>Astrocaryum sp.</i>	PIO			PII								PIO
	<i>Cocus nucifera</i>				PIO				PII			PIO	
	<i>Euterpe sp.</i>	PIO											
ASTERACEAE	<i>Chrysanthemum sp.</i>												PIO
	NI				PII								
	<i>Wedelia paludosa</i>	PII			PD		PIO						PII
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia argenta</i>												PIO
ELAEOCARPUS	<i>Elaeocarpus angustifolius</i>											PIO	
EUPHORBIACEAE	<i>Croton sp.</i>					PIO	PIO		PIO				
FABACEAE	<i>Bauhinia purpurea</i>												PIO
	<i>Cassia sp.</i>												PIO
	<i>Chamaecrista desvauxii</i>	PD		PII									
	<i>Chamaecrista flexuosa</i>					PII	PIO						
	<i>Chamaecrista sp.</i>			PII								PIO	PIO
	<i>Gliricida sepium</i>										PIO		
	<i>Mimosa arenosa</i>	PIO				PIO	PII	PA	PA		PIO		
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	PII		PIO			PA	PA	PA	PII			
	<i>Mimosa pudica</i>	PA		PD	PIO	PII	PII	PA	PA		PD	PD	PD
	<i>Mimosa tenuiflora</i>					PII	PA	PII	PA				
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>				PIO								
LAMIACEAE	<i>Hyptis sp.</i>										PIO		PIO

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i> sp.			PIO	PII	PA			PII		PIO	PIO	
	NI			PIO			PIO				PIO	PIO	
	<i>Psidium guajava</i>								PII		PIO		
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia</i> sp.										PIO	PIO	PIO
POACEAE	<i>Cymbopogon citratus</i>				PIO								
	NI						PIO					PIO	PIO
ROSACEAE	<i>Rosa canina</i>											PIO	
	NI												PIO
RUBIACEAE	<i>Borreria capitata</i>	PIO											
	<i>Borreria</i> sp.										PIO		
	<i>Ixora coccínea</i>											PIO	
	<i>Mitracarpus</i> sp.										PIO		
SOLANACEAE	NI								PII				
	<i>Piriqueta racemosa</i>						PA	PIO					
ULMACEAE	NI				PIO								
VERBENACEAE	<i>Lantana câmara</i>						PIO				PII	PIO	PIO

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

TABELA 3: Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de mel coletado em colmeias no apiário localizado em São Cristóvão, Estado de Sergipe, Brasil.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
ANACARDEACEAE	<i>Mangifera indica</i>				PII	PA	PIO		PII			PIO	PIO
ARECACEAE	<i>Astrocaryum</i> sp.							PIO					
	<i>Cocos nucifera</i>	PIO	PIO			PIO	PIO		PIO	PII	PII	PII	
ASTERACEAE	<i>Tridax procumbens</i>				PD			PIO					
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia argenta</i>									PIO			
BORAGINACEAE	<i>Cordia</i> sp.									PIO			
	<i>Cordia sellowiana</i>					PIO	PIO					PIO	
COMMELINACEAE	<i>Commelina erectus</i>									PII		PIO	
CYPERACEAE	<i>Cyperus</i> sp.										PIO	PIO	
ELAEOCARPUS	<i>Elaeocarpus angustifolius</i>											PIO	
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i> sp.	PIO	PIO						PIO	PA	PIO	PIO	
FABACEAE	<i>Bauhinia purpurea</i>				PIO								PIO
	<i>Cassia fistula</i>					PIO	PA		PII	PIO	PIO	PII	
	<i>Chamaecrista flexuosa</i>				PIO				PII				PIO
	<i>Chamaecrista</i> sp.				PIO					PA			
	<i>Gliricida sepium</i>						PIO						
	<i>Mimosa arenosa</i>				PIO	PIO	PIO	PII	PD				
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>								PII				PD
	<i>Mimosa pudica</i>				PII	PIO		PII	PII	PIO	PD	PII	PD
	<i>Mimosa</i> sp.	PD	PIO	PA			PII						
	<i>Mimosa tenuiflora</i>						PII	PII	PII		PIO		
	<i>Prosopis juliflora</i>				PIO	PIO		PIO					
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>				PIO								
LAMIACEAE	<i>Hyptis</i> sp.				PII								

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i> sp.		PII		PIO	PII	PII	PII	PA	PII	PIO		PIO
	NI	PII								PII			
	<i>Psidium guajava</i>					PII	PIO	PII			PIO	PIO	PIO
MALVACEAE	<i>Malva sylvestris</i>				PIO								
MELASTOMATACEAE	<i>Melastona</i> sp.						PIO						PIO
MORINGACEAE	<i>Moringa oleifera</i>				PIO	PIO	PIO		PIO		PIO	PIO	
OLEACEAE	<i>Jasminum</i> sp.										PIO		
RUBIACEAE	<i>Borreria capitata</i>							PIO					PIO
	<i>Borreria</i> sp.									PII	PIO		
	<i>Coffea</i> sp.											PA	
	<i>Mitracarpus</i> sp.										PII		PIO
	NI								PIO				
SAPIDANCEAE	<i>Serjonia solzananniana</i>							PIO					
SOLANACEAE	NI			PII									
	<i>Solanum</i> sp.										PII		
	<i>Solanum melogena</i>							PA				PIO	
TURNERACEAE	<i>Piriqueta racemosa</i>											PD	
VERBENACEAE	<i>Holmskioldia sanguinea</i>					PIO							

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

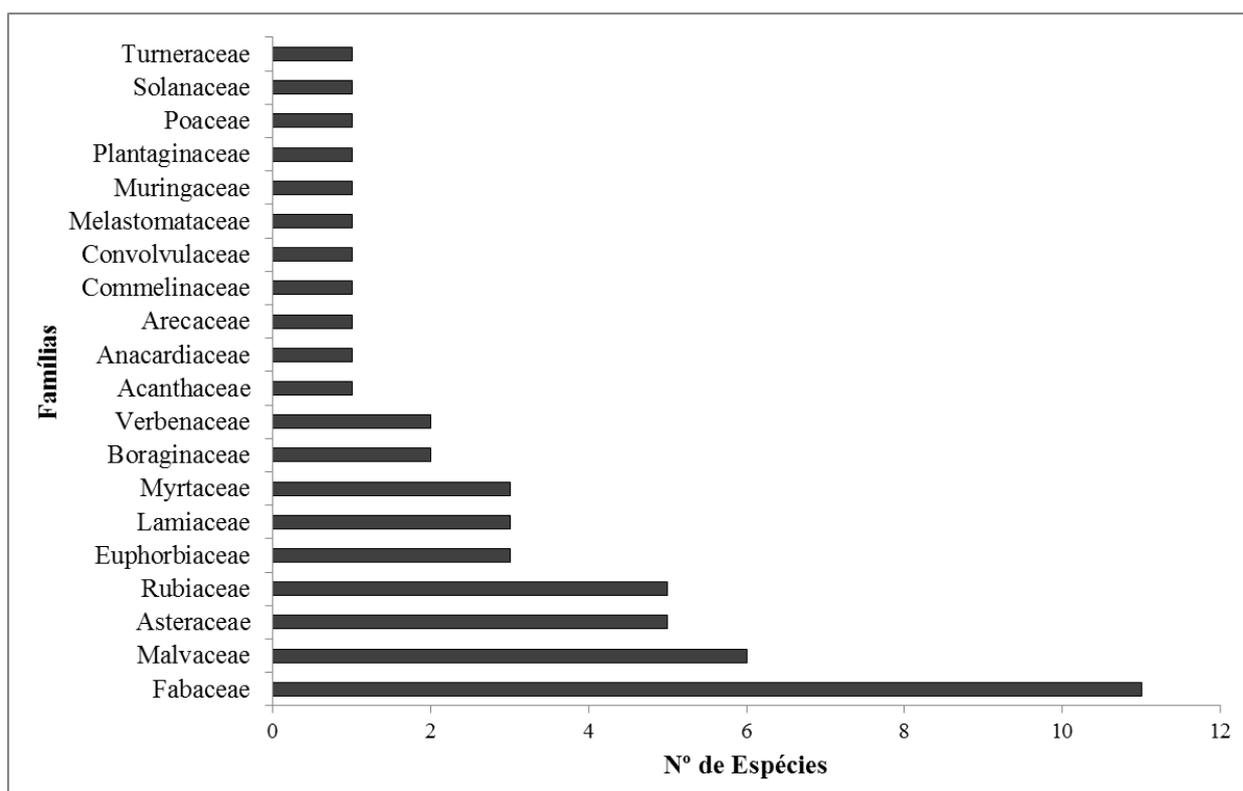


FIGURA 1: Distribuição das famílias por número de espécies de plantas em floração, registrada entre outubro/2013 a setembro/2014 em São Cristóvão, Estado de Sergipe, Brasil.

## 7. ARTIGO 3: FLORA APÍCOLA DE *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) NA REGIÃO DO SUL SERGIPANO

**Periódico a ser submetido:** Grana

### RESUMO

Analises melissopalínológicas são realizadas para conhecer as plantas que mais são visitadas pelas abelhas. As características físicas e sensoriais dos produtos apícolas são totalmente influenciadas pelas espécies botânicas utilizadas pelas abelhas para sua fabricação. O objetivo do trabalho foi caracterizar a flora apícola em amostras de mel e pólen no apiário localizado município de Estância, região litorânea do Sul sergipano. Foram coletadas amostras de mel, pólen apícola em três colônias de *Apis mellifera*, além de plantas no entorno do apiário pelo período de 12 meses. Para identificação das espécies botânicas, foram confeccionadas exsicatas. As amostras de mel, pólen apícola e botões florais foram encaminhados para o Laboratório de Entomologia Florestal/UFS, sendo submetidas à análise de acetólise e confeccionadas lâminas com gelatina glicerinada para avaliação qualitativa e quantitativa dos grãos de pólen no mel e pólen apícola. Foram identificadas no entorno do apiário 46 espécies botânicas, sendo as plantas das famílias Asteraceae e Fabaceae as mais representativas, com sete e nove espécies respectivamente. Nas amostras de pólen apícola foram encontradas 35 espécies botânicas, destas, Arecaceae foi à família que apresentou tipos polínicos com presença acima de 50% nas amostras. *Euterpe* sp. foi identificado em 11 meses de avaliação, sendo considerado grão dominante em cinco meses. Arecaceae também foi à família que teve mais espécies frequentes no mel analisado, com a espécie *Cocos nucifera* identificada em nove meses de avaliação, sendo considerado pólen dominante no mês de maio. Arecaceae foi à família mais importante, podendo ser considerada importante fonte polínica na área estudada.

**Palavras-chave:** Arecaceae, flora apícola, palinologia.

**ABSTRACT****FLORA APIARIAN OF *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) IN THE SOUTH REGION SERGIPE**

Melissopalínological analyzes are carried out to know the plants that are most visited by bees. The physical and sensory characteristics of bee products are totally influenced by plant species used by bees for its manufacture. The objective was to characterize the bee flora in honey and pollen samples in the apiary located in the coastal region of southern Sergipe. Honey samples were collected, bee pollen in three colonies of *Apis mellifera*, and plants surrounding the apiary at 12 months. For identification of botanical species, herbarium specimens were made. The samples of honey, bee pollen and flower buds were sent to the Forest Entomology Laboratory / UFS, being submitted to acetolysis analysis and blades made with glycerin jelly for qualitative and quantitative evaluation of pollen in honey and bee pollen. They were identified in the vicinity of the apiary 46 botanical species, plants of Asteraceae and Fabaceae families the most representative, with seven nine species, respectively. In samples of pollen were found 35 plant species, these, Arecaceae was the family that had pollen types with the presence of over 50% in the samples. *Euterpe* sp. It was identified in 11 months of evaluation, being considered dominant grain in five months. Arecaceae was also the family that had most frequent species in the analyzed honey, with the *Cocos nucifera* species identified in nine months of evaluation, being considered dominant pollen in May. Arecaceae was the most important family, it can be considered important pollen source in the study area.

**Key-words:** Arecaceae, apiarian flora, palinology.

**7.1. Introdução**

Relação planta-polinizador é considerada uma relação mutualística. As plantas fornecem recursos que suprem as necessidades nutricionais dos polinizadores, e consequentemente, estes contribuem com o fluxo de pólen (RICKLEFS, 2010; MATIAS e CONSOLARO, 2015). Nos trópicos, os principais agentes do processo de polinização são as abelhas, ocupando uma posição de destaque entre os visitantes florais (SILVA et al., 2012).

A apicultura tem crescido nos últimos anos, por ser uma atividade rentável para pequenos, médios e grandes produtores, a qual emprega mão de obra familiar. Pode ser desenvolvida em qualquer área que possua condições favoráveis, como solo e clima, e apresente uma vegetação diversificada (SANTOS e RIBEIRO, 2009; BACAXIXI et al., 2011; CAIONE et al., 2011). Consiste na criação racional de abelhas do gênero *Apis*, tendo como principal objetivo a extração de produtos, tais como, mel, própolis, pólen, cera, entre outros (PINTO et al., 2015).

O conhecimento da flora apícola de uma região é importante não só para identificar as espécies vegetais preferidas pelas abelhas, como também indicar aos apicultores as fontes adequadas de recursos nutricionais para abelhas, contribuindo para uma apicultura sustentável (SODRÉ et al., 2007).

A melissopalínologia juntamente com os levantamentos botânicos permite conhecer as preferências florais das abelhas em diferentes regiões e tipos vegetacionais (BARTH, 2013; LUZ et al., 2007). Esta análise polínica é ferramenta útil e indispensável para determinar a origem floral do mel e do pólen apícola (FORCONE e RUPPEL, 2012; LUZ e BARTH, 2012).

O Brasil possui uma flora diversificada e rica, porém pouco se sabe a respeito da flora de interesse apícola, principalmente em relação ao Nordeste, que é uma região

reconhecida como uma área mais promissora para apicultura no país (VIDAL et al., 2008). O conhecimento da flora de interesse apícola é uma forma de melhorar a produção e aumentar a quantidade e qualidade do produto final (CORREIA-OLIVEIRA et al., 2008). O objetivo desse trabalho foi realizar caracterização apibotânica em mel e pólen correlacionando os resultados obtidos com as plantas no entorno do apiário na região litorânea do Sul Sergipano.

## **7.2. Material e Métodos**

### **7.2.1. Local de coleta**

O trabalho foi desenvolvido no apiário localizado no povoado Porto do Mato do município de Estância, Sergipe. O povoado está inserido na porção correspondente ao Litoral Sul de Sergipe.

Estância encontra-se localizado na região sudeste do Estado. O tipo climático dessa região é sub-úmido, com chuvas distribuídas o ano todo, concentrando-se de abril a agosto, havendo somente de um a três meses secos. A temperatura média anual de 24,9°C, com precipitação média anual entre 1300 e 1600 mm. Sua vegetação é considerada Mata Secundária (Mata Atlântica, Manguezal, Restinga) (SEPLAG, 2011; ANDRADE, 1998).

### **7.2.2. Coleta de amostras de pólen apícola e mel**

Foram instalados coletores de pólen em três colmeias com semelhantes condições populacionais, de alimento e cria no período das 8:00-17:00 com frequência mensal durante outubro de 2013 a setembro de 2014.

Neste mesmo período também foram coletadas amostras de méis verde (não operculado) das três colônias estudadas, pois representaria o período mais aproximado ao que foram coletadas as amostras de pólen, sendo avaliada nesse momento somente a constituição botânica do produto.

Para análise palinológica e melissopalínológica, as amostras de pólen e mel coletadas foram encaminhadas ao Laboratório de Entomologia Florestal do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Sergipe.

### **7.2.3. Levantamento da flora no entorno do apiário**

No mesmo período, de setembro 2013 a outubro de 2014 amostras de ramos e botões florais dos extratos herbáceos, arbustivos e arbóreos foram coletadas em quatro quadrantes (norte, sul, leste e oeste), com no máximo quatro amostras a cada 100 metros em um raio de dois quilômetros no entorno do apiário.

Com os ramos foram montadas exsiccatas para identificação botânica das plantas e, com os botões florais lâminas palinológicas para comparação dos grãos de pólen encontrados nas amostras de mel e pólen apícola. Sendo ainda avaliada a frequência de florescimento das amostras coletadas pelo período estudado. A preferência pela utilização de botões florais se deu para evitar possíveis contaminações anemófilas ou transferência de pólenes por insetos.

### **7.2.4. Análise palinológica e melissopalínológica**

Os botões florais foram abertos e retirados as anteras com o auxílio de estilete, colocados em lâmina e posteriormente abertos para obtenção dos grãos de pólen. Estes foram transferidos para tubos de ensaio.

Para a análise palinológica foi utilizado o método de acetólise dos grãos, segundo protocolo desenvolvido por Erdtman (1952), onde estes são submetidos a diferentes concentrações de ácidos para a retirada do conteúdo celular tornando o grão

fossilizado e facilitando a visualização das estruturas dos grãos de pólen. Todas as amostras foram centrifugadas por cinco minutos a 3.000 rotações por minuto (rpm), descartando o sobrenadante e acrescentado 2 mL de ácido acético glacial, deixado em repouso por 24 horas e após submetidos ao método de acetólise (ERDTMAN, 1952).

A montagem das lâminas em gelatina glicerinada foi realizada de acordo com o método de Louveaux et al. (1978) modificada por Barth (1989).

Os grãos contidos nas lâminas foram fotografados utilizando microscópio acoplado a sistema de captura de imagem com aumento de 40x. Os grãos de pólen oriundos dos botões florais foram medidos e descritos de acordo com suas características morfológicas, e identificados utilizando as exsicatas elaboradas com o material vegetal coletado em campo mediante comparação com banco de espécies vegetais depositadas no herbário - ASE .

O pólen apícola foi separado e pesado cinco gramas de cada amostras, e diluídos em 25mL de água destilada a 40°C, após homogeneizada, dois mL dessa solução foi transferido para outro tubo de ensaio. Sendo submetidos ao método acetólise, segundo o protocolo desenvolvido por Erdtman (1952). As lâminas foram montadas de acordo com o método de Louveaux et al. (1978) modificada por Barth (1989).

O mel foram pesado dez gramas de cada amostra, dissolvidos em 20mL de água destilada a 40 °C, homogeneizado e transferidos 10mL para tubo de ensaio. Sendo submetidos também ao método acetólise Erdtman (1952), e as lâminas montadas de acordo com o método de Louveaux et al. (1978) modificada por Barth (1989).

#### 7.2.5. Análises dos dados

Foram realizadas análises qualitativa e quantitativa dos grãos de pólen nas amostras de pólen apícola e mel.

A análise qualitativa consiste na descrição dos grãos observados nas lâminas com os grãos de pólen das plantas coletadas no entorno do apiário, possibilitando a identificação das espécies botânicas visitadas pelas abelhas como fonte alimentar.

A análise quantitativa foi realizada com a contagem de 300 grãos por lâmina/repetição nas amostras de mel, e 500 grãos por lâmina/repetição nas amostras do pólen apícola, verificando a contribuição de cada um dos tipos polínicos observados, agrupando-os de acordo com a frequência em pólen dominante (mais de 45% do total de grãos de pólen contados), pólen acessório (16 a 45%) e pólen isolado (até 15%), este último é subdividido em pólen isolado importante (3 a 15%) e pólen isolado ocasional (menos que 3%) (LOUVEAUX et al. 1978).

### 7.3. Resultados

Foram identificadas 46 espécies de plantas no entorno do apiário, pertencentes a 19 famílias observando-se o período de floração ao longo do ano experimental (Tabela 1). Dessas 19 famílias encontradas, as que se destacaram com mais representantes foram: Fabaceae (9), Asteraceae (7), Rubiaceae (5), Verbenaceae (5) e Malvaceae (4) (Figura 1).

As espécies botânicas com floração mais frequente pelo período estudado foram *Lantana rugosa* (Verbenaceae) *Centrosema brasilianum* (Fabaceae) em 10 meses; *Sena macranthera* (Fabaceae), *Borreria verticillata* (Rubiaceae), *Stachytarpheta jamaicensis* (Verbenaceae) presentes em nove meses de avaliação.

No pólen, foram identificadas 35 espécies distribuídas em 17 famílias botânicas (Tabela 3). As famílias Fabaceae e Asteraceae foram as que tiveram o maior número de representantes com sete e cinco espécies, respectivamente. A Arecaceae foi à família

com espécies mais frequentes no decorrer do período de avaliação. O gênero *Euterpe* foi identificado em 11 meses, sendo classificado como grão de pólen dominante em cinco meses, acessório por três meses, e nos demais foi principalmente isolado importante. *C. nucifera* teve comportamento semelhante, sendo pólen dominante e acessório em três meses de estudo cada (Tabela 3).

O gênero *Chamaecrista* (Fabaceae) e as espécies *Ageratum conyzoides* (Asteraceae) e *L. camara* (Verbenaceae) apesar de terem sido observados apenas durante um mês de avaliação, seus grãos de pólen foram classificados como acessórios. *Cimbopogon citratus* (Poaceae) e *Mimosa arenosa* (Fabaceae) também tiveram seus grãos classificados como acessórios nos meses de junho e março, respectivamente (Tabela 3).

Nas amostras de mel analisadas foram identificados 51 tipos polínicos, pertencentes a 23 famílias (Tabela 2). Entre as famílias encontradas, Fabaceae foi a que apresentou maior quantidade de tipos polínicos (10), seguida por Rubiaceae (5), Myrtaceae (4), Asteraceae e Euphorbiaceae (3 tipos polínicos cada).

As espécies mais frequentes foram a *Cocos nucifera*, encontrada em nove meses de avaliação, *Mimosa pudica* e *Psidium guajava*, por sete meses, *L. camara* e *Solanum melogena* por 5 meses. A *Mimosa arenosa* (janeiro e fevereiro), *C. nucifera* (maio) e *M. pudica* (abril) destacaram-se entre os tipos polínicos com presença acima de 50% nas amostras (Tabela 2).

A *Chamaecrista flexuosa* foi encontrada apenas no mês de março, sendo considerado pólen acessório. *L. camara*, *P. guajava* e *S. melogena* foram classificadas em pólen acessório em pelo menos um mês de avaliação, e nos demais meses foram classificadas principalmente como pólen isolado ocasional (Tabela 2).

Analisando os dados em relação às estações do ano, as espécies mais frequentes no mel foram *M. arenosa* no verão, *C. nucifera* e *M. pudica* no outono, *P. guajava* na primavera e *Croton* sp. e *Solanum melogena* no inverno (Figura 2).

No pólen desidratado, o gênero *Euterpe* esteve presente nas quatro estações, sendo mais frequente no verão e primavera. O *C. nucifera* teve comportamento semelhante, sendo mais frequente no inverno. No outono, as espécies mais frequentes foram *C. citratus* e *M. arenosa* (Figura 2).

#### 7.4. Discussão

Os resultados encontrados neste estudo em relação à flora apícola foram similares a outros estudos na região Nordeste do Brasil como no estado da Bahia (NOVAIS et al., 2009; VIANA e KLEINERT, 2006) Minas Gerais (MODRO et al., 2011) e Piauí (LORENZON et al., 2003). As famílias Fabaceae, Asteraceae e Arecaceae são importantes fontes de alimento para *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) em Sergipe (PODEROSO et al., 2012; SILVA et al., 2012).

Algumas plantas apresentam floração o ano inteiro, fornecendo recurso alimentar ininterruptamente para as abelhas, como é o caso de algumas mimosas (SILVA et al., 2004; SOUSA et al., 2009). Neste estudo, *Lantana rugosa* (Verbenaceae) e *Centrosema brasilianum* (Fabaceae) são espécies que apresentaram florescimento durante dez meses do período avaliado. Apesar destas espécies estarem constante na área, as abelhas mesmo tendo hábito generalista, apresentam preferência por plantas que disponibilizem recurso em abundância. As abelhas não costumam fazer muitas visitas a uma planta que forneça pouca recompensa floral. Se houver recurso suficiente em uma determinada espécie vegetal, as abelhas irão visita-la ate que o recurso reduza (SUWANNAPONG et al., 2012). Outras florescem apenas durante uma estação do ano,

como é o caso da *Ageratum conyzoides* (Asteraceae), que floresce apenas no inverno, quando a competição por recursos é menor (KISSMANN e GROTH, 1999).

Nesse estudo, a família Fabaceae teve a maior contribuição em termos de número de tipos polínicos tanto em pólen desidratado como em mel. Este fato pode estar relacionada à ampla distribuição dessa família e por serem espécies que costumam apresentar florescimento o ano inteiro (SILVA et al., 2004). Esse número de tipos polínicos confirma a importância desta família como recurso para *A. mellifera* (NOVAIS et al., 2009).

*Mimosa* sp. foi um dos gêneros que teve maior representatividade. Esse gênero de leguminosa é bastante encontrado em áreas secas, e altamente diversas em região Litorânea e antropizada (QUEIROZ, 2009), similar a área que foi realizada o levantamento deste trabalho. É um gênero altamente fornecedor de recurso alimentar as abelhas, disponibilizando pólen e néctar em abundância para seus visitantes florais (RAMALHO et al., 1990; CARVALHO et al., 2006; NASCIMENTO et al., 2009).

O *Cocos nucifera* (Arecaceae) foi identificado ao longo do ano, sendo mais frequente no outono nas amostras de mel, e no período chuvoso nas amostras de pólen desidratado. A época de floração dessa espécie ocorre de janeiro a abril (LORENZI, 1992). A ocorrência desse tipo polínico em ambas as amostras é explicado pelo fato dessa planta ser fornecedora de néctar e pólen (SANTOS et al., 2006; SUWANNAPONG et al., 2012). A diferença entre o período de florescimento encontrado na literatura e o que foi observado neste trabalho para esta espécie pode ser explicado pelo fato de que o período de florescimento de uma planta pode ser distinto entre as regiões, sendo influenciado diretamente pelas condições edafoclimáticas (NOVAIS et al., 2009; D'APOLITO et al., 2010).

A *Mimosa arenosa* (Fabaceae) também foi bem representativa em ambas as amostras avaliadas. Esta planta é classificada como polinífera-nectarífera, sendo seu período de florescimento durante o inverno (SILVA et al., 2012). Neste levantamento, ela foi mais frequente no verão (mel) e no outono (pólen). Essa diferença no período de floração, esta relacionada as condições climáticas que cada região apresenta, onde a pluviosidade e temperatura são os principais fatores físicos que contribuem para o florescimento das plantas (NOVAIS et al., 2009; D'APOLITO et al., 2010).

O gênero *Euterpe* foi mais presente nas amostras de pólen, sendo considerado pólen dominante na primavera e verão. Os resultados observados nesse trabalho corroboram com os da literatura. Este representante da família Arecaceae possui como recurso alimentar o pólen (RAMALHO et al., 1990), e sua época de floração ocorre entre os meses de setembro a dezembro (LORENZI, 1992).

A gramínea *Cymbopogon citratus* esteve presente em seis meses de avaliação, sendo considerado pólen acessório no inverno. Pertencente à família das poáceas que tem como característica plantas fornecedoras de pólen (D'APOLITO et al., 2010), contribuindo para sua elevada representatividade nas amostras pólen desidratado, o que ficou claramente visível nesse trabalho. Um estudo realizado na Índia, também cita essa planta como recurso floral para as abelhas (SHUBHARANI et al., 2013). Mesmo sendo uma espécie exótica, o *C. citratus* já está perfeitamente adaptada às condições climáticas do Brasil (NEGRELLE e GOMES, 2007), desenvolvendo-se melhor em regiões de clima quente e úmido (CORRÊA JÚNIOR et al., 1994). Condições essas encontradas na região litorânea de Sergipe.

A família Asteraceae também foi evidente nesse estudo. Vários autores a consideram como uma família amplamente representativa em levantamentos de flora apícola, referida como uma importante fonte de recursos para as abelhas (RAMALHO et al., 1990; MARCHINI et al., 2001; MARQUES et al., 2007). Entre os tipos polínicos

identificados em ambas as amostras, a *A. conyzoides* foi frequente em amostras de pólen desidratado. Em relação ao tipo de recompensa floral, essa espécie é classificada como polinífera-nectarífeia (SUWANNAPONG et al., 2012).

## 7.5. Conclusões

As espécies *M. arenosa* (Fabaceae), *C. nucifera* e *Euterpe* sp. (Arecaceae) são as principais fontes de alimento utilizadas pela *A. mellifera* na região do Sul Sergipano.

Com o conhecimento desse levantamento apibotânico pode-se produzir um calendário em relação às espécies mais frequentadas pelas abelhas, permitindo aos apicultores programar suas colheitas e, com isso aumentar a produção da região.

## 7.6. Referências Bibliográficas

- ANDRADE, J. A (org). 1998. Nova Geografia de Sergipe. Secretaria de Estado da Educação e do desporto e Lazer, Universidade Federal de Sergipe.
- BACAXIXI, P.; BUENO, C. E. M. S.; RICARDO, H. A.; EPIPHANIO, P. D.; SILVA, D. P.; BARROS, B. M. C.; SILVA, T. F.; BOSQUÊ, G. G.; LIMA, F. C. C. 2011. A importância da apicultura no Brasil. Revista Científica Eletrônica de Agronomia 10(20).
- BARTH, O. M. 1989. O pólen no mel brasileiro. Rio de Janeiro. Luxor. 150pp.
- BARTH, O. M. 2013. Palynology serving the stingless bees. Pot-Honey 20: 285-294.
- CAIONE, G.; CAIONE, W.; SILVA, A. F. da; LIMA, M. G. de. 2011. Avaliação econômica da atividade apícola em alta floresta, MT: um estudo de caso. Revista de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta 9(1): 59-69.
- CARVALHO, C. A. L.; NASCIMENTO, A. S.; PEREIRA, L. L.; MACHADO, S. M.; CLARTON, L. 2006. Fontes nectaríferas e poliníferas utilizadas por *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera: Apidae) no Recôncavo Baiano. Magistra, Cruz das Almas 18: 249-256.
- CORREA JUNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M.C. 1994. Cultivo de plantas medicinais e aromáticas. 2ª Ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 162pp.
- CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; FERREIRA, A. F.; PODEROSO, J. C. M.; LESSA, A. C. V.; ARAÚJO, E. D.; CARNELOSSI, M. A. G.; RIBEIRO, G. T. 2008. Atividade de água (AW) em amostras de pólen apícola desidratado e mel do estado de Sergipe. Revista da Fapese 4(2): 27-36.
- D'APOLITO, C.; PESSOA, S.M.; BALESTIERI, F.C.L.M.; BALESTIERI, J.B.P. 2010. Pollen harvested by *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) in the Dourados region, Mato Grosso do Sul state (Brazil). Acta Botânica Brasilica, 24(4): 898-904.
- ERDTMAN, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Stockholm: Almqvist and Wiksell. 539pp.
- FORCONE, A.; RUPPEL, S. 2012. Polen de interés apícola del Noroeste de Santa Cruz (Patagonia Argentina): aspectos morfológicos. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica Córdoba 47: 1-2.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. 1999. Plantas infestantes e nocivas. 2º ed. São Paulo: Basf. 978pp.

- LORENZI, H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum. 352pp.
- LORENZON, M. C. A.; MATRANGOLO, C. A. R.; SCHOEREDER, J. H. 2003. Flora visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em caatinga do sul do Piauí. *Neotropical Entomology* 32: 27-36.
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO A.; VORWOHL G. 1978. Methods of Melissopalynology. *Bee World* 59: 139-157.
- LUZ, C. F. P.; BARTH, O. M. 2012. Pollen analysis of honey and beebread derived from Brazilian mangroves. *Brazilian Journal of Botany* 35(1).
- LUZ, C. F. P.; THOMÉ, M. L.; BARTH, O. M. 2007. Recursos tróficos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) na região de Morro Azul do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Botânica* 30(1): 29-36.
- MATIAS, R.; CONSOLARO, H. 2015. Polinização e sistema reprodutivo de Acanthaceae Juss. No Brasil: Uma revisão. *Bioscience Journal* 31(3): 890-907.
- MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C.; TEIXEIRA, E. W.; SILVA, E. C. A., RODRIGUES, R. R.; SOUZA, V. C. 2001. Plantas visitadas por abelhas africanizadas em duas localidades do estado de São Paulo. *Scientia Agrícola, Piracicaba* 58: 413-420.
- MARQUES L. J. P.; MUNIZ F. H.; SILVA J. M. 2007. Levantamento apibotânico do município de Santa Luziada Paruá, Maranhão Resultados preliminares. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 114-116.
- MODRO, A. F. H.; MESSAGE, D.; LUZ C. F. P.; NETO. J. A. A. M. 2011. Flora de importância polinífera para *Apis mellifera* (L.) na região de Viçosa, MG. *Revista Árvore* 35: 1145-1153.
- NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, C. A. L.; SODRE, G. S.; PEREIRA, L. L.; MACHADO, C. S.; JESUS, L. S. 2009. Recursos nectaríferos e poliníferos explorados por *Melipona quadrifasciata* anthidioides em Cruz das Almas, Bahia. *Magistra, Cruz das Almas* 21: 25-29.
- NEGRELLE, R. R. B.; GOMES, E. C. 2007. *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf: chemical composition and biological activities. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 9(1): 80-92.
- NOVAIS, J. S., LIMA, L. C. L., SANTOS, F. A. R. 2009. Botanical affinity of pollen harvested by *Apis mellifera* L. in a semi-arid area from Bahia, Brazil. *Grana* 48: 224-234.
- PINTO, F.A.; PUKER, A.; MESSAGE, D.; BARRETO, L. M. R. C. 2015. Infestation rate of the mite *Varroa destructor* in commercial apiaries of the Vale do Paraíba and Serra da Mantiqueira, southeastern Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.67 (2):631-635.
- PODEROSO, J. C.; CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; PAZ, L. C.; SOUZA, T. M. S.; VILCA, F. Z.; DANTAS, P. C.; RIBEIRO, G. T. 2012. Botanical preferences of Africanized bees (*Apis mellifera* L.) on the coast and in the Atlantic forest of Sergipe, Brazil. *Sociobiology* 59: 97-105.
- QUEIROZ, L. P. 2009. Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana: UEFS/Kew: Royal Botanic Gardens. 467pp.

- RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 1990. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and Africanized honeybees (*Apis mellifera* L.) in neotropical habitats: a review. *Apidologie* 21: 469-488.
- RICKLEFS, R. E. 2010. *A economia da natureza*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 570pp.
- SANTOS, C. S.; RIBEIRO, A. S. 2009. Apicultura uma alternativa na busca do desenvolvimento sustentável. *Revista Verde* 4(3):01-06.
- SANTOS, F. A. R.; OLIVEIRA, J. M.; OLIVEIRA, P. P.; LEITE, K. R. B.; CARNEIRO, C. E. 2006. Plantas do semiárido importantes para as abelhas. In: SANTOS, F. A. R. *Apium Plantae*. Recife: IMSEAR. 61–86pp.
- SEPLAG- Secretaria de Planejamento do Estado. 2011. Sergipe em Dados- Caracterização do Território. Disponível em: [http://www.se.gov.br/index/leitura/id/725/Caracterizacao\\_do\\_Territorio.htm](http://www.se.gov.br/index/leitura/id/725/Caracterizacao_do_Territorio.htm). Acessado em: maio de 2015.
- SHUBHARANI, R.; ROOPA, P.; SIVARAM, V. 2013. Pollen morphology of selected bee forage plants. *Global Journal of Bioscience and Biotechnology* 2(1): 82-90.
- 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: 158–171.
- SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. 2004. Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: Ministério do meio ambiente/ Universidade Federal de Pernambuco. 382 pp.
- SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C.; OTSUK, I. P.; CARVALHO, C. A. L. 2007. Caracterização físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) do Estado do Ceará. *Ciencias Rural* 37: 1139-1144.
- SOUSA, J. S.; BASTOS, M. N. C.; ROCHA, A. E. S. 2009. Mimosoideae (Leguminosae) do litoral paraense. *Acta Amazonica* 39(4): 799-812.
- SUWANNAPONG, G.; EIRI, D. M.; BENBOW, M. E. 2012. Honeybee communication and pollination. BANDANI, A. R. (Ed.). *Intech* 41-62pp.
- VIANA, B. F.; KLEINERT; A. M. P. 2006. Estrutura do sistema abelha-flor nas dunas litorâneas de Abaeté, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo 50(1).
- VIDAL, M. G.; SANTANA, N. S.; VIDAL, D. 2008. Flora apícola e manejo de apiários na região do reconcavo sul da Bahia. *Revista Acadêmica Ciência Agraria e Ambiental* 6: 503-509.

TABELA 1. Período de floração e relação das plantas nas quais coletou-se exsicatas e botões florais no entorno do apiário localizado em Estância, Estado de Sergipe, Brasil.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
ACANTHACEAE	<i>Ruellia bahiensis</i>						X						
ANACARDEACEAE	<i>Anacardium occidentale</i>												X
ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i>								X				
ASTERACEAE	<i>Ageratum fastigiatum</i>	X	X	X		X	X		X		X		X
	<i>Centratherum punctatum</i>									X			X
	<i>Conoclineopsis prasiifolia</i>				X	X			X	X			
	<i>Emilia sonchifolia</i>								X	X	X		X
	<i>Melanthea latifolia</i>					x			X				
	<i>Waltheria paniculata</i>	X	X	X		X		X		X			X
	<i>Wedelia paludosa</i>		X	X					X	X			X
COMBRETACEAE	<i>Combretum leprosum</i>							X		X			
COMMELINACEAE	<i>Commelina erecta</i>	X				X	X	X	X	X	X		X
CYPERACEAE	<i>Cyperus laetus</i>					X	X	X	X	X			
EUPHORBIACEAE	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>									X	X		
	<i>Cnidoscolus urens</i>	X			X		X	X	X	X	X		X
	<i>Croton heliotropiifolius</i>	X											
FABACEAE	<i>Centrosema brasilianum</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X
	<i>Chamaecrista hipidula</i>						X						
	<i>Chamaecrista desvauxii</i>	X											
	<i>Crotalaria incana</i>	X	X	X		X			X	X	X		
	<i>Macropitium lathyroides</i>	X		X		X	X		X	X	X		X
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>					X	X	X	X				
	<i>Mimosa pudica</i>	X											
	<i>Senna macranthera</i>	X	X	X	X	X			X	X	X		X
	<i>Stylosanthes viscosa</i>	X	X	X		X				X			X

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
MALVACEAE	<i>Pavonia cancellata</i>					X							
	<i>Sida cordifolia</i>	X	X	X						X			
	<i>Sida linifolia</i>												X
	<i>Whalteria indica</i>									X	X		
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus sp.</i>		X										
PLANTAGINACEAE	<i>Stemodia foliosa</i>					X							
POACEAE	<i>Brachiaria mutica</i>							X	X				
POLYGALACEAE	<i>Polygala violacea</i>		X			X	X		X	X			X
PORTULACACEAE	<i>Portulaca pilosa</i>					X	X						
RUBIACEAE	<i>Borreria capitata</i>									X			X
	<i>Diodia teres</i>							X		X	X		
	<i>Borreria verticillata</i>	X	X		X	X	X		X	X	X		X
	<i>Richardia brasiliensis</i>												X
	<i>Richardia grandiflora</i>	x			X					X			
SOLANACEAE	<i>Solanum granuloso leprosum</i>	X	X	X		X	X		X				
TURNERACEAE	<i>Piriqueta cistoides</i>								X		X		
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>	X					X	X	X		X		
	<i>Lantana rugosa</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X
	<i>Lantana undulata</i>	X	X		X	X		X		X			X
	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	X	X		X	X	X		X	X	X		X
	<i>Stachytarpheta mutabilis</i>	X	X			X			X				

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro.

TABELA 2: Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de mel coletados em colmeias no apiário localizado em Estância, Estado de Sergipe, Brasil.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
ANACARDEACEAE	<i>Mangifera indica</i>	PIO											
ARECACEAE	<i>Cocus nucifera</i>	PII			PIO	PIO	PII	PIO	PD		PA	PII	PIO
	<i>Euterpe</i> sp.	PIO			PIO	PIO	PIO						
ASTERACEAE	<i>Chrysanthemum</i> sp.	PIO					PIO		PIO		PIO		
	<i>Tagetes erecta</i>								PIO				
	<i>Wedelia paludosa</i>				PIO							PIO	PIO
BIGNONIACEAE	<i>Tecona stans</i>	PIO											
CAPRIFOLIACEAE	NI												PIO
COMMELINACEAE	<i>Commelina difusa</i>								PIO		PIO		
	<i>Commelina erectus</i>							PIO	PII				
CYPERACEAE	<i>Cyperus</i> sp.	PIO											
ELAEOCARPUS	<i>Elaeocarpus angustifolius</i>	PII					PII						
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i> sp.	PIO							PII		PA	PIO	
	NI										PIO		
	<i>Jatropha curcus</i>										PIO		
FABACEAE	<i>Bauhinia purpura</i>						PII					PIO	
	<i>Cassia fistula</i>	PIO						PIO					
	<i>Chamaecrista flexuosa</i>						PA						
	<i>Chamaecrista</i> sp.										PIO		
	<i>Gliricida sepium</i>											PIO	
	<i>Mimosa arenosa</i>				PD	PD	PIO						PIO
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>						PIO						
	<i>Mimosa misera</i>	PII											PIO
	<i>Mimosa pudica</i>				PIO		PIO	PD	PA		PA	PIO	PIO
	<i>Senna</i> sp.	PIO											
LAMIACEAE	<i>Hyptis</i> sp.	PIO											

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i> sp.	PIO					PIO						
	NI				PII	PA	PIO						
	<i>Psidium guajava</i>	PA			PIO	PIO	PA		PIO		PIO		PIO
	<i>Psidium guineense</i>							PIO					
MALVACEAE	<i>Sida</i> sp.	PIO											PIO
MELASTOMATACEAE	NI	PA											
MORINGACEAE	<i>Moringa oleifera</i>								PIO				
	NI	PIO											
POACEAE	<i>Cymbopogon citratus</i>								PIO				
	NI											PIO	
ROSACEAE	<i>Rosa canina</i>	PIO											
	NI	PIO											
RUBIACEAE	<i>Borreria capitata</i>					PIO							
	<i>Borreria</i> sp.				PIO				PIO				
	<i>Coffea</i> sp.	PIO											
	<i>Mitracarpus</i> sp.	PIO									PII	PIO	
	NI								PIO			PIO	PIO
SAPIDANCEAE	<i>Richardia grandiflora</i>						PIO						
	NI											PIO	
SOLANACEAE	NI	PIO										PIO	
	<i>Solanum melogena</i>						PIO	PIO	PIO		PA		PIO
TURNERACEAE	<i>Piriqueta racemosa</i>					PIO							
URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	PIO			PIO	PIO	PIO						
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>	PII			PA	PIO	PIO						PII
	NI								PIO				

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

TABELA 3: Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de pólen desidratado coletado em colmeias no apiário localizado em Estância, Estado de Sergipe, Brasil.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
ANACARDEACEAE	<i>Mangifera indica</i>												PIO
ARECACEAE	<i>Cocus nucifera</i>	PII	PII	PII	PA	PA	PII	PD		PII	PD	PA	PD
	<i>Euterpe</i> sp.	PD	PD	PD	PD	PD	PII	PII		PII	PII	PIO	PII
ASTERACEAE	<i>Ageratum conyzoides</i>					PA							
	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>			PIO									
	<i>Chrysanthemum</i> sp.					PIO				PIO		PII	
	<i>Eupatorium purpureum</i>						PIO						
	<i>Wedelia paludosa</i>									PIO		PIO	
ELAEOCARPUS	<i>Elaeocarpus angustifolius</i>					PIO						PII	
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i> sp.	PII		PIO	PIO	PIO							PIO
FABACEAE	<i>Chamaecrista</i> sp.											PA	
	<i>Gliricida sepium</i>			PIO									
	<i>Mimosa arenosa</i>			PII	PII		PA						
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>			PIO							PIO		
	<i>Mimosa pudica</i>			PIO									
	<i>Mimosa tenuiflora</i>			PIO	PII	PIO	PII						
	<i>Prosopis juliflora</i>			PIO									
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i> sp.	PIO											
	NI							PIO				PIO	
	<i>Psidium guajava</i>			PII							PIO		
MALVACEAE	<i>Sida</i> sp.						PIO						PIO
MORINGACEAE	<i>Moringa oleifera</i>	PIO					PII						
PHYTOLACCACEAE	<i>Microtea</i> sp.	PII											
PLUMBAGINACEAE	<i>Plumbago zeylanica</i>			PIO									
POACEAE	<i>Cymbopogon citratus</i>			PIO			PII	PII		PA		PIO	PII
	NI										PII		
ROSACEAE	<i>Rosa canina</i>												PII

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
RUBIACEAE	<i>Borreria capitata</i>									PII			
	<i>Hamelia patens</i>		PIO				PII						
	<i>Mitracarpus</i> sp. NI									PIO	PII	PIO	
SOLANACEAE	NI									PIO			
	<i>Solanum melogena</i>			PIO	PIO			PIO					
URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	PIO	PIO	PIO									
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>										PA		

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

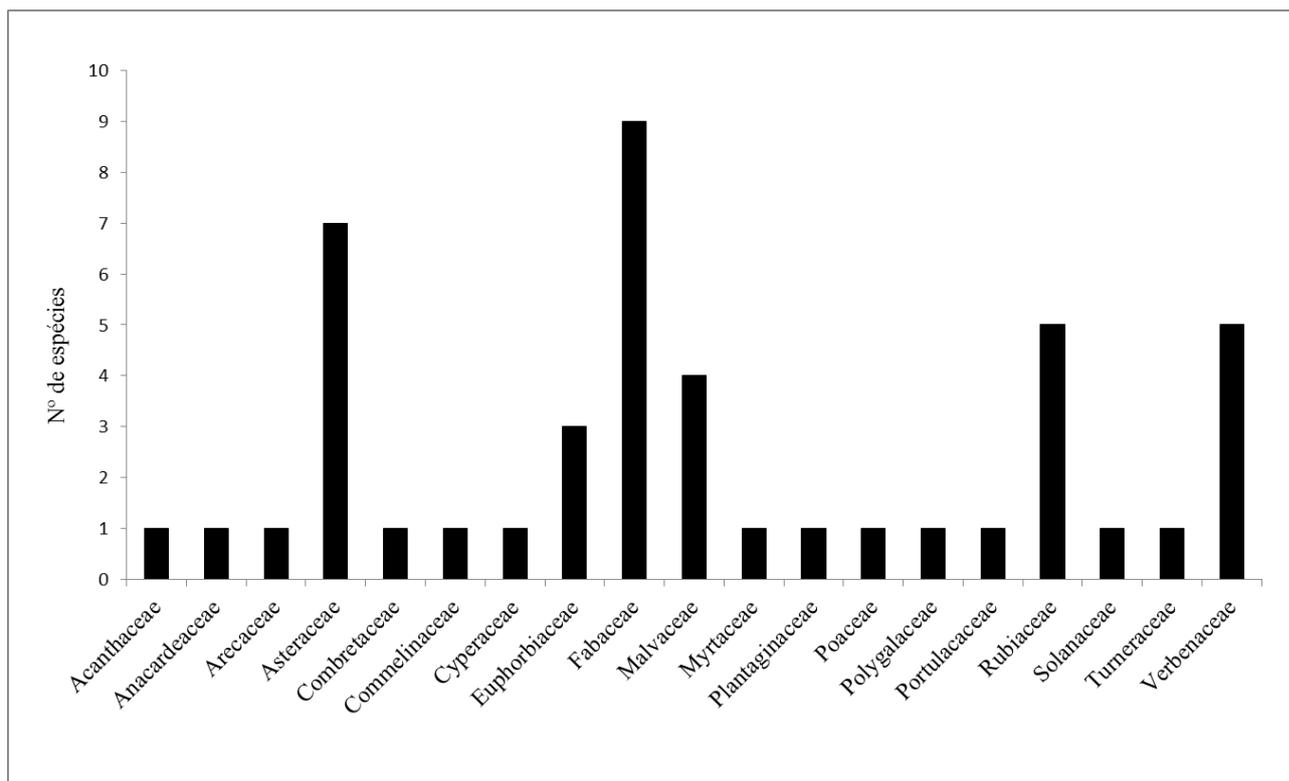


FIGURA 1: Distribuição das famílias por número de espécies de plantas em floração, registrada entre outubro/2013 a setembro/2014 na região do litoral sul sergipano.

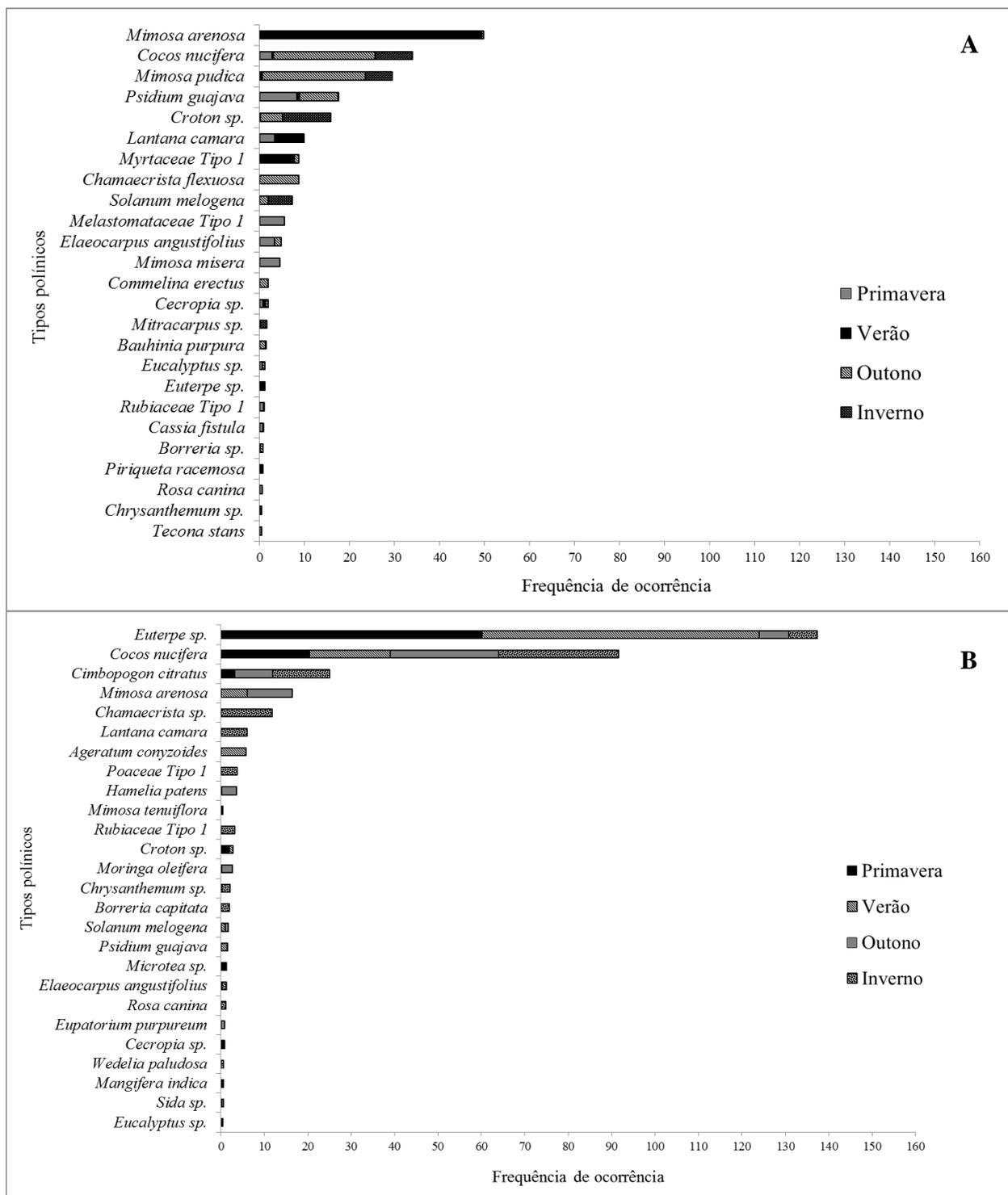


FIGURA 2: Percentual médio da frequência de tipos polínicos coletados por *A. mellifera* na região do litoral sul sergipano, Brasil, nas quatro estações do ano 2013-2014. A: Mel; B: Pólen desidratado.

## 8. ARTIGO 4: RECURSOS TRÓFICOS DE *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA, APIDAE) NO MUNICÍPIO DE JAPARATUBA- LESTE SERGIPANO

Periódico a ser submetido: **Neotropical Entomology**

### RESUMO

O hábito alimentar generalista adotado por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae), proporciona amplas alternativas alimentares, permitindo que a espécie se adeque às variações na oferta de alimentos, inclusive na presença de competidores. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento apibotânico de um apiário em Japaratuba-SE. Amostras de pólen e mel foram coletadas em colônias de abelhas *Apis mellifera*. As amostras de mel e pólen foram submetidas à técnica de acetólise e lâminas foram confeccionadas para avaliação qualitativa e quantitativa do pólen. Na avaliação das amostras foram aplicadas as classes de frequência correspondendo a: > 45% do total de grãos de pólen contado = pólen dominante (D); de 15% a 45% = pólen acessório (A); de 3% a 15% = pólen isolado importante (I.I); e < 3% = pólen isolado ocasional (I.O). Observou-se 32 espécies botânicas no entorno do apiário, sendo as plantas das famílias Asteraceae e Fabaceae as mais representativas, com quatro e seis espécies respectivamente. Nas amostras de pólen apícola foram encontradas 37 espécies botânicas, destas, Fabaceae foi à família que apresentou tipos polínicos com presença acima de 50% nas amostras. *Mimosa pudica*. foi identificado em sete meses de avaliação, sendo considerado grão dominante em cinco meses. Fabaceae também foi à família que teve mais espécies frequentes no mel analisado, com a espécie *M. pudica* identificada em dez meses de avaliação, sendo considerado pólen dominante em quatro meses. O tipo polínico *M. pudica* é considerada invasora e comum em ambientes antrópicos. Com base nos resultados da pesquisa, a espécie mais frequente foi *Mimosa pudica*, tornando-a favorável ao apicultor da região.

**Palavras-chave:** Abelhas, Fabaceae, palinologia, flora apícola.

**ABSTRACT****RESOURCES TROPHIC OF *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, APIDAE) IN THE CITY OF JAPARATUBA- EAST SERGIPE**

The general eating habits adopted by *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae), provides ample food alternatives, allowing the species fits to variations in food supply, even in the presence of competitors. The objective of this work was to apibotânico lifting an apiary in Japaratuba Sergipe. Pollen and honey samples were collected from colonies of *A. mellifera* bees. The honey and pollen samples were subjected to acetolysis technical and slides were prepared for qualitative and quantitative evaluation of pollen. In the evaluation of the samples were applied frequency class corresponding to > 45% of the total pollen grains counted dominant pollen = (D); 15% to 45% = pollen attachment (A); from 3% to 15% = important isolated pollen (I.I); and <3% = occasional isolated pollen (I.O). It was observed 32 botanical species in the vicinity of the apiary and the plants of the Asteraceae and Fabaceae families the most representative, four- and six species respectively. In samples of pollen were found 37 plant species, these, Fabaceae was the family that had pollen types with the presence of over 50% in the samples. *Mimosa pudica*. It was identified in seven months of evaluation, being considered dominant grain in five months. Fabaceae was also the family that had most frequent species in the analyzed honey, with *M. pudica* species identified in ten months of evaluation, being considered dominant pollen in four months. The pollen type *M. pudica* is considered invasive and common man-made environments. Based on the results of the survey, the most common species was *Mimosa pudica*, making it favorable to the beekeeper in the area.

**Key-words:** Bees, Fabaceae, palynology, bee flora.

**8.1. Introdução**

Abelhas e plantas apresentam uma interdependência, elas precisam dos recursos florais oferecidos pelas plantas, néctar e pólen, para suprir as necessidades nutricionais da colmeia, e as plantas precisam das abelhas para realizar a polinização, promovendo assim a manutenção da biodiversidade (HERBERT JR, 1997; SANTOS et al., 2004; SHUBHARANI et al., 2013). A apicultura é uma atividade dependente dessa correlação entre abelhas e plantas. Desse modo, às condições climáticas e ambientais de uma região irá afetar a oferta de recurso alimentar das abelhas, oscilando a produção apícola (PEREIRA et al., 2006).

O conhecimento da flora apícola de uma região é extremamente importante para os apicultores. É através da identificação dessas plantas que irá indicar as fontes de alimento das abelhas, visando maximizar o uso dos recursos tróficos, tanto na implantação e manutenção da vegetação natural (SODRÉ et al., 2007; MENEZES et al., 2010).

A análise melissopalínológica associada aos levantamentos botânicos permite conhecer as plantas mais utilizadas como fonte alimentar das abelhas em diferentes regiões e biomas (LUZ et al., 2007; BARTH, 2013). Esta ferramenta é indispensável para determinar a origem floral dos produtos apícolas (FORCONE e RUPPEL, 2012; LUZ e BARTH, 2012). O resultado dessas análises permitem estabelecer cronologicamente a oferta de néctar e pólen de um local (LUZ et al., 2007).

Ainda são limitadas as pesquisas sobre a caracterização da flora apícola brasileira, tendo em vista a grande extensão territorial do Brasil e sua flora amplamente diversificada e rica (VIDAL et al., 2008). Dessa forma, o objetivo deste estudo é

identificar os tipos polínicos encontrados no mel e pólen desidratado, relacionando esse resultado com o levantamento florístico no entorno do apiário em área do Leste Sergipano.

## **8.2. Material e Métodos**

### **8.2.1. Local de coleta**

O município de Japaratuba está localizado na região do Leste Sergipano. A sede do município tem uma altitude de 13 metros e coordenadas geográficas de 10°25'27" latitude sul e 36°56'33" longitude oeste (BOMFIM et al., 2002).

O clima dessa região é do tipo seco a sub-úmido, com temperatura média entre 25,3°C. O período chuvoso está concentrado nos meses de março a julho, com precipitação pluviométrica média anual de 1.628,8mm. A cobertura vegetal é do tipo Mata Secundária (Mata Atlântica) (SEPLAG, 2011).

### **8.2.2. Coleta de amostras de pólen apícola e mel**

Foram instalados coletores de pólen em três colmeias com semelhantes condições populacionais, de alimento e cria no período das 8:00-17:00 com frequência mensal durante outubro de 2013 a setembro de 2014.

No mesmo período foram coletadas amostras de méis verde (não operculado) das três colônias estudadas, pois representaria o período mais aproximado ao que foram coletadas as amostras de pólen, sendo avaliada nesse momento somente a constituição botânica do produto.

As amostras de pólen e mel coletadas foram encaminhadas ao Laboratório de Entomologia Florestal do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Sergipe para análise palinológica e melissopalínológica.

### **8.2.3. Levantamento da flora no entorno do apiário**

No mesmo período, de setembro 2013 a outubro de 2014 amostras de ramos e botões florais dos extratos herbáceos, arbustivos e arbóreos foram coletadas em quatro quadrantes (norte, sul, leste e oeste), com no máximo quatro amostras a cada 100 metros em um raio de dois quilômetros no entorno do apiário.

Com os ramos foram montadas exsiccatas para identificação botânica das plantas e, com os botões florais lâminas palinológicas para comparação dos grãos de pólen encontrados nas amostras de mel e pólen apícola. Sendo ainda avaliada a frequência de florescimento das amostras coletadas pelo período estudado. A preferência pela utilização de botões florais se deu para evitar possíveis contaminações anemófilas ou transferência de pólen por insetos.

### **8.2.4. Análise palinológica e melissopalínológica**

Os botões florais foram abertos e retirados as anteras com o auxílio de estilete, colocados em lâmina e estas foram abertas para obtenção dos grãos de pólen que foram transferidos para tubos de ensaio.

Para a análise palinológica foi utilizado o método de acetólise dos grãos, segundo protocolo desenvolvido por Erdtman (1952), onde estes são submetidos a diferentes concentrações de ácidos para a retirada do conteúdo celular tornando o grão fossilizado e facilitando a visualização das estruturas dos grãos de pólen. Todas as amostras foram centrifugadas por cinco minutos a 3.000 rotações por minuto (rpm), descartando o sobrenadante e acrescentado 2 mL de ácido acético glacial, deixado em repouso por 24 horas e após submetidos ao método de acetólise (ERDTMAN, 1952).

A montagem das lâminas em gelatina glicerizada foi realizada de acordo com o método de Louveaux et al. (1978) modificada por Barth (1989).

Os grãos contidos nas lâminas foram fotografados utilizando microscópio acoplado a sistema de captura de imagem com aumento de 40x. Os grãos de pólen oriundos dos botões florais foram medidos e descritos de acordo com suas características morfológicas, e identificados utilizando as exsicatas elaboradas com o material vegetal coletado em campo mediante comparação com banco de espécies vegetais depositadas no herbário - ASE .

O pólen apícola foi separado e pesado cinco gramas de cada amostras, e diluídos em 25mL de água destilada a 40°C, após homogeneizada, dois mL dessa solução foi transferido para outro tubo de ensaio. Sendo submetidos ao método acetólise, segundo o protocolo desenvolvido por Erdtman (1952). As lâminas foram montadas de acordo com o método de Louveaux et al. (1978) modificada por Barth (1989).

O mel foram pesado dez gramas de cada amostra, dissolvidos em 20mL de água destilada a 40 °C, homogeneizado e transferidos 10mL para tubo de ensaio. Sendo submetidos também ao método acetólise Erdtman (1952), e as lâminas montadas de acordo com o método de Louveaux et al. (1978) modificada por Barth (1989).

### 8.2.5. Análise dos dados

Foram realizadas análises qualitativa e quantitativa dos grãos de pólen nas amostras de pólen apícola e mel.

A análise qualitativa consiste na comparação dos grãos observados nas lâminas com os grãos de pólen das plantas coletadas no entorno do apiário, possibilitando a identificação das espécies botânicas visitadas pelas abelhas como fonte alimentar.

A análise quantitativa foi realizada com a contagem de 300 grãos por lâmina/repetição nas amostras de mel, e 500 grãos por lâmina/repetição nas amostras do pólen apícola, verificando a contribuição de cada um dos tipos polínicos observados, agrupando-os de acordo com a frequência em pólen dominante (mais de 45% do total de grãos de pólen contados), pólen acessório (16 a 45%) e pólen isolado (até 15%), este último é subdividido em pólen isolado importante (3 a 15%) e pólen isolado ocasional (menos que 3%) (LOUVEAUX et al., 1978).

### 8.3. Resultados

Foram identificadas 32 espécies de plantas pertencentes a 13 famílias botânicas em 12 meses de pesquisa. As famílias com maior número de espécies foram Fabaceae com seis, Asteraceae e Rubiaceae e quatro espécies (Figura 1).

As espécies botânicas que apresentaram florescimento mais frequente pelo período estudado foram: *Mimosa pudica* (Fabaceae) por nove meses, *Ruellia bahiensis* (Acanthaceae) por oito meses, *Pavonia cancellata* (Malvaceae), *Diodia radula* (Rubiaceae) e *Lantana rugosa* (Verbenaceae) por seis meses do período avaliado (Tabela 1).

Nas amostras de pólen apícola foram identificadas 37 espécies botânicas pertencentes a 21 famílias (Tabela 2), sendo a família Fabaceae com maior número de espécies identificadas com nove representantes e destas, as que apresentaram maior frequência foram *Mimosa arenosa* e *M. pudica* cujos grãos de pólen foram encontrados durante três e sete meses respectivamente. O pólen da *M. pudica* foi dominante por cinco meses, já o pólen de *M. arenosa* foi dominante no mês de maio, e acessório em abril (Tabela 2).

*Cocos nucifera* (Arecaceae) foi classificado como grão de pólen dominante em dois dos quatro meses em que foi identificado nas amostras de pólen desidratado. As espécies *Mimosa casealpiniaefolia*, *Mimosa tenuiflora* (Fabaceae) e *Tridax procumbens* (Asteraceae) foram observados como grão de pólen acessório em um e dois meses de avaliação, respectivamente (Tabela 2).

No mel, foram identificados 42 espécies distribuídas em 21 famílias botânicas (Tabela 3). Assim como nas amostras de pólen desidratado, a Fabaceae foi à família com o maior número de representantes dentre os grãos encontrados nas amostras e as espécies *Mimosa arenosa*, *M. misera* e *M. pudica* foram as mais frequentes, sendo identificadas em sete, seis e dez meses do período estudado, respectivamente. *M. pudica* foi considerada pólen dominante em quatro meses e pólen acessório no mês de agosto. A *M. misera* foi dominante no mês de julho, enquanto que a *M. arenosa* foi classificada com grão acessório em quatro meses de pesquisa (Tabela 3).

As espécies *C. nucifera* (Arecaceae) e *Psidium guajava* (Myrtaceae) foram identificadas por seis meses, sendo considerados grãos de pólen isolado ocasional. Com exceção do *C. nucifera* no mês de abril, classificado como isolado importante (Tabela 3).

Avaliando os resultados por estações no ano, os tipos polínicos mais frequentes no pólen desidratado foram *M. pudica* (Fabaceae) e *Solanum melogena* (Solanaceae) na primavera, *C. nucifera* (Arecaceae) e *Wedelia paludosa* (Asteraceae) no verão, *M. arenosa* e *Mimosa tenuiflora* (Fabaceae) no outono, e no inverno, *Tagetes erecta* (Asteraceae) (Figura 2A).

As espécies mais frequentes no mel foram *M. pudica* e *M. arenosa* (Fabaceae), na primavera, *M. misera* (Fabaceae) no verão, *M. tenuiflora* (Fabaceae) e *C. nucifera* (Arecaceae) no outono e *S. melogena* (Solanaceae) no inverno (Figura 2B).

#### 8.4. Discussão

As famílias Asteraceae, Fabaceae e Rubiaceae foram reconhecidas como importantes fontes de alimento para *Apis mellifera* em Sergipe (PODEROSO et al., 2012; SILVA et al., 2012). O mesmo foi observado nesse estudo onde a Fabaceae contribuiu com o maior número de tipos polínicos identificados em ambas às amostras. As espécies botânicas identificadas no entorno do apiário de Japarutuba no Estado de Sergipe foram encontrado em outros estudos, como no estado da Bahia (NOVAIS et al., 2009) Minas Gerais (MODRO et al., 2011) e Piauí (LORENZON et al., 2003).

Mesmo apresentando uma oscilação nas amostras de pólen e mel, a família Fabaceae foi significativa, tanto no número de tipos polínicos identificados quanto na frequência polínica nas amostras. Este fato provavelmente se deve à ampla distribuição dessa família e por serem espécies que costumam apresentar florescimento o ano inteiro (SILVA et al., 2004). Este número de tipos polínicos confirma a importância desta família disponibilizando recurso para *A. mellifera* (NOVAIS et al., 2009).

Com cinco tipos polínicos em ambas as amostras avaliadas, o gênero *Mimosa* foi bem representativo. Este gênero de leguminosas é comumente encontrado em áreas secas, e altamente diverso em região Litorânea e antropizada (QUEIROZ, 2009). É um importante fornecedor de recurso alimentar as abelhas, proporcionando muito pólen e néctar para seus visitantes florais (RAMALHO et al., 1990; CARVALHO et al., 2006; NASCIMENTO et al., 2009).

Neste estudo, a *Mimosa pudica* foi à espécie botânica mais frequente tanto para o mel como o pólen apícola. Essa espécie é considerada por apicultores como uma planta polinífera (MATOS et al., 2014). A sua ampla representação é causada por

influência antrópica, uma vez que esta espécie é considerada invasora, ruderal, ou seja, a primeira a colonizar áreas fortemente perturbadas, ocorrendo em abundância em vários locais, e sua floração ocorre durante o ano inteiro, o que torna esta espécie de elevado potencial apícola (KISSMANN e GROTH, 1999; QUEIROZ, 2009).

Além da *M. pudica*, o gênero *Mimosa* foi representado por mais quatro espécies, *M. arenosa*, *M. caesalpiniaefolia*, *M. misera* e *M. tenuiflora*. Sendo identificadas em ambas as amostras. O fato delas estarem presentes no pólen e no mel está relacionado ao tipo de recompensa floral que ofertam. A maioria dessas mimosas são fornecedoras de néctar e pólen (RAMALHO et al., 1990; SILVA et al., 2012; SUWANNAPONG et al., 2012), apenas a *M. misera* foi considerada como fornecedora de pólen (NOVAIS et al., 2009). Em determinadas épocas do ano algumas plantas podem ofertar grande quantidade de pólen ou néctar, e em outras épocas podem ofertar ambos os recursos florais (LUZ et al., 2007).

Os fatores edafoclimáticos de uma região pode influenciar na floração das espécies vegetais, e conseqüentemente afeta a produção dos recursos polínicos (NOVAIS et al., 2009; D'APOLITO et al., 2010). Esse fato justifica a diferença de tipos polínicos encontrados no mel e no pólen em relação às estações do ano.

O *Cocos nucifera* (Arecaceae) foi identificado em seis meses nas amostras de mel, e quatro meses no pólen, sendo mais frequente no verão nas amostras de pólen desidratado. A época de floração dessa espécie ocorre no verão e outono (LORENZI, 1992). A ocorrência desse tipo polínico em ambas as amostras é explicado pelo fato dessa planta ser uma espécie polinífera-nectarífeia (SANTOS et al., 2006; SUWANNAPONG et al., 2012).

As representantes da família Asteraceae, *Wedelia paludosa* e *Tridax procumbens* são fornecedoras de néctar e pólen (BRANDRÃO et al., 1984; OLIVEIRA JR et al., 2008). Em relação ao período de floração, apresentam comportamento semelhante, florescem o ano inteiro (KISSMANN e GROTH, 1999). A *Tagetes erecta*, também pertence às Asteraceae, é uma espécie polinífera, florescendo nos meses de abril a agosto (BRANDÃO et al., 1984). Esta família é bastante encontrada em levantamentos de flora apícola, referida como uma importante fonte de recursos para as abelhas (RAMALHO et al., 1990; MARCHINI et al., 2001; MARQUES et al., 2007).

*Solanum melogena* (Solanaceae) foi identificada ao longo do ano experimental nas amostras de pólen, sendo mais frequente no inverno. Estes resultados corroboram com o encontrado na literatura, onde essa representante das solanáceas é considerada como polinífera e, sua época de floração ocorre no inverno (KISSMANN E GROTH, 1999; D'AVILA et al., 2005).

## 8.5. Conclusões

O levantamento florístico de interesse para *Apis mellifera* em área na região leste de Sergipe, apresenta maior diversidade de espécies na família Fabaceae. *Mimosa* spp. é o táxon com alta produção de grãos de pólen, o que os tornam bons candidatos para os apicultores da região estudada, como plantas importantes para a produção apícola.

De posse destes resultados, os apicultores poderão melhorar o pasto apícola da área no entorno do apiário, programar suas colheitas e agregar valor de mercado aos seus produtos.

## 8.6. Referências Bibliográficas

- BARTH, O. M. 1989. O pólen no mel brasileiro. Rio de Janeiro. Luxor. 150pp.
- BARTH, O. M. 2013. Palynology serving the stingless bees. *Pot-Honey* 20: 285-294.
- BOMFIM, L. F. C.; COSTA, I. V. G.; BENVENUTI, S. M. P. 2002. Projeto cadastrado da Infraestrutura Hídrica do Nordeste: Estado de Sergipe – Diagnóstico do município de Japaratuba. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. 23pp.
- BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L.; CUNHA, L. H. S.; LACA, J. P.; CARDOSO, C. 1984. Plantas consideradas daninhas para culturas como fontes de néctar e pólen. *Planta daninha* 7(2): 1-22.
- CARVALHO, C. A. L.; NASCIMENTO, A. S.; PEREIRA, L. L.; MACHADO, S. M.; CLARTON, L. 2006. Fontes nectaríferas e poliníferas utilizadas por *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera: Apidae) no Recôncavo Baiano. *Magistra*, Cruz das Almas 18: 249-256.
- D'APOLITO, C.; PESSOA, S.M.; BALESTIERI, F.C.L.M.; BALESTIERI, J.B.P. 2010. Pollen harvested by *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) in the Dourados region, Mato Grosso do Sul state (Brazil). *Acta Botânica Brasilica*, 24(4): 898-904.
- D'AVILA, M.; MARCHINI, L. C. 2005. Polinização realizada por abelhas em culturas de importância econômica no Brasil. *Boletim de Industria Animal* 62(1): 79-90.
- ERDTMAN, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Stockholm: Almqvist and Wiksell. 539pp.
- FORCONE, A.; RUPPEL, S. 2012. Polen de interés apícola del Noroeste de Santa Cruz (Patagonia Argentina): aspectos morfológicos. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica Córdoba* 47: 1-2.
- HERBERT JR, W. Honey bee nutrition. In: GRAHAM, J. (Ed) *The hive and the honey bee*, Hamilton, Illinois: Dadant e Sons, p. 197-233. 1997.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. 1999. Plantas infestantes e nocivas. 2º ed. São Paulo: Basf. 978pp.
- LORENZI, H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum. 352pp.
- LORENZON, M. C. A.; MATRANGOLO, C. A. R.; SCHOEREDER, J. H. 2003. Flora visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em caatinga do sul do Piauí. *Neotropical Entomology* 32: 27-36.
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. 1978. Methods of Melissopalynology. *Bee World* 59: 139-157.
- LUZ, C. F. P.; BARTH, O. M. 2012. Pollen analysis of honey and beebread derived from Brazilian mangroves. *Brazilian Journal of Botany* 35(1).
- LUZ, C. F. P.; THOMÉ, M. L.; BARTH, O. M. 2007. Recursos tróficos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) na região de Morro Azul do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Botânica* 30(1): 29-36.
- MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C.; TEIXEIRA, E. W.; SILVA, E. C. A., RODRIGUES, R. R.; SOUZA, V. C. 2001. Plantas visitadas por abelhas africanizadas em duas localidades do estado de São Paulo. *Scientia Agrícola*, Piracicaba 58(2): 413-420.

- MARQUES L. J. P.; MUNIZ F. H.; SILVA J. M. 2007. Levantamento apibotânico do município de Santa Luzia do Paruá, Maranhão Resultados preliminares. *Revista Brasileira de Biociências* 5(1): 114-116.
- MATOS, V. R.; ALENCAR, S. M.; SANTOS, F. A. R. 2014. Pollen types and levels of total phenolic compounds in propolis produced by *Apis mellifera* L. (Apidae) in an area of the Semiarid Region of Bahia, Brazil. *Annual Academia Brasileira de Ciências* 86(1): 407-418.
- MENEZES, J. D. S.; MACIEL, L. F.; MIRANDA, M. S.; DRUZIAN, J. I. 2010. Compostos bioativos e potencial antioxidante do pólen apícola produzido por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.). *Revista do Instituto Adolfo Lutz* 69(2): 233-242.
- MODRO, A. F. H.; MESSAGE, D.; LUZ C. F. P.; NETO, J. A. A. M. 2011. Flora de importância polinifera para *Apis mellifera* (L.) na região de Viçosa, MG. *Revista Árvore* 35(5): 1145-1153.
- NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, C. A. L.; SODRE, G. S.; PEREIRA, L. L.; MACHADO, C. S.; JESUS, L. S. 2009. Recursos nectaríferos e poliníferos explorados por *Melipona quadrifasciata* anthidioides em Cruz das Almas, Bahia. *Magistra, Cruz das Almas* 21: 25-29.
- NOVAIS, J. S., LIMA, L. C. L., SANTOS, F. A. R. 2009. Botanical affinity of pollen harvested by *Apis mellifera* L. in a semi-arid area from Bahia, Brazil. *Grana* 48: 224–234.
- OLIVEIRA JR, D. A.; SILVA, R. A.; ARAÚJO, L. L. S.; SANTOS JR, R. J.; ARNAUD, A. F. 2008. Caracterização fenológica das plantas apícolas herbáceas e arbustivas da microrregião de Catolé do Rocha – PB – Brasil 3(4): 86-99.
- PEREIRA, F. M.; FREITAS, B. M.; VIEIRA NETO, J. M.; LOPES, M. T. R.; BARBOSA, A. L.; CAMARGO, R. C. R. 2006. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos protéicos. *Pesquisa agropecuária brasileira* 41(1): 1-7.
- PODEROSO, J. C.; CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; PAZ, L. C.; SOUZA, T. M. S.; VILCA, F. Z.; DANTAS, P. C.; RIBEIRO, G. T. 2012. Botanical preferences of Africanized bees (*Apis mellifera* L.) on the coast and in the Atlantic forest of Sergipe, Brazil. *Sociobiology* 59(1): 97-105.
- QUEIROZ, L. P. 2009. Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana: UEFS/Kew: Royal Botanic Gardens. 467pp.
- RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 1990. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and Africanized honeybees (*Apis mellifera* L.) in neotropical habitats: a review. *Apidologie* 21(5): 469-488.
- SANTOS, F. A. R.; OLIVEIRA, J. M.; OLIVEIRA, P. P.; LEITE, K. R. B.; CARNEIRO, C. E. 2006. Plantas do semiárido importantes para as abelhas. In: SANTOS, F. A. R. *Apium Plantae*. Recife: IMSEAR. 61–86pp.
- SANTOS, F. M.; CARVALHO, C. A. L.; SILVA, R. F. 2004. Diversidade de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição Cerrado-Amazônia. *Acta Amazônica*. Manaus, 34 (2): 319-328.
- SEPLAG- Secretaria de Planejamento do Estado. 2011. Sergipe em Dados- Caracterização do Território. Disponível em:

[http://www.se.gov.br/index/leitura/id/725/Caracterizacao\\_do\\_Territorio.htm](http://www.se.gov.br/index/leitura/id/725/Caracterizacao_do_Territorio.htm).  
Acessado em: maio de 2015.

- SHUBHARANI, R.; ROOPA, P.; SIVARAM, V. 2013. Pollen morphology of selected bee forage plants. *Global Journal of Bioscience and Biotechnology* 2(1): 82-90.
- 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: 158–171.
- SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. 2004. Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: Ministério do meio ambiente/ Universidade Federal de Pernambuco. 382 pp.
- SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C.; OTSUK, I. P.; CARVALHO, C. A. L. 2007. Caracterização físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) do Estado do Ceará. *Ciencias Rural* 37: 1139-1144.
- SUWANNAPONG, G.; EIRI, D. M.; BENBOW, M. E. 2012. Honeybee communication and pollination. BANDANI, A. R. (Ed.). *Intech* 41-62pp.
- VIDAL, M. G.; SANTANA, N. S.; VIDAL, D. 2008. Flora apícola e manejo de apiários na região do reconcavo sul da Bahia. *Revista Acadêmica Ciência Agraria e Ambiental* 6(4): 503-509.

TABELA 1. Período de floração e relação das plantas nas quais coletou-se exsicatas e botões florais no entorno do apiário localizado em Japarutuba, Estado de Sergipe, Brasil.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
ACANTHACEAE	<i>Ruellia bahiensis</i>	x			x	x	x	x		x		x	x
	<i>Conocliniopsis prasiifolia</i>						x	x					x
ASTERACEAE	<i>Conyza bonariensis</i>										x		
	<i>Tridax procumbens</i>							x		x		x	x
	<i>Wedelia paludosa</i>					x	x	x					x
BORAGINACEAE	<i>Cordia curassavica</i>	x			x		x	x					
	<i>Cordia sellowiana</i>	x					x						
COMMELINACEAE	<i>Commelina erecta</i>										x	x	
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea asarifolia</i>							x					
	<i>Evolvulus glomeratus</i>										x	x	
EUPHORBIACEAE	<i>Cnidoscolus urens</i>				x		x	x			x	x	x
	<i>Croton heliotropiifolius</i>			x		x		x		x			
	<i>Chamaecrista flexuosa</i>									x		x	
	<i>Centrosema brasilianum</i>						x	x		x		x	x
FABACEAE	<i>Macroptilium lathyroides</i>									x	x	x	x
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>							x					
	<i>Mimosa pudica</i>	x		x		x	x	x		x	x	x	x
	<i>Senna macranthera</i>										x	x	x
MALVACEAE	<i>Pavonia cancellata</i>					x	x	x			x	x	x
	<i>Campomanesia dichotoma</i>						x						
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i> sp.							x					
	<i>Psidium guineense</i>						x						
SCROPHULARIACEAE	<i>Stemodia foliosa</i>				x					x	x	x	x

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
RUBIACEAE	<i>Diodia radula</i>				x	x	x	x			x		x
	<i>Richardia grandiflora</i>					x	x	x				x	x
	<i>Spermacoce capitata</i>					x	x			x		x	
	<i>Spermacoce verticillata</i>							x			x	x	x
SOLANACEAE	<i>Solanum granuloso-leprosum</i>			x		x	x	x				x	
	<i>Solanum paniculatum</i>							x					
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>	x		x				x		x	x		
	<i>Lantana rugosa</i>	x				x	x			x	x		x
	<i>Lantana undulata</i>					x	x	x		x	x		

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro.

TABELA 2: Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de pólen desidratados coletados em colmeias no apiário localizado em Japarutuba, Estado de Sergipe, Brasil.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena globosa</i>	PIO											
ANACARDEACEAE	<i>Mangifera indica</i>			PIO									
ARECACEAE	<i>Cocus nucifera</i>			PIO		PD	PD			PIO			
	<i>Euterpe</i> sp.					PII							
ASTERACEAE	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	PIO		PIO									
	<i>Chrysanthemum</i> sp.						PII						
	<i>Tagetes erecta</i>								PIO	PIO		PII	PIO
	<i>Tridax procumbens</i>						PA	PIO				PIO	PII
	<i>Wedelia paludosa</i>					PII		PIO	PIO				
BIGNONIACEAE	NI											PIO	
BORAGINACEAE	<i>Cordia sellowiana</i>								PII				
CURCUBITACEAE	<i>Curcubita pepo</i>								PIO				
ELAEOCARPUS	<i>Elaeocarpus angustifolius</i>					PIO							
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i> sp.			PIO			PII			PIO		PIO	
FABACEAE	<i>Cassia fistula</i>			PIO				PIO					
	<i>Chamaecrista flexuosa</i>			PIO									
	<i>Gliricida sepium</i>	PIO											
	<i>Mimosa arenosa</i>			PII				PA	PD				
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>							PA	PIO				
	<i>Mimosa misera</i>												PIO
	<i>Mimosa pudica</i>	PD		PD				PIO	PIO	PD		PD	PD
	<i>Mimosa tenuiflora</i>	PIO		PIO				PA	PA				
<i>Stryphnodendron adstringens</i>			PIO										
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i> sp.	PIO		PIO									
	<i>Psidium guajava</i>			PIO		PIO		PIO					

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
MALVACEAE	<i>Sida</i> sp.					PIO	PIO						PIO
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia</i> sp.			PIO									
MORINGACEAE	<i>Moringa oleifera</i>											PIO	
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora foetida</i>							PIO		PIO			
PEDILIACEAE	<i>Sesomum indicum</i>						PIO						
POACEAE	<i>Cimbopogon citratus</i>					PIO							
PORTULACEAE	NI											PII	
	<i>Borreria</i> sp.												PIO
RUBIACEAE	<i>Mitracarpus</i> sp.											PIO	PIO
	NI												PIO
SOLANACEAE	<i>Solanum melogena</i>			PIO		PIO	PIO				PII	PII	PII
TURNERACEAE	<i>Piriqueta racemosa</i>							PII					PIO

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

TABELA 3: Percentual de grãos de pólen encontrados nas amostras de mel coletado em colmeias no apiário localizado em Japaratuba, Estado de Sergipe, Brasil.

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
ANACARDEACEAE	<i>Mangifera indica</i>										PIO	PIO	PIO
	<i>Schinus sp.</i>							PIO	PIO				
ARECACEAE	<i>Cocus nucifera</i>			PIO	PIO	PIO		PII	PIO				PIO
ASTERACEAE	<i>Chrysanthemum sp.</i>							PIO	PIO			PIO	
	<i>Tagetes erecta</i>							PIO	PIO				
	<i>Wedelia paludosa</i>				PIO							PIO	PIO
BIGNONIACEAE	NI							PIO					
BURSERACEAE	<i>Protium sp.</i>							PIO					
ELAEOCARPUS	<i>Elaeocarpus angustifolius</i>										PIO	PIO	
EUPHORBIACEAE	<i>Croton sp.</i>						PIO					PIO	PIO
	NI							PIO					
FABACEAE	<i>Cassia fistula</i>							PIO			PIO		PIO
	<i>Gliricida sepium</i>			PIO								PIO	
	<i>Mimosa arenosa</i>	PA		PA	PII	PA		PA	PA		PIO		PIO
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>					PII					PII	PIO	PIO
	<i>Mimosa misera</i>	PIO	PIO					PII	PII		PD	PII	
	<i>Mimosa pudica</i>	PD	PD	PII	PD	PII		PII	PII		PII	PA	PD
	<i>Mimosa tenuiflora</i>				PIO			PII	PII				
<i>Stryphnodendron adstringens</i>				PIO									
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus sp.</i>				PIO			PIO			PIO	PIO	
	NI	PIO		PII	PII	PA			PIO				
	<i>Psidium guajava</i>	PIO	PIO	PIO							PIO	PIO	PIO
MALVACEAE	<i>Psidium guineense</i>				PII								
	<i>Sida spinosa</i>				PIO								
	<i>Sida sp.</i>											PIO	
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia sp.</i>										PIO	PIO	
MORINGACEAE	<i>Moringa oleifera</i>								PIO				

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

FAMÍLIA	PLANTAS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
POACEAE	<i>Cimbopogon citratus</i>	PIO				PIO							
ROSACEAE	<i>Rosa canina</i>												PIO
	<i>Hamelia patens</i>		PIO			PIO						PIO	
RUBIACEAE	<i>Ixora coccinea</i>												PIO
	<i>Mitracarpus</i> sp.		PIO					PIO					
	NI										PIO	PIO	PIO
SANTALACEAE	<i>Santalum album</i>				PIO	PIO							
SAPIDANCEAE	<i>Serjonia solzamannia</i>				PIO								
	NI							PIO					
SOLANACEAE	<i>Solanum melogena</i>								PIO		PII	PIO	
	<i>Solanum paniculatum</i>							PII					
TURNERACEAE	<i>Piriqueta racemosa</i>				PIO	PIO							
URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.				PIO	PIO					PIO	PIO	
VERBENACEAE	<i>Holmskioldia sanguinea</i>												PIO
	<i>Lantana camara</i>											PIO	PIO

/1 Meses que foram realizadas as coletas, onde, OUT = Outubro; NOV. = Novembro; DEZ. = Dezembro; JAN. = Janeiro; FEV. = Fevereiro; MAR. = Março; ABR. = Abril; MAI. = Maio; JUN = Junho; JUL = Julho; AGO = Agosto; SET = Setembro. PD = pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%); NI = Não Identificado

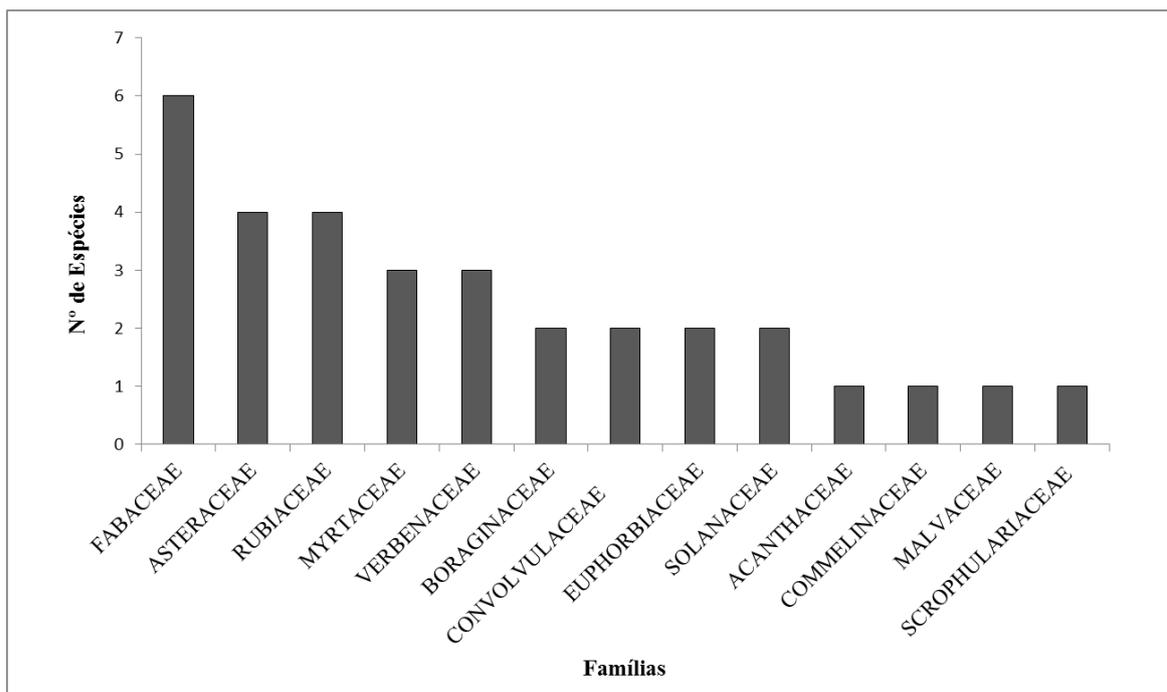


FIGURA 1: Distribuição das famílias por número de espécies de plantas em floração, registrada entre outubro/2013 a setembro/2014 na região de Japaratuba, Leste sergipano.

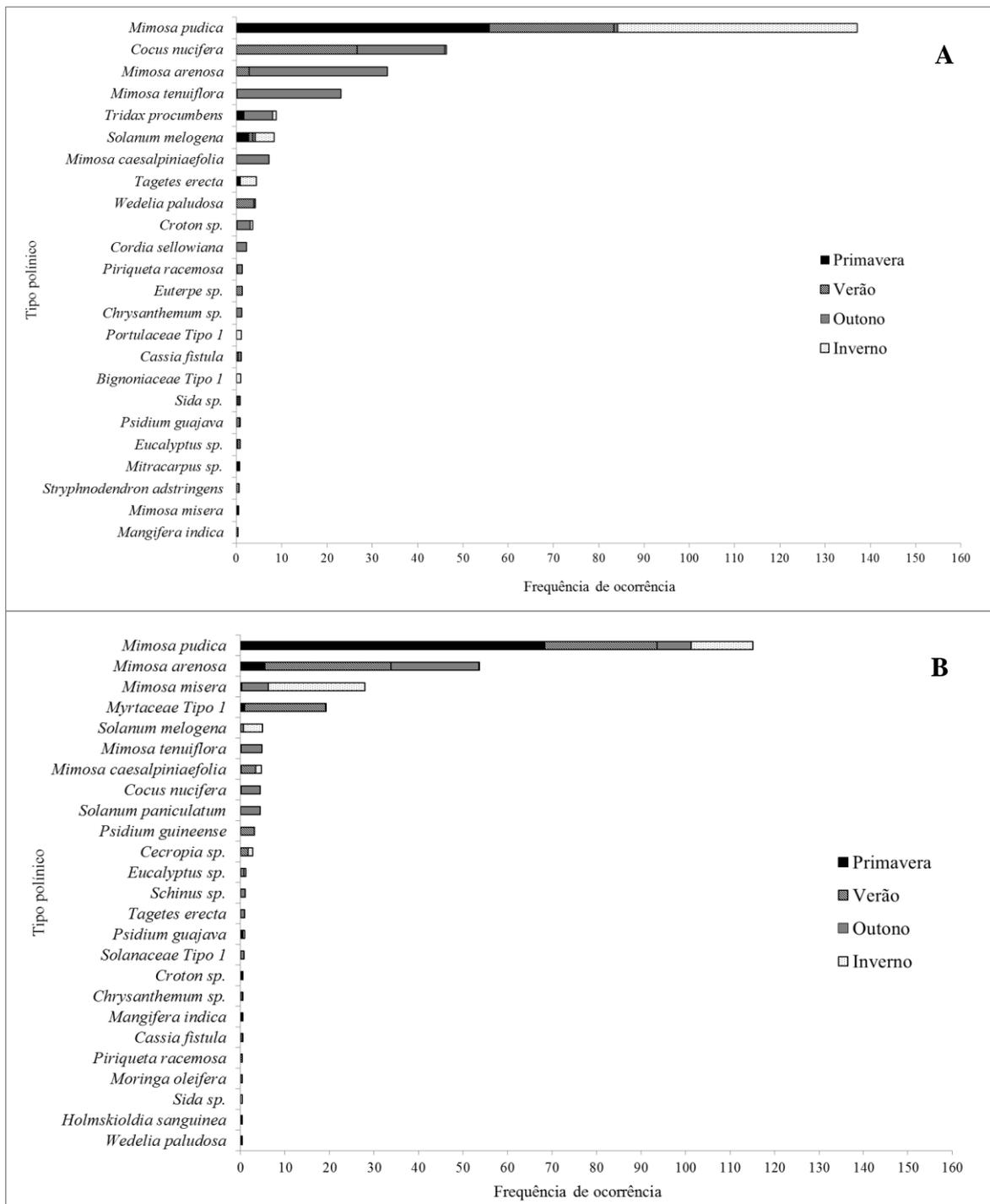


FIGURA 2: Percentual médio da frequência de tipos polínicos coletados por *A. mellifera* na região do litoral sul sergipano, Brasil, nas quatro estações do ano 2013-2014. A: Pólen desidratado; B: Mel.