

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

LEVANTAMENTO DA FLORA APÍCOLA E SUA IMPLICAÇÃO NA
APICULTURA NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Autor: Pedro de Assis de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Milfont- UFRPE/UAG

GARANHUNS
PERNAMBUCO-BRASIL

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

LEVANTAMENTO DA FLORA APÍCOLA E SUA IMPLICAÇÃO NA
APICULTURA NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS, do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Garanhuns. Área de Concentração: Produção Animal.

Autor: Pedro de Assis de Oliveira
Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Milfont
Co-orientador: Prof. Dr. André Laurênio de Melo

GARANHUNS
PERNAMBUCO-BRASIL
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns - PE, Brasil

- O48L Oliveira, Pedro de Assis de
Levantamento da flora apícola e sua implicação na apicultura no estado de Pernambuco / Pedro de Assis de Oliveira. - 2019.
179 f. : il.
- Orientador: Marcelo de Oliveira Milfont.
Coorientador: André Laurênio de Melo.
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens)-
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-
-Graduação em Ciência Animal e Pastagens, Garanhuns, BR -
PE, 2019.
Inclui referências, apêndices e anexos.
1. Abelha - criação 2. Abelha – Pólen 3. Plantas - Floração
4. Mel – Pernambuco I. Milfont, Marcelo de Oliveira, orient.
II. Melo, André Laurênio de, coorient. III. Título

CDD 638.1

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

LEVANTAMENTO DA FLORA APÍCOLA E SUA IMPLICAÇÃO NA
APICULTURA NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Data da defesa: 11/fevereiro/2019

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. D. Sc. Marcelo de Oliveira Milfont- UFRPE/UAG
(Orientador)

Prof. D. Sc. Társio Thiago Lopes Alves- IF/SERTÃO
(Examinador)

D. Sc. Cynthia Maria de Lyra Neves- PESQUISADORA
(Examinador)

“A evolução foi certamente um dos instrumentos que Deus usou para a criação e o desenvolvimento ideológico dos seres vivos.”

(Paulo Nogueira-Neto, 1994)

AGRADECIMENTOS

A Deus, criador do universo, pela conquista dessa importante etapa da minha trajetória e acima de tudo pela oportunidade de contemplar a sua glória através da natureza, obra de suas mãos. Por ter sido minha companhia, por ter me guiado em cada passo, por me oportunizar a janela que vislumbra a superioridade dos meus horizontes.

À minha família, pelo amor, carinho, paciência e compreensão, importantíssimos para a construção e realização de mais uma etapa.

Agradeço a meu pai o apicultor Sebastião Chaveiro de Oliveira na categoria de Presidente da Associação dos Meliponicultores e Apicultores do Município de Manari-AMAM e minha mãe Maria de Lourdes de Oliveira por ter me ajudado nas pesquisas e todos da minha família, que são parte desta conquista.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES, pela concessão da bolsa de estudo, pois sem a mesma não seria possível a realização do trabalho de campo.

Ao orientador professor Marcelo de Oliveira Milfont, por toda dedicação e apoio, ajuda, paciência, méritos e parceria na construção desse trabalho.

Ao Professor Dr. Marcelo Casimiro Cavalcante com todo apoio em suas orientações desde a graduação.

Ao professor Dr. André Laurênio de Melo, pela orientação deste trabalho e especialmente pela oportunidade de proporcionar conhecimentos na área botânica desde a graduação.

À Marileide de Souza Sá, pela força, ajuda, conselhos, discussões, correria durante os trabalhos de campo.

A esta Universidade com todo seu corpo docente e discente que me proporcionou o conhecimento e formação do caráter profissional, a administração, direção, técnicos, bibliotecários e o pessoal que faz a manutenção e da limpeza, especialmente ao pessoal do setor de transporte e motoristas estes da UAST e UAG.

Aos amigos que estiveram do meu lado nos momentos difíceis que me apoiaram, e que também contribuíram na minha formação.

BIOGRAFIA

Pedro de Assis de Oliveira, Zootecnista, estudante, agricultor e apicultor, 29 anos, natural do município de Manarí – PE, cidade considerada com o menor IDH do estado de Pernambuco. Filho dos agricultores e apicultores Maria de Lourdes de Oliveira e Sebastião Chaveiro de Oliveira. Foi um dos fundadores da Associação dos Meliponicultores e Apicultores do Município (AMAM), tendo sido presidente por quatro anos, de 2008 a 2012. Atualmente é embaixador da campanha BEE OR NOT TO BE, do Centro Tecnológico de Apicultura e Meliponicultura do Rio Grande do Norte /UFERSA. Ganhou em primeiro lugar o Prêmio do I Concurso de Fotografias Entomológicas, durante o XV Curso de Verão em entomologia promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Entomologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – FFCLRP-USP no ano de 2017. Menção honrosa como aluno apresentador de comunicação científica no V CONIC, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Menção honrosa pelo trabalho científico: Remanejamento de colônias de abelhas *Apis mellifera* L. em Serra Talhada - PE para inclusão produtiva em assentamento na/ XV Jornada de Ensino Pesquisa e Extensão da UFRPE. Classificado em 1º lugar na categoria resumo expandido, durante o II Simpósio de Produção Animal da UFRPE-UAST; e segundo colocado na modalidade comunicação oral, durante o III Congresso Internacional das Ciências Agrárias - III COINTER PDVAGRO 2018, com o trabalho intitulado: Influência dos fatores meteorológicos e flora apícola sobre o peso de colmeias de *Apis mellifera* L. no Sertão pernambucano. Em 2018 ganhou o Prêmio Vasconcelos Sobrinho na categoria “Meio Ambiente na Lente” pelo Governo do estado de Pernambuco, através da Agência Estadual de Meio Ambiente- (CPRH), juntamente com a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS). Com o projeto “Flora apícola da Caatinga”, atualmente vem desenvolvendo várias pesquisas voltadas para a apicultura e meliponicultura em área de Caatinga, visando à sustentabilidade, e que foi premiado na segunda edição do Simpósio de Produção Animal da UFRPE-UAST (2018), com o Prêmio “Inovação e Sustentabilidade” pelo reconhecido mérito na produção animal com contribuição significativa de forma inovadora e sustentável à mesma ao longo de sua vida no Sertão do Pajeú (PE).

ÍNDICE

RESUMO GERAL.....	12
MAIN ABSTRACT.....	14
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	16
2. REFERÊNCIAS.....	18

CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZAÇÃO

3. REVISÃO DE LITERATURA.....	21
3.1. Apicultura: uma atividade sustentável.....	21
3.2. Flora apícola.....	24
3.3. Importância do néctar e pólen para as abelhas.....	26
3.4. Influência dos fatores meteorológicos sobre a flora.....	27
3.5. Tipos de explorações apícolas.....	28
4. REFERÊNCIAS.....	30

CAPÍTULO II: ARTIGO CIENTÍFICO

5. INFLUÊNCIA DOS FATORES CLIMÁTICOS NA FLORA APÍCOLA E SUA IMPLICAÇÃO NA APICULTURA.....	40
RESUMO.....	40
ABSTRACT.....	40
INTRODUÇÃO.....	41
MATERIAIS E MÉTODOS.....	42
Localização do experimento.....	42
Clima.....	43
Levantamento fenológico da área, preparação de exsiccatas e identificação botânica.....	44
Recurso coletado.....	44
Coleta de dados climáticos.....	45
Análise dos dados.....	45
RESULTADOS.....	45
DISCUSSÃO.....	64

AGRADECIMENTOS.....	71
REFERÊNCIAS.....	71

CAPÍTULO III: LIVRO/CATÁLOGO

6. RECURSOS FLORAIS PARA ABELHAS AFRICANIZADAS NA CAATINGA.....	78
7. ANEXOS.....	175

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZAÇÃO

Figura 1. Produção de mel em toneladas, nos últimos 20 anos por região geográfica no Brasil.....	23
---	----

CAPÍTULO II: ARTIGO CIENTÍFICO

Figura 1. Localização dos municípios de Garanhuns (Agreste Pernambucano), Serra Talhada (Sertão do Pajéu) e Manari (Transição do Sertão do Moxotó), no estado de Pernambuco 2018.....	43
Figura 2. Número de gêneros/espécies de plantas pertencentes às diferentes famílias encontradas durante a pesquisa em Garanhuns, Serra Talhada e Manari, no estado de Pernambuco. 2018.....	46
Figura 3. Número de espécies em floração (A), e precipitação acumulada (B) nas três cidades (Garanhuns, Serra Talhada e Manari) durante março de 2018 a novembro de 2018.....	47
Figura 4. Dendrograma (coeficiente de similaridade de Jaccard) obtido nas análises de similaridade com as três localidades (Garanhuns, Serra Talhada e Manari) da Caatinga em uma matriz binária de 184 espécies apícolas.....	48
Figura 5. Recursos ofertados pelas espécies apícolas ao longo do estudo (N= Néctar, P= Pólen e N/P= Néctar/Pólen) em Garanhuns (A), Serra Talhada (B) e Manari (C). Período: março a novembro de 2018.....	49
Figura 6. Normal climatológica da precipitação do município de Garanhuns, Serra Talhada e Manari (A). Número de espécies em floração com seus períodos de safra e entressafra nos municípios estudados, Garanhuns (B), Serra Talhada (C) e Manari (D).....	50
Figura 7. Correlação da precipitação acumulada (mm), umidade relativa do ar (%) temperatura do ar (°C) e ponto de orvalho (°C) sobre o número de espécies em floração em Garanhuns-PE, no período de março a novembro de 2018. As figuras que não possuem linha de tendência na regressão é porque não foram significativas.....	62

Figura 8. Correlação da precipitação acumulada (mm), umidade relativa do ar (%) temperatura do ar (°C) e ponto de orvalho (°C) sobre o número de espécies em floração em Serra Talhada-PE, no período de março a novembro de 2018..... 63

Figura 9. Correlação da precipitação acumulada (mm), umidade relativa do ar (%) temperatura do ar (°C) e ponto de orvalho (°C) sobre o número de espécies em floração em Manari-PE, no período de março a novembro de 2018. A figura que não tem linha da tendência na regressão é porque não foram significativos..... 64

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II: ARTIGO CIENTÍFICO

Tabela 1. Matriz de similaridade do levantamento da flora apícola (Jaccard) entre as três áreas (Garanhuns, Serra Talhada e Manari).....	47
Tabela 2. Período de florescimento das espécies vegetais apícolas no município de Garanhus, Serra Talhada e Manari-PE, de março a novembro de 2018, em área de Caatinga. Legendas: Δ =Garanhuns (triângulo), \square =Serra Talhada (Quadrado) e \circ =Manari (círculo).....	51

RESUMO GERAL:

Objetivou-se realizar um estudo da flora apícola nos municípios de Garanhuns, Serra Talhada e Manari em Pernambuco, que apresentam fatores meteorológicos distintos, com finalidade de entender como ocorre a sazonalidade da flora apícola e discutir a relação entre a flora apícola local com os fatores meteorológicos (precipitação acumulada (mm), umidade relativa do ar (%), temperatura do ar (°C) e temperatura do ponto de orvalho (°C) locais e a construção de um catálogo como guia para os apicultores da região. O presente estudo foi desenvolvido, a partir dos apiários da Universidade Federal Rural de Pernambuco, na Unidade Acadêmica de Garanhuns-UAG, Unidade Acadêmica de Serra Talhada-UAST e de um apicultor da Associação dos Meliponicultores e Apicultores do Município de Manari-AMAM, durante os meses de março de 2018 a novembro de 2018. Foi realizado o levantamento da flora apícola com observações mensais nos três municípios, nos períodos manhã e tarde. No campo foi registrado o comportamento de forrageio das abelhas *Apis mellifera* e identificado quais recursos florais as abelhas coletavam (néctar e/ou pólen), além de registros fotográficos. Determinados os períodos de produção e entressafra, buscou-se propor diferentes práticas de manejo. Materiais botânicos férteis foram coletados, partindo do apiário como ponto central, nas quatro direções (norte, sul, leste, oeste), em transectos de cerca de 1.500m de comprimento no entorno de cada apiário. O material foi herborizado e depositado no Herbário do Semiárido do Brasil (HESBRA) da UFRPE/UAST. Dados diários da precipitação acumulada, umidade relativa do ar, temperatura do ar e ponto de orvalho, foram adquiridos através do Instituto Nacional de Meteorologia-INMET. Foram identificadas 183 espécies de Angiospermas pertencentes a 50 famílias botânicas visitadas por abelhas *Apis mellifera* nas três localidades. A família Leguminosae foi a mais predominante correspondendo a 21%, seguido das famílias Asteraceae e Malvaceae com 9%. O hábito das 183 espécies, observou-se que 49% são herbáceas, 20% são arbustos, 18% arbóreo e 13% apresentam hábito trepadeira. Nos municípios de Garanhuns e Serra Talhada houve correlação alta ($P < 0,10$) da umidade relativa do ar sobre floração 56% e 80%, respectivamente. Entretanto para Manari houve uma correlação da precipitação acumulada ($P < 0,01$) com 89%. A flora apícola do município de Serra Talhada apresentou maior similaridade com

a flora do município de Manari aproximadamente 47%. Já com Garanhuns foi de 24%. Por sua vez, Manari apresentou uma similaridade com Garanhuns de 33%, recomenda-se aproveitar o máximo das floradas no município de Manari nos meses de março a abril, sendo em seguida deslocadas para o município de Serra Talhada, onde o pico de floração acontece de abril a maio, permanecendo ali até final de julho. Na segunda quinzena de agosto já pode existir a possibilidade das colônias serem transferidas para Garanhuns aproveitando o pico de floração no final de agosto, setembro e novembro, para depois retornarem a Serra Talhada, fechando uma rota pernambucana de produção de mel. Por sua vez, práticas de manejo devem ser realizadas de acordo com o fluxo alimentar, manejos de manutenção e produção tendem a melhorar o desempenho produtivo e conseqüentemente maior produtividades nos apiários. As regiões estudadas dispõem de um grande número de espécies apícolas, com recursos nectaríferos e poliníferos para as abelhas ao longo de todo o ano. Os fatores meteorológicos influenciam na floração e conseqüentemente na produção de mel ou pólen das abelhas africanizadas, permitindo aos apicultores otimizando bons índices de produção reduzindo assim custos com logística para outros estados do país. Havendo a necessidade de se manejar as colônias para aproveitar o máximo do potencial das regiões estudadas.

Palavras-chaves: Néctar, pasto apícola, pólen, sazonalidade, safra

MAIN ABSTRACT:

The objective of this study was to study beekeeping in the municipalities of Garanhuns, Serra Talhada and Manari in Pernambuco, which present different meteorological factors, in order to understand the seasonality of the bee flora and to discuss the relationship between the local bee flora and the factors (mm), relative air humidity (%), air temperature (°C) and dew point temperature (° C) and the construction of a catalog as a guide for beekeepers in the region. The present study was developed from the apiaries of the Federal Rural University of Pernambuco, the Academic University of Garanhuns-UAG, Academic Unit of Serra Talhada-UAST and a beekeeper of the Association of Meliponicultores and Beekeepers of the Municipality of Manari-AMAM, during the months from March 2018 to November 2018. A survey of the bee flora was carried out with monthly observations in the three municipalities, in the morning and afternoon periods. In the field, the foraging behavior of the *Apis mellifera* bees was recorded and identified which floral resources the bees collected (nectar and / or pollen), as well as photographic records. After the production and off-season periods, we attempted to propose different management practices. Fertile botanical materials were collected from the apiary as a central point in the four directions (north, south, east, west), in transects of about 1,500m in length around each apiary. The material was herborized and deposited in the Semiarid Herbarium of Brazil (HESBRA) of UFRPE / UAST. Daily data of accumulated precipitation, relative humidity, air temperature and dew point were obtained from the National Institute of Meteorology (INMET). 183 species of Angiosperms belonging to 50 botanical families visited by *Apis mellifera* bees were identified in the three localities. The Leguminosae family was the most predominant corresponding to 21%, followed by the families Asteraceae and Malvaceae with 9%. The habit of the 183 species, it was observed that 49% are herbaceous, 20% are shrubs, 18% arboreal and 13% present climbing habit. In the municipalities of Garanhuns and Serra Talhada there was a high correlation ($P < 0.10$) of 56% and 80% relative humidity of flowering air, respectively. However, for Manari there was a correlation between accumulated precipitation ($P < 0.01$) and 89%. The beekeeping flora of the municipality of Serra Talhada showed a greater similarity with the flora of the municipality of Manari approximately 47%. Already with Garanhuns was 24%. On the

other hand, Manari presented a similarity with Garanhuns of 33%, it is recommended to take advantage of the maximum of the flowers in the municipality of Manari from March to April, and then moved to the municipality of Serra Talhada, where the peak of flowering happens from April to May, remaining there until the end of July. In the second half of August, there may already be the possibility of the colonies being transferred to Garanhuns by taking advantage of the flowering peak at the end of August, September and November, and then returning to Serra Talhada, closing a Pernambuco route for honey production. In turn, management practices must be carried out according to the food flow, maintenance and production management tend to improve the productive performance and, consequently, greater productivity in the apiaries. The studied regions have a large number of apicultural species, with nectariferous and poliniferous resources for the bees throughout the year. The meteorological factors influence the flowering and consequently the production of honey or pollen of Africanized bees, allowing beekeepers optimizing good production rates, thus reducing costs with logistics to other states of the country. There is a need to manage the colonies to make the most of the potential of the studied regions.

Key words: Nectar, bee pasture, pollen, seasonality, crop

1. INTRODUÇÃO GERAL

A apicultura, criação racional de abelhas *Apis mellifera*, é uma atividade crescente no Brasil, principalmente no Nordeste onde a atividade é explorada eminentemente por agricultores familiares, que possuem em média de 50 a 100 colmeias (KHAN et al., 2014). Essa atividade vem contribuindo para melhoria da renda dos apicultores, através da comercialização do principal produto, o mel. Entretanto, são muitas as possibilidades de exploração de outros produtos como: pólen, cera, geleia real, própolis, apitoxina, além dos serviços ecossistêmicos prestados pelas abelhas como a polinização em ambientes naturais e em cultivos agrícolas, incrementando os índices produtivos (CAMARGO, PEREIRA e LOPES 2002; ALVES, 2013, MILFONT et al., 2013; IMPERATRIZ-FONSECA e NUNES-SILVA, 2010).

Entre os produtos das abelhas, o mel ainda é o principal, mais produzido e comercializado pelos apicultores e consumido pela população em geral. Tendo assim, importante participação na balança comercial do Brasil e o colocando entre os maiores produtores e exportadores do mundo. Percebe-se também um aumento no seu consumo interno de modo que, toda a cadeia produtiva do segmento têm se aperfeiçoado na qualidade desses produtos e derivados, como fonte de renda principal e/ou complementar (MARTINEZ e SOARES, 2012; PASCHOALINO et al., 2014).

Na região Nordeste, as condições do clima, diversidade de pasto apícola e flora silvestre, permitem que a Região tenha um grande potencial para a atividade, especialmente de mel orgânico, tornando-a segundo maior produtor de mel do País (PEREIRA et al., 2006; IBGE, 2019). De forma, a atividade vem se tornando um pólo nessa Região, com destaque aos estados da Bahia (pólen e mel) e o Piauí com mel orgânico (VIDAL, 2018). O estado de Pernambuco destacava-se como o oitavo maior produtor de mel do Brasil (SEBRAE, 2011), mas atualmente ocupa a 16^a posição do país e o quinto da região do Nordeste (IBGE, 2019; VIDAL, 2018). Devido ao seu formato longo no sentido Leste a Oeste, o estado de Pernambuco apresenta diversos micro climas edafoclimáticos, com uma alta diversidade de flora apícola, que possibilitam uma apicultura migratória ou fixa. A divisão em Agreste, Sertão, Zona da Mata, Litoral e Metropolitana faz com que existam tipos de domínios fitogeográficos, com marcada diferenciação de fatores climáticos, meteorológicos, e isso proporciona

uma diversidade no florescimento das plantas fornecedoras de recursos tróficos para as abelhas.

A diversidade botânica nos pastos apícolas é dependente das localidades ou zonas, e período do ano. Isso influencia diretamente nos fluxos de néctar e /ou pólen e, conseqüentemente, no desenvolvimento das colônias de abelhas ao longo do ano (FREITAS, 1996; LOPES et al., 2016).

O conhecimento do período de floração das plantas apícolas é importante para a atividade apícola, uma vez que, o apicultor pode ampliar a utilização do pasto apícola, através de planejamento e manejos detalhados e específicos, podem aumentar a produção por colmeia ao ano (WOLFF et al., 2006; ALEIXO, 2014). Estudos de flora apícola na região da Caatinga são importantes, especialmente, pelo elevado grau de impacto provocado pelo crescente desmatamento (BRASIL e GUIMARÃES-BRASIL, 2018), visando subsidiar o planejamento da atividade apícola, bem como auxiliando os apicultores no enriquecimento das pastagens, como o replantio, plantio e conservação das espécies de plantas mais utilizadas pelas as abelhas e gerando maior renda e sustentabilidade da atividade (MODRO et al., 2011).

Pesquisas sobre levantamento da flora apícola no Nordeste, e principalmente no estado de Pernambuco, ainda não são suficientes para um bom planejamento da apicultura, sendo escassas na literatura, o que justifica o interesse em realizar um estudo nos municípios de Garanhuns, Serra Talhada e Manari com diferentes domínios fitogeográficos e fatores meteorológicos.

Dessa forma, objetivou-se entender como ocorre à sazonalidade da flora apícola e discutir a relação entre o levantamento da flora apícola local com os fatores meteorológicos locais (precipitação, temperatura, umidade relativa e temperatura do ponto de orvalho), traçar possíveis rotas para a apicultura migratória. Bem como a construção de um livro/catálogo, como guia para os apicultores, de aproximadamente 100 espécies identificadas e fotografadas, visando à construção de um calendário apícola. Unido esse calendário apícola com as técnicas de manejos já consagradas na atividade, esse trabalho oportuniza uma apicultura de maior produtividade, gerando renda e qualidade de vida aos criadores.

2. REFERÊNCIAS

ALEIXO, L. D. et al. Mapeamento da flora apícola arbórea das regiões pólos do estado do Piauí. **Revista Verde** (Pombal - PB - Brasil), v 9. , n. 4, p. 262 - 270, out-dez, 2014.

ALVES, R. F. Análise palinológica do pólen apícola produzido no estado de Sergipe, Brasil. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana. 2013.

BRASIL, D. F.; GUIMARÃES-BRASIL, M. O. Principais recursos florais para as abelhas da caatinga. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 17, n. 2, p. 149. 2018.

CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R. **Sistemas de produção: produção de mel**. In: Ricardo Costa Rodrigues de Camargo. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2002. p.133.

FREITAS, B. M. Caracterização do fluxo nectário e pólen na caatinga do Nordeste. In: Congresso brasileiro de apicultura. **Anais....** Confederação Brasileira de Apicultura. Teresina 1996. p. 181-185., 1996.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário: Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/74>> Acesso em: 25 de Jan. 2019.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, 2010.

KHAN, A. S. et al. **Perfil da apicultura no Nordeste brasileiro**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasi, 2014. 246 p.: il. (Série Documentos do ETENE nº 33) ISBN 978-85-7791-227-8.

LOPES, C. G. R.; BEIRÃO, D. C. C.; PEREIRA, L. A.; ALENCAR L. C. Levantamento da flora apícola em área de cerrado no município de Floriano, estado do Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 14, n. 2, 2016.

MARTINEZ, O. A.; SOARES, A. E. E. Melhoramento genético na apicultura comercial para produção da própolis. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, p.982-990, 2012.

MILFONT, M. O. et al. Higher soybean production using honeybee and wild pollinators, a sustainable alternative to pesticides and autopollination. **Environmental chemistry letters**, v. 11, n. 4, p. 335-341, 2013.

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

PASCHOALINO, A. et al. Limites e possibilidades para a apicultura na região central do Estado de São Paulo. **Revista de Administração da UFSM**, v. 7, p. 43-58, 2014.

PEREIRA, F. M.; FREITAS, B. M.; ALVES, J. E.; CAMARGO, R.C.R.; LOPES, M.T.R.; VIEIRA-NETO, J. M. & ROCHA, R. S. 2006. Flora apícola do Nordeste. Teresina: Embrapa Meio-Norte. Documentos.

SEBRAE. **Boletim setorial do agronegócio**. Apicultura. Recife (PE), maio de 2011.

VIDAL, M. F. **Produção de mel na área de atuação do BNB entre 2011 e 2016**. Caderno Setorial ETENE. BNB. Ano3. Nº30. Abr. 2018. Disponível em <<https://www.bnb.gov.br/publicacoes/CADERNO-SETORIAL>> Acesso em 07 de Jan. 2019.

WOLFF, L. F. et al. Localização do apiário e instalação das colméias. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 30 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 151).

CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZAÇÃO

3. REVISÃO DE LITERATURA

3. 1. Apicultura: uma atividade sustentável

A apicultura pode ser definida como uma atividade agropecuária e/ou zootécnica, que vem contribuindo para o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, através dos seus produtos e subprodutos (CAMARGO, 2002). Além disso, os benefícios gerados a muitos cultivos agrícolas através dos serviços de polinização (transferência do pólen entre flores), pois possibilita melhor e maiores frutos, maior quantidade de sementes, maior teor de óleos nas sementes, duração de prateleiras das culturas, variabilidade genética contribuindo com a resiliência do sistema (STEIN et al., 2017), diminuindo o tempo de risco de expor os frutos em desenvolvimento no campo ao ataque de pragas e doenças, desta forma, havendo uma economia de água e também de fertilizantes e pesticidas (FREITAS, 1995; CUNNINGHAM, FITZGIBBON e HEARD, 2002; HOEHN et al., 2008; WINFREE, GROSS e KREMEN, 2011; GARIBALDI et al., 2016).

No entanto, há uma demanda por alimentos e segurança de renda global, sendo uma das alternativas o entendimento e utilização dos polinizadores para melhorar e contribuir com essas demandas (STEIN et al., 2017). Atualmente, os programas de polinização com as abelhas *A.mellifera* L., vem contribuindo para maiores valores produtivos de espécies vegetais que, também, participam da balança comercial do País, sem esquecer a produção do mel, oriunda desses serviços. Além da possibilidade de renda para os apicultores ao alugarem suas colméias (FREITAS et al., 2009; IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012; MILFONT et al., 2013; WITTER et al., 2014).

A criação de abelhas africanizadas contempla o tripé da sustentabilidade, é uma atividade que tem um viés econômico, pela geração de renda a partir da comercialização de seus produtos e subprodutos, social por manter o/a campesino/a possibilidade de envolver toda a família na atividade produtiva e ambiental, por favorecer a polinização das espécies vegetais através da visitação das abelhas as suas flores (KHAN et al., 2009; SANTOS e RIBEIRO, 2009; KHAN et al., 2014; GARIBALDE et al., 2016).

Ao analisar a produção de mel no Brasil entre 2000 a 2017, observa-se o quanto essa atividade vem se desenvolvendo (PASIN et al., 2011; SEBRAE, 2011; IBGE,

2019) esse aumento do mel, pode estar, relacionado não só ao aumento da demanda de compra do exterior, mas também, pelo aumento do número de apicultores no País, proporcionados pelas capacitações realizadas pelos governos municipais, estaduais e federal e, investimento das iniciativas privadas e pela maior organização do setor (KHAN et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2016).

Em relação às regiões do Brasil nos últimos 20 anos, no que disrespeito a produção de mel, há um destaque para o Sul (45%), seguido do Nordeste (30%), Sudeste (19%), Centro-Oeste (4%) e Norte (2%) (Figura 1). Observando a produção do Nordeste ao longo dessa escala de tempo, percebe-se uma ascensão ano após ano, com exceção de alguns deles, destacando 2012 e 2013 que foram anos de pluviosidade muito abaixo da média histórica, tendo refletido diretamente nas colônias de abelhas *Apis mellifera* (PASIN et al., 2011; SEBRAE, 2011).

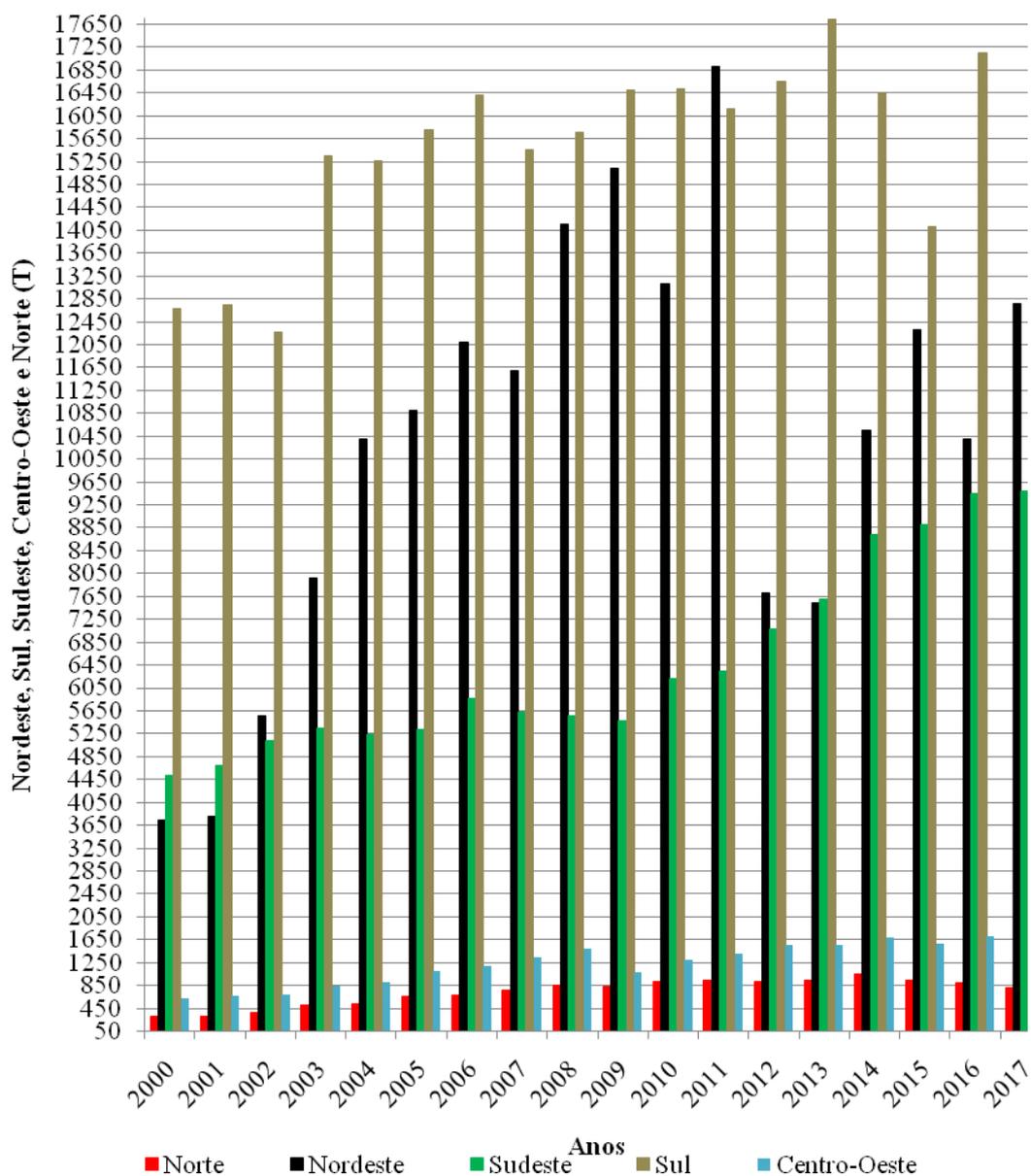


Figura 1. Produção de mel em toneladas, nos últimos 20 anos por região geográfica no Brasil.

Fonte: IBGE - Pesquisa da Pecuária Municipal

Outra grande potencialidade do Nordeste está relacionada à oferta de recursos alimentares às abelhas durante todo o ano, havendo oscilações a depender da Região. Mesmo em períodos secos observa-se flores, uma vez que as árvores florescem justamente nesses meses, havendo possibilidade de produção (OLIVEIRA, 2017a).

A apicultura migratória, onde em alguns estados os apicultores migram suas colmeias a fim de aproveitarem os pastos apícolas, também, é uma oportunidade. Isso, em função de termos uma espécie híbrida/raça de abelha resistente às pragas e doenças, adaptadas as regiões climáticas, com um padrão de dispersão em diferentes áreas e eficientes em coleta dos recursos florais, para produção de mel e seus produtos (WINSTON, 2003; SEELEY, 2006; FREITAS, SOUSA e BOMFIM, 2007; MORETTI, COSTA e FRANCOY, 2018).

3.2. Flora apícola

Flora apícola ou pasto apícola são as plantas fornecedoras de recursos tróficos (alimento) às abelhas, em determinada localidade e a depender do ano (sazonalidade) (PEREIRA et al., 2004). No Brasil, existe uma grande diversidade de vegetação com potencial apícola, devido a sua localização entre os trópicos, possibilitando o bom desenvolvimento da atividade das abelhas ou produção de mel. Os produtos apícolas do Brasil são diferenciados dos demais países, uma vez que há capacidade de produzir mel o ano todo, colocando entre os dez (10) maiores exportadores e produtores do mundo (ABEMEL, 2018, FAO, 2019), com enorme potencial de aumentar a produção em função dos recursos como néctar, pólen e resinas (PASIN et al., 2011; LOPES et al., 2016).

Conhecer a flora apícola da região é premissa básica para quem quer adentrar e crescer na atividade apícola, informações dos nomes das espécies e do período de florescimento, recurso ofertado (néctar e/ou pólen), método de propagação da espécie vegetal, quantidade e concentração de açúcares, nível de visitação/forrageamento por parte das abelhas, etc. (SCHLEDER et al., 2007; MODRO et al., 2011; ALEIXO, 2014).

O levantamento apibotânico ainda possibilita o apicultor ter o entendimento dos melhores períodos, em que as colmeias podem permanecer em determinado local, formando um calendário, no qual pode ajudar a entender a sazonalidade e os melhores períodos para colheita ou alimentar as colônias no período do ano de escassez de alimento, safra e entressafra. Também são fundamentais para o planejamento da prática da apicultura migratória (MARQUES, MUNIZ e SILVA, 2007).

As condições edafoclimáticas podem influenciar no tipo de recursos ofertados por parte do vegetal. Sendo assim, o levantamento do pasto apícola deve ser regional em função dessas variáveis e do período de florescimento.

No semiárido, especificamente no Bioma Caatinga, ocorre uma grande diversidade de espécies nativas e exóticas, tornando a região com um grande potencial para a apicultura, com sazonalidade de florescimento de plantas apícolas o ano todo, tanto em períodos secos como nos chuvosos (WOLFF et al., 2006). Pereira et al. (2004), relatam que a flora da Caatinga é composta por três estratos vegetais, com hábitos de crescimentos diferentes: o herbáceo, plantas sem lenho de pequeno porte, incluso as de hábito trepadeiras; arbustivo, espécies de médio porte com presença de lenho e arbóreo, hábito de grande porte com formação de lenho. O estrato herbáceo são plantas de elevada dependência das chuvas e de ciclo curto, que proporcionam rapidamente recursos para as abelhas (VIDAL, SANTANA e VIDAL, 2008; SANTOS, KIILL e ARAÚJO, 2006). Além do mais são muito atrativas para as abelhas e apresentam altos teores de açúcares no néctar e polén (FREITAS, 1991; PEREIRA et al., 2015).

De acordo com Noy-Meir (1973) e Lima et al. (2018), as plantas das regiões áridas e semiáridas atende aos pulsos de precipitação, em decorrência das chuvas serem altamente variáveis nessas regiões e que a floração segue a esses pulsos. As de hábitos arbustivos florescem entre o período chuvoso e o seco, com oferta dos recursos durante curtos períodos, podendo mostrar picos de floração a depender das distribuições das chuvas. O hábito arbóreo, algumas florescem no período chuvoso de imediato e a grande maioria no período seco, em decorrência de adaptações ajustadas e fenologia de florescimento ser independente da precipitação para algumas espécies, citadas por Freitas, (1991) Leite e Machado, (2009 e 2010) e Oliveira, (2017b).

Estudos da flora apícola realizados em alguns municípios do estado de Pernambuco mostram a riqueza da vegetação e quão propício são para a atividade apícola. Santos, Kiill e Araújo, (2006) realizaram um levantamento em Petrolina-PE e identificaram 51 espécies em 25 famílias botânicas com destaque para a família Leguminosae. Milet-Pinheiro e Schlindwein, (2008) analisando a comunidade de abelhas e plantas no Agreste de Pernambuco na cidade de Chã-Grande, encontraram 87 espécies de plantas melitófilas com destaque para a família Asteraceae. Locatelli e Machado (2004), na Cidade de Caruaru-PE encontraram 63 espécies de plantas em 29

famílias, sendo a Fabaceae, atualmente Leguminosae, se destacando em números. Oliveira (2017ab) em um levantamento da flora apícola em Serra Talhada-PE identificou 86 espécies vegetais pertencentes a 36 famílias, sendo, também a Leguminosae, a mais predominante.

Estudos mais robustos, abrangendo grande parte do estado de Pernambuco, são escassos e de fundamental importância por se tratar de uma extensão territorial com muitas classificações edafoclimáticas, permitindo assim uma análise mais aprofundada de possíveis rotas migratórias dentro do próprio estado, correlacionando a flora com os fatores meteorológicos.

3.3. Importância do néctar e pólen para as abelhas

Néctar é uma substância açucarada produzida por órgãos especiais (glândulas), denominados de nectários, podendo ser florais ou extraflorais. Na planta, possui função de atratividade para os visitantes em troca de serem polinizadas. O pólen é o microgametófito das angiospermas da parte masculina das flores, localizado nas anteras. São transferidos entre flores, chegam ao estigma, geminam e fertiliza os óvulos presentes no ovário e geram frutos e sementes (WINSTON, 2003).

Para as abelhas, o néctar é basicamente a única fonte de energia natural utilizada, formado de carboidratos, utilizado pelas as abelhas por todas as castas (operária, rainha e zangão) de diferentes idades, crias abertas, e adultas, o qual é transformado em mel e estocado, para ser consumido em período de escassez (WINSTON, 2003; SOUZA et al., 2004).

O pólen para a colônia é uma fonte natural insubstituível de proteínas, lipídios, vitaminas e minerais, o qual as abelhas dependem dele para o suprimento da prole (MARCHINI et al., 2006; MALERBO-SOUZA e SILVA et al., 2011). Quando coletado pelas as abelhas campeiras nas flores e acondicionado nas corbículas junto a secreções salivares (parte da tíbia na perna traseira, com adaptações morfológicas e anatômicas, características das abelhas da família Apidae), de acordo com a portaria do ano de 2001 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento-MAPA, é considerado pólen apícola.

As plantas são classificadas, quanto ao tipo de recursos ofertado como: nectaríferas, poliníferas e poliníferas-nectaríferas (VILLANUEVA, 2002). O conhecimento dos tipos de recursos ofertados pelas plantas e coletados pelas abelhas, contribui para uma análise mais detalhada de como esta sendo a oferta dos recursos em determinada região, sendo assim, auxilia o apicultor a planejar suas atividades apícolas em função dos recursos no ambiente (ALVES, 2013).

A falta de pólen na colmeia, ou a diminuição da oferta por parte das plantas, acarreta na morte das colônias, uma vez, que elas são dependentes das fontes de proteína e lipídios, única fonte disponível em alimentos (CAMPOS et al., 2010). Estudos realizados por Winston (2003) observou que as colônias de *Apis*, necessitam em média de 15 a 30 kg de pólen ano para o suprimento das necessidades. Para o mel, as colônias precisam de 60 a 80 kg de mel (SEELEY, 1985). Entretanto as abelhas africanizadas, ao perceberem diminuição de recursos florais no ambiente, tendem a migrar para regiões de maior oferta de recursos, sendo uma estratégia, intensamente relacionadas com os ciclos anuais das chuvas no Brasil (FREITAS, SOUSA e BOMFIM, 2007; HOLANDA-NETO et al., 2015).

3.4. Influência dos fatores meteorológicos sobre a flora

O clima, relevo, umidade, temperatura, ponto de orvalho, radiação, velocidade dos ventos, precipitação, composição atmosférica, radiação solar, fertilidade do solo, umidade do solo, etc., podem influenciar o florescimento do pasto apícola e o desenvolvimento das colônias (SILVA et al., 2008; SILVA, BASTOS e SOBREIRA, 2014). Sendo assim, os fatores climáticos (estudos a mais de 30 anos, através de normal climatológica) e meteorológicos (estudos do tempo momentâneo, instantâneo) têm influência direta e indiretamente sobre as flores e na atividade apícola (PEREIRA et al., 2004).

Nas plantas, a temperatura atmosférica é um fator decisivo para o período de florescimento, em decorrência do fotoperíodo, com efeito significativo na sua fenologia, no que diz respeito à oferta dos recursos pólen e/ou néctar (TOOKE e BATTEY, 2010). Estudos realizados por Amano et al. (2010) mostraram que a floração das plantas pode ser antecipada em até cinco dias em decorrência do aumento de 1°C. Ou entre 2 a 10

dias a cada aumento em um grau Celsius (SPARKS et al., 2000). Marques, Muniz e Silva (2007) relacionaram o aumento de flora apícola entre os meses de setembro a novembro no estado do Maranhão, coincidente no período seco com as altas temperaturas. Tooke e Battey (2010) citam que outras variáveis como: chuvas, umidade e temperatura do ponto de orvalho, podem ter maior influência sobre a flora apibotânica.

Desta forma, as chuvas são primordiais para o florescimento do pasto apícola herbáceo e arbustivo e, conseqüentemente, para o aumento do número de abelhas operárias no campo para a coleta dos recursos (néctar, pólen e resina). Oliveira et al. (2018) correlacionando o peso das colônias com o número de plantas em floração em Serra Talhada-PE mostrou que o fator de determinação R^2 foi de 0,99%, mostrando que o aumento na flora apícola influencia mais na deposição de mel. Por outro lado, a precipitação foi mais decisiva sobre o peso das melgueiras do que nos ninhos.

Por sua vez, a umidade relativa do ar é decisiva para o crescimento das colônias de *Apis mellifera* (Oliveira et al., 2018). Bem como para a atividade de forrageamento com valores ótimos entre 30% e 70% na grande maioria das espécies de abelhas (SILVA et al., 2013; HILÁRIO, IMPERATRIZ-FONSECA e KLEINERT, 2001).

No que diz respeito à temperatura do ponto de orvalho ou precipitação de orvalho, o qual é a condensação da água quando um determinado ar atinge a saturação em uma determinada superfície. Nesse caso, podendo ser nas folhas ou flores (ROMAN et al., 2004). De acordo com Fritschen e Doraiswamy, (1973). Em regiões Áridas e Semiáridas o ponto de orvalho contribui com 15 a 20% da água consumida pela vegetação. A duração do ponto de orvalho que geralmente inicia à noite, com duração nas primeiras horas do dia seguinte, é dependente da exposição das plantas em relação à topografia do solo, bem como do microclima na cobertura do solo (PEREIRA, ANGELOCCI e SENTELHA, 2007).

3.5. Tipos de explorações apícolas

A criação de abelhas africanizadas no Brasil é realizada de duas formas: a apicultura fixa que é a mais praticada, e a migratória/mobilista que vem crescendo principalmente na região Nordeste. Na fixa, os apiários são instalados de forma que as

colmeias permanecem no mesmo local durante o ano todo, aproveitando as floradas do entorno para produzir mel ou pólen, sendo dependente da sazonalidade da flora apícola local, o que pode levar a baixos índices produtivos (BARBOSA e SOUZA, 2013; BARBOSA et al., 2014).

Na apicultura migratória as colmeias não tem um local fixo e sim são deslocadas para locais com pasto apícola abundante, a fim de aproveitar as floradas específicas de cada Região. Nesse tipo de atividade, os custos são mais elevados, porém a produção e produtividade por colmeias são bem maiores, atingindo aumentos de até 50% em relação às fixas. A demanda de abelhas para polinização de culturas agrícolas também se configura em uma atividade migratória (BOMFIM, OLIVEIRA e FREITAS, 2017). A logística e os custos com deslocamentos e mão-de-obra tem que ser bem calculados de forma que se torne viável. Entretanto, percebe-se um desconhecimento desses custos por parte dos apicultores dessa modalidade.

4. REFERÊNCIAS

ALEIXO, L. D. et al. Mapeamento da flora apícola arbórea das regiões pólos do estado do Piauí. **Revista Verde** (Pombal - PB - Brasil), v 9. , n. 4, p. 262 - 270, out-dez, 2014.

ALVES, R. F. Análise palinológica do pólen apícola produzido no estado de Sergipe, Brasil. **Dissertação** apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana. 2013.

AMANO, T. et al. A 250-year index of first flowering dates and its response to temperature changes. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, p. rspb20100291, 2010.

Associação Brasileira dos Exportadores de Mel- ABEMEL. Site Institucional. Setor Apícola Brasileiro em Números. Disponível em: <<http://brazillletsbee.com.br/INTELIG%C3%80NCIA%20COMERCIAL%20ABEMEL%20-%20JANEIRO2018.pdf>> Acesso em: 03 jan., 2019.

BARBOSA, W. F.; SOUSA, E. P. Nível tecnológico e seus determinantes na apicultura Cearense. **Revista de Política Agrícola**, v. 22, n. 3, p. 32-47, 2013.

BARBOSA, W. F. et al. Análise econômica da produção de mel natural na microrregião do Cariri, CE e em Moreilândia, PE. **Revista Ciências Administrativas ou Journal of Administrative Sciences**, v. 19, n. 1, 2014.

BOMFIM, I. G. A.; OLIVEIRA, M. O. ; FREITAS, B. M. **Introdução à apicultura**. Fortaleza: Fundação Universidade Estadual Do Ceará - FUNECE, 2017 (Livreto).

BRASIL. Ministério de Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa No. 3, de 19 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Pólen Apícola. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, de 23 de janeiro de 2001, Seção 16-I, p.18-23, 2001.

CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R. **Sistemas de produção: produção de mel**. In: Ricardo Costa Rodrigues de Camargo. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2002. p.133.

CAMPOS, M. G. R.; FRIGERIO, C.; LOPES, J.; BOGDANOV, S. What is the future of Bee-Pollen? **J. ApiProd. ApiMed. Sci.**, v.2, p.131-144, 2010.

CUNNINGHAM, S. A.; FITZGIBBON, F.; HEARD, T. A. The future of pollinators for Australian agriculture. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 53, n. 8, p. 893-900, 2002.

FAO-FAOSTAT- Food and Agriculture Organization. (2019). Livestock Primary. Disponível em <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>>. Acesso em: 11/01/2019.

FREITAS, B. M. Potencial da caatinga para a produção de pólen e néctar para exploração apícola. 1991. 140 f. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

FREITAS, B. M.; SOUSA, R. M.; BOMFIM, I. G. A. Absconding and migratory behaviors of feral Africanized honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies in NE Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 29, p. 381-385, 2007.

FREITAS, B. M. The pollination efficiency of foraging bees on apple (*Malus domestica* Borkh) and cashew (*Anacardium occidentale*). 1995. Thesis, University of Wales, Cardiff, UK. 197p. 1995.

FREITAS, B. M. et al. Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics. **Apidologie**, v. 40, n. 3, p. 332-346, 2009.

FRITSCHEN, L. J.; DORAISWAMY, P. Dew: an addition to the hydrologic balance of Douglas fir. **Water Resources Research**, v. 9, n. 4, p. 891-894, 1973.

GARIBALDI, L. A. et al. Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms. **Science**, 351, 388–391. 2016.

HILÁRIO, S. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT, A. M. P. Responses to climatic factors by foragers of *Plebeia pugnax* Moure (in litt.) (Apidae, Meliponinae). **Revista Brasileira de Biologia**, 61: 191-196. 2001.

HOEHN, P.; TSCHARNTKE, T.; TYLIANAKIS, J. M.; STEFFAN-DEWENTER, I. Functional group diversity of bee pollinators increases crop yield. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 275, n. 1648, p. 2283-2291, 2008.

HOLANDA-NETO, J. P. et al. Comportamento de abandono de abelhas africanizadas em apiários durante a entressafra, na região do Alto Oeste Potiguar, Brasil. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 2, p. 77-85, 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário: Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/74>> Acesso em: 25 de Jan. 2019.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. et al. **Polinizadores no Brasil: Contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. 1 ed. São Paulo: SP: EDUSP, 2012. P. 488.

KHAN, A. S.; MATOS, V. D.; LIMA, P. V. P. S. Desempenho da apicultura no estado do Ceará: competitividade, nível tecnológico e fatores condicionantes. **RESR**, Piracicaba, SP, vol. 47, nº 03, p. 651-675, jul/set 2009 – Impressa em outubro 200.

KHAN, A. S. et al. **Perfil da apicultura no Nordeste brasileiro**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2014. 246 p.: il. (Série Documentos do ETENE nº 33) ISBN 978-85-7791-227-8.

LEITE, A. V. L.; MACHADO, I. C. Biologia reprodutiva da “catingueira” (*Caesalpinia pyramidalis* Tul., Leguminosae-Caesalpinioideae), uma espécie endêmica da Caatinga. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 79-88, 2009.

LEITE, A. V. L.; MACHADO, I. C. Reproductive biology of woody species in Caatinga, a dry forest of northeastern Brazil. **Journal of Arid Environments**, Devon, v. 74, p. 1374-1380, 2010.

LIMA, C. R. et al. PHENOLOGY OF *Poincianella pyramidalis* (TUL.) LP QUEIROZ AND ITS RELATIONSHIP WITH THE TEMPORAL DISTRIBUTION OF RAINFALL IN THE BRAZILIAN SEMI-ARID REGION. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 3, p. 1035-1048, 2018.

LOCATELLI, E. M.; MACHADO, I. C.; MEDEIROS, P. Riqueza de abelhas e a flora apícola em um fragmento de Mata Serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: K.C. Pôrto; Cabral, J.J. & Tabarelli, M.. (Org.). **Brejos de Altitude: História Natural, Ecologia e Conservação**. Brasília: MMA/PROBIO, 2004, v. 1, p. 153-177.

LOPES, C. G. R.; BEIRÃO, D. C. C.; PEREIRA, L. A.; ALENCAR L. C. Levantamento da flora apícola em área de cerrado no município de Floriano, estado do Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 14, n. 2, 2016.

MALERBO-SOUZA, D.T.; SANTOS SILVA, F. A. Comportamento forrageiro da abelha africanizada *Apis mellifera* L. no decorrer do ano. *Acta Scientiarum*. **Animal Sciences**, v. 33, n. 2, 2011.

MARCHINI, L. C.; REIS, V. D. A.; MORETI, A. C. C. C. Composição físico-química de amostras de pólen coletado por abelhas africanizadas *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) em Piracicaba, Estado de São Paulo. **Ciênc. Rural** 2006, 36, 949–953.

MARQUES, L. J. P.; MUNIZ, F. H.; SILVA, J. M. Levantamento apibotânico do município de Santa Luzia do Paruá, Maranhão—Resultados preliminares. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, p. 114-116, 2007.

MILET-PINHEIRO, P.; SCHLINDWEIN, C. Community of bees (Hymenoptera, Apoidea) and plants in an area of Agreste in Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 4, p. 625-636, 2008.

MILFONT, M. O. et al. Higher soybean production using honeybee and wild pollinators, a sustainable alternative to pesticides and autopollination. **Environmental chemistry letters**, v. 11, n. 4, p. 335-341, 2013.

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

MORETTI, C. J.; COSTA, C. P.; FRANCOY, T. M. Wing morphometrics reveals the migration patterns of Africanized honey bees in Northeast Brazil. **Sociobiology**, v. 65, n. 4, p. 679-685, 2018.

NOY-MEIR. Desert Ecosystems: Environment and Producers. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, n.1, p. 25-51, 1973.

OLIVEIRA, P. A. et al. Levantamento das organizações associativas de apicultores e meliponicultores no Brasil. **Rev. Econ. NE**, Fortaleza, v. 47, n. 4, p. 51-62, out./dez., 2016.

OLIVEIRA, P. A. Flora apícola e fontes de pólen de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, Apidae,) em área de Caatinga, Serra Talhada, PE. 2017 59 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Bacharelado em Zootecnia)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada-UAST. 2017b.

OLIVEIRA, P. A.; CARDOZO, C. H. E. D. ; ANJOS, Y. M. N. ; CAVALCANTE, M. C. ; Milfont, M. O. Influência dos fatores meteorológicos e flora apícola sobre o peso de colmeias de *Apis mellifera* L. no Sertão pernambucano. **Anais....III** Congresso Internacional das Ciências Agrárias- III COINTER PDVAGRO 2018, João Pessoa-PB. 2018.

OLIVEIRA, P. A.; SA, M. S.; MILFONT, M. O. ; MELO, A. L.; CAVALCANTE, M. C. Flora apícola em área de Caatinga, Serra Talhada-PE. In: **Anais.....II** Congresso Internacional das Ciências Agrárias- COINTER PDVAGRO, 2017, Natal-RN., 2017a.

PASIN, L. E. V.; TERESO, M. J. A.; BARRETO, L. M. R. C. Análise da produção e comercialização de mel natural no Brasil no período de 1999 a 2010. **Agroalimentária**, p. 29-42, 2012.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Meteorologia agrícola**. Universidade de São Paulo, ESALQ: Piracicaba, SP, 2007.

PEREIRA, D. S. et al. Peso de rainhas virgens africanizadas produzidas em colônias submetidas a diferentes suplementações alimentares em Mossoró-RN, Brasil. **ACTA Apicola Brasilica**, v. 3, n. 1, p. 18-24, 2015.

PEREIRA, F. M.; FREITAS, B. M.; ALVES, J. E.; CAMARGO, R. C. R.; LOPES, M. T. R.; VIEIRA-NETO, J. M.; ROCHA, R. S. Flora apícola do Nordeste. Teresina: Embrapa Meio-Norte. Documentos 104.2004.

ROMAN, E. S. et al. Influência do orvalho e volume de calda de aplicação na eficácia do glyphosate na dessecação de *Brachiaria plantaginea* Influence of dew and spray volume on the efficacy of glyphosate for *Brachiaria plantaginea* burndown. **Planta daninha**, v. 22, n. 3, p. 479-482, 2004.

SANTOS, C. S. & RIBEIRO A. S. Apicultura uma alternativa na busca do desenvolvimento sustentável. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.4, n.3, p. 01 06- julho/setembro de 2009.

SANTOS, R. F.; KIILL, L. H. P.; ARAÚJO, J. L. P. Levantamento da flora melífera de interesse apícola no município de Petrolina-PE. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 3, 2006.

SCHLEDER, E. J. D. et al. Levantamento da Diversidade da Flora Apícola na Fazenda Escola Três Barras/UNIDERP, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S2, p. 375-377, 2007.

SEBRAE. **Boletim setorial do agronegócio**. Apicultura. Recife (PE), maio de 2011.

SEELEY, T. D. **Ecologia da Abelha: um estudo de adaptação na vida social** (tradução de C.A. Osowski). Porto Alegre: Paixão Editores LTDA, 2006. 256p.

SEELEY, T. D.; VISSCHER, P. K. Survival of honeybees in cold climates: the critical timing of colony growth and reproduction. **Ecol. Entomol.** 10:81-88. 1985.

SILVA, G. A. R.; BASTOS, E. M.; SOBREIRA, J. A. R. Levantamento da flora apícola em duas áreas produtoras de mel no estado do Piauí. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer-Goiânia, v. 10, n. 18, p. 3305-3316, 2014.

SILVA, K. N. et al. Influência dos fatores ambientais e da quantidade de néctar na atividade de forrageio de abelhas em flores de *Adenocalymma bracteatum* (Cham.) DC.(Bignoniaceae). **EntomoBrasilis**, v. 6, n. 3, p. 193-201, 2013.

SILVA, R. A. et al. Caracterização da flora apícola do semi-árido da Paraíba. **Archivos de zootecnia**, v. 57, n. 220, 2008.

SOUZA, S. R.C et al. Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região amazônica. **Acta Amaz.**, v. 34, n. 2, 2004.

SPARKS, T. H.; JEFFREE, E. P. JEFFREE, C. E. An examination of the relationship between flowering times and temperature at the national scale using long-term phenological records from the UK. **International Journal of Biometeorology** 44, 82–87. 2000.

STEIN, K.; COULIBALY, D.; STENCHLY, K.; GOETZE, D.; POREMBSKI, S.; LINDNER, A.; KONATÉ S; LINSENMAIR, E. K. Bee pollination increases yield quantity and quality of cash crops in Burkina Faso, West Africa. **Sci. Rep.** 7 (1), 17691. 2017.

TOOKE, F.; BATTEY, N. H. Temperate flowering phenology. **J. Exp. Botany**, v.61, p.2853-2862, 2010.

VIDAL, M. F. **Produção de mel na área de atuação do BNB entre 2011 e 2016.** Caderno Setorial ETENE. BNB. Ano3. Nº30. Abr. 2018. Disponível em <<https://www.bnb.gov.br/publicacoes/CADERNO-SETORIAL>> Acesso em 07 de Jan. 2019.

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

VILLANUEVA, G. R. Polliniferous plants and foraging strategies of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in the Yucatán Peninsula, Mexico. **Revista de biología tropical**, v. 50, n. 3-4, p. 1035-1044, 2002.

WINFREE, R.; GROSS, B. J.; KREMEN, C.; Valuing pollination services to agriculture. **Ecological Economics**, v. 71, p. 80-88, 2011.

WINSTON, M. L. **A biologia da abelha.** Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Editora Magister, 2003. 276 p.

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P.; BLOCHTEIN, Betina; LISBOA, B.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **As abelhas e a agricultura**. 1. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2014. 143p.

WOLFF, L. F. et al. Localização do apiário e instalação das colméias. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 30 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 151).

CAPÍTULO II: ARTIGO CIENTÍFICO

5. INFLUÊNCIA DOS FATORES CLIMÁTICOS NA FLORA APÍCOLA E SUA IMPLICAÇÃO NA APICULTURA

RESUMO: A pesquisa foi conduzida de março a novembro de 2018 em Garanhuns, Serra Talhada e Manari, municípios de Pernambuco. Objetivou-se realizar um levantamento da flora apícola, buscando identificar as espécies vegetais que contribuem para a dieta de abelhas melíferas. Dados diários da precipitação acumulada (mm), umidade relativa do ar (%), temperatura do ar (°C) e Ponto de Orvalho (°C) foram adquiridos através do site do Instituto Nacional de Meteorologia-INMET e correlacionados com o florescimento das plantas. Determinados os períodos de produção e entressafra, buscou-se propor diferentes práticas de manejo. Foram identificadas 183 espécies, pertencentes a 50 famílias botânicas. A família Leguminosae foi a mais predominante. A flora de Serra Talhada e Manari apresentou similaridade de 47% com Garanhuns foi de 24%. Garanhuns e Manari 33%. Em Garanhuns e Serra Talhada houve correlação alta ($P < 0,10$) da umidade relativa do ar sobre floração 56% e 80% respectivamente. Já para Manari houve uma correlação da precipitação acumulada ($P < 0,01$) com 89%. Por sua vez, práticas de manejo devem ser realizadas de acordo com o fluxo alimentar, manejos de manutenção e produção tendem a melhorar o desempenho produtivo e consequentemente maior produtividades nos apiários. Conclui-se que os municípios estudados possuem potencial para a atividade apícola, haja vista, a existência de diversas espécies vegetais fornecedoras de néctar e/ou pólen, ao longo do ano, para as abelhas.

Palavras-Chaves: Apicultura, Abelha melífera, Pasto apícola, Fatores meteorológicos, Manejo de colônias

ABSTRACT: The research was conducted from March to November 2018 in Garanhuns, Serra Talhada and Manari, municipalities of Pernambuco. The objective was to carry out a survey of the bee flora, seeking to identify the plant species that contribute to the diet of honey bees. Daily data of accumulated precipitation (mm), relative air humidity (%), air temperature (° C) and Dew Point (° C) were obtained through the National Institute of Meteorology-INMET website and correlated with the flowering of plants. During the production and off-season periods, we attempted to propose different management practices. A total of 183 species belonging to 50 botanical families were identified. The Leguminosae family was the most predominant. The flora of Serra Talhada and Manari showed similarity of 47% with Garanhuns was 24%. Garanhuns and Manari 33%. In Garanhuns and Serra Talhada there was a high correlation ($P < 0.10$) of relative air humidity over flowering 56% and 80%, respectively. For Manari, there was a correlation between accumulated precipitation ($P < 0.01$) and 89%. In turn, management practices must be carried out according to the food flow, maintenance and production management tend to improve the productive performance and, consequently, greater productivity in the apiaries. It can be concluded that the studied municipalities have potential for the beekeeping activity, given the

existence of several plant species supplying nectar and / or pollen throughout the year for bees.

Keywords: Beekeeping, Honeybee, Beekeeping, Meteorological factors, Management of colonies

INTRODUÇÃO

A criação da espécie *Apis mellifera* L., denominada de apicultura, é uma atividade em pleno crescimento no Brasil, sendo as abelhas africanizadas consideradas as responsáveis pelo desenvolvimento apícola no País (CAMARGO, 2002). A atividade possui como preceito satisfazer os três princípios da sustentabilidade: o econômico, o social e o ecológico. Assim, proporciona renda para o apicultor, faz uso de mão-de-obra familiar ou contratada e contribui com a preservação das matas nativas.

O Nordeste brasileiro possui um dos maiores potenciais apícolas existentes (FREITAS,1991). O clima da região aliado à diversidade da flora proporcionam condições satisfatórias para alta produtividade das abelhas africanizadas (SILVA FILHO et al., 2010). Em 2017, a produção nordestina de mel chegou a 10.399 toneladas representando 31% da produção nacional. Nesse mesmo ano os estados: Piauí, Bahia, Maranhão, Ceará e Pernambuco, representaram 35%, 27%, 19%, 14%, e 2% respectivamente da produção do Nordeste (IBGE, 2019).

No Nordeste, a região Semiárida tem uma área de 1,15 milhões de Km², correspondendo 53% da área total e tendo a Caatinga como a principal formação vegetal (SAMPAIO, 1995). Bioma exclusivamente brasileiro e que ocupa 9,9 % do território nacional (BRASIL, 2019). É exatamente as floradas da Caatinga que garantem boas safras de mel, provenientes da diversidade florística e abundância de recursos (COELHO et al., 2008), sendo ainda um produto diferenciado, por ser considerado livre de contaminação por pesticidas, com características e sabor distinto e muito apreciado (VILELA et al., 2000; MARCHINI et al., 2004).

Flora apícola compreende o conjunto de plantas que fornecem recursos (néctar e pólen) para as abelhas, possui variabilidade de região para região. O conhecimento da diversidade, assim como da sequência e período de florescimento são indispensáveis para a realização de um manejo adequado para maximização da produção de mel

(MARCHINI et al., 2001; SOUZA, 2010). Essas informações são fundamentais para a elaboração de um calendário de floradas apícolas da região de forma que o apicultor possa ter um planejamento da atividade e obter melhores índices produtivos das colônias (SILVA et al., 2008; MODRO et al., 2011; ALEIXO, 2014).

De maneira geral, o potencial da produção apícola é identificado pelo florescimento das plantas, uma vez que as abelhas coletam néctar e pólen, para o desenvolvimento e crescimento da colônia e, conseqüentemente, para estoque de mel e pólen (PEREIRA et al., 2006; MILFONT et al., 2011).

Por sua vez, o manejo realizado nas colmeias é de fundamental importância para elevadas produções e conseqüente aumento na receita pelo apicultor. Técnicas adotadas no período de produção, assim como no período de entressafra são igualmente importantes para a obtenção de um melhor desempenho produtivo das abelhas melíferas (SEKINE et al., 2013).

Os estudos sobre o pasto apícola no Brasil são limitados a certas regiões do País (LUZ et al., 2007). Além disso, grande parte dos trabalhos sobre flora apícola no Nordeste foram desenvolvidos entre os anos 2000 e 2012, antes dos últimos anos de escassez prolongada e presença de veranicos. Sendo assim, existem poucos estudos mais recentes. É provável que com o passar do tempo às alterações climáticas e antrópicas tenham afetado a flora apícola regional e local (TROVÃO et al., 2009), bem como, as atividades de forrageamento das abelhas (MATTOS et al., 2018).

Dessa forma, a falta de informações mais atuais, justifica o interesse em realizar o estudo, que tem representatividade estadual, em Pernambuco (Garanhuns, Serra Talhada e Manari) com distintas variações meteorológicas, a fim de entender como ocorrem as variações da flora apícola, e discutir a relação entre o florescimento das espécies apícola local com os fatores meteorológicos. O trabalho propõe ainda, recomendar um cronograma das principais práticas de manejo a serem utilizadas nas três localidades.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização do experimento

O presente estudo foi desenvolvido nos municípios de Garanhuns-PE (localizado no Agreste pernambucano), Serra Talhada-PE (localizado no Sertão do Pajéu) e Manari-PE (localizado no Sertão do Moxotó), com as seguintes coordenadas geográficas: 8°58'15.04''(S), 36°27'8.49''(W); 7°57'5.44'' (S), 38°17'57.23''(W) e 8°57'2.31'' (S), 37°37'46.72''(W), respectivamente (Figura 1). Em cada localidade foi realizado o levantamento das espécies vegetais durante os meses de março de 2018 a novembro de 2018 e teve como referências os apiários didáticos das Unidades Acadêmicas de Garanhuns e Serra Talhada e um apiário pertencente a um dos apicultores da Associação dos Meliponicultores e Apicultores do Município de Manari-AMAM, Manari-PE.

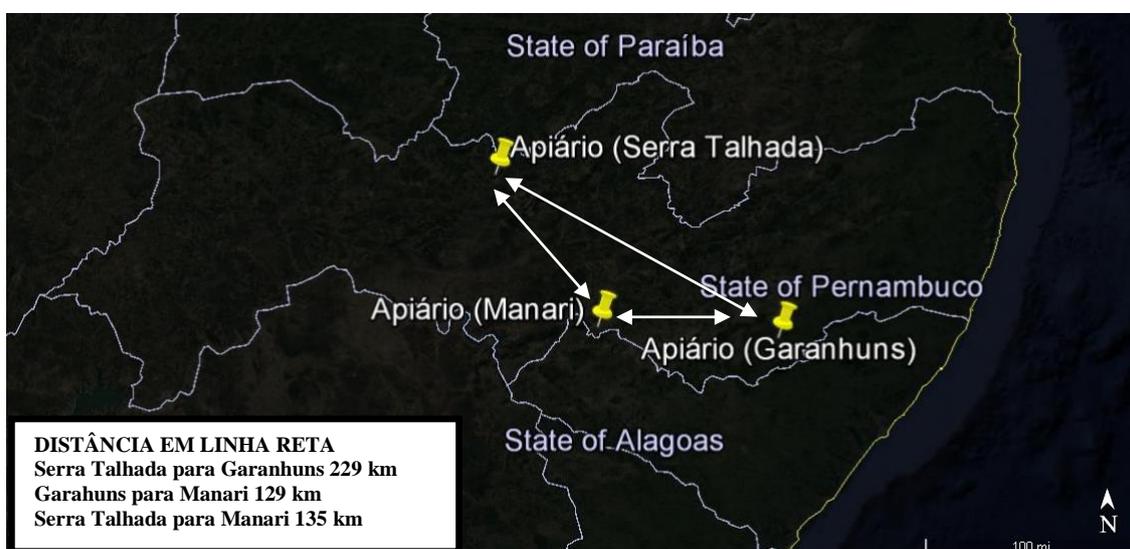


Figura 1. Localização dos municípios de Garanhuns (Agreste Pernambucano), Serra Talhada (Sertão do Pajéu) e Manari (Transição do Sertão do Moxotó), no estado de Pernambuco 2018.

Fonte: Google Earth

Clima

A cidade de Garanhuns tem clima classificado como Bsh, Cs'a e As', segundo a classificação de Köppen. O tipo Bsh, ou semiárido quente, ocorre na parte NE de Garanhuns, ocupando 1/3 do total da área. Ele é caracterizado por temperatura média anual de 26°C, com variação entre máxima e mínima de 5°C. Os meses de dezembro e janeiro são os meses mais quentes, e julho é o mês mais frio (CPRM, 2008). Possui regularidade na distribuição das chuvas, com uma média anual de 745 mm, em alguns anos chegando a 1000 mm (DCA/UFCG, 2018; APAC, 2019).

O clima de Serra Talhada é classificado segundo Köppen, como BSw'h' quente, semiárido, caracterizado por apresentar chuvas irregulares. Contudo, a predominância das chuvas acontecem nos primeiros meses do ano (SILVA et al., 2011). Temperatura média anual em torno dos 26°C, podendo ocorrer grandes variações e chuvas concentradas, geralmente entre os meses de janeiro e maio, com período de escassez se prolongando entre os meses de junho e dezembro, podendo sofrer mudanças a cada ano (MACHADO e LOPES, 2005), com uma média de precipitação anual de 800 mm (DCA/UFCG, 2018; APAC, 2019).

Manari está localizada na microrregião do Sertão do Moxotó, com clima semiárido. O município está entre os limites das microrregiões do Moxotó e do Agreste. Apresenta um clima semiárido quente Bshw, segundo a classificação de Köppen. O período mais frio vai de maio a agosto e os meses mais quentes são outubro e novembro com uma média de 700 mm anuais de chuvas (CPRM, 2005; IFPE, 2014; CALDAS et al., 2015), e temperatura média anual de 25°C (SILVA et al., 2001).

Levantamento fenológico da área, preparação de exsicatas e identificação botânica

Foi realizado o levantamento da flora apícola através de observações quinzenais e depois convertidas para mensais, das plantas que se encontravam em floração nos três municípios, de 6h00 as 17h00 conforme Vidal et al. (2008). O comportamento de floração das plantas foi analisado em quatro direções cardeais (norte, sul, leste e oeste) com transectos de 1.500 metros cada, tendo como ponto central o apiário, descrito anteriormente para cada localidade. Simultaneamente, coletava-se as partes férteis de cada espécie em floração. O material foi herborizado conforme as técnicas usuais em botânica (MORI et al., 1989) e depositado no Herbário do Semiárido do Brasil (HESBRA) da UFRPE/UAST. As identificações das plantas até família, gênero e/ou espécies foram baseadas em bibliografia especializada, ou por comparação com material do acervo do HESBRA, e especialistas conforme SILVA et al. (2008).

Recurso coletado

O recurso coletado, néctar e/ou pólen pelas abelhas melíferas foi verificado nos mesmos transectos realizados para registro das espécies em florescimento. A verificação

das abelhas nas flores foi realizada através de observações visuais, sendo ainda realizados registros fotográficos.

Coleta de dados climáticos

Durante o período de execução do trabalho, dados diários da precipitação acumulada (mm), umidade relativa do ar (%), temperatura do ar (°C) e ponto de orvalho (°C) foram adquiridos através das estações automáticas nas três cidades pelo Instituto Nacional de Meteorologia-INMET. Para a Normal Climatológica foram coletados na Agência Pernambucana de Águas e Clima- APAC.

Análise dos dados

Para a análise da similaridade da flora apícola (florística) entre as três localidades (Garanhuns, Serra Talhada e Manari-PE), foi utilizado o Índice de Similaridade de Jaccard (Sj). Utilizando o software Past 3.22 (HAMMER et al., 2001; HAMMER, 2018).

Regressões foram estabelecidas entre temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação acumulada e ponto de orvalho sobre o número de espécies em floração para cada localidade, utilizando-se o software R versão 3.4.3. (R Core Team, 2018).

RESULTADOS

Foram identificadas 183 espécies de Angiospermas pertencentes a 50 famílias visitadas por abelhas *Apis mellifera* nas três localidades do estudo. A família Leguminosae foi a mais dominante correspondendo a 39 espécies (21%), seguido da família Asteraceae e Malvaceae apresentando 16 espécies, Euphorbiaceae com 9, Convolvulaceae 8, Lamiaceae 6, Amaranthaceae, Boraginaceae, Poaceae e Rubiaceae com 5 espécies, Anacardiaceae, Malpighiaceae, e Verbenaceae com 4 espécies, Bignoniaceae, Cactaceae, Cucurbitaceae, Rutaceae, Sapindaceae e Zygophyllaceae com 3 espécies, Asphodelaceae, Capparaceae, Cleomaceae, Lythraceae, Myrtaceae, Oxalidaceae, Passifloraceae, Polygonaceae, Turneraceae e Vitaceae com 2 espécies, Acanthaceae, Aizoaceae, Apocynaceae, Arecaceae, Commelinaceae, Loasaceae, Loranthaceae, Meliaceae, Molluginaceae, Moringaceae, Nyctaginaceae, Onagraceae,

Papaveraceae, Plantaginaceae, Plumbaginaceae, Polygalaceae, Portulacaceae, Rhamnaceae, Sapotaceae, Solonaceae e Talinaceae obtiveram apenas 1 espécie cada (Figura 2).

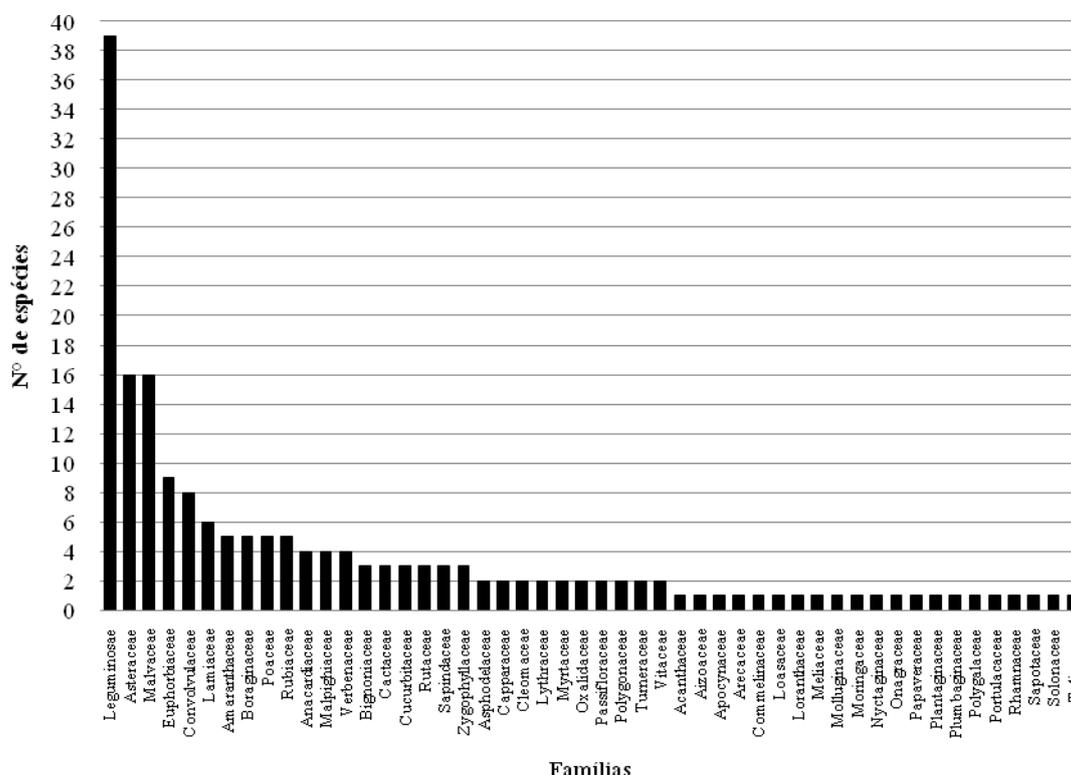


Figura 2. Número de gêneros/espécies de plantas pertencentes às diferentes famílias encontradas durante a pesquisa em Garanhuns, Serra Talhada e Manari, no estado de Pernambuco. 2018.

O levantamento da flora apícola revelou uma grande diversidade de espécies vegetais que contribuem para a dieta das abelhas, seja exclusivamente com néctar ou pólen ou com ambos os recursos. As mais variadas espécies apresentaram floração ao longo do período estudado, algumas no período chuvoso, outras no período seco, assim como nos períodos de transição.

No que se refere aos hábitos das plantas, observou-se que 49% são herbáceas, 20% são arbustos e 18% arbóreo e 13% apresentam hábito trepadeira.

Verifica-se que o maior número de espécies em florescimento no município de Garanhuns foi agosto e setembro. Em Serra Talhada o pico de floração ocorreu em abril e maio, em Manari ocorreu no mês de março e abril. (Figura 3A). Vale ressaltar que,

quando comparado a Normal Climatológica da precipitação com as chuvas ocorridas em 2018, os índices pluviométricos foram abaixo para os três municípios (Figura 3B).

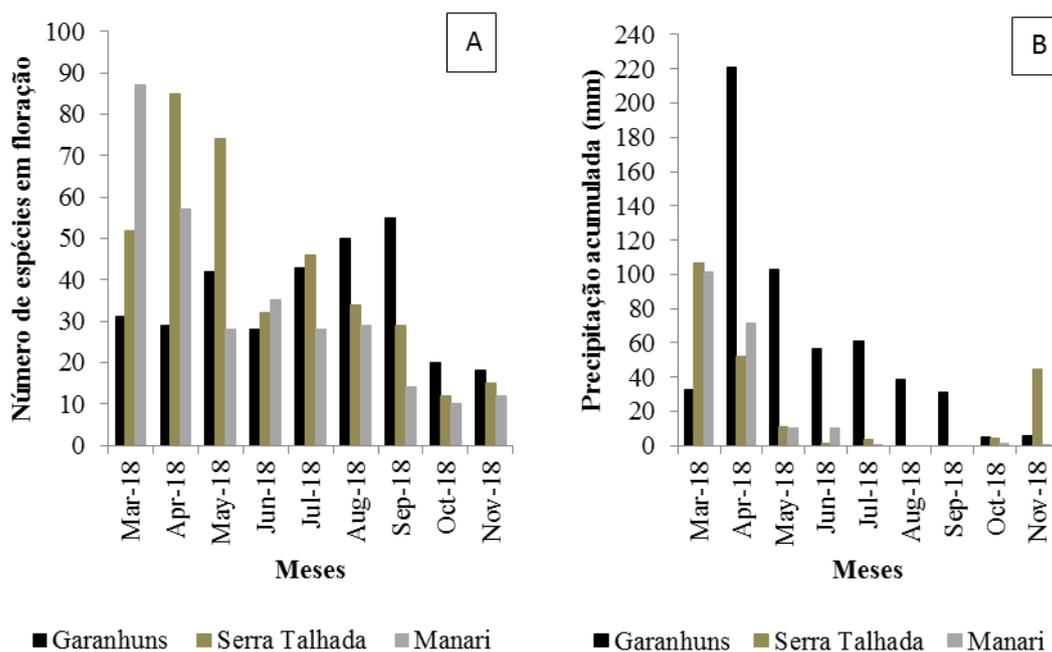


Figura 3. Número de espécies em floração (A), e precipitação acumulada (B) nas três cidades (Garanhuns, Serra Talhada e Manari) durante março de 2018 a novembro de 2018.

A flora apícola do município de Serra Talhada apresentou maior similaridade com a flora do município de Manari, com 47%. Serra Talhada com Garanhus foi de 24%. Por sua vez, Manari apresentou uma similaridade com Garanhus de 33% (Tabela 1 e Figura 4).

Tabela 1. Matriz de similaridade do levantamento da flora apícola (Jaccard) entre as três áreas (Garanhuns, Serra Talhada e Manari).

	Garanhuns	Serra Talhada	Manari
Garanhus	1		
Serra Talhada	0.24550898	1	
Manari	0.34285714	0.47712418	1

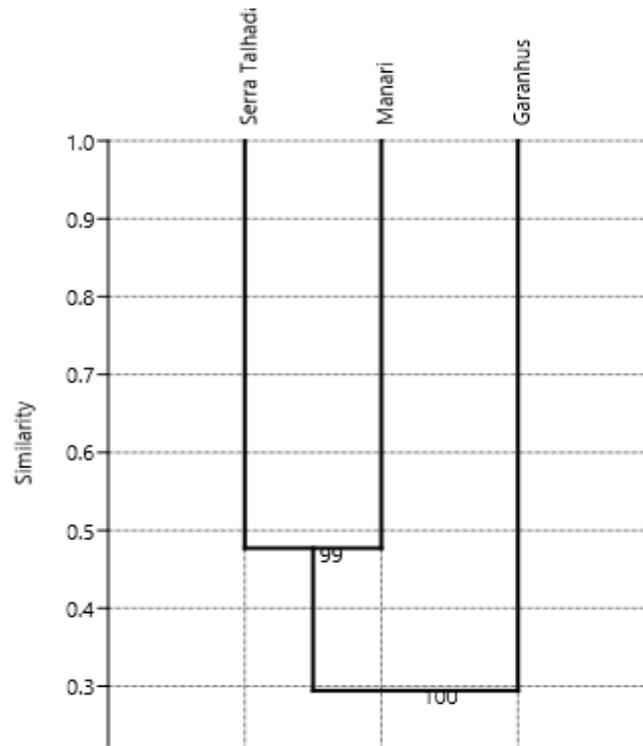


Figura 4. Dendrograma (coeficiente de similaridade de Jaccard) obtido nas análises de similaridade com as três localidades (Garanhuns, Serra Talhada e Manari) da Caatinga em uma matriz binária de 184 espécies apícolas.

Os recursos néctar e/ou pólen são ofertados ao longo de todo o ano. Sendo que em Serra Talhada e Manari tende a diminuir a disponibilidade de plantas poliníferas de setembro a outubro. Em Garanhuns a oferta dos recursos tende a um padrão com uma diminuição nos meses de outubro e novembro (Figura 5).

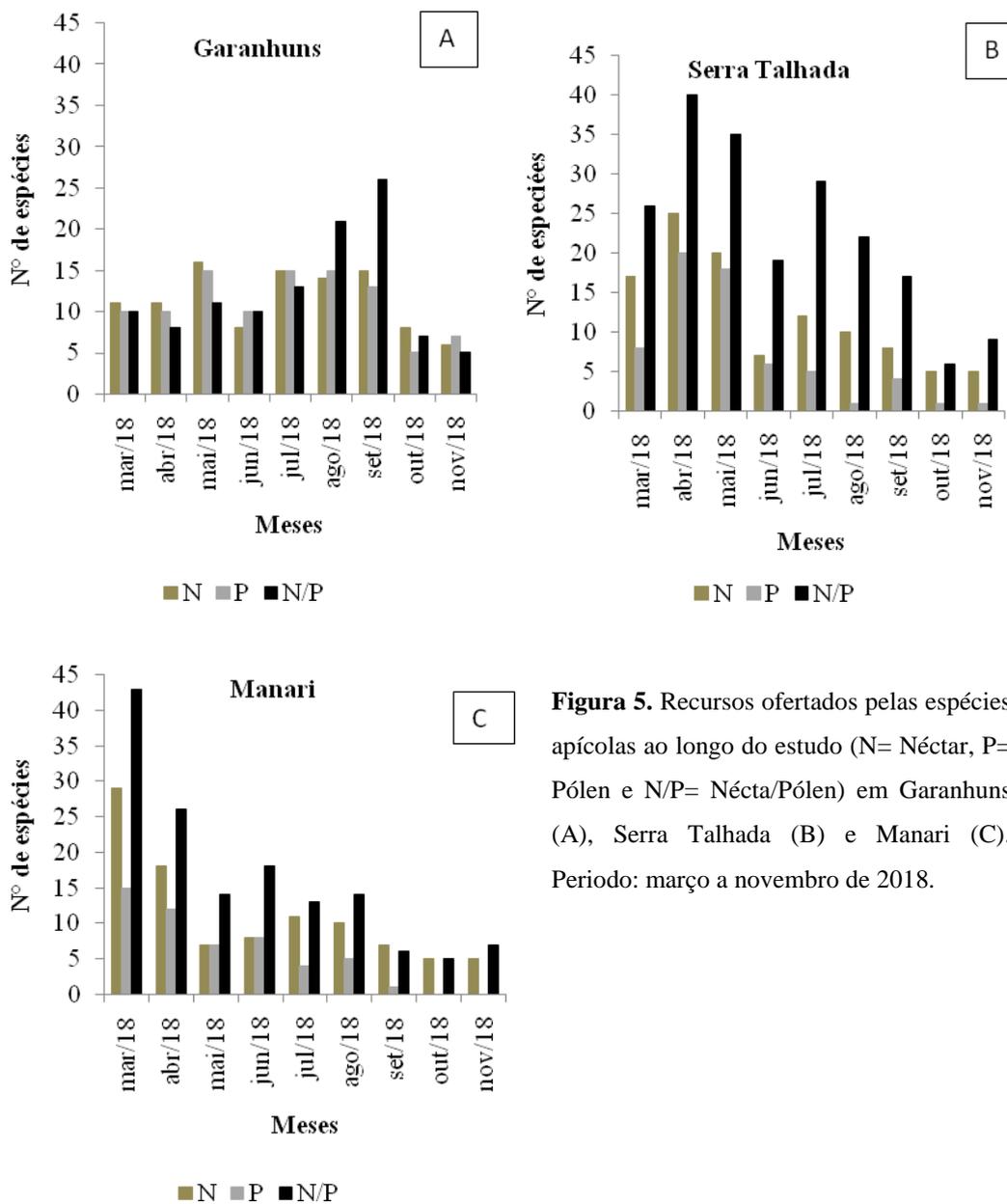


Figura 5. Recursos ofertados pelas espécies apícolas ao longo do estudo (N= Néctar, P= Pólen e N/P= Nécta/Pólen) em Garanhuns (A), Serra Talhada (B) e Manari (C). Período: março a novembro de 2018.

Com base na Normal Climatológica da precipitação (Figura 6A) e nos outros fatores climáticos observados, na quantidade de espécies em florescimento e nas colheitas de mel realizadas, foi possível traçar prováveis períodos de produção e entressafra nas três localidades de estudo durante os meses observados. É importante salientar que o ano de realização da pesquisa foi um ano atípico no que se refere aos fatores climáticos, e que os períodos de safra e entressafra podem se comportar totalmente diferentes em outras condições. Além disso, os dados apresentados compreendem apenas parte do ano, nove meses.

Serra Talhada apresentou cinco meses de safra e quatro de entressafra (Figura 6C). Já em Garanhuns e Manari observou-se uma intercalação entre períodos de produção e de entressafra, mas com meses diferentes (Figura 6B e 6D).

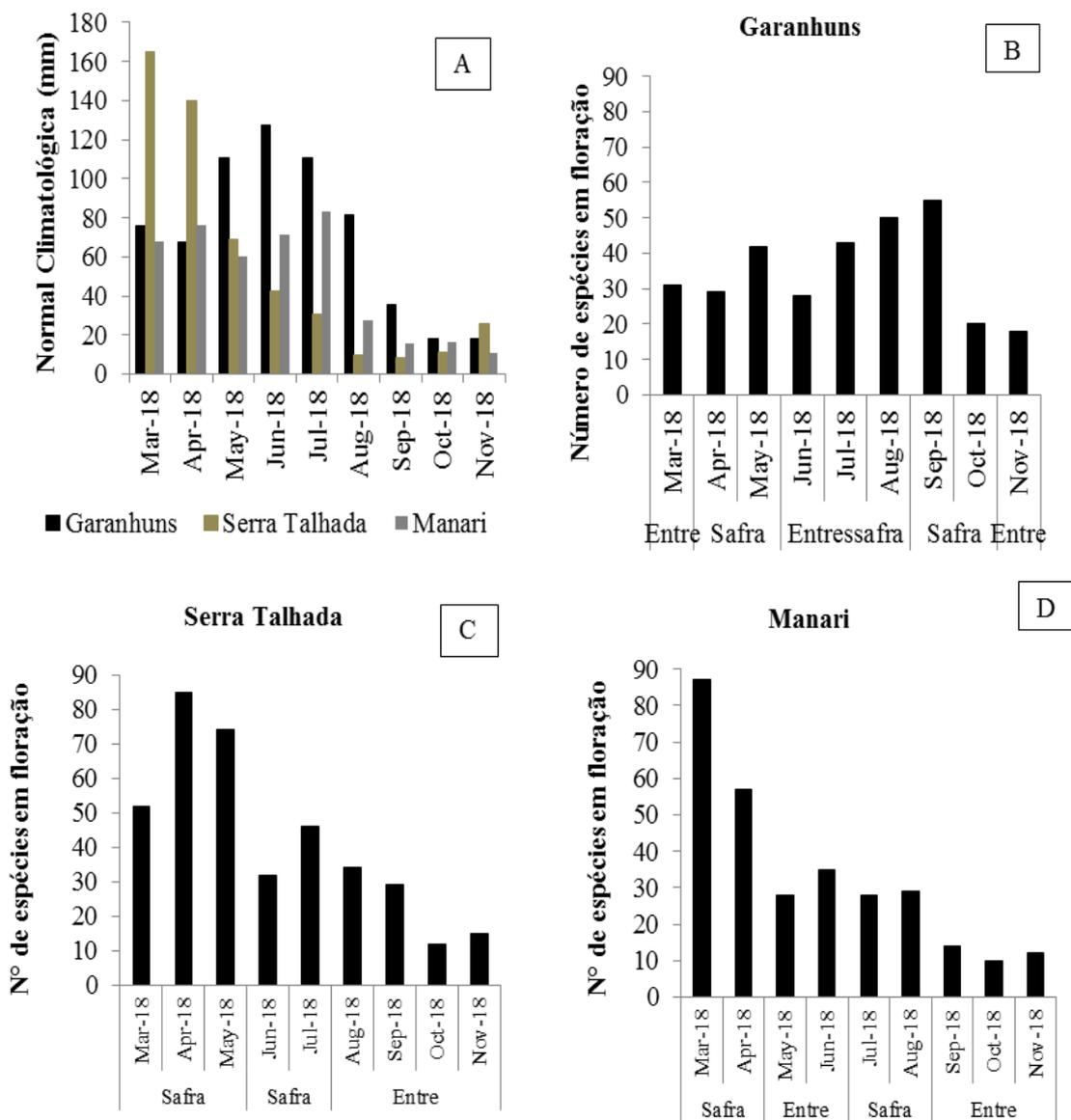


Figura 6. Normal climatológica da precipitação do município de Garanhuns, Serra Talhada e Manari (A). Número de espécies em floração com seus períodos de safra e entressafra nos municípios estudados, Garanhuns (B), Serra Talhada (C) e Manari (D).

A tabela 2 apresenta as diversas espécies vegetais amostradas. É possível verificar espécies com ocorrência nos três municípios, algumas com florescimento em épocas distintas, assim como espécies restritas apenas a uma das localidades estudadas.

Tabela 2. Período de florescimento das espécies vegetais apícolas no município de Garanhuns, Serra Talhada e Manari-PE, de março a novembro de 2018, em área de Caatinga. Legendas: Δ=Garanhuns (triângulo), □=Serra Talhada (Quadrado) e ○=Manari (círculo).

Familia/ espécie	M	A	M	J	J	A	S	O	N
ACANTHACEAE									
Espécie 1			Δ						
AIZOACEAE									
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.			□			□			
AMARANTHACEAE									
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze		□	□	□	□		□		
<i>Alternanthera tenella</i> Colla		□	□Δ	□Δ	□	□	Δ	Δ	
<i>Froelichia humboldtiana</i> (Roem. & Schult.) Seub.		□	□						
<i>Celosia cristata</i> L.						□	□		
Espécie 1		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
ANACARDIACEAE									
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Δ○					□Δ○	□Δ	□Δ	□Δ ○
<i>Mangifera indica</i>	Δ				Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão					□	□○	□○		
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	□				□		□	□	□

APOCYNACEAE										
<i>Calotropis procera</i> (Aiton)	□○	□○	□○	○	□○	□○	□○	□○	□○	□○
R. Br.										
ARECACEAE										
Espécie 1										△
ASPHODELACEAE										
<i>Aloe vera</i> L.						□○	□○			
<i>Aspidosperma pyriformum</i>									○	○
Mart.										
ASTERACEAE										
<i>Ageratum</i> sp.	△○	△○	△○	△	△○	△○	△			
Espécie 1	△	△	△	△	△	△	△			△
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson		△	△	△	△	△	△	△		
Espécie 2	□	□		□	□			□		
<i>Wedelia</i> sp.	○									
<i>Helianthus</i> sp.		△	△	△						
<i>Chamaecrista</i> sp.		△	△	△	△	△	△			
Espécie 3			□	□△○	△	△	△			
Espécie 4			△		△	△	△			
Espécie 5			△	△	△	△	△			
Espécie 6				△	△	△				
Espécie 7									△	△
<i>Centratherum punctatum</i>	□△○	□△○	□△○	□△○	□	△	△	△		
Cass.						△○				
<i>Porophyllum ruderale</i>		□								
(Jacq.) Cass.										
<i>Tithonia diversifolia</i>		□								
(Hemsl) A. Gray										
<i>Tridax procumbens</i> L.	□○	□○	□○	△	□	□△○	□△○	□○	□○	
BIGNONIACEAE										

<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex DC.) Mattos							○	○	○
<i>Handroanthus</i> sp.							○	□○	□○
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	□○	□○	□	□○	□○	□○	□	□	□
BORAGINACEAE									
<i>Heliotropium nicotianaefolium</i> Poir.	□△○	□○	□	○	□	□△			
<i>Varronia globosa</i> Jacq.	□△○	□△	△						
<i>Heliotropium elongatum</i> Willd.	△○	□○				○	△○		
<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	□○	□○	□			○			
<i>Euploca procumbens</i> (Mill.) Diane e Hilger	□△○	□○	□					△	
CACTACEAE									
<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C. W.) Byles & G.D.R.		□							
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	□○		○	○					
<i>Opuntia ficus-indica</i> Var. IPA-Sertânia		□					□		△
CAPPARACEAE									
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl									□
<i>Neocalyptrocalyx longifolium</i> (Mart.) Cornejo & Iltis							□	□	□
CLEOMACEAE									
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.)	△○	□△○	△						

Raf.									
<i>Hemiscola diffusa</i> (Banks ex DC.) Iltis		□							
COMMELINACEAE									
<i>Commelina</i> sp.	○	□○	△	△○	△○	△	△		
CONVOLVULACEAE									
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth		□	□	□					
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	□	□	□	□	□	□	□△○		
<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. Ex Roem. & Schult.	○	○	○	○	△	△○	△	△	△
<i>Jacquemontia</i> sp.	○	□△○	□△○	○	△○	△○	△		
<i>Ipomoea</i>			○	○					
<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.		□	△	□	□△	□	△		
<i>Jacquemontia multiflora</i> (Choisy) Hallier f.			□						
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.		□	□△	□	□△	□			
CUCURBITACEAE									
<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Mansf.	□○	□○	□	□					
<i>Momordica charantia</i> L.	□	□△○	□△	□	□	□△	□△	△	
<i>Cucumis</i> sp.	○	○							
EUPHORBIACEAE									
<i>Cnidoscolus loefgrenii</i> (Pax & K. Hoffm.)		△○	□△○	○					
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	□○	□							
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	□○	□○	□○						
<i>Manihot carthaginensis</i>	□○								

(Jacq.) Müll. Arg.									
<i>Croton heliotropiifolius</i>	△○	△○	△	△	△	△	△	△	△
Kunth									
<i>Cnidoscolus neglectus</i> Pohl			△		△	△	△		
<i>Croton argyrophyllus</i>	○	○		○	○				
Kunth									
<i>Croton hirtus</i> L'Hér.		□	□	□					
<i>Ricinus communis</i> L.	□○	□○	□○		□○	□○	□		
LAMIACEAE									
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.					△	△	△		
<i>Raphiodon echinus</i> (Nees & Mart.) Schauer			□						
<i>Marsypianthes</i> sp.	○	△○	△		△	△	△		
Espécie 1	△	△	△	△	△	△	△	△	
Espécie 2		△	△○	△	△	△○	△	△	△
Espécie 3						△	△		
LEGUMINOSAE									
<i>Senegalia</i> spp.	○	○							
<i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Harms) MP Lima e HC Lima	○								
<i>Zornia</i> sp.	○				△	△			
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	□	□	□	□					
<i>Mimosa pudica</i> L.	□	□	□	□	□	□	□		
<i>Stylosanthes</i> spp.			△		△	△	△		
<i>Zornia</i> sp.	△○	○	○	○	○				
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	○	○	□○	□○	□○				
<i>Centrosema</i> sp.					△	△	△	△	△
Espécie 1								△	△
Espécie 2								△	△

Espécie 3								△
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	○				□	□		
<i>Ancistrotropis peduncularis</i> (Fawc. & Rendle) A. Delgado					□			
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong) Steud.	□○	□	□					
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	□○	□	□					
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.)	□○	□○	○					
<i>Canavalia dictyota</i> Piper	□	□	□○	□	□	□		
<i>Chamaecrista pilosa</i> (L.) Greene		□	□	□	□			
<i>Crotalaria incana</i> L.	□○	□	□	□				
<i>Desmanthus</i> <i>pernambucanus</i> (L.) Thell.	□	□		□				
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	△○	□	□	○				
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	□○	□○	□		□○	□○	□	
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	□○	□○						
<i>Macroptilium bracteatum</i> (Nees & Mart.) Maréchal & Baudet	△	□△	□△	△	△	△	△	
<i>Macroptilium martii</i> (Benth.) Maréchal & Baudet		□	□	□	□			

<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	□	□							
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	□○	□○	□	□	□				
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.					□		□△	□△	○
<i>Mimosa candollei</i> R. Grether	□○			○			△		
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.					□	□			
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth) Ducke	□○	□○	□○	□○	□○	□	□		
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth		□	□	□	□	□	□		
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	○	□○	□○	□○	□○	□○	□○	□○	□○
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby		□	□	□	□	□	□		
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H. S. Irwin & Barneby	□○	□○	□	□○	□	□			
<i>Tephrosia sparsiflora</i> H.M.L. Forbes	□	□	□						
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	□○	□	○						
LOASACEAE									
<i>Mentzelia aspera</i> L.		□	□						
LORANTHACEAE									
<i>Espécie 1</i>							△		
LYTHRACEAE									
<i>Cuphea</i> sp. 1	△	△	△	△	△	△	△		
<i>Cuphea</i> sp. 2	○	△○							
MALPIGHIACEAE									

<i>Byrsonima sericea</i> DC.	△								△
<i>Amorimia septentrionalis</i> W.R. Anderson		□	□						
<i>Galphimia brasiliensis</i> (L.) A. Juss.	□○	□○	□	○	○				
<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.									□
MALVACEAE									
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum.					□	□○	□○	□○	
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	□							△	△
<i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum.) Brizicky	○	□○	□○	○					
<i>Melochia tomentosa</i> L.	□○	□○	□○	□○	□○	□○	□○	○	□○
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	△	△	△	□△○	△○	△○	△	△	△
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	□○	□○	□○	○	□	□○			
<i>Sida spinosa</i> L.	□△○	□	□△	△	□△	□△	△		
<i>Sida gaya</i> DC.	□○		□		△	△○			
<i>Waltheria americana</i> L.	□○	□△○	□△	□△	□△	△	△	△	
<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	□△○	□○	□	△○	□△	□○	△	△	△
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	○	○	○	○	○	○			
<i>Sida cordifolia</i> (DC.) Fryxell	□○	○	□△	□○					
<i>Sida</i>	△○		□△		△	△			
<i>Corchorus argutus</i> Kunth		□	□						
<i>Melochia pyramidata</i> L.			□		□				
Espécie 1									△

MELIACEAE								
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	□	□		□	□	□	□	□○
MOLLUGINACEAE								
<i>Mollugo verticillata</i>		□	□	□				
MYRTACEAE								
<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	□	□	□	□		□		□
<i>Eugenia uniflora</i> L.						△	△	
MORINGACEAE								
<i>Moringa oleifera</i> Lam.		□○	□○	○	□○	□○	○	○
NYCTAGINACEAE								
<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.	□△○	□						
ONAGRACEAE								
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	△○	△○	△○	△○	△○	△○	△○	
OXALIDACEAE								
<i>Oxalis divaricata</i> Mart. ex Zucc.	○	□	□○					
<i>Oxalis psoraleoides</i> Mart.	○	○		○	○			
PAPAVERACEAE								
<i>Argemone mexicana</i> L.	○					○		
PLUMBAGINACEAE								
<i>Plumbago scandens</i> L.		□						
PLANTAGINACEAE								
<i>Scoparia dulcis</i> L.	□△○	△○	△		△○			
PASSIFLORACEAE								
<i>Turnera subulata</i> Sm.	□○	□○	○	○	□○	□○	□△	
<i>Piriqueta</i> sp.	△							
POACEAE								
<i>Sorghum bicolor</i> L.	□	□	□	□		□		□

<i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R. Br.	□							
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	□	□	□					
Espécie 1	△	□△	△	△	△	△		
<i>Zea mays</i> L.		□○	□○	□	□			△
POLYGALACEAE								
<i>Asemeia violacea</i> (Aubl.) J. F. B. Pastore & J. R. Abbott	□	□	□	□				
POLYGONACEAE								
<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	○	○				○	○	○
<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.						□	□	□
PORTULACACEAE								
<i>Portulaca oleracea</i> L.	□○							
RHAMNACEAE								
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.								□
RUBIACEAE								
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	□△○	□○	□○	□○	□○	□△○	□△	□
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltl.) Steud.	○	□○	□		□○	□	△	
<i>Staelia</i> spp.	△○	△○	□△	△	△	△	△	△
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	○							△
<i>Hexasepalum</i> sp.		□	□					△
RUTACEAE								
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack		□						
<i>Citrus</i> spp.	○							
<i>Citrus</i>						△	△	

SAPINDACEAE

Cardiospermum
halicacabum L. ○

Talisia Δ

Cupania revoluta S.Vidal Δ Δ

SAPOTACEAE

Syderoxylon obtusifolium □
(Humb. ex Roem. &
Schult.) T.D. Penn.

SOLONACEAE

Nicandra physalodes Scop. ○ Δ

TALINACEAE

Talinum triangulare Willd. □ □

TURNERACEAE

Turnera sp. ○ Δ Δ ○

Turnera melochioides Δ○ Δ○ Δ Δ Δ Δ

Cambess.

VERBENACEAE

Lantana camara L. □Δ○ □Δ○ □Δ Δ Δ Δ Δ

Lantana sp. ○ ○ ○

Lippia alba (Mill.) NEBr. ○ ○ □ □ □

Lantana sp. ○ Δ Δ Δ Δ

VITACEAE

Cissus simsiana Schult. &
Schult. f. □○ ○

Serjania sp. Δ

ZYGOPHYLLACEAE

Kallstroemia tribuloides ○ □ □ □ □ □

(Mart.) Steud.

Tribulus terrestris L. □○ □ □ □ □○ □ Δ○ ○ □○

Legendas: Δ=Garanhuns (triângulo), □= Serra Talhada (Quadrado) e ○ =Manari (círculo).

No que se refere aos fatores meteorológicos analisados, em Garanhuns houve correlação alta e significativa ($P < 0,10$) da umidade relativa do ar sobre o número de espécies em floração, com um fator de determinação de 56%, Por sua vez, a precipitação teve uma correlação baixa, com um fator de determinação de 33% sobre a floração, mas que de certa forma influencia no número de espécies, sendo significativo ($P < 0,05$). A temperatura do ponto de orvalho e temperatura do ar não foram significativos sobre o número de espécies em floração, em relação à umidade relativa do ar, a partir de 80% o número de espécies apícolas começa a decrescer, mostrando uma equação modelo quadrático (Figura 7).

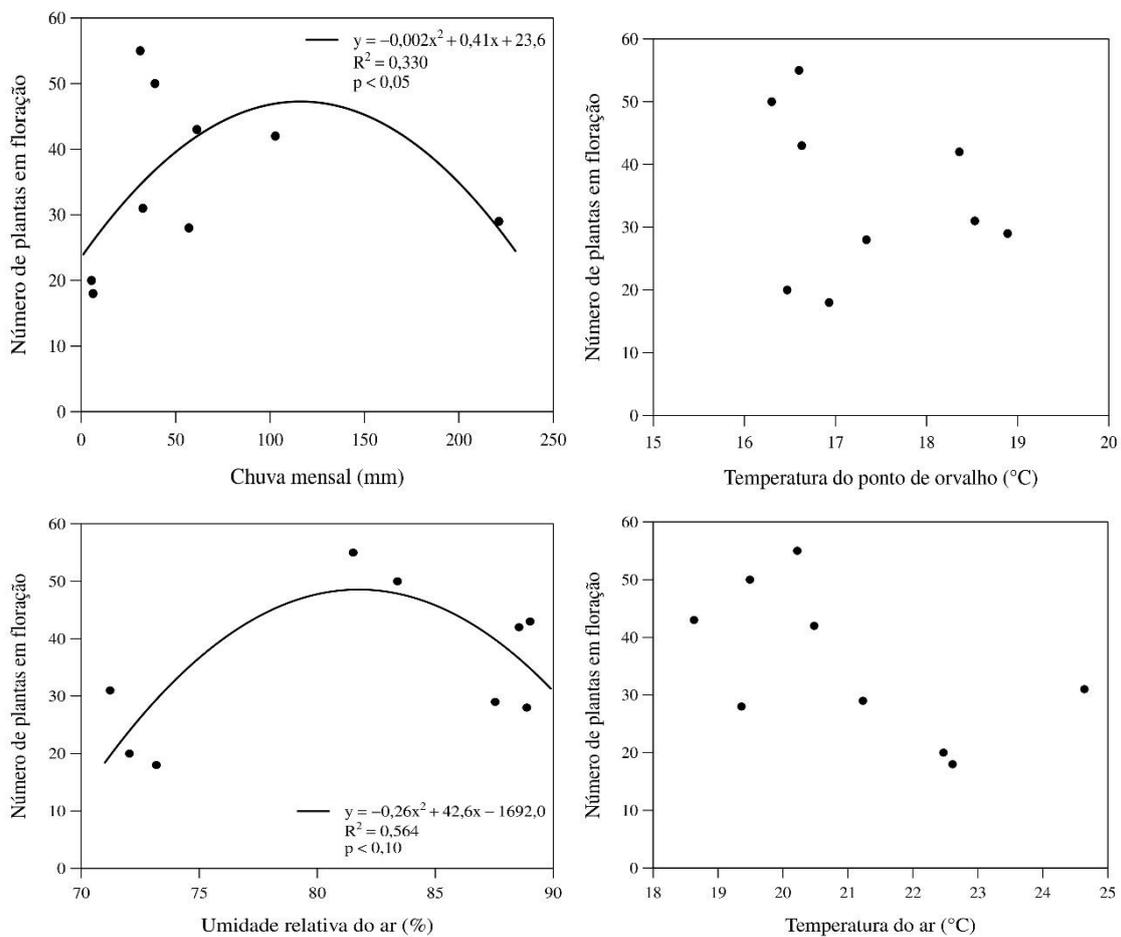


Figura 7. Correlação da precipitação acumulada (mm), umidade relativa do ar (%) temperatura do ar (°C) e ponto de orvalho (°C) sobre o número de espécies em floração em Garanhuns-PE, no período de março a novembro de 2018. As figuras que não possuem linha de tendência na regressão é porque não foram significativas.

Em Serra Talhada houve correlação alta da temperatura do ar e do ponto de orvalho sobre o número de espécies em floração, já para as chuvas a correlação foi baixa, sendo significativos ($P < 0,05$) para as três variáveis, com coeficiente de determinação de 62%, 57% e 14% respectivamente. Para a umidade relativa do ar o coeficiente de determinação foi de 80% ($P < 0,01$). No momento em que aumenta a umidade relativa do ar e o ponto de orvalho, aumenta o pasto apícola, sendo equações modelo linear crescente, já para a temperatura do ar tem um modelo linear decrescente (Figura 8).

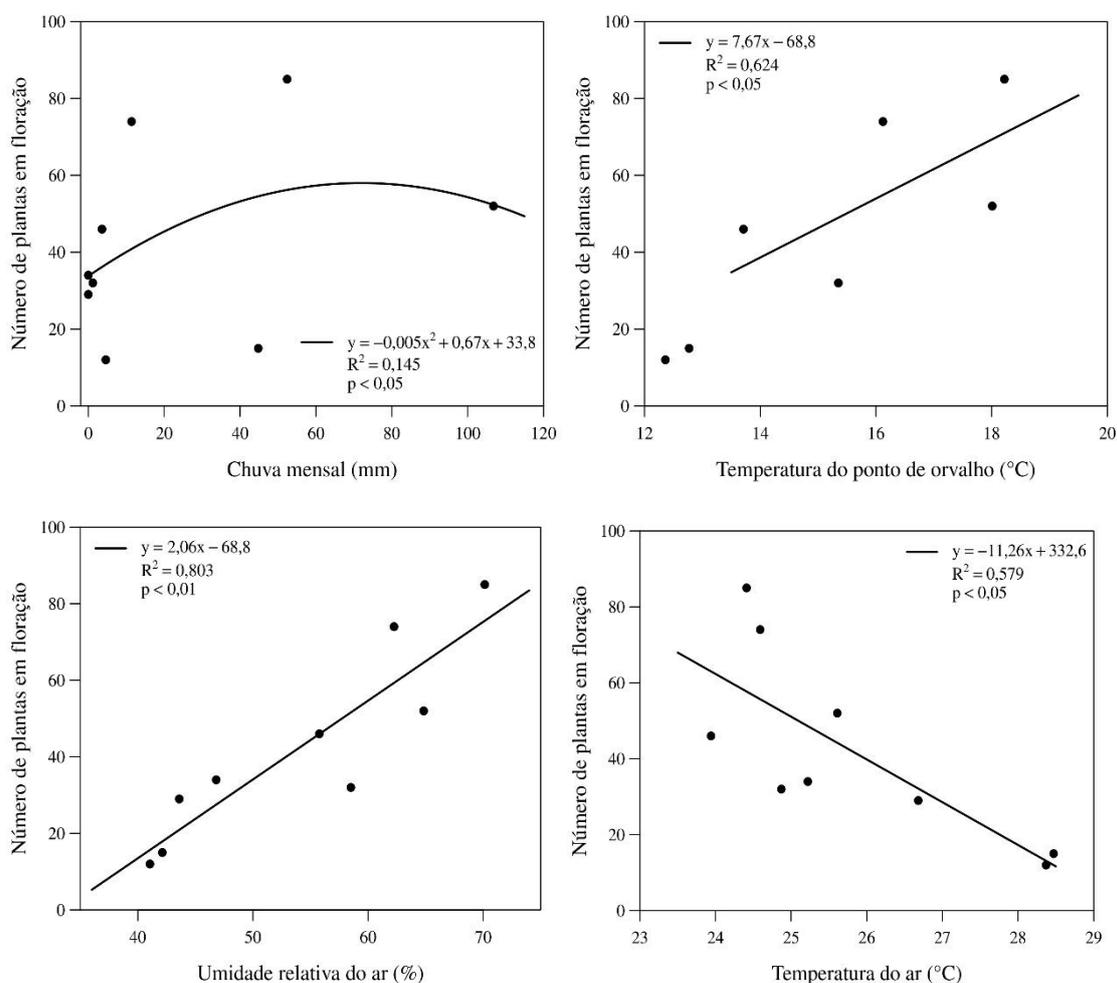


Figura 8. Correlação da precipitação acumulada (mm), umidade relativa do ar (%) temperatura do ar (°C) e ponto de orvalho (°C) sobre o número de espécies em floração em Serra Talhada-PE, no período de março a novembro de 2018.

Em Manari, houve uma correlação alta para a precipitação acumulada e o ponto de orvalho sobre o número de espécies em floração com valor significativo ($P < 0,01$), no

qual observa um modelo linear crescente, apresentando um coeficiente de determinação de 89% e 68%, respectivamente, onde no momento em que aumenta as chuvas e a temperatura do orvalho, aumenta a quantidade de espécies em florescimento. Para a umidade relativa do ar ($P < 0,05$) com um coeficiente de determinação de 45% no número de plantas em floração. Já a temperatura não foi significativa sobre o número de espécies apícolas em florescimento (Figura 9).

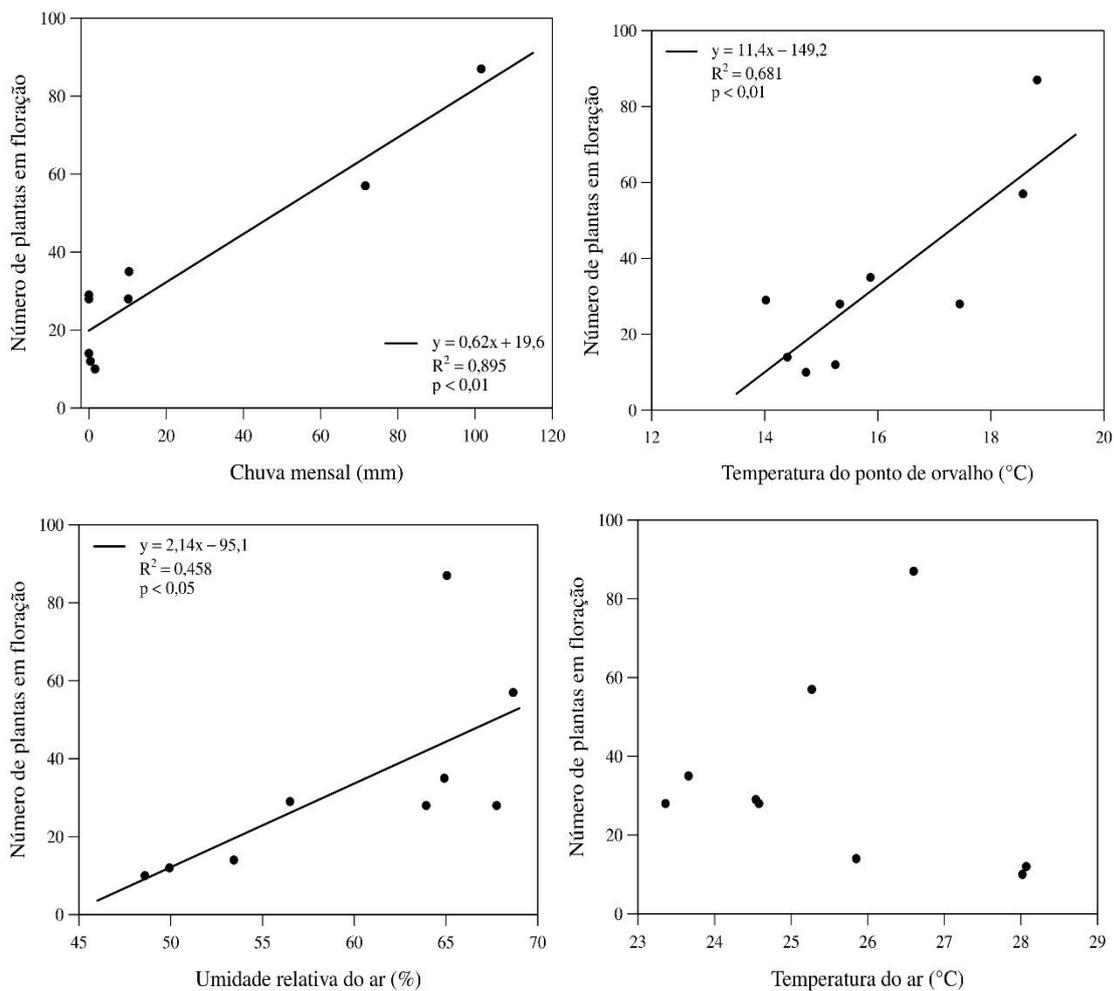


Figura 9. Correlação da precipitação acumulada (mm), umidade relativa do ar (%) temperatura do ar (°C) e ponto de orvalho (°C) sobre o número de espécies em floração em Manari-PE, no período de março a novembro de 2018. A figura que não tem linha da tendência na regressão é porque não foram significativos.

DISCUSSÃO

A maior diversidade da família Leguminosae no levantamento para os três municípios mostra a importância de espécies dessa família para as abelhas africanizadas

(Figura 2 e Tabela 2). Diversos outros estudos foram realizados por Santos et al. (2006) em Petrolina-PE e Viana et al. (2006) em Salvador-BA, Lopes et al. (2016) Florianópolis-PI, Nascimento et al. (2014) no Recôncavo baiano, Barbosa et al. (2007) na região do Cariri paraibano, Aguiar et al. (2002) na Bahia e Marques et al. (2007) no estado do Maranhão, também verificaram maior representatividade da família Leguminosae. Desta forma, essa família tem grandes contribuições para a produção de mel e/ou pólen no estado de Pernambuco e em outros estados do Brasil. Considerando que a família Leguminosae apresenta mais de 2843 espécies no Brasil (Flora do Brasil 2020/BGF 2018) e que somente no Bioma Caatinga existem mais de 603 espécies (BFG, 2015), na maioria a família é possuidora de síndrome de polinização melitófila, sendo justificável o resultado obtido (AGOSTINI et al., 2014; LAVOR e BRITO-RAMOS, 2016).

Com relação ao hábito de crescimento, o hábito herbáceo correspondeu ao maior número de espécies, com rica contribuição na oferta dos recursos para as abelhas. Locatelliet al. (2004) e Lopes et al. (2016) obtiveram dados semelhantes, onde as plantas não lenhosas dominam a vegetação, principalmente no período chuvoso, em decorrência da sua fenologia. No período seco, diminui a oferta de recursos para as abelhas *Apis* (REIS et al., 2006). As árvores e os arbustos apresentam floração com maior ocorrência entre o período seco para o chuvoso (transição).

Durante o experimento, a precipitação nas três cidades estudadas foi abaixo da média histórica (Figura 3B), considerando um evento atípico, possivelmente associado ao fenômeno climático que acometeu a região do Semiárido o *El Niño*, o qual corresponde a períodos de secas no Nordeste do Brasil (COSTA, 2012), que está atrelado a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (MARENGO et al., 2018). Desta forma, diminuindo e modificando a dinâmica da precipitação.

No município de Garanhuns, chuvas torrenciais ocorreram nos meses de abril e maio de 2018, sendo que a Normal Climatológica-NC (Figura 6A), mostra que os maiores picos ocorrem entre maio a julho. Em Serra Talhada e Manari não ocorreu chuvas nos meses de agosto e setembro, com base na NC esses meses sempre tem chuvas, com baixa intensidade.

Desta forma, a floração tende a um padrão em sua sazonalidade de florescimento, mesmo com a diminuição das chuvas. Sendo que diminui o número de espécies e conseqüentemente recursos para as abelhas. Mesmo assim, tem pasto apícola

ao longo de todo o ano. Em Serra Talhada e Manari no período de não haver chuvas, existem plantas com fenologia de padrão nas floradas apícolas, a exemplo as espécies do hábito arbóreo: Ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), Barriguda (*Ceiba glaziovii*), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) e Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), que florescem independente das chuvas. Estas espécies com adaptações ao déficit de água possuem alta resiliência e com vários mecanismos adaptativos como presença de espinhos, raízes grandes, armazenamento de água em diversos locais, caducifólia entre outros (ARAÚJO FILHO, 2013; BIANCHI et al., 2016; MAIA et al., 2017), para expressar a floração depois das chuvas. Sendo que os recursos (néctar e pólen) podem não ser suficientes para atrair as abelhas, fenômeno esse caracterizado como histerese (KINZIG et al., 2006; SOUZA et al., 2016).

A família Euphorbiaceae, que caracteriza na grande maioria o hábito arbustivo, apresentou grande oferta de pólen e néctar, ao longo do estudo, foram observadas algumas espécies que diminuíram o período de floração, e anteciparam a produção de frutos menores, devido ao estresse hídrico e possivelmente baixo índices de polinização. Haja vista, isso possivelmente de diminui as visitas de abelhas, em virtude da diminuição de produção de néctar e ou pólen, sendo uma forma de economia de energia por parte dessas espécies entre elas: sacaatinga (*Croton argyrophyllus*), maniçoba (*Manihot carthaginensis*) velame (*Croton heliotropiifolius*) e marmeleiro (*Croton blanchetianus*).

Quanto à oferta dos recursos, o néctar, pólen e/ou néctar/pólen são ofertados durante o período do estudo (Figura 5A-C). Marques et al. (2011) analisando os tipos polínicos em amostras de mel e pólen relatam a ocorrência e oferta destes recursos o ano todo. Desta forma, as localidades estudadas no presente estudo tem grande potencial para aumentar e suportar uma boa produção de mel ou pólen com amplas ofertas de recursos, sendo regiões promissoras para a criação de *Apis mellifera*.

O índice de similaridade de Jaccard mostra que existem semelhança entre a flora de Serra Talhada com a do município de Manari por estarem localizados na mesma região do Sertão Pernambucano (CALDAS et al., 2015; SOUZA et al., 2016), entretanto, Garanhuns é diferente de Serra e Manari, com maior semelhança com Manari 34% (Tabela 1). Desta forma, a flora apícola do município de Manari pode ser

considerada uma transição entre os municípios de Garanhuns e Serra Talhada (Figura 4 e Tabela 1).

Os fatores meteorológicos (precipitação/chuvas, temperatura do ar e do ponto de orvalho e a umidade relativa do ar), influenciaram no número de espécies em floração, sendo que, os coeficientes de determinação e os níveis de significância mudam entre as localidades (Figura 7, 8 e 9). Farias et al. (2016) concluíram que a vegetação em área de Caatinga, dependem das relações ecológicas (fatores bióticos) e das relações sem vida (abióticos). Sendo que, as atuações mudam em escala de ambiente e tempos diferente, dificultando a determinação da influencia desses fatores nas assembleias de plantas e consequentemente na fenofase da floração.

Por outro lado, Lopes et al. (2016) relatam que de forma geral os fatores climáticos podem não terem correlação com o número de espécies em floração. Possivelmente, a floração pode ter influência de outros fatores como os endógenos da própria planta, solo, topografia, etc. Em nosso estudo encontramos correlação desses fatores meteorológicos (Figura 7- 9), sendo em magnitudes diferentes.

Levando em consideração os resultados obtidos nos três municípios estudados e a sazonalidade de florescimento apresentada (Tabela 1 e 2), foi possível propor práticas de manejo a serem realizadas pelos apicultores, levando em consideração aspectos como: o florescimento (Figura 3A), recursos ofertados (Figura 5), possíveis períodos de safra e entressafra (Figura 6B-D), a precipitação acumulada no ano Hidrológico (Figura 3B) e a Normal Climatológica (Figura 6A).

Revisões periódicas: No município de Garanhuns recomenda-se nos períodos de abril e maio e setembro a outubro, realizar a cada 15 dias. A partir de setembro já tem passado o período frio, que vai de junho a segunda quinzena de agosto, No final do mês de agosto a depender do ano hidrológico, as chuvas diminui. Nesse período, a temperatura começa a aumentar (INMET, 2019; DCA/UFCG, 2019) e consequentemente a atividade de forrageamento por parte das abelhas. Além do mais, nesse espaço de tempo tem uma grande oferta de plantas em florescimento. Em junho e julho realizar revisão apenas uma vez por mês. Caso seja necessário, as abelhas diminuem suas atividades principalmente a rainha por paralisar a postura, em períodos frios e chuvosos (WINSTON, 2003; RAMALHO-SOUSA et al., 2016).

Em Manari revisões a cada 15 dias em março e abril e de julho a agosto, e uma revisão por mês durante maio a junho, época de frio e maiores ocorrências de chuvas com base na NC. Entre setembro a novembro, realizar uma revisão a cada 30 dias, por ser um período seco, com aumento da temperatura do ar (DCA/UFMG, 2019) possivelmente pode ocorrer saques.

Em Serra Talhada, realizar a cada 15 dias entre maio a julho, período este de maiores índices de precipitação e número de plantas em floração. Em agosto a novembro, inspecionar uma vez por mês. As revisões visam averiguar as situações interna e externa das colônias e colmeias. Principalmente, o surgimento de crias de zangões e formações de realeiras, evitando assim a ocorrência de enxameação, com reflexo direto na produção (WINSTON, 2003), e retirar as possíveis realeiras para que não ocorra enxameação das colônias ou possível substituição da rainha e perdas ou diminuição do enxame (TOLEDO et al., 2012).

Redução do alvado: Em Garanhuns recomenda-se de junho a agosto épocas de frios. Em Manari maio a julho devido ao frio e de setembro a novembro período seco, onde tem muito ataques de inimigos (formigas e arapuá) (PIRES et al., 2016). Em Serra Talhada de setembro a novembro devido o período seco, possivelmente ocorrerá ataques de arapuá e saque das abelhas *Apis*. A redução do alvado visa diminuir a entrada de ventos fortes durante épocas de frios ou ataque de outros insetos no período seco do ano (SOUZA et al., 2014).

Controle de inimigos naturais: A redução do alvado visa controlar boa parte dos inimigos naturais. Recomenda-se utilizar cavaletes de ferro em Garanhuns devido ser uma área de muita ocorrência de cupins, para Serra Talhada e Manari utilizar artifícios para evitar que as formigas subam para as colmeias nos períodos secos. Onde as colônias estão fracas. Não instalar os apiários em locais de pedras em Manari e Serra Talhada, devido ao ataque de lagartixas, por terem maiores ocorrências nessas localidades. Instalar as colmeias, acima de 50 cm do solo devido ao ataque de sapos (SOUZA et al., 2014).

Troca de favos velhos/ cera: Em Garanhuns e Manari recomenda possivelmente, trocar no período entre agosto a novembro, devido ao crescimento acelerado das colônias, dando espaço, e por estarem escuro-velhas praticamente sendo depositados dejetos de casulo e fezes das crias, sendo usadas durante o ano todo. Em

Serra Talhada a troca pode ocorrer em meados de março. Conforme Nunes et al. (2012) a troca de cera é importante para evitar ataque de traças. A troca de favos por cera alveolada visa aumentar a produção, diminuir o tempo de construção e gasto de energia por parte das abelhas, uma vez que elas utilizam em média de sete quilogramas de mel para fazer um quilograma de cera (ZIEGLER, SINIGAGLIA e MICHELS, 2016). Desta forma, visa ofertar espaço para a colônia e diminuir o tamanho das abelhas menores (WINSTON, 2003).

Alimentação artificial: Sendo proteica ou energética, como forma de estimular ou permanecer com as abelhas durante os períodos críticos do ano. Evitando assim, o abandono (HOLANDA-NETO et al., 2015; LIMA et al., 2015). Em Garanhuns alimenta-las nos meses de junho a agosto, a depender da intensidade do frio, ou deixar reservas no ninho como forma de permanecerem esse tempo. Pode entrar com uma alimentação estimulante em novembro. Em Serra Talhada e Manari alimentação proteica e energética a partir de agosto até novembro, a partir de novembro para dezembro as trovoadas/chuvas ocorrem ofertando pasto apícola conforme NC (APAC, 2019).

Oferta de água: Em Garanhuns por ser uma localidade de chuvas regular, não há necessidade de ofertar água, a não ser, casos em que os apiários não estejam perto de uma fonte de água como açudes. Em Serra Talhada e Manari, recomenda-se ofertar de agosto a novembro próximo aos apiários (GABRIEL et al., 2015). Caso não tenha sombreamento de árvores, colocar cobertura de palhas nas colmeias a depender da região entre as espécies da família botânica Arecaceae (SOUZA et al., 2014; LOPES et al., 2011). A oferta da água é importante para diminuir as energias gasta pelas abelhas durante a coleta, desta forma o fornecimento no período seco do ano, evita também os abandonos (DOMINGOS e GONÇALVES, 2014).

Prováveis colheitas de mel: Em Garanhuns pode-se colher mel/safra de abril e maio, e setembro a outubro. Em Serra Talhada de março a julho. Já para Manari março a abril e julho a agosto.

Para um calendário apícola para produção de mel ou pólen no estado de Pernambuco com fins de uma apicultura migratória nas três localidades, com base nos resultados do levantamento (Figura 3A) recomenda-se aproveitar o máximo das floradas no município de Manari nos meses de março a abril, no fim do mês de abril podem ser

migradas para o município de Serra Talhada aproveitando o maior número de espécies apícolas em floração de abril a maio, uma vez que os enxames estarão forte devido à alta postura que ocorreu em Manari. Essas colmeias irão chegar fortes e prontas para a produção de mel.

Nos meses de junho e julho as colmeias podem permanecerem em Serra Talhada devido ser um período chuvoso para os municípios de Manari e Garanhuns. Em Serra Talhada por ser mais quente com base nas normais climatológicas das três cidades (Figura 6) os índices pluviométricos é menor devido à localidade ser no Sertão Central do estado de Pernambuco. Bem como as abelhas não irão ter tanto estresse de deslocamento (PIRES et al., 2016; PETTIS e DELAPLANE, 2010). Além de ter maiores números de plantas em floração do que Garanhuns. Em agosto podem ser migrado para Garanhuns para aproveitar o pique da floração na segunda quinzena de agosto e setembro. E permanecerem até novembro, devido-ser um período seco em Manari e Serra Talhada, já em Garanhuns por ser uma cidade com altos índices de precipitação consegue manter as colônias fortes, bem como, o número de espécies em floração é mais alto em Garanhuns com base no levantamento apibotânico.

Estudos realizados por Ahn et al. (2012) mostra que o deslocamento de colônias com fins migratórios podem afetar a fisiologia das glândulas, e conseqüentemente diminuição da capacidade de cuidar das abelhas emergidas. Bem como, ocasionar estresse, mas que as abelhas conseguem produzir praticamente o ano todo. Desta forma, pode ser migrado apenas entre Garanhuns e Serra Talhada como forma de diminuir o estresse de deslocamento, já que a flora do município de Manari é muito semelhante com a de Serra Talhada (Figura 4). De março a agosto as colmeias podem permanecer em Serra Talhada e migra para Garanhuns a partir do início de setembro.

Os apicultores do estado de Pernambuco especificamente do Agreste pernambucano, Sertão do Pajeú e Moxotó podem aproveitar as informações de floração, manejos, bem como a sazonalidade do pasto apícola e os recursos oferecidos por parte das plantas contidas no presente estudo, como guia de planejamentos.

Recomenda-se que os manejos dos apiários sejam adotados, obedecendo aos fluxos nectaríferos e flora apícola apresentado no presente estudo, seja com fins de migrar ou fixo. Desta forma, o presente trabalho dá subsídios para experimentos futuros, em avaliar a produção e produtividade na apicultura fixa e migratória dentro do estado

de Pernambuco, bem como, avaliar a parte econômica, custo de produção, investimentos iniciais e retornos.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Rodolfo Marcondes Silva Souza e Dr. Airton Torres Carvalho pelo apoio na estatística e na construção do presente estudo. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

AHN, K.; XIE, X.; RIDDLE, J.; PETTIS, J.; HUANG, Z.Y. Effects of long distance transportation on honey bee physiology. **Psyche: a Journal of Entomology**. doi: 10.1155/2012/193029, 2012.

AGOSTINI, K.; LOPES, A.V.; MACHADO, I.C. **Recursos florais. Biologia da polinização**, v. 1, p. 130-150.2014.

AGUIAR, C. M. L. et al. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) em uma área de Caatinga em Itatim, Bahia, Brasil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 2, n. 1/2, p. 29-33,2002.

ALEIXO, L. D.; ARAÚJO, W. L.; AGRA, R. S.; MARACAJÁ, P. B.; SOUSA, M. J. Mapeamento da flora apícola arbórea das regiões pólos do estado do Piauí. **Revista Verde** (Pombal - PB - Brasil), v 9. , n. 4, p. 262 - 270, out-dez,2014.

APAC – Agência Pernambucana de Águas e Climas. Monitoramento Pluviométrico: Pernambuco. 2019. Disponível em: <<http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. 1ª ed. Recife: Projeto Dom Helder Camara,2013.

BARBOSA, V. M. R. Vegetação e flora no Cariri Paraibano. **Oecologia brasiliensis**, v. 11, n. 3, p. 313-322,2007.

BFG, 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia** 66: 1085-1113, 2015.

BIANCHI, L.; GERMINO, G.H.; ALMEIDA SILVA, M. Adaptação das Plantas ao Déficit Hídrico. **Acta Iguazu**, v. 5, n. 4, p. 15-32, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portal do Sistema Nacional de Informações Florestais**. Serviço Florestal Brasileiro. Disponível em: < snif.florestal.gov.br >. Acesso em: 16 Jan. 2019.

CALDAS, R. M. S.; COELHO JÚNIOR, J. M.; WANDERLEY, R. A. "Beneficiamento do cultivo do Meloeiro pela apicultura no sertão do Moxotó representado por Modelo Digital do Terreno Processing of Melon crops for beekeeping in the backwoods of Moxotó represented by Digital Terrain Model." **REVISTA GEAMA** 1.1 (2015).

CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R. **Sistemas de produção: produção de mel**. In: Ricardo Costa Rodrigues de Camargo. Teresina: Embrapa Meio Norte, p.133, 2002.

COELHO, M. S. et al. Alimentos convencionais e alternativos para abelhas. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 1.2008.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM/Serviço Geológico do Brasil. **Garanhuns-SC.24-X-B-VI, escala 1:100.000: nota explicativa**. Pernambuco/Alagoas: UFPE /CPRM, 2008. 67p; versão em CD-Rom.

COSTA, J. A. O FENÔMENO EL NIÑO E AS SECAS NO NORDESTE DO BRASIL. **EDUCTE: Revista Científica do Instituto Federal de Alagoas**, v. 1, n. 4.2012.

Departamento de Ciências Atmosféricas/Universidade Federal de Campina Grande (DCA/UFCG). **Dados climatológicos do estado de Pernambuco**. Disponível em: <http://www.dca.ufcg.edu.br/clima/dadospe.htm >. Acesso em: 15 jan. 2019.

DOMINGOS, H.G.T.; GONÇALVES, L.S. Termorregulação de abelhas com ênfase em *Apis mellifera*. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 8, n. 3, p. 150-154,2014.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB115>. Acesso em: 02 Fev. 2019.

FILARDI, F. L. et al. Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). **Rodriguésia**, v. 69, n. 4, p. 1513-1527. 2018.

FARIAS, S. G. G.; RODAL, M. J. N.; MELO, A. L.; SILVA M. A. M.; LIMA, A. L. A. Fisionomia e estrutura de vegetação de caatinga em diferentes ambientes em Serra talhada - Pernambuco. **Ciência Florestal** 26: 435-448.2016.

FREITAS, B. M. Potencial da caatinga para a produção de pólen e néctar para a exploração apícola. 1991. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia)–Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

GABRIEL, A. M. A.; SOUZA, R.; OLIVEIRA, E. R.; ROSSINI, L. C.; MONÇÃO F. P.; RAMOS, M. B. M.; GIMENES, L. S. PEREIRA, T. L.; SILVA, E. C. P. Orientação

em apiários no Assentamento Amparo, Dourados-MS. **Revista online de Extensão e Cultura Realização**, v. 2, n.3, p. 36-41.2015.

HAMMER, Ø. (2018) PAST 3.22. <<http://folk.uio.no/ohammer/past/>> Acesso em: 24 Jan. 2019.

HAMMER Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Electronica** 4(1): 1–9. 2001.

HOLANDA-NETO, J. P. et al. Comportamento de abandono de abelhas africanizadas em apiários durante a entressafra, na região do Alto Oeste Potiguar, Brasil. **Agropecuária Científica No Semiárido**, v. 11, n. 2, p. 77-85,2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário: Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/74>> Acesso em: 25 de Jan. 2019.

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia- IFPE. Sertão Pernambucano. Observatório Socioeconômico-Manari. Disponível em: <https://www.ifsertao-pe.edu.br/reitoria/pro-reitorias/prodi/observatorio/microrregiao_moxoto/manari.pdf>. Acesso em 14 de jan. de 2018.

KINZIG, A. P. et al. Resilience and regime shifts: assessing cascading effects. **Ecology and society**, v. 11, n. 1, 2006.

LAVOR, D.T.; BRITO-RAMOS, A. B. Estudo preliminar das síndromes de polinização em um fragmento de Caatinga, PE, Brasil. **Biotemas**, v. 29, n. 4, p. 19-30, 2016.

LIMA, M.V.et al. Características reprodutivas das colônias de abelhas *Apis mellifera* submetidas à alimentação artificial. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 4, p. 97-104,2016.

LOPES, C. G. R.; BEIRÃO, D. C. C.; PEREIRA, L. A.; ALENCAR, L.C. Levantamento da flora apícola em área de cerrado no município de Floriano, estado do Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 14, n. 2,2016.

LOPES, M. T. R.; BARBOSA, A. L.; VIEIRA NETO, J. M.; PEREIRA, F. M.; CAMARGO, R. C. R.; RIBEIRO, V. Q.; SOUZA, B. A. Alternativas de sombreamento para apiários. **Pesq. Agropec. Trop.** 41(3): 299-305.2011.

LOCATELLI, E.; MACHADO, I. C.; MEDEIROS, P. Riqueza de Abelhas e a Flora Apícola em um Fragmento da Mata serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: Porto KC, Cabral JJP, Tabarelli M. **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba (Historia Natural, Ecologia e Conservação)**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.Cap. 12. p. 153-177.

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.

MILFONT, M. O.; FREITAS, B. M.; ALVES, J. E. **Pólen Apícola. Manejo para a produção de pólen no Brasil**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2011. 102 p.2011.

MAIA J. M. et al. Motivações socioeconômicas para a conservação e exploração sustentável do bioma Caatinga. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 41.2017.

MACHADO, I. C.; LOPES, A.V. **Recursos Florais e Sistemas de Polinização e Sexuais em Caatinga**. In: LEAL, I. R., TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. Ecologia e Conservação da Caatinga. 2ª edição. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, 2005. p. 520.2005.

MARCHINI, L. 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. **Sciencia Agricola** 58(2): 413-420.2001.

MARCHINI, L. C. et al. Composição físico-química de amostra de méis de *Apis mellifera* L. do Estado de Tocantins, Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, v. 61, n. 2, p. 101-114.2004.

MARQUES, L. J. P. et al. Levantamento da flora apícola em Santa Luzia do Paruá, Sudoeste da Amazônia, Maranhão. **Acta Bot Bras.**, v. 25, p. 141-149.2011.

MARQUES, L. J. P.; MUNIZ, F. H.; SILVA, J. M. Levantamento apibotânico do município de Santa Luzia do Paruá, Maranhão—Resultados preliminares. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, p. 114-116.2007.

MATTOS, I. M.; SOUZA, J.; SOARES, A. E. E. Análise dos efeitos de variáveis climáticas sobre o desempenho de forrageamento de pólen de *Apis mellifera*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 4, p. 1301-1308.2018.

MARENCO, J. A. et al. Climatic characteristics of the 2010-2016 drought in the semiarid Northeast Brazil region. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, n. 2, p. 1973-1985.2018.

MODRO, A. F. H. I.; MESSAGE, D.; LUZ, C. F. P.; MEIRA NETO, J. A. A. Flora de importância polinífera para *Apis mellifera* (L.) na região de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 35, n. 5, p. 1145-1153.2011.

MORI, S. A. et al. **Manual de manejo do herbáceo fanerogâmico**. CEPLAC-CEPEC. 1989.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, C. A. L., MARTINS, M. L. L. Plants visited by *Apis mellifera* L.(Hymenoptera: Apidae) in Recôncavo Baiano, State of Bahia, Brazil.

BRAZILIAN JOURNAL OF AGRICULTURE-Revista de Agricultura, v. 89, n. 2, p. 97-116, 2014.

NUNES, L. A.; OLIVEIRA, M. E. C.; SILVEIRA, T. A.; MARCHINI, L. C.; SILVA, J. W. P. **Produção de Cera**. Universidade de São Paulo. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2012. (Série Produtor Rural, nº 52).

PEREIRA, F. M. et al. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos proteicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 1, p. 1-7. 2006.

PETTIS, J. S.; DELAPLANE, K. Coordinated responses to honey bee decline in the USA. **Apidologie**, v.41, p.256-263.2010.

PIRES, C. S. S. et al. Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD?. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p. 422-442.2016.

RAMALHO-SOUSA, D.; TAVARES, D. H.; ROSA, F.; SOUSA, L.; RIZZARDO R. A. Dinâmica populacional de colônias de *Apis mellifera* durante o período chuvoso na região de Araguaína. **DESAFIOS**, 3 (Especial). <https://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2016v3nespp138.2017>.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. 2018.

REIS, A. M. S. et al. Variações interanuais na composição florística e estrutura das populações de uma comunidade herbácea da caatinga, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 29(3): 497-508.2006.

SAMPAIO, E.V. S. B. Overview of the Brazilian Caatinga. In: Bullock SH, Mooney HA, Medina E. (Ed.). **Seasonally dry tropical forests**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. p. 35-63.

SANTOS, R. F.; KIILL, L. H. P.; ARAÚJO, J. L. P. Levantamento da flora melífera de interesse apícola no município de Petrolina-PE. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 3. 2006.

SEKINE ELIZABETE, S. et al. Melliferous flora and pollen characterization of honey samples of *Apis mellifera* L., 1758 in apiaries in the counties of Ubiratã and Nova Aurora, PR. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 85, n. 1, p. 307-326. 2013.

Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Manari, estado de Pernambuco / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, et al. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

SILVA, R. A. et al. Caracterização da flora apícola do semi-árido da Paraíba. **Archivos de zootecnia**, v. 57, n. 220, 2008.

SILVA, F. B. R. et al. **Zoneamento agroecológico de Pernambuco-Zape**. Recife: Embrapa Solos-Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento (UEP).2001.

SILVA V. P. R. et al., Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Eng. Agrícola e Ambient.** 15, 131–138.2011.

SILVA FILHO, J. P.; SILVA, R. A.; SILVA, M. J. S. Potencial apícola para *Apis mellifera* L. em área de caatinga no período da floração da oiticica (*Licania rigida* Benth). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 1, p. 120-128.2010.

SOUZA, J. A. N.; RODAL, M. J. N. Levantamento florístico em trecho de vegetação ripária de caatinga no rio Pajeú, floresta/Pernambuco-Brasil. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 4, p. 54-62, 2010.

SOUZA, R. et al. Vegetation response to rainfall seasonality and interannual variability in tropical dry forests **Hydrol. Process.** 30 3583–95. 2016.

SOUZA, E. A. et al. Nível tecnológico empregado no manejo para produção de mel de *Apis mellifera* L. em três municípios do Alto Oeste Potiguar. **ACTA Apícola Brasileira**, v. 2, n. 1, p. 16-23.2014.

TOLEDO, V. A. A. et al. Produção de realeiras em colônias híbridas de *Apis mellifera* L. e longevidade de rainhas. **Global Science and Technology**, v. 5, n. 2, 2012.

TROVÃO, D. M. et al. Espécies vegetais da caatinga associadas às comunidades de Abelhas (Hymenoptera:Apoidea:Apiformis). **Revista Caatinga**,v. 22, n. 3, p. 136-143, 2009.

VIANA, B. F.; SILVA, F. O. & KLEINERT, A. M. P. A. flora apícola de uma área restrita de dunas litorâneas, Abaeté, Salvador, Bahia. **Revista Brasil. Bot.**, V.29, n.1, p.13-25, jan.-mar. 2006.

VILELA, S. L. O;PEREIRA, F. M.; SILVA, A. F. Importância e evolução a apicultura no Piauí. In: VIVLEA, S. L. de O. (org.). **Cadeia Produtiva do mel no Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. Cap. I, p.13-29.

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

WINSTON, M. L. **A biologia da abelha**. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre: Editora Magister, 2003. 276 p.

ZIEGLER, C.; SINIGAGLIA, T.; MICHELS, A. desenvolvimento de um equipamento para a produção de cera alveolada. **HOLOS**, v. 2, p. 53-67, 2016.

CAPÍTULO II: LIVRO/CATÁLOGO:

(NORMAS DA EDITORA UNIVERSITÁRIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - EDUFRPE)

6. RECURSOS FLORAIS PARA ABELHAS AFRICANIZADAS NA CAATINGA

O catálogo de plantas apícolas
Tem espécies da região
Da Caatinga para abelhas
Com recursos à ilustração.
Com foto para ilustrar
E uma breve descrição
Se pólen ou néctar
E síndrome de polinização.
Tem o nome científico
E também o popular
Se nativo ou exótico
Para o leitor se aprofundar.
Esse catálogo vai ajudar
Agricultor e apicultor
Para se planejar
No período da flor.
Aumentar a produção
Com isso pode ler
Ver o período de floração
Para autocompreender.
(Pedro de Assis de Oliveira)

PREFÁCIO

Esta é uma obra direcionada aos apicultores, técnicos (as) de organizações governamentais e não governamentais que prestam assessoria a camponeses, pesquisadores e estudantes, e traz uma lista (nomes científicos e populares) com ilustrações de 100 espécies de plantas, entre nativas e naturalizadas (cultivadas e sub espontâneas) pertencentes a 37 famílias, e que são utilizadas por abelhas (*Apis mellifera*) para coleta dos recursos florais, néctar e/ou pólen.

Este estudo é decorrente de nove meses de coleta de dados, realizado através da observação da visitação das abelhas às flores, bem como, análise do pólen de plantas em florescimento.

O catálogo ilustra imagens das abelhas visitando as flores e do grão de pólen de cada espécie de plantas registradas, com discriminação dos períodos de floração, síndromes de polinização, recursos disponíveis, origem e curta descrição das plantas. Desta forma, o leitor poderá conhecer mais sobre a flora apícola e sua importância para a apicultura do estado de Pernambuco.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada e Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAST/UAG) vêm estudando/buscando entender sobre a Caatinga e as relações ecológicas que permeiam sua rica e diversa fauna e flora.

SUMÁRIO

1. QUEM SÃO AS ABELHAS.....	07
2. CONHECENDO A CAATINGA E AS ABELHAS.....	10
2.1 Área de estudo.....	10
2.1.1 Serra Talhada.....	10
2.1.2 Manari.....	11
2.1.3 Garanhuns.....	12
2.2 Caracterização, coleta e identificação da flora.....	13
2.3 Preparação das lâminas de referência de cada espécie.....	14
2.4 Fatores climáticos e dados de floração das plantas.....	15
3. FLORA APÍCOLA DA CAATINGA.....	19
4. CATÁLOGO APÍCOLA DA CAATINGA.....	30
1. Aizoaceae.....	30
1.1 <i>Trianthema portulacastrum</i> L.....	30
2. Amaranthaceae.....	30
2.1 <i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze.....	30
2.2 <i>Alternanthera tenella</i> Colla.....	31
3. Anacardiaceae.....	31
3.1 <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão.....	31
3.2 <i>Spondias tuberosa</i> Arruda.....	32
3.3 <i>Anacardium occidentale</i> L.	32
4. Apocynaceae.....	33
4.1 <i>Calotropis procera</i> (Aiton) R. Br.....	33
4.2 <i>Aspidosperma pyriformium</i> Mart.	33
5. Asteraceae.....	34
5.1 <i>Centratherum punctatum</i> Cass.	34
5.2 <i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	34
5.3 <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray.....	35
5.4 <i>Tridax procumbens</i> L.	35
6. Bignoniaceae.....	36
6.1 <i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos.....	36

6.2 <i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth.....	36
7. Boraginaceae	37
7.1 <i>Heliotropium angiospermum</i> Murray.....	37
7.2 <i>Varronia globosa</i> Jacq.	37
8. Cactaceae	38
8.1 <i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley...	38
9. Capparaceae	38
9.1 <i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl.....	38
9.2 <i>Neocalyptrocalyx longifolium</i> (Mart.) Cornejo & Iltis.....	39
10. Cleomaceae	39
10.1 <i>Hemiscola diffusa</i> (Banks ex DC.) Iltis.	39
10.2 <i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	40
11. Convolvulaceae	40
11.1 <i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	40
11.2 <i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	41
11.3 <i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	41
11.4 <i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb. / <i>densiflora</i> Hall.....	42
11.5 <i>Jacquemontia tamnifolia</i> L.....	42
11.6 <i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	43
12. Cucurbitaceae	43
12.1 <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Mansf.	43
12.2 <i>Momordica charantia</i> L.....	44
13. Euphorbiaceae	44
13.1 <i>Cnidoscolus loefgrenii</i> (Pax & K. Hoffm.) Pax & K. Hoffm.....	44
13.2 <i>Croton blanchetianus</i> Baill.	45
13.3 <i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	45
13.4 <i>Manihot carthagenensis</i> (Jacq.) Müll. Arg.	46
13.5 <i>Ricinus communis</i> L.	46
14. Lamiaceae	47
14.1 <i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.....	47
14.2 <i>Raphiodon echinus</i> (Nees & Mart.) Schauer.....	47
15. Leguminosae	48
15.1 <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.....	48

15.2 <i>Ancistrotropis peduncularis</i> (Fawc. & Rendle) A. Delgado.....	48
15.2 <i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong) Steud.	49
15.3 <i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.....	49
15.4 <i>Canavalia dictyota</i> Piper.....	50
15.5 <i>Chamaecrista pilosa</i> (L.) Greene.....	50
15.6 <i>Crotalaria incana</i> L.	51
15.7 <i>Desmanthus pernambucanus</i> (L.) Thell.	51
15.8 <i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.....	52
15.9 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.....	52
15.10 <i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz.....	53
15.12 <i>Macroptilium bracteatum</i> (Nees & Mart.) Maréchal & Baudet.....	53
15.13 <i>Macroptilium martii</i> (Benth.) Maréchal & Baudet.....	54
17.14 <i>Macroptilium prostratum</i> (Benth.) Urb.	54
15.14 <i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.....	55
15.15 <i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.....	55
15.16 <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	56
15.19 <i>Mimosa candollei</i> R. Grether.....	56
15.17 <i>Parkinsonia aculeata</i> L.	57
15.20 <i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth) Ducke.....	57
15.21 <i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.....	58
15.22 <i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz.....	58
15.23 <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	59
15.24 <i>Senna obtusifolia</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby.....	59
15.25 <i>Senna spectabilis</i> (DC.) H. S. Irwin & Barneby.....	60
15.26 <i>Tephrosia sparsiflora</i> H.M.L. Forbes.....	60
15.18 <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	61
16. Loasaceae	61
16.1 <i>Mentzelia aspera</i> L.	61
17. Malpighiaceae	62
17.1 <i>Amorimia septentrionalis</i> W.R. Anderson.....	62
17.2 <i>Galphimia brasiliensis</i> (L.) A. Juss.	62
17.3 <i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.....	63

18. Malvaceae	63
18.1 <i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum.....	63
18.2 <i>Gossypium hirsutum</i> L.	64
18.3 <i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum.) Brizicky.....	64
18.4 <i>Melochia tomentosa</i> L.....	65
18.5 <i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	65
18.6 <i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	66
21.7 <i>Sida Gaya</i>	66
18.8 <i>Sida spinosa</i> L.	67
18.9 <i>Waltheria americana</i> L.....	67
18.10 <i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank.....	68
19. Meliaceae	68
19.1 <i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	68
20. Myrtaceae	69
20.1 <i>Eucaliptuscitriodora</i> Hook.	69
21. Moringaceae	69
21.1 <i>Moringa oleifera</i> Lam.	69
22. Nyctaginaceae	70
22.1 <i>Boerhavia coccinea</i> Mill.	70
23. Oxalidaceae	70
23.1 <i>Oxalis divaricata</i> Mart. ex Zucc.	70
24. Papaveraceae	71
24.1 <i>Argemone mexicana</i> L.....	71
25. Plumbaginaceae	71
25.1 <i>Plumbago scandens</i> L.	71
26. Poaceae	72
26.1 <i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R. Br.	72
26.2 <i>Sorghum bicolor</i>	72
26.3 <i>Zea mays</i> L.....	73
27. Polygalaceae	73
27.1 <i>Asemeia violacea</i> (Aubl.) J. F. B. Pastore & J. R. Abbott.....	73
28. Portulacaceae	74
28.1 <i>Portulaca oleracea</i> L.....	74

29. Rhamnaceae.....	74
29.1 <i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.....	74
30. Rubiaceae.....	75
30.1 <i>Richardia brasiliensis</i> Gomes.....	75
30.2 <i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	75
31. Rutaceae.....	76
31.1 <i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.....	76
32. Sapindaceae.....	76
32.1 <i>Cardiospermum halicacabum</i> L.....	76
33. Sapotaceae.....	77
33.1 <i>Syderoxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schult.) T. D...	77
34. Turneraceae	77
34.1 <i>Turnera subulata</i> Sm.....	77
35. Verbenaceae.....	78
35.1 <i>Lantana camara</i> L.....	78
36. Vitaceae.....	78
36.1 <i>Cissus simsiana</i> Schult. & Schult. f.....	78
37. Zygophyllaceae.....	79
37.1 <i>Karllstroemia tribuloides</i> (Mart.) Steud.....	79
37.2 <i>Tribulus terrestres</i> L.....	79
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80
6. APÊNDICES.....	93
7. CRÉDITOS DAS FOTOS.....	94
8. AGRADECIMENTOS.....	95

1. QUEM SÃO AS ABELHAS AFRICANIZADAS?

As abelhas são um grupo de insetos (Classe Insecta, Ordem Hymenoptera), que estão evoluindo no planeta há aproximadamente 125 milhões de anos (GRIMALDI & ENGEL, 2005). Atualmente, este grupo de insetos supera as 20.000 espécies (ASCHER & PICKERING, 2014) e são mais diversificadas nas regiões subtropicais e tropicais do globo (MICHENER, 2007). No Brasil, são registradas 1.831 espécies de abelhas (MOURE et al., 2014), muitas das quais são endêmicas. Entretanto estima-se que esse número seja bem maior (aproximadamente 3.000), uma vez que o grupo ainda é pouco conhecido cientificamente (SILVEIRA et al., 2002). Essa grande riqueza de espécies se deve ao tamanho e localização geográfica do País, o qual apresenta climas e regiões bastante variadas (MICHENER 2007; SILVEIRA et al., 2002).

Existem 11 famílias de abelhas, cinco destas ocorrem no Brasil (Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae e Megachilidae) (MICHENER, 2007). Apidae destaca-se pelo maior número de espécies e hábito social, e divide-se nos grupos Apíneos, Meliponíneos, Bombíneos e o Euglossíneos. No grupo dos Apíneos, tribo Apini, encontra-se o gênero *Apis* (SILVEIRA et al., 2002, NOGUEIRA NETO, 1997).

Apis mellifera, é uma espécie de abelha conhecida popularmente como melíferas com ferrão, africanizadas, italianas ou exóticas, e tem origem da miscigenação de raças da Europa e da África, mas está disseminada em quase todo o planeta (Figura 01). (WITTER & NUNES- SILVA, 2014; WITTER et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2013; MICHENER, 2000). São abelhas altamente produtoras de mel (Figura 2) e com grande potencial para diversos outros produtos como: pólen, cera, geleia real, apitoxina, própolis e os serviços de polinização.

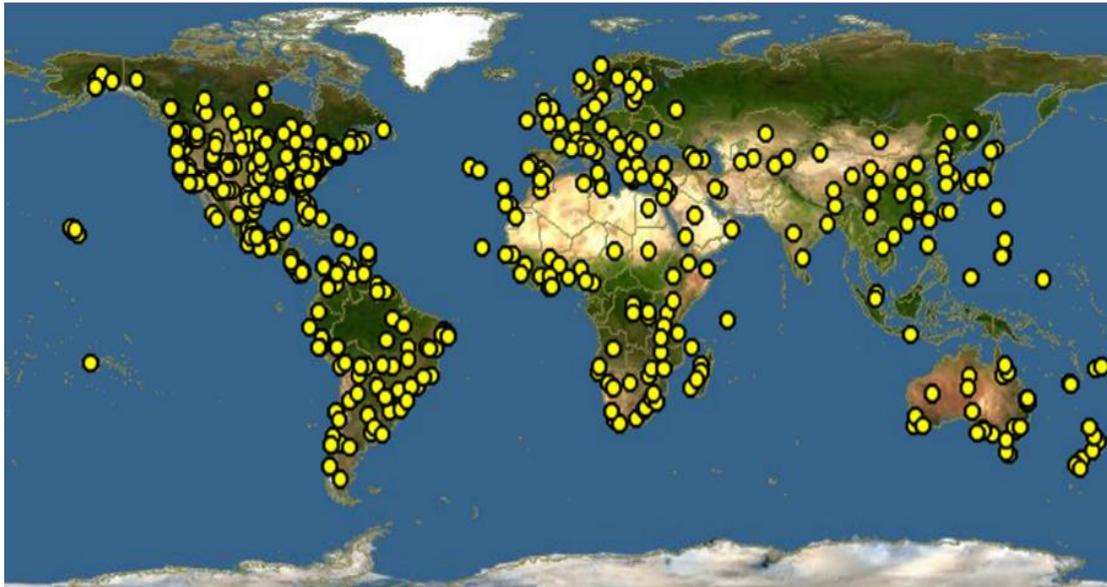


Figura1. Distribuição da espécie *Apis mellifera* no mundo.

Fonte: Discover Life

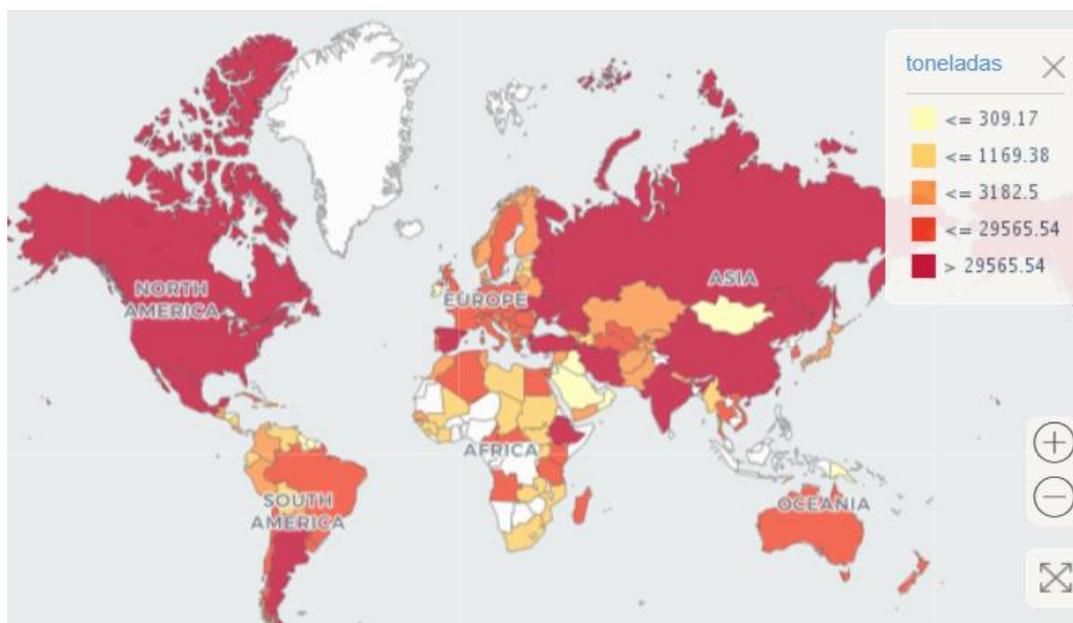


Figura2. Produção média de mel natural no mundo em toneladas no período de 1993-2016.

Fonte: FAOSTAT

Atualmente, essas abelhas que são exóticas no Brasil, convivem com abelhas nativas (sociais sem ferrão ou solitárias). Dessa forma, compartilham e competem, muitas vezes, pelas mesmas fontes de alimento. Entretanto, *A. mellifera* é muito mais generalista do que as demais, visitando uma ampla diversidade de plantas e, permitindo assim, a coleta e produção de mel e pólen apícola em maior escala, produto atualmente muito estudado, mas ainda pouco utilizado pelo homem na alimentação.

As abelhas, com raras exceções, se utilizam das flores como fonte única de alimento, sejam para energia, proteína, lipídeos, vitaminas, minerais, etc. Essas plantas que fornecem esses alimentos são chamadas de Flora Apícola. O domínio Caatinga é caracterizado por uma elevada riqueza e diversidade de espécies vegetais arbóreas, arbustivas e herbáceas, permitindo assim a disponibilidade de alimento ao longo de todo o ano. Portanto, estudar e entender como essas floradas ocorrem ao longo do ano e quais recursos ofertam às abelhas é imprescindível para o bom desenvolvimento da atividade apícola, bem como para o conhecimento e mitigação de esforços de ações conservacionistas desse ambiente. Conhecer as abelhas e suas fontes de alimento também é conhecer a Caatinga!

Para conhecermos esse rico Bioma e de que forma as abelhas *Apis mellifera* interagem com ele, precisamos conhecer sua vegetação e que tipo de recursos ela produz e disponibiliza para as abelhas coletarem e levarem ao ninho. Para isso, foram coletadas exemplares de todas as espécies vegetais (arbóreas, arbustivas, herbáceas e trepadeiras) que estavam em floração no período de estudo e aliando ainda as informações climáticas que interagem com esses processos.

Daqui para frente detalharemos todo esse processo de construção do conhecimento, a partir de metodologias científicas de observação de campo, coleta de material, análise laboratorial e interpretação dos dados com base nos estudos realizados nos municípios de Garanhuns, Manari e Serra Talhada.

2. CONHECENDO A CAATINGA E AS ABELHAS

2.1 Área de estudo

2.1.1 Serra Talhada:

Encontra-se encravada em um trecho de vegetação de Caatinga preservada, embora no campus sejam cultivados cerca de 480 indivíduos, de espécies arbustivo-arbóreas pertencentes a 19 famílias, 42 gêneros e 52 espécies (SILVA & MELO, 2010). As coordenadas geográficas são 7°57'21" de latitude sul e 38°17'45" de longitude oeste, e está situada na Mesorregião do Sertão pernambucano, Microrregião do Pajeú, com altitude de 435 metros (DCA/UFCEG, 2018).

O apiário está situado numa encosta de serra, distante cerca de 800m da sede administrativa da UAST, próximo ao Açude Saco (Figura 3) e é composto por aproximadamente 20 colmeias. O entorno do apiário é composto de plantas nativas e exóticas cultivadas, fazendo limite com o Parque estadual Mata da Pimenteira o qual abrange os limites da Zona de Ambiente Natural (ZAN), Zona de Uso Antrópico (ZUA) e Setor de Restauração (SR), de acordo com o plano de manejo da mata da pimenteira (SEMAS & CPRH, 2013).



Figura 3. Localização do apiário da UFRPE/UAST e o transecto aleatório do levantamento do pasto apícola (1,5 km) e a cidade de Serra Talhada-PE, 2018.

O clima do local é classificado segundo Köppen-Geiger, como BSw'h', quente, Semiárido, caracterizado por apresentar chuvas irregulares. Contudo, com predominância de chuvas dos primeiros meses do ano (SILVA et al., 2011). Temperatura média anual em torno dos 26°C, podendo ocorrer grandes variações e

chuvas concentradas, geralmente entre os meses de janeiro e maio, com período de escassez se prolongando entre os meses de junho e dezembro, podendo sofrer mudanças a cada ano (MACHADO & LOPES, 2005).

O solo da vegetação onde realizou-se o levantamento do pasto apícola é classificado como do tipo Argissolo Vermelho Amarelo eutrófico franco arenoso, conforme classificação da Embrapa (2013).

2.1.2. Manari:

Manari está localizada na microrregião do Sertão do Moxotó, com clima Semiárido, a uma latitude 08°57'50" sul e a uma longitude 37°37'42" oeste, estando a uma altitude de 570 metros acima do nível do mar. Manari está entre os limites das microrregiões do Moxotó e do Agreste. A cidade se destaca por ter um dos piores índices de desenvolvimento humano (IDH) do País e último do Estado de Pernambuco (IBGE, 2018).

O relevo do município de Manari é constituído de maciços e serras altas. A vegetação do município é característica da Caatinga hiperxerófila. Apresenta um clima semiárido quente Bshw, segundo a classificação de Köpper. O período mais frio vai de maio a agosto. Os meses mais quentes são outubro e novembro (CPRM, 2005; IFPE, 2014).

A temperatura média anual é de 25°C. Os solos são pouco profundos e de fertilidade variada, predominando, contudo, os solos de fertilidade média a alta. Como Podzólicos Vermelho-Amarelos, Solos Litólicos, Regossolos e Areias Quartzosas (SILVA et al., 2001).

O apiário pertence a um apicultor membro da Associação dos Meliponicultores e Apicultores do Município de Manari-AMAM, está situado na propriedade de serra, distante cerca de 1500m da cidade (Figura 4) e é composto por aproximadamente 40 colmeias. O entorno do apiário é composto de plantas nativas e exóticas cultivadas, com uma ambiente boa parte da vegetação é preservada, e outra parte para cultivos e pecuária, no qual abrange os limites da Zona de Ambiente Natural (ZAN), Zona de Uso Antrópico (ZUA) e Setor de Restauração (SR) (SEMAS & CPRH, 2013).



Figura 4. Localização do apiário em Manari e o transecto aleatório do levantamento do pasto apícola (1,5 km). Manari-PE,2018.

2.1.3. Garanhuns

Garanhuns está localizada na microrregião de Garanhuns, na mesorregião do Agreste pernambucano, a uma latitude $8^{\circ}58'15.04''S$ e longitude $336^{\circ}27'8.49''W$, apresentando altitude de 866 metros acima do nível do mar (DCA/UFCEG, 2018). Em termos de clima à Garanhuns os climas Bsh, Cs'a e As', segundo a classificação de Köppen. O tipo Bsh, ou Semiárido quente, ocorre na parte NE de Garanhuns, ocupando 1/3 do total da área. Ele é caracterizado por temperatura média anual de $26^{\circ}C$, com variação entre máxima e mínima de $5^{\circ}C$. Os meses de dezembro e janeiro são os meses mais quentes, sendo julho o mês mais frio (CPRM, 2008).

Garanhuns compreende duas regiões fisiográficas, respectivamente Mata de Altitude, e Agreste. Na região correspondente ao Agreste, é representada uma transição entre Mata e Caatinga, as espécies vegetais nativas foram substituídas para utilização agrícola, ou para pecuária. Ocupa a parte Norte da folha, a partir da sede do município de Lajedo. A Mata de Altitude, ou Serra Úmida, localiza-se nos topos das serras, entre Garanhuns e Lajedo (CPRM, 2008).

O apiário está localizado na fazenda da unidade, está situado numa propriedade, distante cerca de 20 km da cidade (Figura 5) e é composto por aproximadamente 20 colmeias. O entorno do apiário é composto de plantas nativas e exóticas cultivadas, com um ambiente boa parte da vegetação é para atividades agropecuarias. Abrange os limites da Zona de Ambiente Natural (ZAN), Zona de Uso Antrópico (ZUA) e Setor de Restauração (SR) (SEMAS & CPRH, 2013).

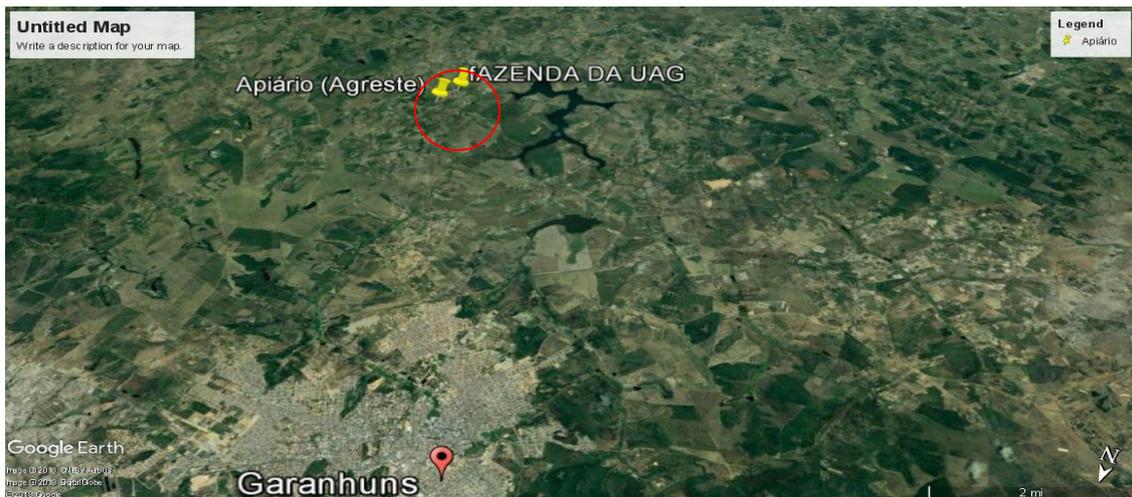


Figura 5. Localização do apiário da UFRPE/UAG e o transecto aleatório do levantamento do pasto apícola (1,5 km). Garanhuns-PE, 2018.

2.2. Caracterização, coleta e identificação da flora

Foram realizadas coletas quinzenais de material botânico fértil, durante o período de nove (9) meses (março a novembro de 2018). Transectos foram determinados aleatoriamente de cerca de 1.500 m de comprimento e percorridos entre 06:00 e 17:00h partindo-se de um ponto central (apiário) nas quatro direções (norte, sul, leste, oeste), para observação da presença de *Apis mellifera* visitando flores. Foram coletadas as plantas visitadas pelas abelhas e, também, espécies reconhecidamente apícolas com base na literatura Mori et al. (1989).

O procedimento de coleta (Figura 6) consistiu na obtenção de ramos férteis com auxílio de tesoura de poda. Em seguida, os ramos foram prensados entre grades de madeira, papelões, folhas de jornal e placas de alumínio corrugado, e posteriormente, desidratado em estufa de lâmpada, conforme metodologia de Mori et al. (1989).



Figura 6: Preparação de exsicatas: (A) obtenção de ramos férteis com tesoura de poda; (B) prensagem do material entre grades de madeira, papelões, folhas de jornal e placas de alumínio corrugado, com identificação do coletor e (C) desidratação em estufa de lâmpada.

As exsicatas foram depositadas no Herbário do Semiárido do Brasil (HESBRA) da UAST/UFRPE. As identificações das plantas foram baseadas em bibliografia especializada ou por comparação com material do Acervo do referido herbário sob a orientação do Botânico Dr. André Laurênio de Melo.

Paralelamente, foi realizado o levantamento da flora apícola com técnicas usuais de levantamentos florísticos, de acordo com os levantamentos realizados em prática pelos apicultores (SENAR, 2009), utilizando-se planilhas com observações a cada dez dias, desta forma totalizando três anotações por mês, conforme (tabela em apêndice), onde se observa os tipos em floração e quais as predominantes, bem como a presença de abelhas. Durante as observações foi possível identificar os recursos ofertados/ coletado pelas as abelhas (néctar e/ou pólen) por todas as espécies de planta. Desta forma, no Catálogo quando não está discriminada a referência a qual se tem a informação do recurso é por que os dados foram provenientes de observações em campo.

Para determinar as síndromes de polinização de cada espécie, consultou-se diversas referências, quando não foi possível encontrar dados de determinada espécie, a síndrome foi determinada a partir das características das plantas/flores (FAEGRI, 1979; FAEGRI & PIJL, 1979; RECH et al., 2014).

2.3. Preparação das lâminas de referência de cada espécie

Para montagem permanente das lâminas adaptou-se o método de Erdtman (1966) com uso da gelatina glicerinada para facilitar a observação dos grãos de pólen. No laboratório, foram dissolvidos cinco gramas de gelatina comercial incolor em 20 ml da água destilada, e em um aquecedor elétrico esperava atingir 30°C, para em seguida acrescentar 30 cm³ de glicerina (C₃H₅(OH)₃). Logo após foi colocado em placas de Petri (Figura 7).

As lâminas (laminário de referência) das 100 espécies catalogadas foram confeccionadas segundo a técnica de Louveaux et al. (1970), sem o uso de acetólise, utilizando-se da técnica *à fresco*. Nesse método, o pólen fresco era coletado das flores e/ou de botões florais, colocados sobre lâmina com gelatina glicerinada e selada com lamínula, lutada por parafina sobre as extremidades para melhor fechamento (Figura 8), evitando possíveis contaminações e aumentando a vida útil das mesmas. Para cada táxon (espécie) foram confeccionadas duas lâminas, tendo seus grãos de pólen observados com auxílio de microscópio óptico modelo (Motic/ BA 300) (Figura 7) e feitos registros fotográficos.

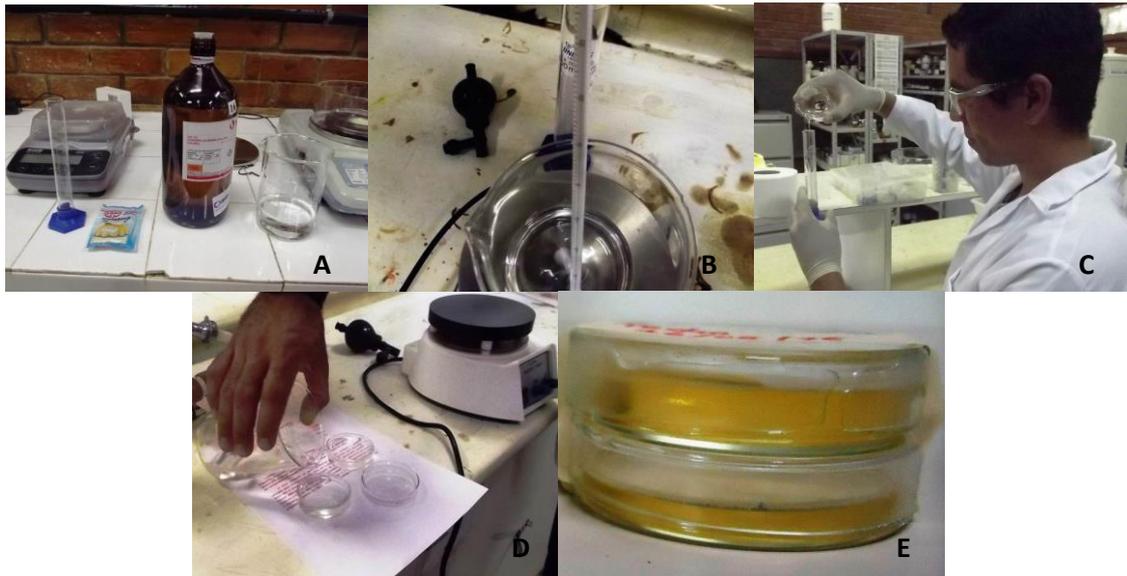


Figura 7: Preparação da gelatina glicerinada: (A) materiais necessários: balança analítica de precisão, gelatina incolor, proveta, bequer, água destilada e glicerina; (B) gelatina incolor e água destilada a temperatura de 30°C com um termômetro e aquecedor elétrico; (C) adição da glicerina aos 30°C; (D) adição da gelatina glicerinada líquida a placa Petri; (E) Placa Petri com a gelatina sólida pronta para uso.

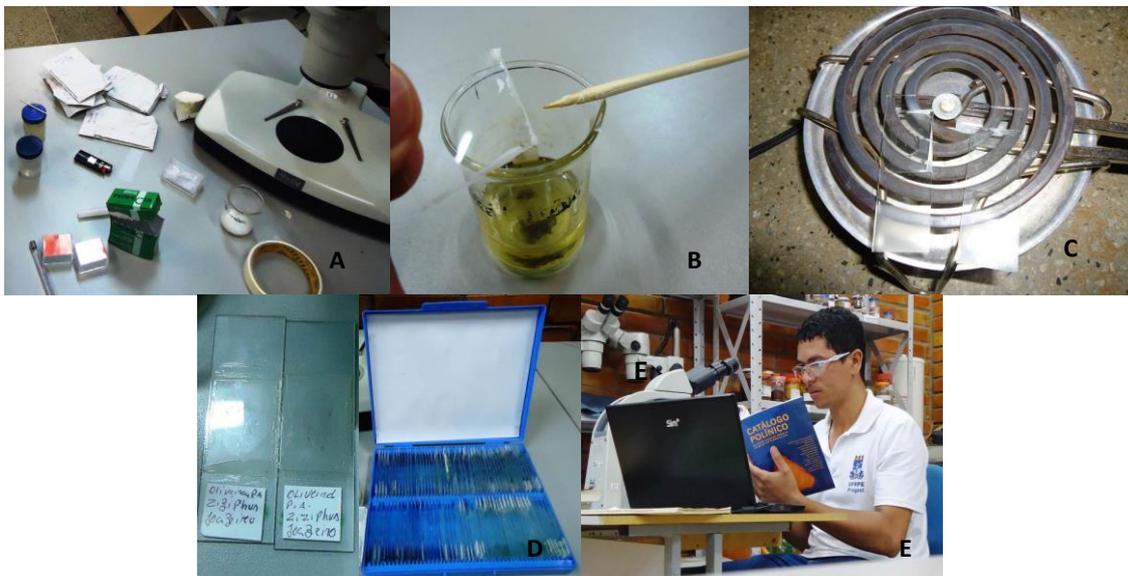


Figura 8: Preparação das lâminas: (A) gelatina glicerinada, lâminas, lamínulas, parafina de vela, isqueiro caso não tenha aquecedor, lupa, caneta, fita; (B) derretendo a parafina e com um palito passando sobre as extremidades da lamínula; (C) aquecendo a lâmina com lamínula e parafina; (D) lâmina identificada e acondicionada em caixas adequadas; e (E) observações da lâmina em microscópio e fotografia.

2.4. Fatores climáticos e dados de floração das plantas

Os dados de precipitação da normal climatológica foram adquiridos no site da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) no município de Garanhuns, Manari

e Serra Talhada. Dados de precipitação acumulada (mm), temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para os três municípios. Para caracterizar período chuvoso e seco foram utilizados os dados da Normal Climatológica (Figura 9). Conforme a NC do município de Garanhuns o período chuvoso vai de março a setembro e o período seco de outubro a novembro. Em Manari o período chuvoso de março a julho e seco de agosto a novembro, já em Serra Talhada, o período chuvoso compreende os meses de março a julho e o período seco agosto a novembro sendo que a previsão meteorológica por ano pode mudar de acordo com os fenômenos atmosféricos.

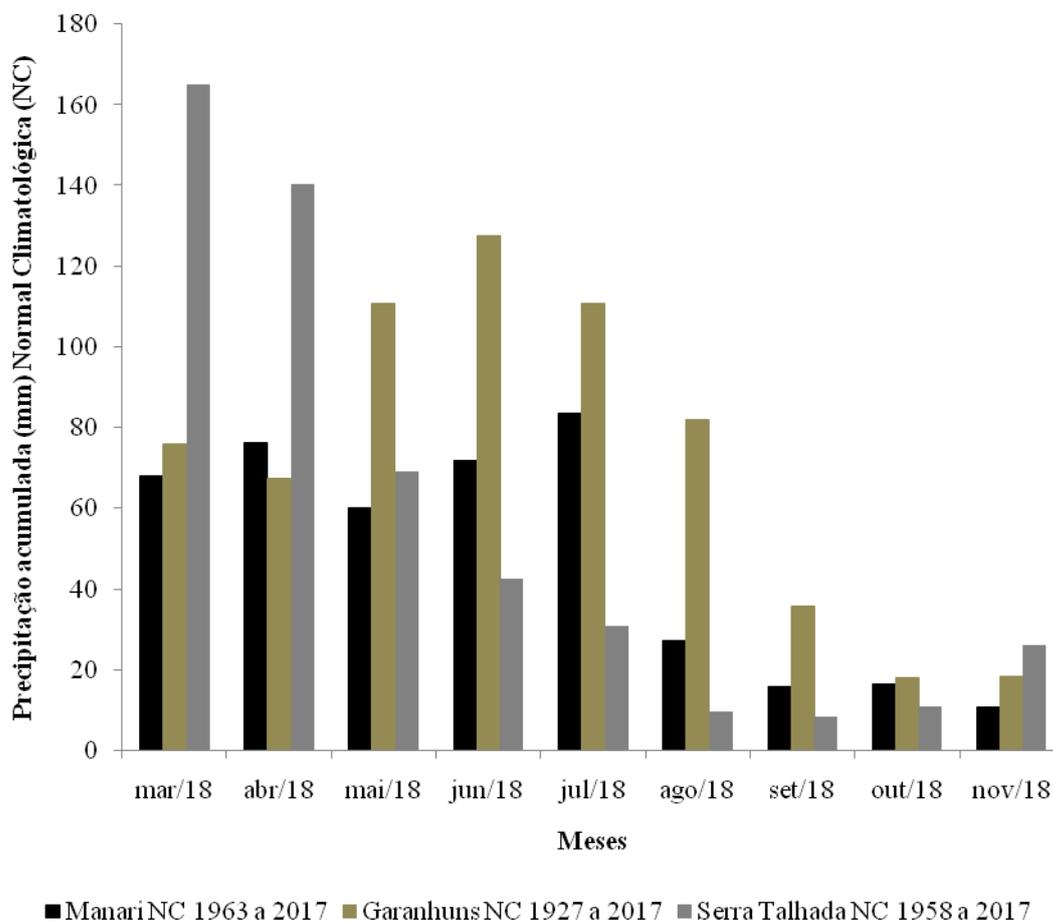


Figura 9. Normal climatológica no município de Garanhuns no período de 1927 a 2017, em Manari no período de 1963 a 2017 e em Serra Talhada de 1958 a 2017.

Conforme a figura 10 verifica-se que em Garanhuns o número de espécies em floração, tende a manter abaixo do número de 20 espécies com exceção do mês de setembro onde ultrapassou o número de 20 espécies em floração. A floração/florada tende a aumentar depois dos pulsos de precipitação no mês seguinte as chuvas, uma vez

que são eventos que necessita da fisiologia, fenologia da planta, desta forma o maior pico de precipitação no município de Garanhuns foi em abril enquanto que o pico de floração foi em setembro.

Na figura 11, em Manari percebe uma relação proporcional, onde no momento em que a precipitação diminui concomitantemente a flora apícola também diminui, no período de março a junho, coincidindo com a temperatura baixa e umidade alta. De modo que, a temperatura é inversamente proporcional à umidade relativa do ar, os quais são fatores essenciais para a floração das espécies botânicas. Nos demais meses de julho a novembro praticamente não teve chuvas, mas o número de planta apícola manteve-se entre 20 espécies.

Em Serra Talhada houve maior número de plantas em floração em comparação aos municípios de Garanhuns e Manari, o qual de março a setembro ultrapassa o número de 30 espécies apícolas em floração, mesmo com os baixos índices de chuvas que ocorreu durante os meses de junho a setembro. Desta forma, têm-se recursos disponíveis para as abelhas praticamente o ano todo (figura 12).

De forma geral houve uma diminuição da precipitação onde o período de seca devido às condições do *El niño* houve picos torrenciais de chuvas nas três cidades de estudo, com chuvas irregulares, sendo uma característica da região Semiárida, mas que não impede a sazonalidade na oferta de recursos por parte das plantas em floração, seja pela adaptação das espécies botânicas tanto nativas como as exóticas denominadas como naturalizadas/ adaptadas/ espontâneas.

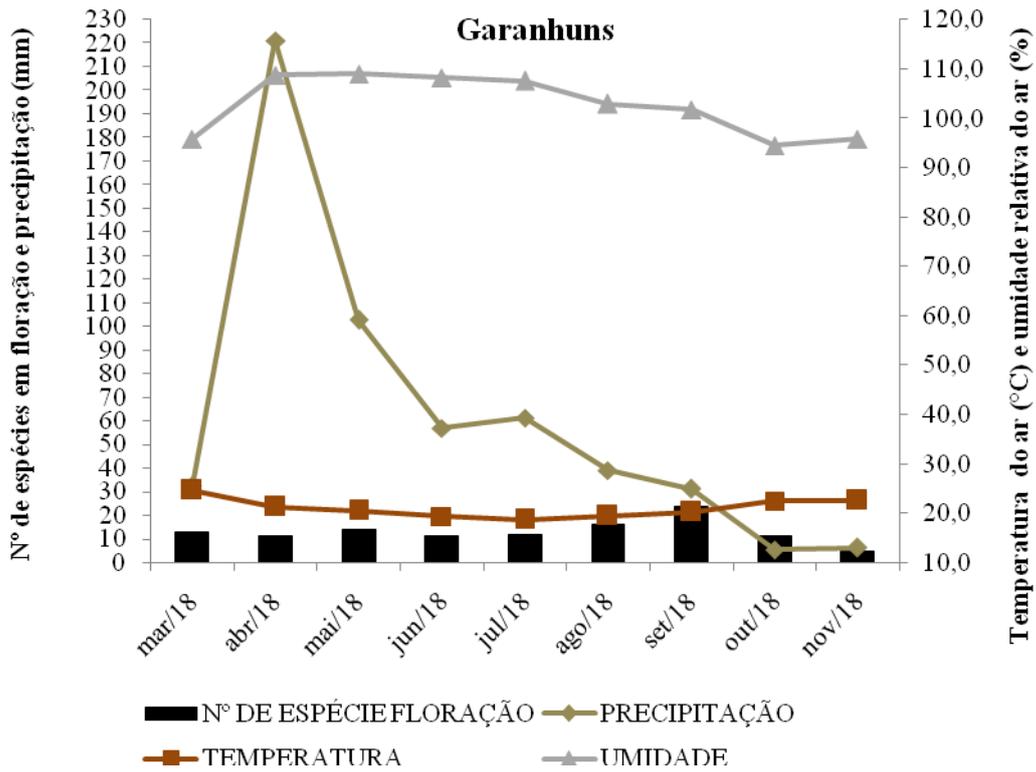


Figura 10. Precipitação acumulada, número de plantas em floração, média da temperatura e umidade relativa do ar por mês durante março de 2018 a novembro de 2018 em Garanhuns-PE.

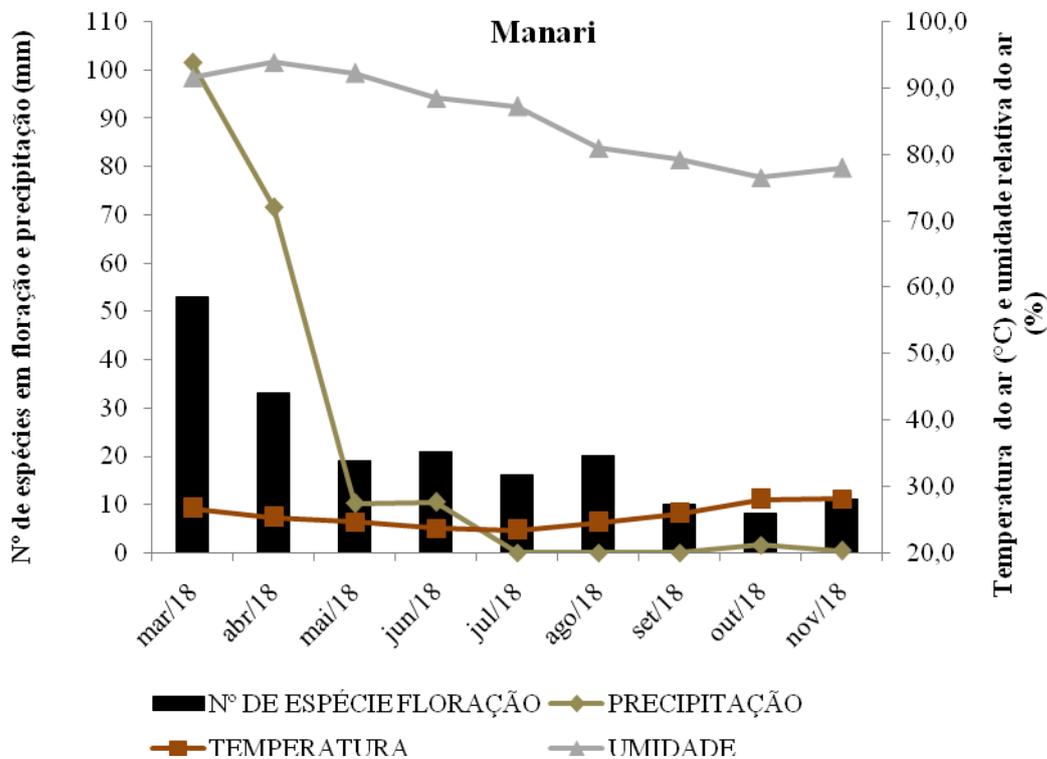


Figura 11. Precipitação acumulada, número de plantas em floração, média da temperatura e umidade relativa do ar por mês março de 2018 a novembro de 2018 em Manari-PE.

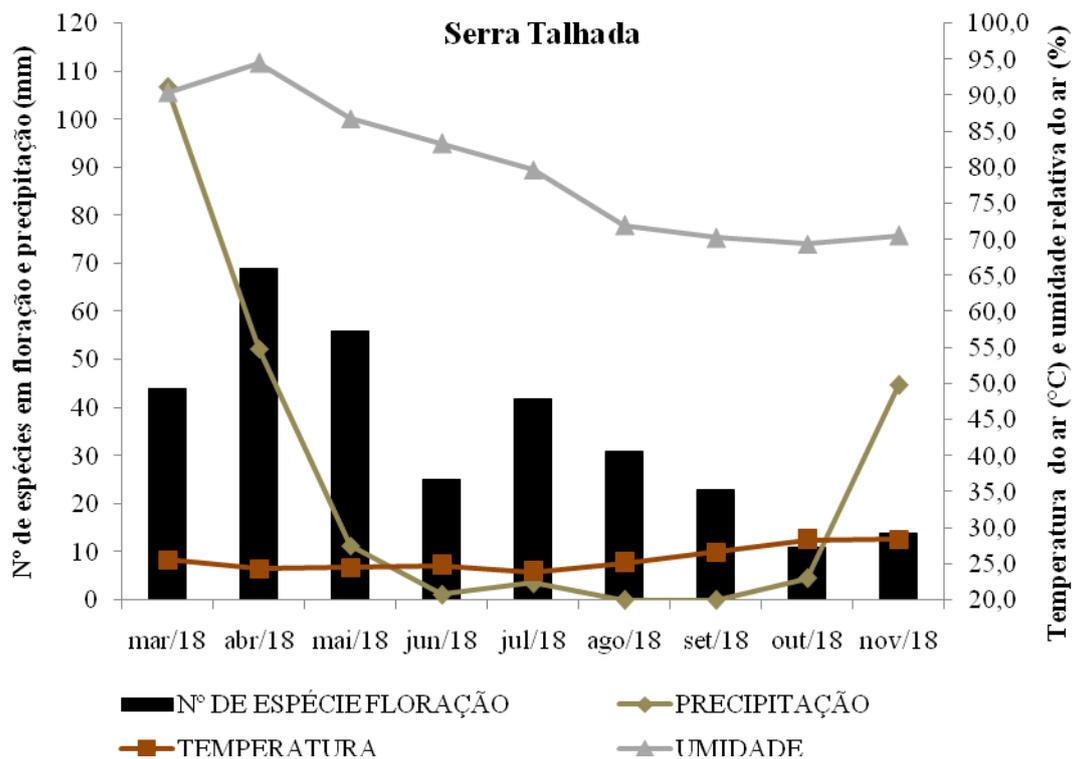


Figura 12. Precipitação acumulada, número de plantas em floração, média da temperatura e umidade relativa do ar por mês durante março de 2018 a novembro de 2018 em Serra Talhada-PE.

3. FLORA APÍCOLA DA CAATINGA

Foram identificadas 100 espécies de Angiospermas pertencentes a 37 famílias visitadas por abelhas no geral nas três cidades. Leguminosae foi à família que apresentou o maior número de espécies (28), seguida por Malvaceae (9), Convolvulaceae (5) e Euphorbiaceae (5), Asteraceae (3), Anacardiaceae (3) e Malpighiaceae (3), Amaranthaceae, Apocynaceae, Boraginaceae, Capparaceae, Cleomaceae, Cucurbitaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rubiaceae e Zygophyllaceae com duas espécies cada e as demais famílias surgiram com uma espécie cada (figura 13).

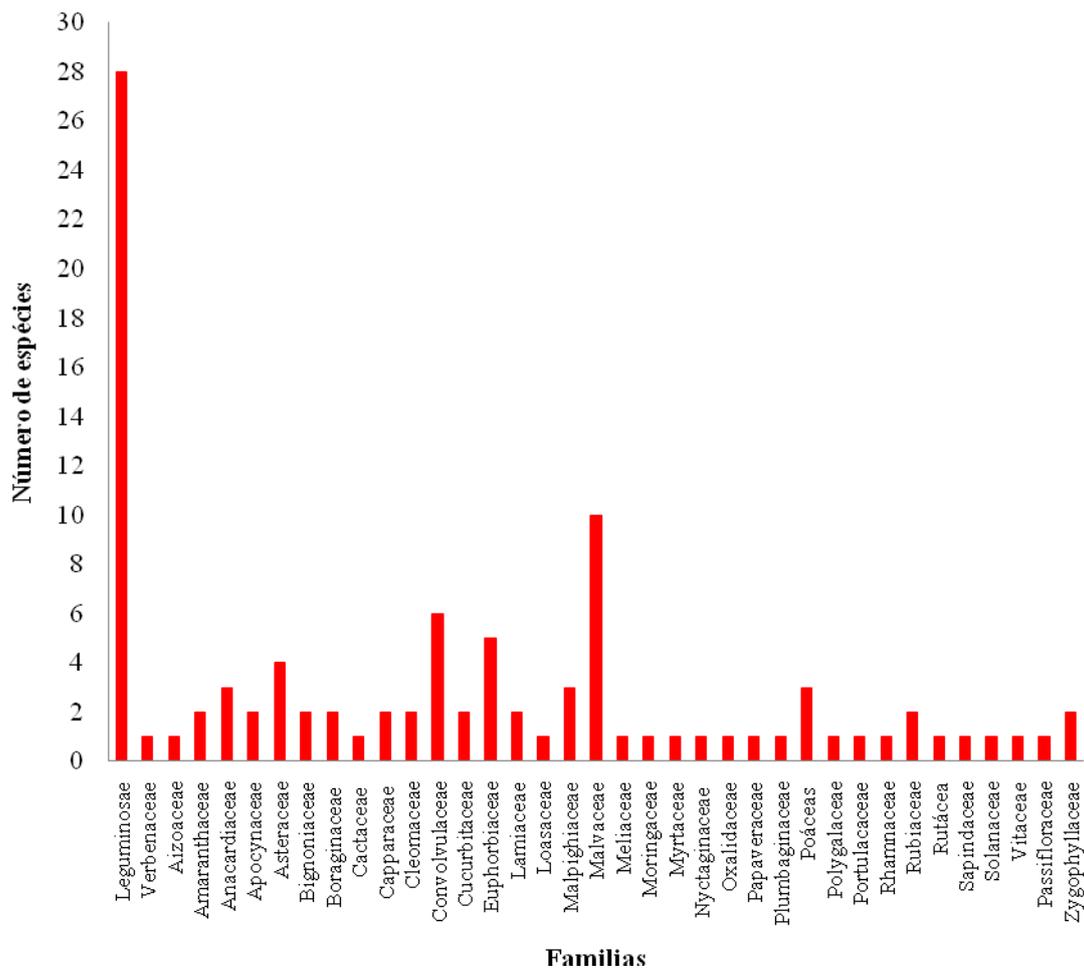


Figura 13. Famílias e número de gêneros/espécies encontrados durante o estudo nas três localidades em março de 2018 a novembro de 2018.

Com relação ao hábito de crescimento das plantas visitadas por abelhas, observou-se que as espécies herbáceas são as mais abundantes e com grande diversidade, seguidas por arbustos, trepadeiras e arbóreas (Figura 14A). As plantas não lenhosas dominam a vegetação, principalmente no período chuvoso, em decorrência da sua fenologia. Entretanto no período seco, diminui a oferta de recursos para as abelhas *Apis* (Reis *et al.* 2006). As árvores e os arbustos apresentam floração com maiores ocorrência entre o período seco para o chuvoso (transição).

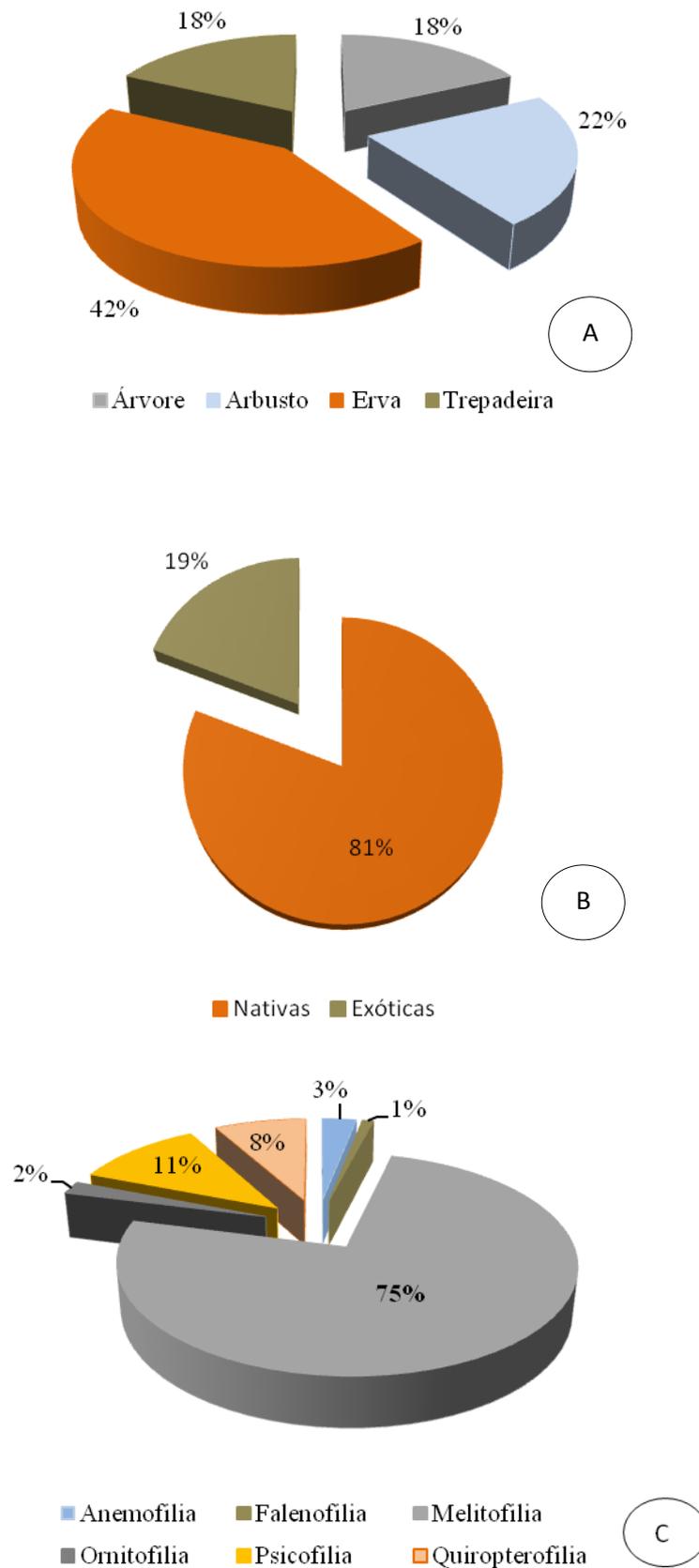


Figura 14. Distribuição da flora apícola da Caatinga nas três localidades (Garanhuns, Serra Talhada e Manari): (A) quanto ao hábito de crescimento; (B) quanto à origem; (C) quanto à síndrome de polinização.

As plantas nativas se destacam com a maior riqueza de espécies amostradas, representando 81% do total (Figura 14B), evidenciando o estado de conservação dos ambientes amostrados e com pouca perturbação antrópica através da introdução de espécies exóticas. Mesmo sendo áreas, onde já houve atividades agrícolas e bastante utilizado os pastos para a criação de bovinos, ovinos, caprinos e equinos, a mais de 10 anos, a regeneração da vegetação nativa predomina a paisagem dessas três cidades. Esses dados mostram ainda que essas zonas apresentam um elevado potencial apícolas, permitindo a criação de diversos grupos de abelhas e com consorcio com outras atividades seja agrícola ou pecuária.

Em relação às síndromes de polinização¹ a maior ocorrência é de espécies com melitofilia (75% das espécies do pasto apícola), seguido da psicofilia (borboletas- 11%), quiropterofilia (morcegos- 9%), com 2% mantiveram iguais ornitofilia (aves) e anemofilia (ventos) e 1% falenofilia (mariposas) (Figura 14C).

Foi verificado ao longo do estudo que as árvores florescem também no período seco, compondo um estrato bastante expressivo e muito visitado pelas abelhas, ocorrendo o florescimento independente de precipitações, como exemplo, *Ziziphus joazeiro* Mart. (Juazeiro), *Ceiba glaziovii* (Kuntze) K. Schum. (Barriguda), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira), *Spondias tuberosa* Arruda (Umbuzeiro), entre outras.

Observa-se ainda que as espécies vegetais identificadas floresceram em períodos distintos, apesar de tenderem a um padrão (com exceção de algumas plantas que só floresceram em um dos anos amostrados), provavelmente influenciadas pela precipitação em momento e quantidade distintos nos nove meses de estudo (Tabela 1). Essa variação foi mais marcante ainda devido o período de estudo ter ocorrido em meio a um período prolongado de seca, que já se estendia desde 2010. Dessa forma, novos monitoramentos se fazem necessários para que o fator da irregularidade pluviométrica possa ser melhor considerado. Entretanto, essa irregularidade é uma característica inerente a esse bioma.

Assim sendo, os apicultores do estado de Pernambuco podem aproveitar as informações de floração. Bem como os recursos oferecidos por parte das plantas contidas no catálogo como guia no manejo para aumentar ou preservar os recursos tróficos para as abelhas, visando à produção de mel e/ou pólen nesta região com a criação das abelhas africanizadas.

¹ *Síndromes de polinização*- Características florais morfológicas e fisiológicas (tais como: tamanho, formato, cor, aroma, recursos secretados/ ofertados, período de secreção/oferta do recurso, concentração de solutos, etc.) que são associadas às características morfológicas e comportamentais dos vetores polinizadores (visitantes/polinizadores) daquela espécie vegetal, predizendo quais seriam os potenciais polinizadores daquela espécie (FENSTER et al., 2004). Podem ser bióticos melitofilia (abelhas e vespas), ornitofilia (aves), psicofilia (borboletas), quiropterofilia (morcegos) e falenofilia (mariposas); ou abióticos (anemofilia) e hidrofília (água).

Tabela 1. Período de florescimento das espécies vegetais apícolas no município de Garanhuns, Manari e Serra Talhada-PE, de março a novembro de 2018, em área de Caatinga. Legendas: □= Serra Talhada (Quadrado) Δ=Garanhuns (triângulo) e ○=Manari (círculo).

Família/ espécie	M	A	M	J	J	A	S	O	N
AIZOACEAE									
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.		□	□			□			
AMARANTHACEAE									
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze		□	□	□	□		Δ		
<i>Alternanthera tenella</i> Colla		□	□Δ	□Δ	□	□	Δ	Δ	
ANACARDIACEAE									
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Δ ○					□Δ○	□Δ	□Δ	□Δ○
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão					□	□○	□○		
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	□				□		□	□	□
APOCYNACEAE									
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) R. Br.	□○	□○	□○	○	□○	□○	□○	□○	□○
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.									
ASTERACEAE									
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	□Δ○	□Δ○	□Δ○	□Δ○	□Δ○	Δ	Δ	Δ	
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.									
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray		□							
<i>Tridax procumbens</i> L.	□○	□○	□○	Δ	□	□Δ○	□Δ○	□○	□○

BIGNONIACEAE

*Handroanthus
impetiginosus*

○ ○ ○

Tecoma stans (L.) Juss.
ex Kunth

□○ □○ □ □○ □○ □○ □ □ □

BORAGINACEAE

*Heliotropium
nicotianaefolium* Poir.

□△○ □○ □ ○ □ □△

Varronia globosa Jacq.

□△○ □△ △

CACTACEAE

Pilosocereus gounellei
(F.A.C. W.) Byles &
G.D.R.

□

CAPPARACEAE

Cynophalla flexuosa (L.)
J. Presl

□

*Neocalyptrocalyx
longifolium* (Mart.)
Cornejo & Iltis

□ □ □

CLEOMACEAE

Tarenaya spinosa (Jacq.)
Raf.

△○ □△○ △

Hemiscola diffusa
(Banks ex DC.) Iltis

□

CONVOLVULACEAE

Ipomoea nil (L.) Roth

□ □ □

Ipomoea asarifolia
(Desr.) Roem. & Schult.

□ □ □ □ □ □ □△○

Ipomoea bahiensis
Willd. Ex Roem. &
Schult.

○ ○ ○ ○ △ △○ △ △ △

Jacquemontia tamnifolia
(L.) Griseb.

□ △ □ □△ □ △

<i>Jacquemontia multiflora</i> (Choisy) Hallier f.				□					
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.									
CUCURBITACEAE									
<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Mansf.	□○	□○	□	□					
<i>Momordica charantia</i> L.	□	□△○	□△	□	□	□△	□△	△	
EUPHORBIACEAE									
<i>Cnidoscolus loefgrenii</i> (Pax & K. Hoffm.)		△○	□△○	○					
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	□○	□							
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	□○	□○	□○						
<i>Manihot carthaginensis</i> (Jacq.) Müll. Arg.	□○								
<i>Ricinus communis</i> L.	□○	□○	□○		□○	□○	□		
LEGUMINOSAE									
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	○						□	□	
<i>Ancistrotropis peduncularis</i> (Fawc. & Rendle) A. Delgado				□					
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong) Steud.	□○	□	□						
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	□○	□	□						
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.)	□○		□○	○					
<i>Canavalia dictyota</i> Piper	□	□	□○	□	□	□			
<i>Chamaecrista pilosa</i> (L.)		□	□		□				

<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby		□	□	□	□	□	□		
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H. S. Irwin & Barneby	□○	□○	□	□○	□	□			
<i>Tephrosia sparsiflora</i> H.M.L. Forbes	□	□	□						
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	□○	□	○						
LAMIACEAE									
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.						△	△	△	
<i>Raphiodon echinus</i> (Nees & Mart.) Schauer			□						
LOASACEAE									
<i>Mentzelia áspera</i> L. Malpighiaceae		□	□						
<i>Amorimia septentrionalis</i> W.R. Anderson		□	□						
<i>Galphimia brasiliensis</i> (L.) A. Juss.	□○	□○	□	○	○				
<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.									□
MALVACEAE									
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum.					□	□○	□○	□○	
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	□						△	△	
<i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum.) Brizicky	○	□○	□○	○					
<i>Melochia tomentosa</i> L.	□○	□○	□○	□○	□○	□○	□○	□○	○ □○
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	△	△	△	□△○	△○	△○	△	△	△
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	□○	□○	□○	○	□	□○			

<i>Sida spinosa</i> L.	□△○	□	□△	△	□△	□△	△		
<i>Sida gaya</i>	□○		□		△	△○			
<i>Waltheria americana</i> L.	□○	□△ ○	□△	□△	□△	△	△	△	
<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	□△○	□○	□	△○	□△○	□○	△	△	△
MELIACEAE									
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	□	□			□	□	□	□	□○
MYRTACEAE									
<i>Eucalyptus citriodora</i>	□	□	□		□		□		□
MORINGACEAE									
<i>Moringa oleifera</i>		□○	□○	○	□○	□○	○	○	○
NYCTAGINACEAE									
<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.	□△○	□							
OXALIDACEAE									
<i>Oxalis divaricata</i> Mart. ex Zucc.	○	□	□○						
PAPAVERACEAE									
<i>Argemone mexicana</i> L.	○					○			
PLUMBAGINACEAE									
<i>Plumbago scandens</i> L.		□							
PASSIFLORACEAE									
<i>Turnera subulata</i> Sm.	□○	□○	○	○	□○	□○	□△		
POACEAE									
<i>Sorghum bicolor</i>	□	□	□		□		□		
<i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R. Br.		□							
<i>Zea mays</i> L.		□○	□○	□	□		△		
POLYGALACEAE									
<i>Asemeia violacea</i> (Aubl.) J. F. B. Pastore & J. R. Abbott	□	□	□	□					

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L. □○

RHAMNACEAE

Ziziphus joazeiro Mart. □

RUBIACEAE

Richardia brasiliensis □△○ □○ □○ □○ □○ □△○ □△ □
 Gomes

RUTACEAE

Murraya paniculata (L.)
 Jack □

SAPINDACEAE

Cardiospermum
halicacabum L. ○

SAPOTACEAE

Syderoxylon obtusifolium
 (Humb. ex Roem. &
 Schult.) T.D. Penn. □

VERBENACEAE

Lantana camara L. □△○ □△○ □△ △ △ △ △

VITACEAE

Cissus simsiana Schult.
 & Schult. f. □○ ○

ZYGOPHYLLACEAE

Karllstroemia tribuloides
 (Mart.) Steud ○ □ □ □ □

Tribulus terrestris L. □○ □ □ □ □○ □ △○ ○ □○

4. CATÁLOGO APÍCOLA DA CAATINGA

1. Aizoaceae

1.1 *Trianthema portulacastrum* L.

Berduêga-de-espinho, beldroegas-cavalo (KHALIQ et al., 2011)



Erva com flores predominantemente róseas, solitárias, posicionadas entre os pecíolos.

Síndrome de Polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (observações a campo).



2. Amaranthaceae

2.1 *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze

Quebra-panela, cabeça-branca



Erva com inflorescências branco-paleáceas, posicionadas em longo pedúnculo, com flores de coloração amarela sem odor.

Síndrome de Polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2014).

Recursos disponíveis: Néctar (SILVA, 2007; FREITAS, 1991) e pólen (FREITAS, 1991).



2. Amaranthaceae

2.2 *Alternanthera tenella* Colla

Quebra-panela (ALMEIDA et al., 2003)



Erva com inflorescências brancas, axilares. Com flores amarelas e ausência de odor.

Síndrome de polinização: Anemofilia (BARBOSA, 2015).

Recurso disponível: Néctar (MAIA-SILVA et al., 2012; MELO et al., 2004; BIELLA, 2007).



3. Anacardiaceae

3.1 *Myracrodruon urundeuva* Allemão

Aroeira



Árvore com inflorescências ramificadas em forma de cachos; flores perfumadas, coloração verde-amarelada para o creme. Desprovida de folhas no período de floração.

Síndrome de Polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2014).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (MAIA-SILVA et al., 2012; MELO et al., 2004; FREITAS, 1991).



3. Anacardiaceae

3.2 *Spondias tuberosa* Arruda

Umbuzeiro



Árvore com inflorescências ramificadas; flores brancas e perfumadas. Em geral, desprovida de folhas durante a floração.

Síndrome de polinização: Melitofilia (QUIRINO, 2006).

Recurso disponível: Néctar (MAIA-SILVA et al., 2012).



3. Anacardiaceae

3.3 *Anacardium occidentale* L.

Cajueiro



Árvore com inflorescências formadas por flores de coloração vermelhas para o creme são pequenas e perfumadas.

Síndrome de Polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2014), Anemofilia.

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (MAIA-SILVA et al., 2012).



4. Apocynaceae

4.1 *Calotropis procera* (Aiton) R. Br.

Algodão-de-seda, flor-de-seda



Arbusto com inflorescência ramificadas em penduculos, flores pediceladas de coloração branco-vináceas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recurso disponível: Néctar (TABATINGA-FILHO & LEAL, 2007).

Obs.: O pólen nesta espécie é dotadas de políneas.



4. Apocynaceae

4.2 *Aspidosperma pyrifolium* Mart.

Pereiro

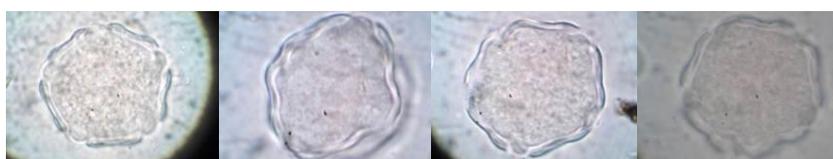


Árvore com tubulosas, pétalas brancas.

Síndrome de polinização: Falenofilia (PEZZINI, 2008).

Recurso disponível: Néctar (REPOL *on line*, 2016; TABATINGA FILHO, 2013).

Muito visitada por abelhas meliponias, principalmente *Friseomelitas*.



5. Asteraceae

5.1 *Centratherum punctatum* Cass.

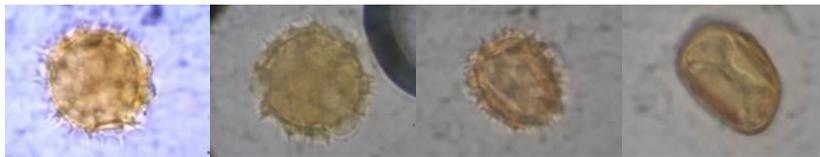
Balaio-de-velho, Sempre-viva-roxa, perpétua



Erva com inflorescência em capítulo; flores tubulosas róseas ou violáceas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Néctar (SANTOS et al., 2006; CARVALHO & MARCHINI, 1999).



5. Asteraceae

5.2 *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.

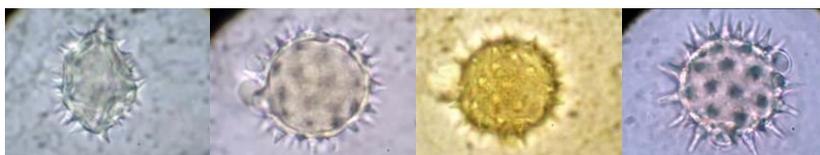
Arnica, couve-cravinho (FONSECA et al., 2006).



Erva com inflorescência axilar e terminal, flores com corola tubulosa.

Síndrome de polinização: Anemofilia (SANTOS et al., 2009).

Recursos disponíveis: Óleos e néctar (DEUS, 2014; FONSECA, 2001).



5. Asteraceae

5.3 *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray

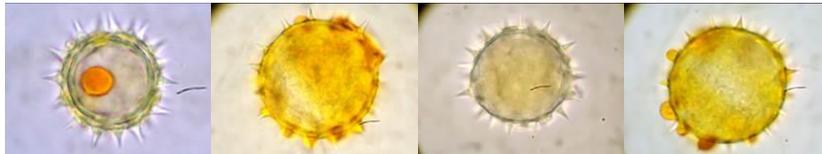
Flor-de-mel



Erva com flores amarelada ou alaranjadas e brilhantes, com odor agradável.

Síndrome de polinização: Anemofilia (SANTOS et al., 2009).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen



5. Asteraceae

5.4 *Tridax procumbens* L.

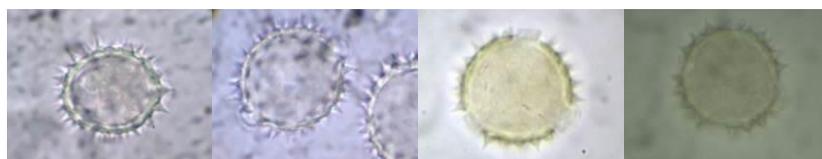
Melosa (SILVA, 2012), erva-de-touro, flor-de-touro.



Erva com flores tubulosas em capítulos isolados, pétalas do raio branco-cremes e do disco amarelas.

Síndrome de polinização: Psicofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (SANTOS et al., 2016, TABATINGA FILHO, 2013).



6. Bignoniaceae

6.1 *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos

Ipê-roxo



Arbusto, com inflorescências de forma globosa, flores tubulares e grandes, de coloração roxa.

Síndrome de Polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2014).

Recursos disponíveis: Néctar (observações a campo).



6. Bignoniaceae

6.1 *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth

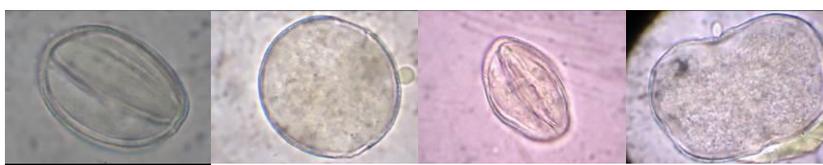
Ipê-amarelo-de-jardim, canarinho.



Arbusto, com inflorescência, flores tubulares e grandes, de coloração amarela, flor com odor (odorífera).

Síndrome de Polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2014).

Recursos disponíveis: Néctar (observações a campo).



7. Boraginaceae

7.1 *Heliotropium angiospermum* Murray

Crista-de-galo ou sete-sangrias.



Erva com inflorescência terminal, flores tubulosas, flores violáceas a brancas.

Síndrome de polinização: Psicofilia (SILVA et al., 2012).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (MOREIRA & BRAGANÇA, 2011).



7. Boraginaceae

7.2 *Varronia globosa* Jacq.

Moleque-duro



Arbusto, com inflorescência, flores brancas e pequenas.

Síndromes de Polinização: Melitofilia (MACHADO, 1990).

Recursos disponíveis: Néctar (observações a campo).



8. Cactaceae

8.1 *Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Wendermeyer.) Byles & G.D. Rowley

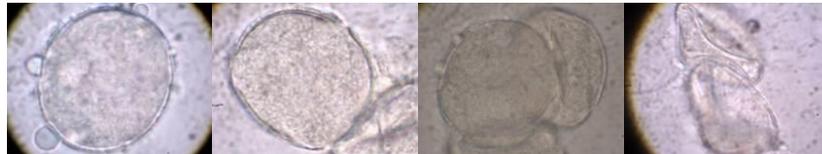
Xique-xique



Arbusto suculento com grandes flores isoladas, brancas, às vezes, rosadas.

Síndrome de polinização: Quiropterofilia (QUIRINO, 2006).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (FREITAS, 1991; MELO et al., 2004).



9. Capparaceae

9.1 *Cynophalla flexuosa* (L.) J. Presl

Feijão bravo



Arbusto com inflorescência de poucas flores de pétalas verdes, estames longos branco com base vinácea.

Síndrome de polinização: Quiropterofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recurso disponível: Néctar (MAIA-SILVA et al., 2012).



9. Capparaceae

9.2 *Neocalyptrocalyx longifolium* (Mart.) Cornejo & Iltis

Incó (PALOMA CRUZ GOMEZ, 2011), icó



Arbustos com inflorescência racemosa, flores com pétalas marrom-claras, estames longos brancos.

Síndrome de polinização: Quiropterofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Pólen (observação em campo).



10. Cleomaceae

10.1 *Hemiscola diffusa* (Banks ex DC.) Iltis

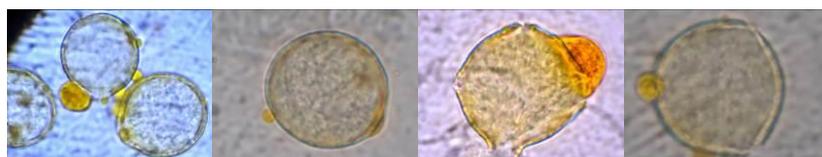
Mussambê, Muçambê (SILVA, 2012)



Erva com pétalas brancas.

Síndrome de polinização: Quiropterofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recurso disponível: Néctar (MAIA-SILVA et al., 2012).



10. Cleomaceae

10.2 *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf.

Muçambê (SILVA, 2012)



Erva com inflorescência longas, flores brancas com estames liláses.

Síndrome de polinização: Quiropterofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recurso disponível: Néctar (MAIA-SILVA et al., 2012).



11. Convolvulaceae

11.1 *Ipomoea asarifolia* (Desr.) Roem. & Schult.

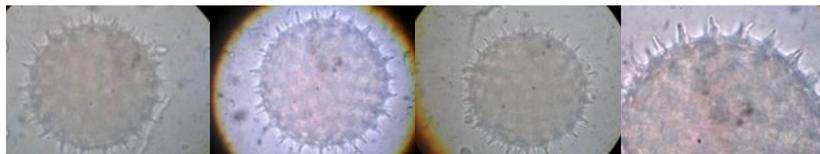
Salsa



Trepadeira com flores grandes, tubulosas; pétalas róseas.

Síndrome de polinização: Melitofilia e Psicofilia (SANTOS et al., 2009).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (PAZ & PIGOZZO, 2013).



11. Convolvulaceae

11.2 *Ipomoea nil* (L.) Roth

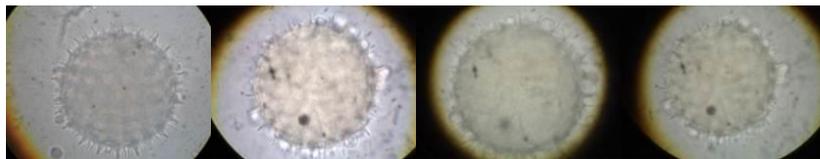
Jitirana, jitirana-azul



Trepadeira com flores grandes, tubulosas; pétalas azuis na ântese, passando para tons róseos ou violáceos.

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (MAIA-SILVA et al., 2012; MOREIRA & BRAGANÇA, 2011; CASTRO & CAVALCANTE, 2011).



11. Convolvulaceae

11.3 *Ipomoea bahiensis* Willd. Ex Roem. & Schult.

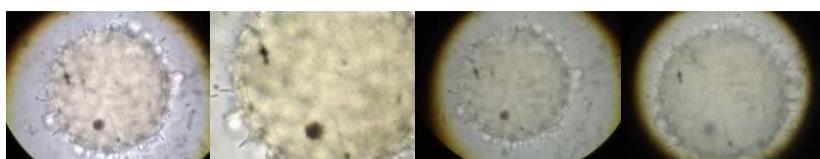
Rama-de-batata, Jitirana-rosa



Trepadeira com flores grandes, tubulosas; pétalas róseas a violáceas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (MAIA-SILVA et al., 2012, TABATINGA FILHO, 2013).



11. Convolvulaceae

11.4 *Jacquemontia multiflora* (Choisy) Hallier f.

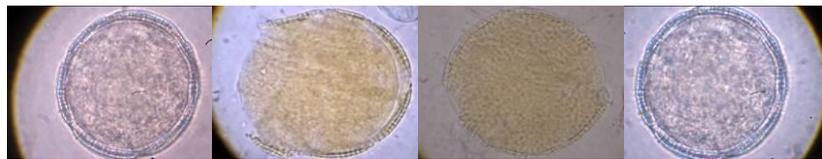
Amarra-cachorro, véu-de-noiva



Trepadeira com inflorescência adensada; pétalas brancas, inodoras; flores senescentes com pétalas brancas .

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recurso disponível: Néctar e pólen (PIEDADE-KIILL & RANGA, 2000).



11. Convolvulaceae

11.5 *Jacquemontia tamnifolia* (L.) Griseb.

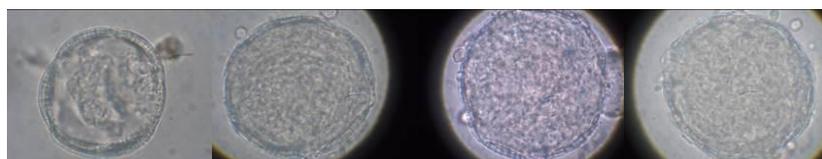
Amarra-cachorro



Trepadeira com inflorescência adensada; pétalas lilas, inodoras; flores senescentes com pétalas azuladas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recurso disponível: Néctar e pólen (PIEDADE-KIILL & RANGA, 2000; MOREIRA & BRAGANÇA, 2011).



11. Convolvulaceae

11.6 *Merremia aegyptia* (L.) Urb.

Jitirana de flor-branca



Trepadeira com flores tubulosas de pétalas brancas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (MAIA-SILVA et al., 2012).



12. Cucurbitaceae

12.1 *Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.

Melancia



Trepadeira com flores solitárias com pétalas amarelas com base esverdeada.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (MALERBO-SOUZA et al., 1999; SOUZA & MALERBO-SOUZA, 2005).



12. Cucurbitaceae

12.2 *Momordica charantia* L.

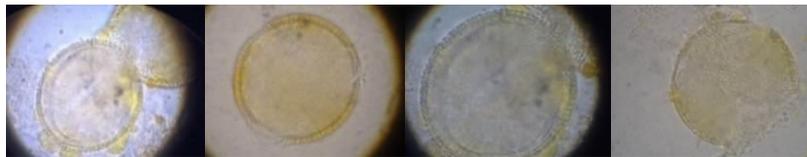
Melão de são caetano



Trepadeira com grandes flores, pétalas amarelas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (KINOSHITA et al., 2006).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (MOREIRA & BRAGANÇA, 2011; LENZI et al., 2015).



13. Euphorbiaceae

13.1 *Cnidoscolus loefgrenii* (Pax & K. Hoffm.) Pax & K. Hoffm.

Urtiga



Arbusto com inflorescências bifurcadas; flores tubulosas, brancas.

Síndrome de polinização: Psicofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recursos disponíveis: Néctar (MAIA-SILVA et al., 2012; LUCENA, 2009; MELO & SALES, 2008; SOUZA & RODAL, 2010).



13. Euphorbiaceae

13.2 *Croton blanchetianus* Baill.

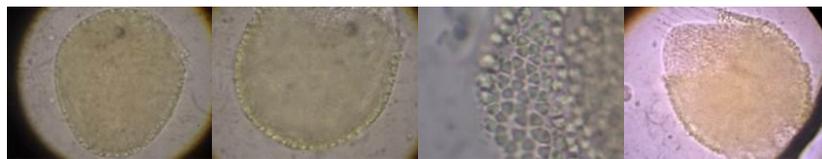
Marmeleiro



Arbustocom inflorescências congestas, racemosas; flores branco-cremes. Muito perfumadas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (QUIRINO, 2006).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (FREITAS, 1991 PEREIRA et al., 2004).



13. Euphorbiaceae

13.3 *Jatropha molíssima* (Pohl) Baill.

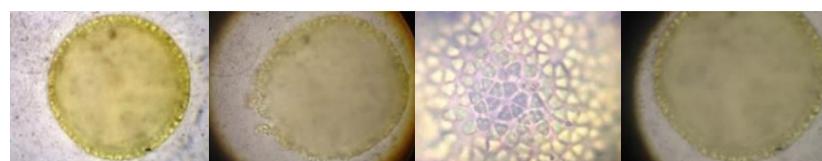
Pinhão-bravo



Arbusto com inflorescência terminal bifurcada; pétalas amarelas à vermelhas, às vezes, flores amarelas com manchas avermelhadas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (QUIRINO, 2006).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (PEREIRA et al., 2004; CASTRO & CAVALCANTE, 2011).



13. Euphorbiaceae

13.4 *Manihot carthaginensis* (Jacq.) Müll. Arg.

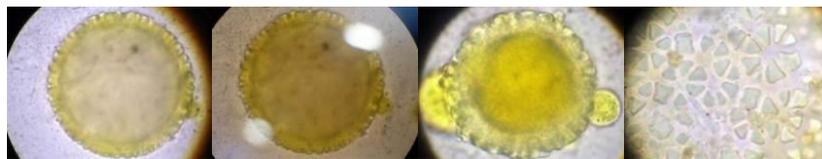
Maniçoba



Arbusto com inflorescência pouco ramificadas; flores verde-amareladas, às vezes, arroxeadas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (FREITAS, 1991; PEREIRA et al., 2004).



13. Euphorbiaceae

13.5 *Ricinus communis* L.

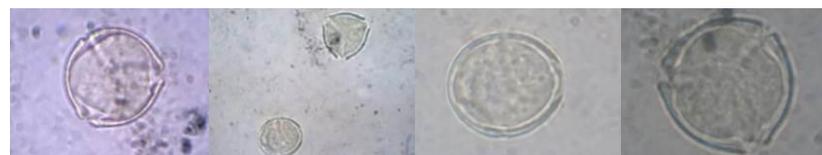
Mamona



Arbusto com inflorescência paniculada, flores verde-amarelada a brancas (odorífera).

Síndrome de polinização: Anemofilia (SILVA et al., 2014).

Recurso disponível: Néctar (SIBIO, 2012).



14. Lamiaceae

14.1 *Hyptis suaveolens* (L.) Poit.

Sambacaita, bamburral



Erva inflorescência do tipo fascículo; flores de coloração violeta azul com pétalas lilás.

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recurso disponível: Néctar (MAIA-SILVA et al., 2012, TABATINGA FILHO, 2013).



14. Lamiaceae

14.2 *Raphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer

Falsa- menta, menta-rasteira



Erva com inflorescência globosa, flores tubulosas, violáceas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Néctar (MOREIRA & BRAGANÇA, 2011).



15. Leguminosae

15.1 *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan

Angico



Árvores com inflorescências globosas, estames longos brancos a amarelo. Perfumadas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (QUIRINO, 2006).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (PIRANI & CORTOPASSI-LAURTNO, 1993; FREITAS, 1991; CARVALHO, 2002).



15. Leguminosae

15.2 *Ancistrotropis peduncularis* (Fawc. & Rendle) A. Delgado

Siratro



Trepadeira com pétalas violáceas ou liláses.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (VIEIRA et al., 2008; MOREIRA & BRAGANÇA, 2011).



15. Leguminosae

15.3 *Bauhinia cheilantha* (Bong) Steud.

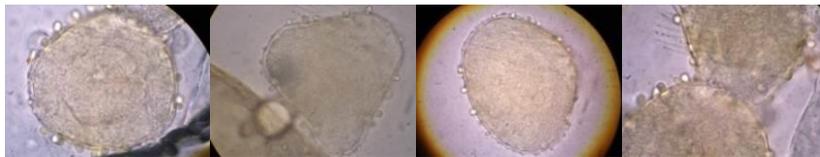
Mororó, pata-de-vaca (GUTIÉRREZ, 2011)



Arbusto com inflorescência com poucas flores de pétalas brancas a cremes, odoríferas.

Síndrome de polinização: Quiropterofilia (SILVA et al., 2014).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (MELO et al., 2004; ALCOFORADO-FILHO & GONÇALVES, 2000).



15. Leguminosae

15.4 *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.

Maravilha-amarela, flamboanzinho



Árvore com inflorescência racemosa; pétalas amarelas ou alaranjadas, flores odoríferas.

Síndrome de polinização: Ornitofilia (SILVA et al., 2014).

Recurso disponível: Néctar (SILVA et al., 2014) e pólen (observações a campo).



15. Leguminosae

15.5 *Canavalia dictyota* Piper

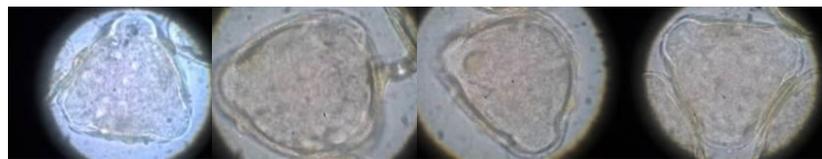
Mucunã



Trepadeira com inflorescência racemosa, pétalas roseas até arroxeadas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recurso disponível: Néctar (MAIA-SILVA et al., 2012) e pólen (observações a campo)..



15. Leguminosae

15.6 *Chamaecrista pilosa* (L.) Greene

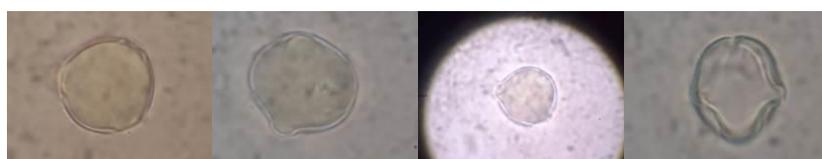
Mundubi ou palma-do-campo (MAIA-SILVA et al., 2012)



Erva com inflorescência, suas flores são pequenas e amarelas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2012).

Recurso disponível: Pólen (MAIA-SILVA et al., 2012; REDE DE CATÁLOGOS POLÍNICOS ONLINE, 2016).



15. Leguminosae

15.7 *Crotalaria incana* L.

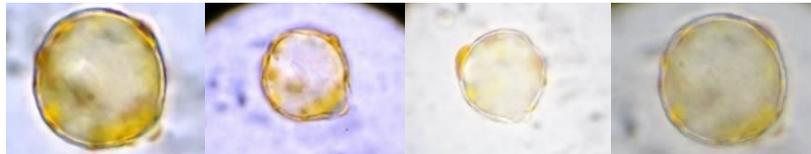
Guizo-de-cascavel (PROCÓPIO et al., 2003)



Erva com Inflorescência terminal do tipo cacho, contendo flores com cores amarelas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Néctar (REDE DE CATÁLOGOS POLÍNICOS ONLINE, 2016).



15. Leguminosae

15.8 *Desmanthus pernambucanus* (L.) Thell.

Jureminha, mimosa-pequena, mimosa-virgata



Arbusto com inflorescência axilar; estames longos, branco-amarelados.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Pólen (observações a campo).



15. Leguminosae

15.9 *Indigofera suffruticosa* Mill.

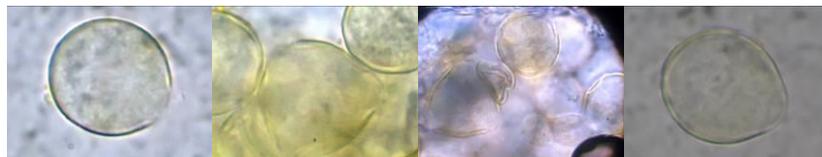
Anil



Erva com inflorescência com cacho, flores vermelhas a rosado.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Néctar (observações a campo).



15. Leguminosae

15.10 *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit

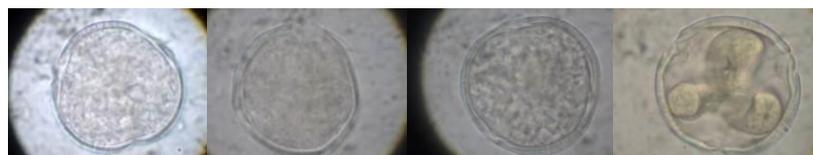
Leucena



Árvores com Inflorescência globosa; branco-amarelada, flores odoríferas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (SILVA, et al., 2014).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (GONÇALVES E LORENZI, 2007; REDE DE CATÁLOGOS POLÍNICOS ONLINE, 2016).



15. Leguminosae

15.11 *Libidibia férrea* (Mart. Tul.) L.P. Queiroz

Pau-ferro, jucá



Árvore com inflorescência paniculada; pétalas amarelas, sendo uma com guias de néctar avermelhadas, flores odoríferas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2014).

Recurso disponível: Néctar (MAIA-SILVA et al., 2012; SILVA et al., 2014).



15. Leguminosae

15.12 *Macropodium bracteatum* (Nees & Mart.) Maréchal & Baudet

Siratro, siratrus (MOREIRA & BRAGANÇA, 2011)



Trepadeira com pétalas vermelho-claras a vermelho-escuras.

Síndrome de polinização: Psicofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Pólen (MOREIRA & BRAGANÇA, 2011).



15. Leguminosae

15.13 *Macroptilium martii* (Benth.) Maréchal & Baudet

Feijão bravo, orelha-de-onça (FREITAS et al., 2011)



Trepadeira com pétalas alaranjadas.

Síndrome de polinização: Psicofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Néctar (MOREIRA & BRAGANÇA, 2011).



15. Leguminosae

15.14 *Macroptilium prostratum* (Benth.) Urb.

Feijão bravo, orelha-de-onça (FREITAS et al., 2011)



Trepadeira com pétala samarela.

Síndrome de polinização: Psicofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Néctar e pólen (observações a campo).



15. Leguminosae

15.15 *Mimosa arenosa* (Willd.) Poir.

Jurema branca ou calumbi conforme (MAIA-SILVA et al., 2012).



Árvore com inflorescência em espiga; flores com estames brancos, perfumadas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (MAIA-SILVA et al., 2012).



15. Leguminosae

15.16 *Mimosa caesalpinifolia* Benth

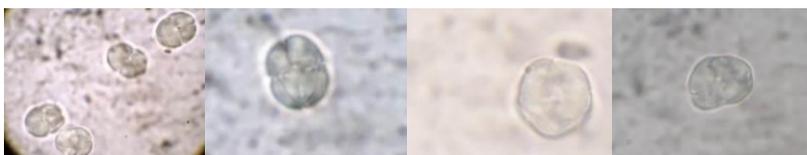
Sabiá ou sansão-do-campo (RIBEIRO, 1984)



Árvore com inflorescência espiga, flores com estames brancos.

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (MAIA-SILVA et al., 2012; Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).).



15. Leguminosae

15.17 *Mimosa candollei* R. Grether

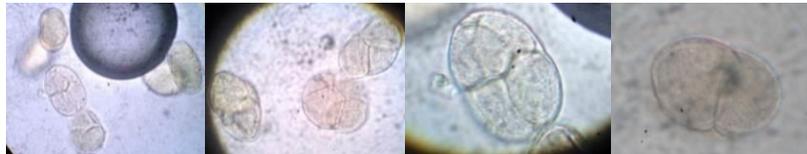
Malícia.



Erva com inflorescência globosa; flores com estames róseos.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (MAIA-SILVA et al., 2012).



15. Leguminosae

15.18 *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.

Jurema-preta



Árvore com inflorescência em espiga; flores com estames brancos, ligeiramente perfumadas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (QUIRINO, 2006).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (MAIA-SILVA et al., 2012; NORONHA, 1997; PEREIRA et al., 1989; PEREIRA et al., 2004).



15. Leguminosae

15.19 *Parkinsonia aculeata* L.

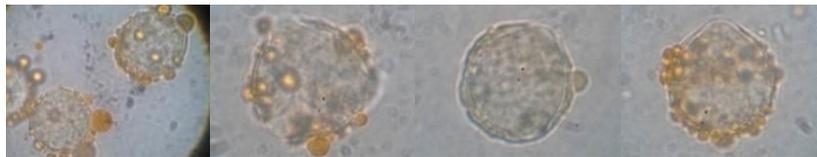
Turco



Árvore com Inflorescência em cacho; pétalas amarelas, sendo uma central com guias de néctar vermelhos.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (MOURA, 2008).



15. Leguminosae

15.20 *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke

Espinheiro, jurema-branca



Árvore com inflorescência, as flores são em formato de espiga de cor alva.

Síndrome de polinização: Melitofilia (QUIRINO, 2006).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (FREITAS, 1991; PEREIRA et al., 2004; PEREIRA et al., 1989).



15. Leguminosae

15.21 *Pithecellobium Dulce* (Roxb.) Benth.

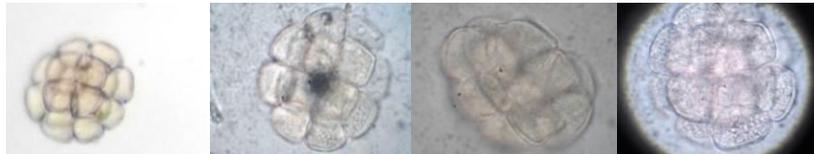
Velame-branco



Árvore com inflorescência, flores de cor creme ao branco verde.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Pólen e néctar (observações a campo).



15. Leguminosae

15.22 *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz

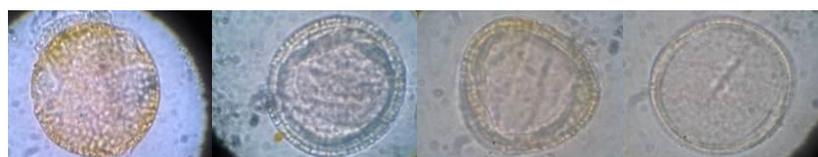
Caatingueira



Árvore com inflorescência em cacho; flores com pétalas amarelas, sendo uma central com guias de néctar avermelhados.

Síndrome de polinização: Melitofilia (PEZZINI, 2008).

Recurso disponível: Néctar (LEITE & MACHADO, 2009)



15. Leguminosae

15.23 *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.

Algaroba



Árvore com inflorescência em espiga; flores com estames brancos ou verde-amarelado.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (FREITAS, 1991; PEREIRA et al., 2004).



15. Leguminosae

15.24 *Senna obtusifolia* (L.) H. S. Irwin & Barneby

Mata-pasto-verdadeiro



Erva com inflorescência, flores de coloração amarelas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recurso disponível: Pólen (MAIA-SILVA et al., 2012; MOREIRA & BRAGANÇA, 2011; TABATINGA FILHO, 2013).



15. Leguminosae

15.26 *Senna spectabilis* (DC.) H. S. Irwin & Barneby

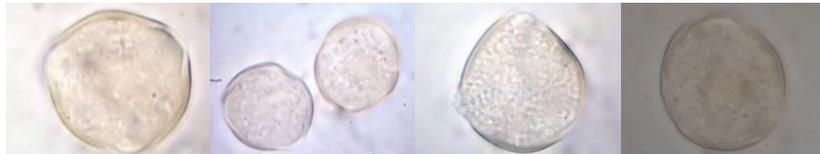
Canafístula



Árvore com inflorescência ramificada; flores grandes e amarelas não odoríferas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2014).

Recurso disponível: Pólen (SILVA et al., 2014).



15. Leguminosae

15.27 *Tephrosia sparsiflora* H.M.L. Forbes

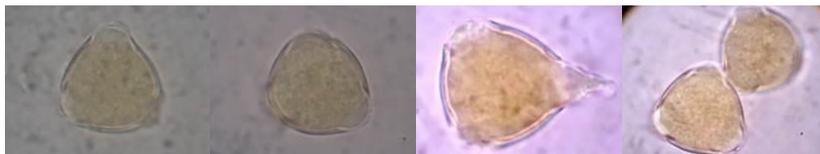
Mundubi-de-flor-rosa



Erva com Inflorescência do tipo cacho; flores róseas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Néctar (observações a campo).



15. Leguminosae

15.28 *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

Feijão-de-corda, caupi.



Trepadeira com inflorescência pouco ramificada; flores com pétalas brancas, amarelas ou violáceas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Néctar (ARAUJO, 2012).



16. Loasaceae

16.1 *Mentzelia aspera* L.

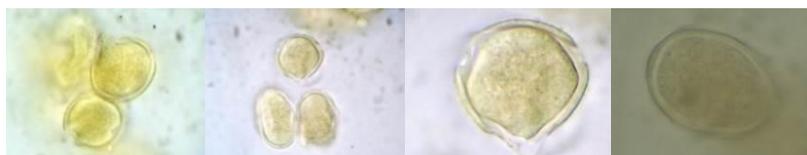
Pega-velho



Erva com flores de pétalas são alaranjadas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Néctar (observações a campo)



17. Malpighiaceae

17.1 *Amorimia septentrionalis* W.R. Anderson

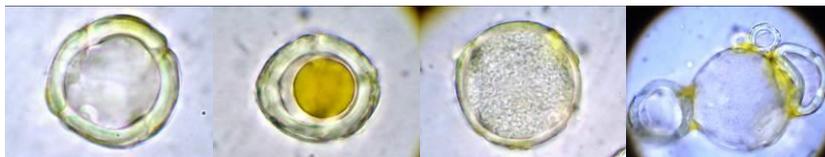
Tinguí (PESSOA et al., 2015)



Trepadeira com inflorescência paniculada; flores com pétalas amarelas a alaranjadas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Pólen, Óleo (REDE DE CATÁLOGOS POLÍNICOS ONLINE, 2016).



17. Malpighiaceae

17.2 *Galphimia brasiliensis* (L.) A. Juss.

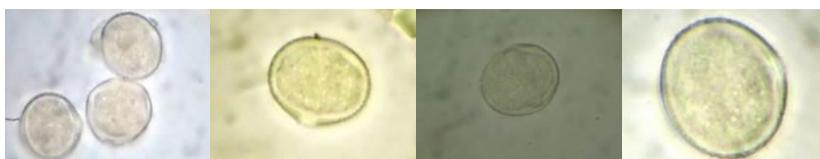
Triális, resedá-amarelo.



Erva com inflorescência em cacho; flores com pétalas amarelas ou vermelhas, quando na ântese.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Pólen (observações a campo).



17. Malpighiaceae

17.3 *Ptilochaeta bahiensis* Turcz.

Canela-de-velho



Arbusto com flores amarelas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (observações a campo).



18. Malvaceae

18.1 *Ceiba glaziovii* (Kuntze) K. Schum.

Barriguda



Árvore com flores grandes; pétalas brancas com máculas marrons na base.

Síndrome de polinização: Quiropterofilia (QUIRINO, 2006).

Recurso disponível: Néctar (REDE DE CATÁLOGOS POLÍNICOS ON LINE, 2016).



18. Malvaceae

18.2 *Gossypium hirsutum* L.

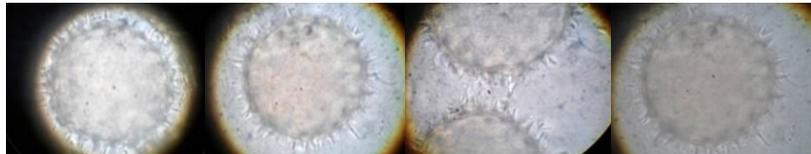
Algodão



Arbusto com pétalas amarelo-claras.

Síndrome de polinização: Quiropterofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (MALERBO-SOUZA & HALAK, 2011).



18. Malvaceae

18.3 *Herissantia tiubae* (K. Schum.) Brizicky

Lava-prato



Erva com pétalas brancas e as anteras amarelas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Pólen (observações a campo).

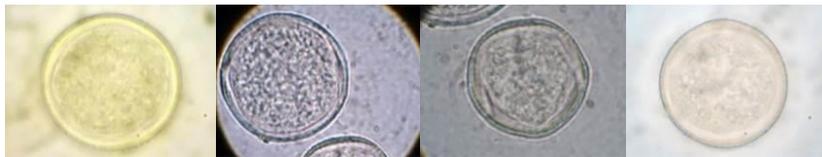


18. Malvaceae**18.4 *Melochia tomentosa* L.**

Capa-bode



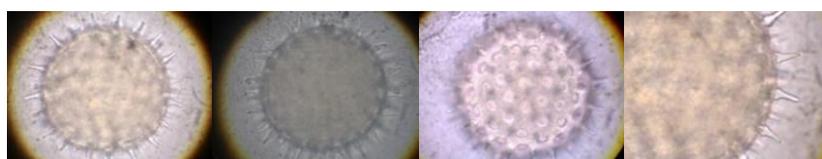
Erva com pétalas róseas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (MACHADO, 1990).**Recursos disponíveis:** Néctar e pólen (MACHADO & SAZIMA, 2007; AGUIAR et al., 2002).**18. Malvaceae****18.5 *Pavonia cancellata* (L.) Cav.**

Corda-de-viola, guaxuma-rasteira, malva-rasteira



Erva com flor solitária; pétalas amarelas com base purpúrea.

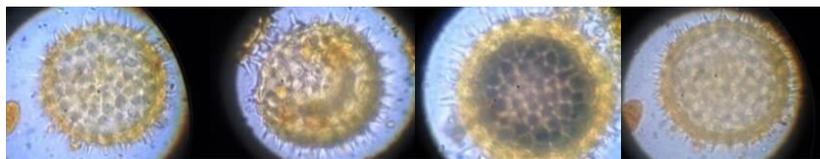
Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).**Recursos disponíveis:** Néctar e pólen (MAIA-SILVA et al., 2012, Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

18. Malvaceae**18.6 *Sida galheirensis* Ulbr.**

Malva, malva-de-vassoura



Erva com pétalas alaranjadas com base vináceas.

Síndrome de polinização: Psicofilia (com base nas características).**Recursos disponíveis:** Pólen e néctar (MAIA-SILVA et al., 2012; MOREIRA & BRAGANÇA, 2011; CASTRO & CAVALCANTE, 2010).**18. Malvaceae****18.7 *Sida Gaya***

Vassourinha



Erva com inflorescência, flores brancas a cremes, odoríferas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2014).**Recursos disponíveis:** Pólen (observações a campo).

18. Malvaceae**18.8 *Sida spinosa* L.**

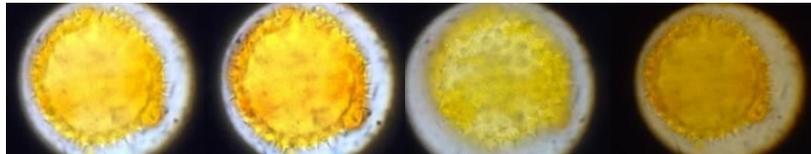
Vassourinha



Erva com inflorescência, flores brancas a cremes, odoríferas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2014).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (SILVA et al., 2014; CABRAL, 2009).

**18. Malvaceae****18.9 *Waltheria americana* L.**

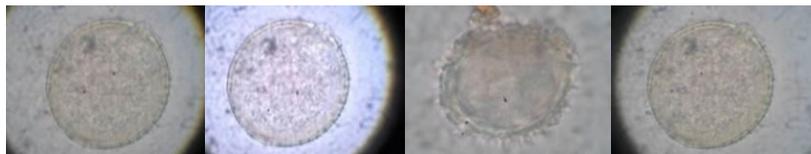
Malva- de-flor-amarela



Erva com flores amarelo-claras em inflorescências congestas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recurso disponível: Pólen (MOREIRA & BRAGANÇA, 2011).



18. Malvaceae

18.10 *Waltheria rotundifolia* Schrank

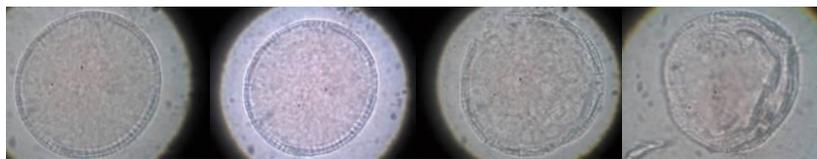
Malva



Erva com flores amarelas em inflorescências congestas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (MACHADO, 1990).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (MOREIRA & BRAGANÇA, 2011; SANTOS et al., 2006).



19. Meliaceae

19.1 *Azadirachta indica* A. Juss.

Nim



Árvore com inflorescências ramificadas; pétalas brancas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Néctar (BRASIL, 2013).



20. Myrtaceae

20.1 *Eucalyptuscitriodora* Hook.

Eucalipto



Árvore com inflorescências ramificadas; estames longos brancos.

Síndrome de polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2014).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (SILVA et al., 2014).



21. Moringaceae

21.1 *Moringa oleifera* Lam.

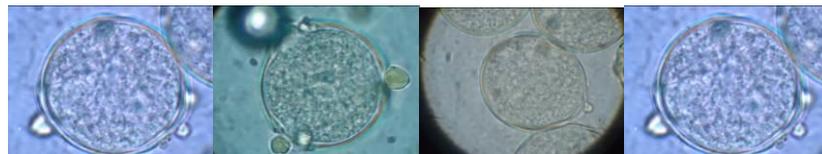
Liró, amoringa



Árvore com inflorescências ramificadas; pétalas brancas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Néctar (BRASIL, 2013).



22. Nyctaginaceae

22.1 *Boerhavia coccinea* Mill.

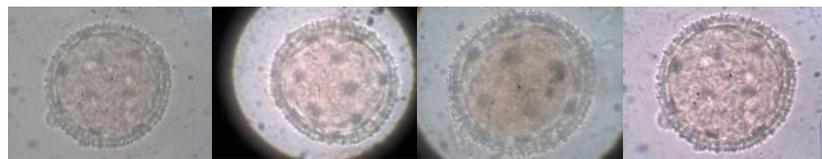
Pega-pinto



Erva com inflorescência ramificada; flores róseas à vermelhas.

Síndrome de polinização: Psicofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Pólen e néctar (REDE DE CATÁLOGOS POLÍNICOS ONLINE, 2016).



23. Oxalidaceae

23.1 *Oxalis divaricata* Mart. ex Zucc.

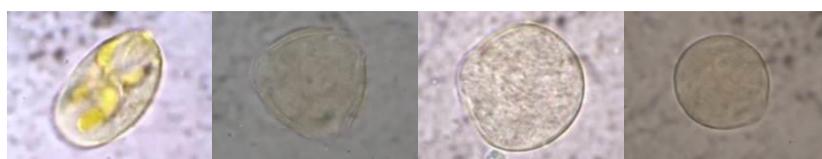
Trevo ou azedinho



Erva com inflorescência ramificada; pétalas amarelas com estrias alaranjadas internamente.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Pólen (MOREIRA & BRAGANÇA, 2011).



24. Papaveraceae

24.1 *Argemone mexicana* L.

Candim, Papoula



Erva com flores solitárias; pétalas amarelas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Pólen (observações a campo).



25. Plumbaginaceae

25.1 *Plumbago scandens* L.

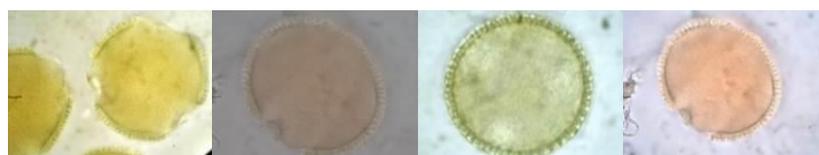
Folha-de-louro (PAIVA et al., 2004)



Erva com inflorescência em espiga; flores tubulosas, pétalas brancas.

Síndrome de polinização: Psicofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recurso disponível: Pólen e Néctar (observações a campo, TABATINGA FILHO, 2013).



26. Poaceae

26.1 *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.

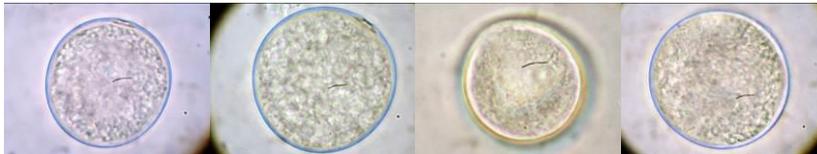
Milheto



Erva com inflorescência em espiga múltipla; flores verde-paleáceas.

Síndrome de polinização: Anemofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Pólen (observações a campo)



26. Poaceae

26.2 *Sorghum bicolor*

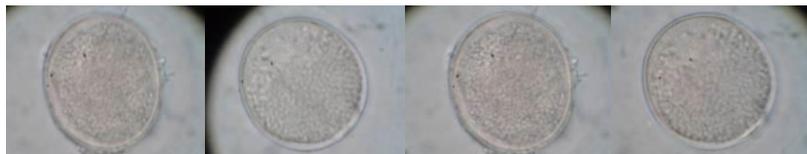
Sorgo



Erva com inflorescência em espiga múltipla; flores verde-paleáceas.

Síndrome de polinização: Anemofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Pólen (REDE DE CATÁLOGOS POLÍNICOS ONLINE, 2016).



26. Poaceae

26.3 *Zea mays* L.

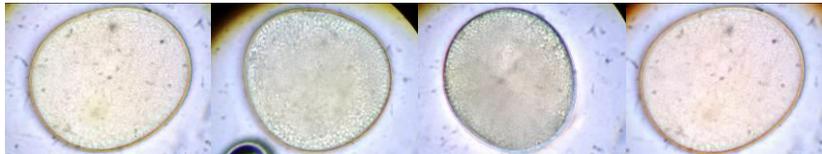
Milho



Erva com inflorescência em espiga múltipla; flores paleáceas.

Síndrome de polinização: Anemofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Pólen (REDE DE CATÁLOGOS POLÍNICOS ONLINE, 2016).



27. Polygalaceae

27.1 *Asemeia violacea* (Aubl.) J. F. B. Pastore & J. R. Abbott

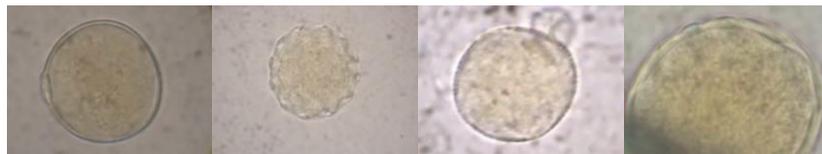
Doutozinho



Erva com inflorescência racemosas; flores de coloração rósea.

Síndrome de polinização: Melitofilia (BARBOSA, 2015).

Recurso disponível: Néctar (REDE DE CATÁLOGOS POLÍNICOS ONLINE, 2016).



28. Portulacaceae

28.1 *Portulaca oleracea* L.

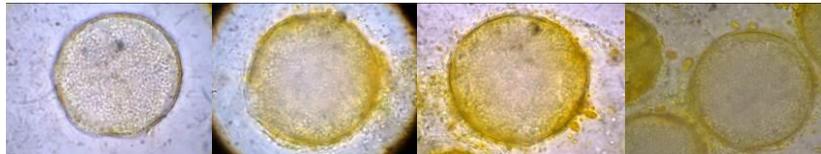
Beldroega, berdoega



Erva com inflorescência flores de coloração amarela.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recurso disponível: Néctar e pólen (observações a campo).



29. Rhamnaceae

29.1 *Zizyphus joazeiro* Mart.

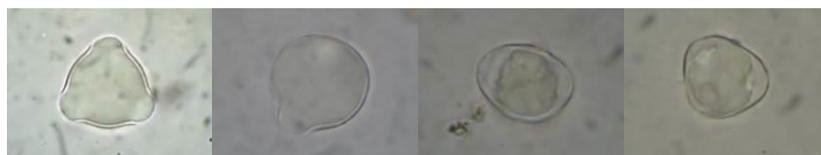
Juazeiro



Árvore com inflorescências curtas, flores de coloração amarelo-esverdeadas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (QUIRINO, 2006).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (FREITAS, 1991; PEREIRA et al., 1989; PEREIRA et al., 2004; MAIA-SILVA et al., 2012).



30. Rubiaceae

30.1 *Richardia brasiliensis* Gomes

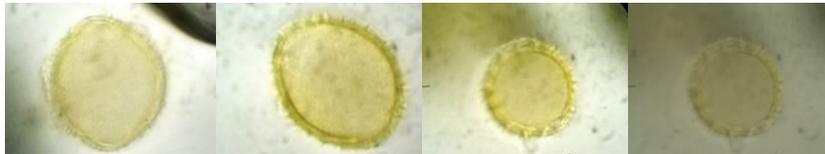
Papuã, Erva-de-botão



Erva com inflorescência do tipo glomérulo; pétalas brancas à discretamente lilásas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2012).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (SOUZA, 2009).



30. Rubiaceae

30.2 *Richardia grandiflora* (Cham. & Schltdl.) Steud.

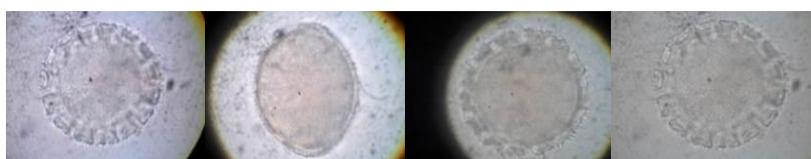
Papuã, Poaia



Erva com inflorescência do tipo glomérulo; flores brancas à lilásas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2012).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (SOUZA, 2009; MOREIRA & BRAGANÇA, 2011).



31. Rutaceae

31.1 *Murraya paniculata* (L.) Jack

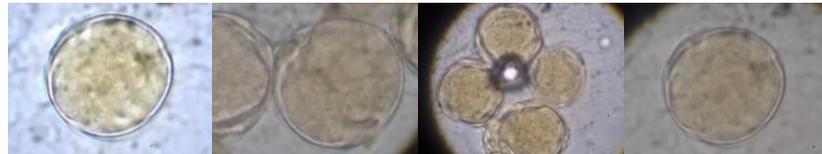
Araça-de-boi, jasmim-laranja



Arbusto com inflorescência terminal paniculada; pétalas brancas ou cremes, odoríferas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (SILVA et al., 2014).

Recurso disponível: Néctar (observações a campo).



32. Sapindaceae

32.1 *Cardiospermum halicacabum* L.

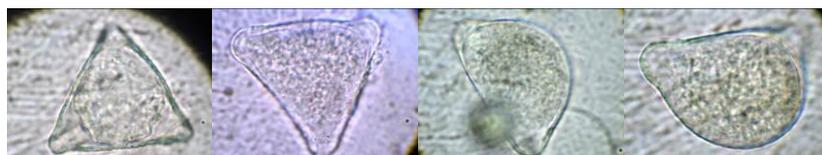
Chumbinho



Trepadeira com inflorescência axilar com eixo constituído por flores e gavinhas; pétalas brancas, sendo uma com base com amarela.

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recurso disponível: Néctar (WANDERLEY et al., 2009).



33. Sapotaceae

33.1 *Syderoxylon obtusifolium* (Humb. ex Roem. & Schult.) T. D. Penn.

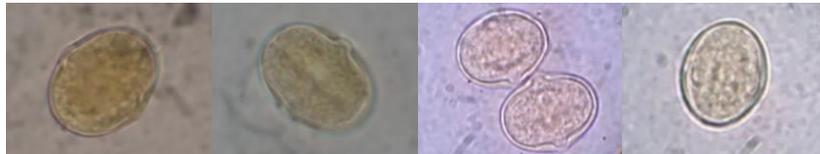
Quixabeira



Árvore com flores axilares; flores brancas a creme-esverdeadas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (CASTRO, 1994; PEREIRA et al., 2004).



34. Turneraceae

34.1 *Turnera subulata* Sm.

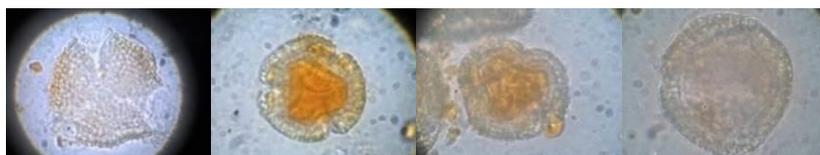
Chanana



Erva com flores solitárias; pétalas creme com face interna enegrecida e amarela.

Síndrome de polinização: Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (MAIA-SILVA et al., 2012; TABATINGA FILHO, 2013).



35. Verbenaceae

35.1 *Lantana camara* L.

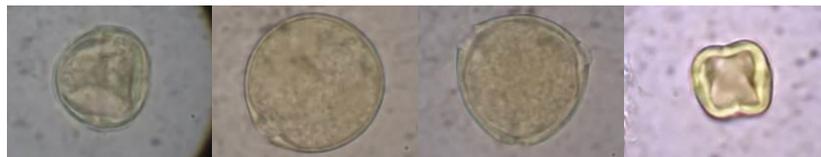
Chumbinho, cambará-de-chumbo



Arbusto com inflorescência congesta; flores tubulosas, pétalas amarelas quando jovens, tornando-se vermelhas quando maduras.

Síndrome de polinização: Psicofilia (TABATINGA FILHO, 2013).

Recurso disponível: Néctar (MAIA-SILVA et al., 2012, Melitofilia (TABATINGA FILHO, 2013).



36. Vitaceae

36.1 *Cissus simsiana* Schult. & Schult. F.

Parreira, cipó-de-uva



Trepadeira com inflorescência ramificada; flores verde-amarelas das ou avermelhadas.

Síndrome de polinização: Ornitofilia (QUIRINO, 2006).

Recurso disponível: Néctar (observações a campo) (LOMBARDI, 2002).



37. Zygophyllaceae

37.1 *Karlstroemia tribuloides* (Mart.) Steud.

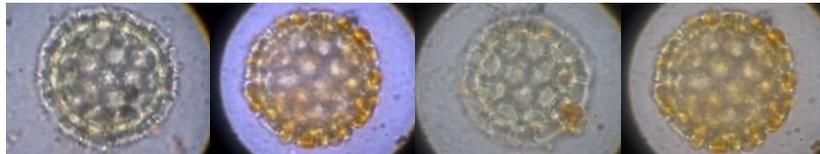
Berduêga-de-flor-laranja, rabo-de-calango



Erva com flores solitárias; pétalas alaranjadas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (observações a campo).



37. Zygophyllaceae

37.2 *Tribulus terrestris* L.

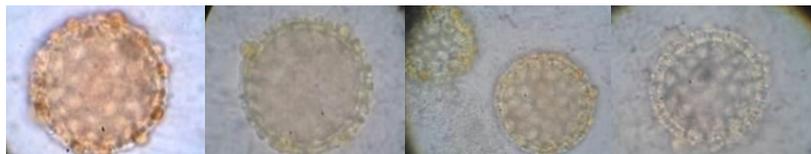
Cabeça-de-touro, berduêga-de-sapato



Erva com flores solitárias; pétalas amarelas.

Síndrome de polinização: Melitofilia (com base nas características).

Recursos disponíveis: Néctar e pólen (MOREIRA & BRAGANÇA, 2011).



5. REFERÊNCIA

Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH & Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade SEMA. **Parque Estadual Mata da Pimenteira: plano de manejo**. Recife-PE, 2013. 90p: il.

AGUIAR, C. M. L. et al. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) em uma área de Caatinga em Itatim, Bahia, Brasil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 2, n. 1/2, p. 29-33, 2002.

ALCOFORADO FILHO, F. G.; GONÇALVES, J. C. Flora apícola e mel orgânico. **Cadeia produtiva do mel no Estado do Piauí. Teresina, Embrapa Meio Norte**, p. 9-12, 2000.

ALCOFORADO-FILHO, F. G.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, NOGUEIRA, M. J. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 2, p. 287-303, 2003.

ALEIXO, D. L.; ARAÚJO, W. L.; AGRA, R. S.; MARACAJÁ, P. B.; SOUSA, M. J. O. Mapeamento da flora apícola arbórea das regiões pólos do estado do Piauí. **Revista Verde** (Pombal - PB - Brasil), v 9, n. 4, p. 262 - 270, out-dez, 2014.

ALMEIDA, D.; MARCHINI, L. C.; SODRÉ, G. S.; D'ÁVILA, M.; ARRUDA, C. M. F. Plantas visitadas por abelhas e polinização. **Piracicaba: USP/Esalq**, 2003. 40 p. (Série Produtor Rural, Edição Especial).

ALVES, R. F. Análise palinológica do pólen apícola produzido no estado de Sergipe, Brasil. **Dissertação** apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana. 2013.

ARAÚJO, F. W. S. Abelhas mamangavas (*Xylocopa cearensis* e *Xylocopa grisescens*) como potenciais polinizadores do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), pt. Fonte:Fortaleza; s.n; 01/08/2012. 83. Instituição: Universidade Federal do Ceará. Grau: Mestre. **teses e dissertações em medicina veterinária e zootecnia.**

ASCHER, J. S.; PICKERING, J. Discover Life bee species guide and world checklist (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila). **Draft-35** [http://www. discoverlife. org/mp/20q](http://www.discoverlife.org/mp/20q), **2014.**

BARBOSA, E. A. SÍNDROMES DE POLINIZAÇÃO E DISPONIBILIDADE DE RECURSOS FLORAIS DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS EM REMANESCENTE URBANO DE FLORESTA ATLÂNTICA, NORDESTE, BRASIL. **Dissertação** apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental da Universidade Federal da Paraíba. 2015.

BARBOSA, T. R.; SILVA, M. P. S.; BARROSO, D. G. Plantio do sabiazeiro. *Mimosa caesalpiniiifolia*, 2008.

BARTH, O. M. Botanical resources used by *Apis mellifera* determined by pollen analysis of royal jelly in Minas Gerais, Brazil. **Journal of apicultural research**, v. 44, n. 2, p. 78-81, 2005.

BIANCO, S.; PITELLI, R. A.; CARVALHO, L. B. Estimativa da área foliar de *Tridax procumbens* usando dimensões lineares do limbo foliar. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 247-250, 2004.

BIELLA, C. A. Avaliação da atividade imuno moduladora de *Alternanthera tenella* Colla e investigação de ações do extrato aquoso em modelo de artrite experimental. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BRASIL, R. B. Aspectos Botânicos, Usos Tradicionais e Potencialidades de *Azadirachta indica* (Neem). **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, p. 3252-3268, 2013.

CABRAL, J. A. B. **Como produzir mais e melhor**. Ed. 2009. COODAPIS-NE. INCRITO NA CBA Nº 15. 7901. 1002.

CAMARGO, R. C. R. et al. Boas práticas na produção e beneficiamento de pólen apícola desidratado. **Embrapa Meio-Norte. Documentos ; 81**, 2003.26 p. ; il. ; 21 cm.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM/Serviço Geológico do Brasil. **Garanhuns-SC.24-X-B-VI, escala 1:100.000: nota explicativa**. Pernambuco/Alagoas: UFPE /CPRM, 2008. 67p; versão em CD-Rom.

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

CARVALHO, P. E. R. Angico-branco: taxonomia e nomenclatura. **Colombo, Embrapa Floresta, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, circular técnica**, n. 56, 2002.

CASTRO, A. S. & CAVALCANTE, A. **Flores da caatinga**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. 116p. : il. ISBN: 978-85-64265-00-4.

CASTRO, M. S. Flora apícola da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 10., 1994, Pousada do Rio Quente. **Anais...** Pousada do Rio Quente: Confederação Brasileira de Apicultura, 1994. p. 147-151.

DEUS, F. F. Sucessão, composição florística e biológica da polinização de uma comunidade vegetal do cerrado, Uberlândia, Minas Gerais. **Dissertação** de mestrado. 2014.

Departamento de Ciências Atmosféricas/Universidade Federal de Campina Grande (DCA/UFCG). **Dados climatológicos do Estado da Paraíba**. Disponível em: <<http://www.dca.ufcg.edu.br/clima/dadospe.htm> >. Acesso em: 02/08/2018.

ERDTMAN, G. **Sporoderm morphology and morphogenesis**. A collocation of data and suppositions. *Grana Palynol.*, 6: 317-323. 1966b.

FAEGRI, K.; VAN DER PIJ, L. **The principles of pollination ecology**. 2.ed. Oxford: Pergamon Press. 1979.

FONSECA, M. C. M. Crescimento, composição do óleo essencial, teores de óleo e tanino em *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cassini. 2001.

FONSECA, M. C. M.; MEIRA, R. M. S. A.; CASALI, V. W. D. Anatomia dos órgãos vegetativos e histolocalização de compostos fenólicos e lipídicos em *Porophyllum ruderale* (Asteraceae). **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 707-713, 2006.

FREITAS, A. R. 1991. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.: Cultura e melhoramento. São Carlos, EMBRAPA, 93 p.

FREITAS, B. M. Caracterização do fluxo nectário e pólen na caatinga do Nordeste. In: Congresso brasileiro de apicultura. **Anais**. Confederação Brasileira de Apicultura. Teresina 1996. p. 181-185., 1996.

FREITAS, B. M. Potencial da caatinga para a produção de pólen e néctar para exploração apícola. 1991. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. J. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2007.

GRIMALDI, D.; ENGEL, M. S. **Evolution of the Insects**. Cambridge University Press, 2005.

GUTIÉRREZI, I. E. M.; NEPOMUCENO, C. F.; LEDO, C. A. S.; SANTANA, J. R. F. Regeneração in vitro via organogênese direta de *Bauhinia cheilantha*. **Ciência Rural**, v. 41, n. 2, 2011.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Manari- Economia Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/manari/panorama>>. Acesso em: 3 de Ago. 2018.

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia- IFPE. Sertão Pernambucano. Observatório Socioeconômico- Manari. Disponível em: <https://www.ifsertao-pe.edu.br/reitoria/pro-reitorias/prodi/observatorio/microrregiao_moxoto/manari.pdf>. Acesso em 03 de Ago. de 2018.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro/Bees, ecosystem services and the Brazilian Forest Code. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 59, 2010.

KHALIQ, A.; MATLOOB, A.; FAROOQ, M.; MUSHTAQ, M.N.; KHAN, M.B. Effect of crop residues applied isolated or in combination on the germination and seedling growth of horse purslane (*Trianthema portulacastrum*). **Planta Daninha**, v. 29, n. 1, p. 121-128, 2011.

KIILL, L. H. P.; RANGA, N. T. Ecologia da polinização de *Ipomoea asarifolia* (Ders.) Roem. & Schult.(Convolvulaceae) na região semi-árida de Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 3, p. 355-362, 2003.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; FORNI-MARTINS, E. R.; SPINELLI, T.; AHN, YU JIE.; CONSTÂNCIO, S. S. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 2, p. 313-327, 2006.

LENZI, M.; ORTH, A. I.; GUERRA, T. M. Pollination ecology of *Momordica charantia* L.(Cucurbitaceae) in Florianópolis, SC, Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 28, n. 3, p. 505-513, 2015.

LOMBARDI, J. A. 2002. Vitaceae In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G. J.; GIULIETTI, A.M.; MELHEM, T.S.; BITTRICH, V.; KAMEYAMA, C. (eds.) **Flora**

Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo, vol. 2, pp: 365-374.

LOMBARDI, J. A. VITACEAE. Parte integrante da Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, vol. 2. ISBN 85-7523-053-0 (online).

LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. Methods of Melissopalynology: International Commission for BEE Botany of IUBS. **Bee world**, v. 51, n. 3, p. 125-138, 1970.

LUCENA, M. F. A. Diversidade de Euphorbiaceae (sl) no Nordeste do Brasil. 2009.

MACHADO, I. C. S. Biologia floral de espécies de caatinga no município de Alagoinha (PE). 1990. **Tese de doutorado** (UNICAMP).

MACHADO, I. C.; LOPES, A. V. **Recursos Florais e Sistemas de Polinização e Sexuais em Caatinga.** In: LEAL, I. R., TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. Ecologia e Conservação da Caatinga. 2ª edição. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, 2005. p. 520.

MACHADO, I. C.; SAZIMA, M. Pollination and breeding system of *Melochia tomentosa* L.(Malvaceae), a keystone floral resource in the Brazilian Caatinga. **Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v. 203, n. 6, p. 484-490, 2007.

MAIA-SILVA C.; SILVA, C, I. M.; HRNCIR, R.T. Q. **Guia de plantas visitadas por abelhas na Caatinga.**Fundação Brasil Cidadão, Fortaleza, 2012.

MALERBO-SOUZA, D. T. & HALAK, A. L. Frequência e comportamento de abelhas e outros insetos nas flores do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Zootecnia Trop.**, 29(4): 475-484. 2011.

MELO, A. L.; SALES, M. F. The genus *Cnidoscolus* Pohl (Crotonoideae-Euphorbiaceae) in the Pernambuco State, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 3, p. 806-827, 2008.

MELO, F. B.; CAVALCANTE, A. C.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; BASTOS E. A. Levantamento detalhado dos solos da área da Embrapa Meio-Norte/UEP de Parnaíba. Embrapa Meio-Norte. Documentos, 2004.

MICHENER, C. D. (2000). *The bees of the world* (Vol. 1). JHU Press.

MICHENER, C. D. *The bees of the world*. 2nd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. 912 p.

MILFONT, M. O. et al. Higher soybean production using honeybee and wild pollinators, a sustainable alternative to pesticides and autopollination. **Environmental chemistry letters**, v. 11, n. 4, p. 335-341, 2013.

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

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes**. São Paulo: FMC Agricultural, 2011.

MORI, S. A. et al. **Manual de manejo do herbáceo fanerogâmico**. CEPLAC-CEPEC, 1989.

MOURA, D. C. interações entre abelhas e plantas nas matas ciliares do rio São Francisco. (tese de doutorado) 2008.

NOGUEIRA NETO, Paulo. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. Nogueirapis, 1997.

NORONHA, P. R. G. Caracterização botânica, química e colorimétrica de méis cearenses produzidos por abelhas africanizadas. 1997. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

OLIVEIRA, F. F.; RICHERS, B. T. T.; SILVA, J. R.; FARIAS, R. C.; MATOS, T. A. **L. Guia Ilustrado das Abelhas “Sem-Ferrão” das Reservas Amanã e Mamirauá, Brasil (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**. Tefé: IDSM, 2013. 267 p. , il. ISBN: 978-85-88758-27-8.

PAIVA, S. R. et al. Plumbagin quantification in roots of *Plumbago scandens* L. obtained by different extraction techniques. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 76, n. 3, p. 499-504, 2004.

GOMEZ, M. P. C. Representações locais, uso e manejo de plantas alimentícias silvestres nativa da caatinga. Dissertação de mestrado, 2011.

PAZ, J. R. L.; PIGOZZO, C. M. Guilda de visitantes florais de quatro espécies simpátricas de Convolvulaceae: composição e comportamento. **Acta Biológica Paranaense**, v. 42, n. 1-4.2013.

PEIXOTO, A. L.; MAIA, L. C. **Manual de Procedimentos para Herbários**. ED. Universitária da UFPE (ISBN 978-85-415-0267-2), 2013.

PEREIRA, F. de M. et al. Flora apícola no Nordeste. **Embrapa Meio-Norte. Documentos**, 2004.

PEREIRA, R. M. A.; ARAÚJO FILHO, J. A.; LIMA, R. V.; PAULINO, F. D. G.; LIMA, A. O. N.; ARAÚJO, Z. B. Estudos fenológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da caatinga. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 20, n. 1/2, p. 11-20, 1989.

PESSOA, D. A. N.; SILVA, L. C. A.; LOPES, J. R. G. ; MACÊDO, M. M. S.; FELÍCIO GARINO, J. R.; AZEVEDO, S. S. & RIET-CORREA, F. Resistência à intoxicação por *Amorimia septentrionalis* em caprinos, induzida pela inoculação

ruminal das bactérias *Pigmentiphaga kullae* e *Ancylobacter dichloromethanicus*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 2, p. 115-128, 2015.

PEZZINI, F. F. Fenologia e características reprodutivas em comunidades arbóreas de três estágios sucessionais em Floresta Estacional Decidual do norte de Minas Gerais. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2008.

PIEIDADE-KIILL, L. H.; RANGA, N. T. Biologia floral e sistema de reprodução de *Jacquemontia multiflora* (Choisy) Hallier f.(Convolvulaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 1, p. 37-43, 2000.

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

PROCÓPIO, S.O. et al. ESTUDOS ANATÔMICOS DE FOLHAS DE ESPÉCIES DE PLANTAS DANINHAS DE GRANDE OCORRÊNCIA NO BRASIL. III - *Galinsoga parviflora*, *Crotalaria incana*, *Conyza bonariensis* E *Ipomoea cairica*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.1, p.1-9, 2003.

QUIRINO, Z. G. M. Fenologia, síndromes de polinização e dispersão e recursos florais de uma comunidade de caatinga no Cariri paraibano. 2006. **Tese de doutorado** (UFPE).

RECH, A. R.; AGOSTINI, K. ; OLIVEIRA, P.E.A.M.; MACHADO, I. C. S. **Biologia da Polinização**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Projeto Cultural, 2014. v. 1. 623p .

REDE DE CATÁLOGOS POLÍNICOS ONLINE. disponível em: < <http://rcpol.org.br/pt/home/> >. acesso em: 11/2/2017.

RIBEIRO, D.V. Programa de produção e tecnologia de sementes de espécies florestais nativas e exóticas desenvolvido pela Estação Florestal de experimentação agrícola Eng. Agr. Mário Xavier. In: SIMPÓSIO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1. 1984, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABRATES, 1984. p.109- 118.

SANTOS, B. Y. M.; LIMA, G. O. ; LEITE, L. V. A. *Tridax procumbens* L. (Asteraceae): Importância do sistema de polinização generalista em uma área perturbada. In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências, 2016, Campina Grande - PB. Biologia aplicada, 2016.

SANTOS, M. F. O.; QUEIROZ, E. P.; PIGOZZO, C. M. SÍNDROMES DE POLINIZAÇÃO EM FRAGMENTO URBANO DE MATA ATLÂNTICA DO 19º BATALHÃO DE CAÇADORES, CABULA, SALVADOR, BAHIA. Candombá – **Revista Virtual**, v. 5, n. 1, p. 26-39, jan – jun 2009.

SANTOS, R. F.; KIILL, L. H. P.; ARAÚJO, J. L. P. Levantamento da flora melífera de interesse apícola no município de Petrolina-PE. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 3, 2006.

SENAR- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Abelhas *Apis mellífera*: Instalação do apiário**. Brasília, 2009.

Serviço Geológico do Brasil - CPRM . Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Manari, estado de Pernambuco / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, et al. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

SIBIO, P. R. Efeitos tipo bottom-up e top-down em um sistema tritrófico formado por *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae), *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) e seus inimigos naturais. 2012.

SILVA, A.C.C. et al. Síndromes de dispersão de Angiospermas em uma Unidade de Conservação na Caatinga, SE, Brasil. 2013.

SILVA, C. I. ; ALEIXO, K. P.; SILVA, B. N.; FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **Guia ilustrado de abelhas polinizadoras no Brasil**. Fortaleza, CE: ED. Fundação Brasil Cidadão, 2014.

SILVA, C. I. **Catálogo polínico das plantas usadas por abelhas no campus da USP de Ribeirão Preto**. 153 p.; 26 cm. 2014.

SILVA, C. S. R. Origem botânica e produção de méis de municípios do sertão central do estado de Pernambuco. Trabalho de **dissertação** apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF PETROLINA-PE 2012.

SILVA, F. A.. Simbiose micorrízica arbuscular em pau-ferro (*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) LP Queiroz var. *ferrea*) visando maximização da produção de fitoquímicos foliares com potencial medicinal. 2014. **Tese** Universidade Federal de Pernambuco.

SILVA, J. B.; SILVA, L. B.; NASCIMENTO, L. G. S.; NASCIMENTO, A. L. B.; MOURA, G. J. B.; ARAÚJO, E. L. Status sucessional das florestas influenciam a frequência e diversidade de síndromes de polinização? jul-set 2012. **Natureza on line** 10 (3): 111-115.

SILVA, J. M. Recursos alimentares utilizados por abelhas *Apis mellifera* L e *Melipona fasciculata* Smith em São Bento – Baixada maranhense / José Malheiros Silva. - São Luís, 2007. 60 p.: ii **Dissertação** (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, 2007.

SILVA, J. S.; SALES, M. F. O gênero *Mimosa* (Leguminosae-Mimosoideae) na microrregião do Vale do Ipanema, Pernambuco. **Rodriguésia**, p. 435-448, 2008.

SILVA, U. C. S.; OLIVEIRA, R. P.; HARLEY, R. M.; GIULIETTI, A. M. Flora of Bahia: Zygophyllaceae. **SITIEN TIBUS série Ciências Biológicas**, v. 14, 2014.

SILVA, V. D. A. S. Caracterização, através de métodos bioquímicos e biofísicos, de danos mitocondriais e vacuolização autofágica induzidos por alcaloides da *Prosopis juliflora* em células do sistema nervoso central/. 2012. (91)p.

SILVA, L. F. & MELO, A. L. Levantamento das espécies arbustivo-arbóreas da UFRPE-UAST, Serra Talhada, Pernambuco. **ANAIS...** XIV Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, Bento Gonçalves. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2010.

SILVA, V. P. R. PEREIRA, E. R. R., AZEVEDO, P.V. SOUSA, F. D. S. SOUSA, I. F. 2011. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. *Rev. Bras. Eng. Agrícola e Ambient.* 15, 131–138. doi:10.1590/S1415-43662011000200004.

SILVA, F. B. R. et al. Zoneamento agroecológico de Pernambuco-Zape. Recife: Embrapa Solos-Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento (UEP), 2001.

SILVEIRA, F.A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. (2002) **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte, Ministério do Meio Ambiente.

SOUZA, F. F.; MALERBO-SOUZA, D. T. Entomofauna visitante e produção de frutos em melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.)- Cucurbitaceae. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 27, n. 3, p. 449-454, 2005.

SOUZA, F. H. T. Estudo fitoquímico e farmacobotânico de *Richardia brasiliensis* Gomes (rubiaceae). Dissertação de mestrado. João Pessoa- PB. 2009.

SOUZA, J. A. N.; RODAL, M. J. N. Levantamento florístico em trecho de vegetação ripária de caatinga no rio Pajeú, floresta/Pernambuco-Brasil. *Revista Caatinga*, v. 23, n. 4, p. 54-62, 2010.

TABATINGA-FILHO, G. M. Rede de interações entre flores e abelhas em Caatinga: atributos florais e dinâmica da oferta de recursos. **Dissertação** (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Biologia Vegetal, 2013.

TABATINGA-FILHO, G. M.; LEAL, I. R. Influência da presença de formigas na ocorrência de visitantes florais em *Calotropis procera* (Ait) R. Br. In: **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu**. 2007. p. 1-2.

VIEIRA, R. E. et al. Biologia floral e polinização por abelhas em siratro (*Macroptilium atropurpureum* Urb.). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 24, p. 857-861, 2008.

VILLANUEVA, G. R. Polliniferous plants and foraging strategies of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in the Yucatán Peninsula, Mexico. **Revista de biología tropical**, v. 50, n. 3-4, p. 1035-1044, 2002.

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P. & BLOCHTEIN, B. B. **abelhas na polinização da canola: benefícios ambientais e econômicos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014.

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P. **Manual de boas práticas para o manejo e conservação de abelhas nativas sem ferrão**. 1. ed.- Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2014. 141 p.

WOLFF, L. F. et al. **Localização do apiário e instalação das colméias**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 30 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 151).

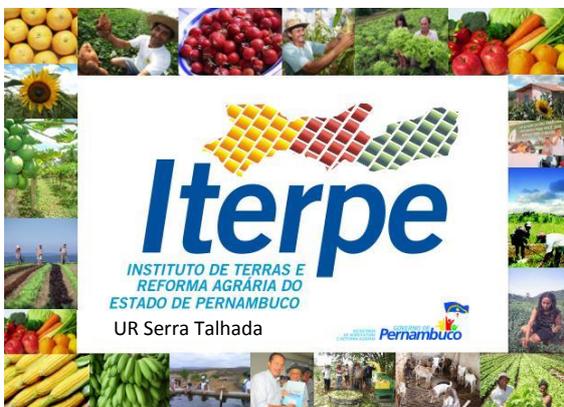
7. CRÉDITOS DAS FOTOS

Todas as fotos são de autoria de Pedro
de Assis de Oliveira

8. AGRADECIMENTOS



PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO - UFRPE



7. ANEXOS

1. Apiários nas três cidades Garanhuns (AB), Manari (CD) e Serra Talhada (EF) mostrando a sazonalidade da flora com período seco e chuvoso.



2. Normas da Editora para elaboração de originais, Instruções gerais



Serviços Barra



INÍCIO

A EDITORA

SUBMISSÃO DE ORIGINAIS

PUBLICAÇÕES

SERVIÇOS ARQUIVOS

DICAS

CONTATO

Início » Publicações » Normas para Elaboração de Originais

Normas para Elaboração de Originais

Instruções gerais

A apresentação formal dos originais deve ser adequada, com revisão criteriosa de redação, sendo observados todos os elementos constituintes obrigatórios descritos abaixo, assim como os elementos opcionais escolhidos pelo autor.

Artigos de coletânea de diversos autores devem sofrer padronização formal dos artigos, cabendo ao organizador, como responsável pela obra, esta tarefa, antes de sua submissão à seleção.

Modelo da folha de Rosto

O arquivo da folha de rosto deve seguir o seguinte modelo:

Nome(s) do Autor(s)/Organizador(es)
Título da Obra
1ª Edição
Recife UFRPE 2017

É o único arquivo que deve conter identificação.

Normas para elaboração dos originais

Componentes obrigatórios e opcionais

Na apresentação dos originais, a obra já deve estar completa, com todos os componentes obrigatórios descritos neste guia, bem como os opcionais escolhidos pelo autor/organizador.

Componentes obrigatórios:

- Folha de Rosto (Seguir o mesmo modelo da folha de rosto completa, excluído a identificação de autoria na obra completa)
- Apresentação;
- Sumário;
- Texto (contínuo ou em capítulos);
- Referências bibliográficas (para obras de cunho acadêmico/científico);
- Texto para as orelhas (entre 1.200 e 1.600 caracteres);

- Texto para a quarta capa (resumo da obra, 400 a 600 caracteres).

Componentes opcionais:

- Dedicatória;
- Agradecimentos;
- Epígrafe;
- Prefácio;
- Introdução;
- Apêndices;
- Anexos;
- Glossário;
- Índice remissivo.

Padronização

Os originais devem ser elaborados de acordo com as seguintes orientações de padronização:

1. O texto deve ser digitado em editor de texto com extensão “.doc”, “.docx” ou “.odt” em fonte Times New Roman, corpo 12, entrelinha simples.

2. Folha tamanho A4, com 3cm em todas as margens (superior, inferior, direita e esquerda) .

3 O texto deve ter passado por uma revisão linguística minuciosa, devendo-se atentar para a sua estrutura frasal lógica, coesão, coerência, objetividade e clareza. A revisão também se aplica às figuras, tabelas e quadros.

4 Os títulos e subtítulos devem ser claramente identificados e hierarquizados.

5 As ilustrações (figuras, gráficos) e outros componentes gráficos (quadros, tabelas) devem ser inseridos no local correspondente, em meio ao texto. Esses componentes devem ser acompanhados de legendas autoexplicativas, constando o título, notas adicionais (quando necessárias) e a indicação da autoria.

6 As tabelas e quadros devem ser elaborados segundo os exemplos a seguir:

Quadro 1 – Modelo de quadro

ÁREAS	UNESP	UNICAMP	USP	TOTAL
Interdisciplinar	2	2	2	6
Biológicas e da Saúde	2	2	2	6
Exatas e Tecnológicas	2	2	2	6
Humanas e Artes	2	2	2	6
TOTAL	8	8	8	24

Fonte: Modelo de quadro.

Quadros são “apresentações de tipo tabular que não empregam dados numéricos e/ou estatísticos”.

Tabelas serão consideradas como “representações que encerram dados numéricos e/ou estatísticos”.

Tabela 1 – Modelo de tabela

ÁREAS	UNESP	UNICAMP	USP	TOTAL
Interdisciplinar	2	2	2	6
Biológicas e da Saúde	2	2	2	6
Exatas e Tecnológicas	2	2	2	6
Humanas e Artes	2	2	2	6
TOTAL	8	8	8	24

Fonte: Modelo de fonte.

Nota: Modelo de nota.

Os quadros e tabelas devem apresentar uma numeração própria e sequencial no decorrer de cada capítulo, quando a obra for organizada; e sequencial em livro de autoria.

7 Para apresentação de figuras, devem ser seguidas as mesmas normas sugeridas no item 7. As figuras devem ser citadas no texto antes do seu local correspondente. Para isso, utiliza-se a palavra figura, acompanhada de seu número de ordem.

8 Nas notas de pé de tabelas, quadros e figuras, bem como em citações com mais de três linhas, em notas de rodapé e nas referências, o corpo do texto deve ser 10.

9 O autor deve indicar todas as fontes de citações e imagens, além de ter autorização legal de uso para cada ilustração utilizada.

Observação:

- A obtenção de autorização para uso de figuras, imagens, gráficos ou outro componente gráfico é de total responsabilidade do autor/organizador.

10 Notas adicionais em tabelas e quadros devem ser assinaladas com letras (a, b, c etc.) em sobrescrito, com as chamadas correspondentes no rodapé.

11 Os originais das figuras (desenhos, mapas e fotografias) devem acompanhar os originais do texto por ocasião do encaminhamento da obra final à Editora. Fotografias digitalizadas devem ser escaneadas em 300 dpi, com a cor original e salvas com a extensão JPG (em alta qualidade) ou TIFF; se forem em preto e branco, devem ser escaneadas em 300 dpi, em tons de cinza. Se for usada máquina digital, deve-se utilizar o mesmo procedimento com relação à dpi e à extensão. Se o texto exigir desenhos à mão, estes devem ser feitos a nanquim ou de modo que apresentem definição adequada.

12 A intenção de publicar imagens coloridas deve ser explicitada pelo autor no formulário online de submissão, em campo específico. Cabe a Editora e ao Conselho avaliar a relevância do uso de figuras coloridas na obra.

13 Deve haver uniformização do uso de grifo (negrito) ou itálico em toda a extensão da obra. O itálico deve ser usado em expressões de língua estrangeira, títulos de periódicos e livros, nomes científicos de espécies animais e vegetais e em depoimentos. O grifo (negrito) deve ser utilizado apenas quando houver necessidade de dar ênfase a palavras ou letras do texto, de acordo com as convenções adotadas em cada área de conhecimento.

14 Quanto à normalização de notas, citações e referências, deve-se optar entre as normas de referências conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

15 Fórmulas matemáticas e químicas: dentre vários aspectos a serem observados, destacam-se os seguintes:

a) Quando ocorrerem no meio do texto, na sequência normal das frases, deve haver o entrelinhamento suficiente para comportar a sua grafia; se isoladas, um espaço superior e outro inferior equivalentes a 1 cm;

- b) Quando transportadas para a página seguinte (procedimento a ser evitado), devem ser precedidas de uma linha de texto ou de explicação do tipo “ou seja”, “no entanto” etc.;
- c) Se necessário, a divisão das fórmulas em duas linhas ou mais só pode ocorrer em locais em que haja sinais como + (mais), - (menos), = (igual) etc., devendo o sinal ser colocado apenas no início da linha seguinte;
- d) As remissivas de notas no interior das fórmulas são feitas por meio de asteriscos.

16 Se o texto apresentar exercícios, estes devem conter as respostas.

17 As notas de rodapé prestam esclarecimentos e tecem considerações que não devem ser incluídas no texto, não interrompendo, assim, a sequência da leitura. Podem ser apresentadas no rodapé e/ou no final do texto de capítulo ou seção. As notas devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos dentro de cada capítulo e vir na mesma página em que foram chamadas.

18 O projeto gráfico da capa e do miolo dos livros são prerrogativas da Editora. No início do processo de editoração, o autor/organizador poderá apresentar ilustrações adequadas ao conteúdo como “sugestão” para a composição da capa, cabendo, todavia, à Editora a decisão final. Casos excepcionais serão avaliados pelo Conselho Editorial e/ou pelo setor responsável da Editora

19 Após análise, caso o original seja aprovado, será solicitado novo arquivo, com as sugestões e correções recomendadas pelos pareceristas e com a identificação da autoria, assim como todo material de ilustrações, quadros e tabelas.

Editora Universitária da UFRPE

Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

(81) 3320 6170 | editora@ufrpe.br | Facebook |

Instagram Associada
Desenvolvido com Drupal



Copyright © 2019, Editora Universitária da UFRPE