

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA E AMBIENTE

ELISANGELA FERNANDES DOS SANTOS

**DISTRIBUIÇÃO DE RECURSOS FLORAIS DE PLANTAS MELITÓFILAS EM
UMA ÁREA EM RESTAURAÇÃO FLORESTAL EM HOLAMBRA, SÃO
PAULO, BRASIL**

ARARAS

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA E AMBIENTE

ELISANGELA FERNANDES DOS SANTOS

**DISTRIBUIÇÃO DE RECURSOS FLORAIS DE PLANTAS MELITÓFILAS EM
UMA ÁREA EM RESTAURAÇÃO FLORESTAL EM HOLAMBRA, SÃO
PAULO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Ambiente (PPGAA) da Universidade Federal de São Carlos para a obtenção do título de Mestre em Agricultura e Ambiente.

Orientador (a): Profa. Dra. Roberta Ferreira Cornélio Nocelli

Co- orientador (a): Dra. Cláudia Inês da Silva

ARARAS

2019

Fernandes dos Santos, Elisangela

DISTRIBUIÇÃO DE RECURSOS FLORAIS DE PLANTAS
MELITÓFILAS EM UMA ÁREA EM RESTAURAÇÃO FLORESTAL EM
HOLAMBRA, SÃO PAULO, BRASIL / Elisangela Fernandes dos Santos. --
2020.

73 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus
Araras, Araras

Orientador: Roberta Ferreira Cornélio Nocelli

Banca examinadora: Annelise Rosa Fontana, Cláudia Inês da Silva, Kayna
Agostini

Bibliografia

1. sazonalidade de floração. 2. melitofilia. 3. estratificação vertical. I.
Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Maria Helena Sachi do Amaral – CRB/8 7083

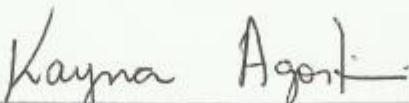


Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Elisângela Fernandes dos Santos, realizada em 31/01/2020:



Profa. Dra. Roberta Cornéio Ferreira Nocelli
UFSCar



Profa. Dra. Kayna Agostini
UFSCar



Prof. Dr. Annelise Rosa Fontana
UNESP



Profa. Dra. Cláudia Inês da Silva
UNESP

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a oportunidade de conhecer mais sobre essa linha de pesquisa que escolhi, e além desses conhecimentos, gostaria de agradecer também a vivência com diferentes pessoas que me fizeram crescer como ser humano, me transformando em uma pessoa muito melhor.

Quero agradecer a minha amiga e psicóloga Idania, pelo carinho e determinação em me ajudar a ver a vida de uma forma muito melhor, mesmo nos momentos mais turbulentos.

Agradeço aos amigos Antônio, Maisa, Isabela, Renan, Gabriel e Professor Fernando por me darem suporte e amizade quando mais precisei, além de me ajudarem em campo e em dicas de escrita. A secretária Necis por sempre me apoiar e comemorar minhas vitórias com muito amor e carinho. Agradeço a Priscilla, por me ajudar em campo e, também nas montagens das exsiccatas, é uma pessoa muito especial que esteve do meu lado me enchendo de orgulho por suas conquistas ao longo desse tempo.

Agradeço ao Professor Malaspina por ceder o laboratório onde realizei minhas análises. A minha Orientadora Roberta e Co-orientadora Cláudia pelas orientações e suporte técnico. Ao programa de Pós-graduação PPGAA por estar presente em todo o meu trabalho me ajudando no que foi possível e também a UFSCAR. A instituição de fomento Capes pelo apoio financeiro e a Empresa Syngenta por se dispor em todos os momentos que precisei para realizar coletas em sua área experimental.

Agradeço também ao Professor Júlio Lombardi por me ajudar nas identificações das plantas, assim como os especialistas taxonomistas (Laura Cristina Pires Lima (Fabaceae), João Renato Stehmann (Solanaceae), Marcelo Monge (Asteraceae), Liziane Vilela Vasconcelos (Convolvulaceae), Guilherme Antar (Lamiaceae). Aos alunos do Herbário de Rio Claro, que me ajudaram muito com suas dicas e também momentos de descontração. Aos alunos do Lecas pela convivência e suporte técnico.

Aos meus pais por me ensinarem com exemplos que posso superar qualquer momento ruim.

“O cientista não é o homem que fornece as verdadeiras respostas; é quem faz as verdadeiras perguntas”.

(Claude Lévi-Strauss)

RESUMO

A polinização é um dos serviços ecossistêmicos mais importantes para a manutenção da biodiversidade, pois é um processo chave para o restabelecimento da função dos ecossistemas alterados. Ela é realizada, em grande parte, por abelhas e apresenta importância ecológica em sistemas agrícolas e naturais. Apesar disso, este processo tem sido altamente impactado pelas alterações antrópicas nos ambientes. Logo, a restauração desses ambientes tem como objetivo restabelecer essas interações, a partir da reposição da flora local. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar se a composição florística de uma área de restauração é um local com importantes recursos alimentares para as abelhas, a partir da distribuição dos recursos florais durante um ano, promovendo a conservação desses insetos. O levantamento florístico foi feito em um fragmento em restauração inserido em uma matriz agrícola, localizado no município de Holambra/SP. As atividades de campo ocorreram mensalmente entre janeiro a dezembro de 2018 em três parcelas de 1.500m² cada. Em cada parcela foram coletadas amostras das espécies vegetais em floração e preparadas as exsiccatas, que foram processadas e incorporadas na coleção do Herbário da UNESP campus Rio Claro. Cada espécie foi identificada e confirmadas por especialistas, e as informações sobre a principal síndrome de polinização, hábito, principal recurso floral oferecido aos polinizadores (pólen, néctar, óleo) e a origem (nativa ou não-nativa), foram obtidas a partir de literatura especializada. Para avaliar a distribuição de recursos florais durante o ano, nós utilizamos a análise circular e aplicamos o teste de Rayleigh (p) para identificar a ocorrência de sazonalidade e o índice de Pearson pelo programa BioStat Pro 6.0 para avaliar a ocorrência ou não de correlação entre a floração e os fatores climáticos, como a temperatura e precipitação. As famílias Asteraceae e Fabaceae apresentaram o maior número de espécies em floração, tendo as espécies de hábito herbáceo o mais abundante. Cerca de 75% das plantas identificadas apresentaram síndrome de polinização por abelhas, sendo a síndrome mais frequente. Dentre as plantas melitófilas, as espécies nativas foram as mais ocorrentes (70,5%) e em relação a distribuição de recursos florais, as plantas melitófilas apresentaram sazonalidade no período de floração, com pico nos meses chuvosos, sendo as espécies nectaríferas as mais abundantes. Não houve representantes de espécies produtoras de óleo de origem não-nativa. Em relação a distribuição de recursos na estratificação, as espécies arbóreas e arbustivas nativas floresceram em maior número no período chuvoso, enquanto as espécies não-nativas desses hábitos tiveram pico de floração no período seco. As herbáceas nativas e não-nativas floresceram em maior número nos meses chuvosos e as trepadeiras não apresentaram sazonalidade de floração para néctar e pólen tanto para espécies nativas quanto não para não-nativas. Os resultados mostraram que toda a estratificação é importante para o fornecimento de recursos florais aos polinizadores, no entanto as plantas de hábito herbáceo se destacaram em relação a riqueza e abundancia de plantas em flor, tanto de origem nativa quanto não-nativas, fornecendo néctar, pólen e óleo para as abelhas. Essas espécies normalmente são consideradas infestantes em meios agrícolas e são eliminadas como forma de manejo nessas áreas, extinguindo fontes de alimento para as abelhas. A distribuição de recursos florais na estratificação foi bem variável, pois houve recursos florais disponíveis nos dois períodos secos e chuvosos do ano, mostrando que a área de estudo se torna um local interessante para a sobrevivência das abelhas. Verificar a distribuição de recursos florais é importante pois fornece informações para fins de conservação das abelhas na área, mostrando os

períodos de abundância e escassez de alimento, permitindo a melhoria de projetos de manejo das áreas.

Palavras-chave: melitofilia, estratificação vertical, sazonalidade de floração, abelha

ABSTRACT

Pollination is one of the most important ecosystem services for maintaining biodiversity, as it is a key process for restoring the function of altered ecosystems. It is largely carried out by bees both in agricultural and natural systems. Nevertheless, this process has been highly impacted by anthropogenic impacts in the environment. The restoration of these environments aims to reestablish these interactions by replacing the local flora. This work aimed to evaluate if the floristic composition of a restoration area is a place with important food resources for the bees. from the distribution of floral resources over a year. The floristic survey was made in a fragment under restoration inserted in an agricultural matrix, located in Holambra / SP. Field activities took place monthly from January to December 2018 in three parcels of 1,500m² each. Samples of flowering plant species were collected from each plot and the exsiccates were prepared and processed and incorporated into the UNESP *campus* Rio Claro Herbarium collection. Each species was identified and confirmed by experts, and information on the main pollination syndrome, habit, main floral resource offered to pollinators (pollen, nectar, oil) and origin (native or non-native) were obtained from specialized literature. To evaluate the distribution of floral resources during the year, we used circular analysis and applied the Rayleigh test (p) to identify the occurrence of seasonality and Pearson's index using the BioStat Pro 6.0 program to evaluate the occurrence or not of correlation between flowering and climatic factors such as temperature and temperature. precipitation. The families Asteraceae and Fabaceae presented the largest number of flowering species, with the most abundant species of herbaceous habit. About 75% of the identified plants were pollinated by bees, the most frequent syndrome. Among the melitophilous plants, the native species were the most frequent (70.5%) and in relation to the distribution of floral resources, the melitophilic plants presented seasonality in the flowering period, with peak in the rainy months, being the nectariferous species the most abundant. There were no representatives of non-native oil producing species. Regarding resource distribution in the stratification, native tree and shrub species flourished in greater numbers in the rainy season, while non-native species of these habits had a peak of flowering in the dry period. Native and non-native herbaceous plants bloomed most in the rainy months and lianas showed no flowering seasonality for nectar and pollen for both native and non-native species. The results showed that the vertical forest stratification is important for the supply of floral resources to pollinators, however herbaceous plants stood out in relation to the richness and abundance of flowering plants, both native and non-native, providing nectar, pollen and oil for the bees. These species are usually considered as weeds in agricultural environments being eliminated as a part of the management in these areas, extinguishing food sources for bees. The distribution of floral resources in stratification was quite variable, as floral resources were available in both dry and rainy periods of the year, highlighting the importance of the study area as an interesting place for bee survival. Verifying the distribution of floral resources is important because it provides information for the conservation of bees, showing the periods of abundance and food shortage, allowing the improvement of ecological management projects.

Key words: Melittophily, vertical stratification, flowering seasonality, bee

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	16
3. MATERIAIS E MÉTODOS	17
3.1. Área de estudo	17
3.2. Composição florística.....	19
3.3. Estratificação e origem	20
3.4. Síndromes de polinização	20
3.5. Fenologia floral e distribuição temporal de recursos florais.....	21
3.6. Análise dos dados	21
4. RESULTADOS.....	22
4.1. Composição florística e síndrome de polinização	22
4.2. Distribuição temporal de riqueza e abundância de plantas melitófilas nativas e não-nativas.	30
4.3. Distribuição temporal de recursos florais de plantas melitófilas em relação a origem geográfica	32
4.4. Distribuição temporal de recursos florais de plantas melitófilas pela estratificação e origem.....	34
4.4.1. Plantas arbóreas	35
4.4.2. Plantas arbustivas	38
4.4.3. Plantas herbáceas	39
4.4.4. Plantas trepadeiras	42
5. DISCUSSÃO.....	45
6. CONCLUSÃO.....	51
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	52

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Estação Experimental Syngenta em Holambra-SP, área em processo de restauração florestal e divisão dos plantios de restauração realizados: F1: Remanescente de floresta estacional semidecidual; FC: Remanescente de floresta estacional ciliar; R1: Plantio 2005; R2: Plantio 1999/2001; R3: Plantio 1997; R4: 1993; R5: 1992; P: Pomar (FREITAS et al., 2016).....18
- Figura 2:** Climatograma de Holambra-SP, contendo dados mensais de precipitação de chuvas, temperatura máxima e mínima e a média de temperatura no ano de 2018.
- Figura 3:** Riqueza de plantas identificadas em nível de família em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018.....19
- Figura 3:** Riqueza de plantas identificadas em nível de família em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018.....23
- Figura 4:** Distribuição de espécies e indivíduos de janeiro a dezembro de 2018 em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP. Espécies (A); indivíduos (B); nativas (1) e não-nativas (2).....31
- Figura 5:** Distribuição temporal dos recursos florais atrativos para as abelhas em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018. (A) néctar; (B); pólen (C) óleo, (1) nativas e (2) não-nativas.....33
- Figura 6:** Distribuição das espécies melitófilas por estrato em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018.....34
- Figura 7:** Distribuição temporal dos recursos florais atrativos para as abelhas de espécies arbóreas em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018. (A) néctar; (B); pólen (C) óleo, (1) nativas e (2) não-nativas.....37
- Figura 8:** Distribuição temporal dos recursos florais atrativos para as abelhas de espécies arbustivas em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018. (A) néctar; (B); pólen (C) óleo, (1) nativas e (2) não-nativas.....39
- Figura 9:** Distribuição temporal dos recursos florais atrativos para as abelhas de espécies herbáceas em uma área em processo de restauração florestal localizada em

Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018. (A) néctar; (B); pólen (C) óleo, (1) nativas e (2) não-nativas.....	41
--	----

Figura 10: Distribuição temporal dos recursos florais atrativos para as abelhas de espécies trepadeiras em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018. (A) néctar; (B); pólen (C) óleo, (1) nativas e (2) não-nativas.....43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição de espécies de plantas em floração em uma área de floresta estacional semidecidual em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018. Ha/Fv (hábito ou forma de vida): A = arbóreo; Ab = arbustivo; H = herbáceo; T = trepadeira. PRD (Principal Recurso Disponível): ne = néctar; po = pólen; ole = óleo. SinPol (Síndrome de Polinização): fale = falenofilia; meli = melitofilia; mio = miofilia; orni = ornitofilia; psi = psicofilia; qui = quiropterofilia; can = cantarofilia- = sem informação. * =classificação da planta em nível de gênero.....24

Tabela 2: Síndrome de polinização por riqueza e abundância das espécies de plantas pertencentes a uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP.....30

Tabela 3: Resultados do teste de uniformidade de Rayleigh (Z) para distribuição circular de espécies (A) e indivíduos (B) de plantas em floração separadas em nativas (1) e não-nativas (2), em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018.....31

Tabela 4: Resultados do teste de uniformidade de Rayleigh (Z) para distribuição dos recursos florais de plantas melitófilas em relação a origem geográfica, em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018.....34

Tabela 5: Correlação de Pearson entre o número de indivíduos fornecedores de recursos e os fatores climáticos de janeiro a dezembro de 2018, em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP. P: Precipitação e T: temperatura média35

Tabela 6: Resultados do teste de uniformidade de Rayleigh (Z) para distribuição circular dos recursos florais de plantas melitófilas por estrato e origem geográfica, em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018.....44

ANEXOS

Anexo 1: Distribuição de espécies e abundância de plantas melitófilas em floração em uma área de floresta estacional semidecidual em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018 Ha/Fv (hábito ou forma de vida): A = arbóreo; Ab= arbustivo; H = herbáceo; T= trepadeira. PRD (Principal Recurso Disponível): ne = néctar; po = pólen; ole = óleo.....61

Anexo 2: Referências Bibliográficas da tabela 1.....67

1. INTRODUÇÃO

A polinização é um serviço ecossistêmico que traz muitos benefícios aos seres humanos por ser fundamental para a manutenção de populações de plantas nativas e cultivadas, aumentando a variabilidade genética por meio da transferência de grãos de pólen das partes masculinas das flores para as femininas, resultando na formação de frutos e sementes (OLLERTON et al. 2011; AGOSTINI et al. 2014; COSTANZA et al. 2017; ROUBIK, 2018; BPBES, 2019).

Cerca de 94% das plantas tropicais são polinizadas por animais, sendo a maioria destes polinizadores insetos, como: abelhas, borboletas, besouros, mariposas, moscas e vespas (OLLERTON et al. 2011; RECH et al. 2014). No entanto, as abelhas são consideradas os principais agentes polinizadores mundiais, pois interagem com aproximadamente 80% das espécies vegetais com flores e com 73% das espécies agrícolas cultivadas (RICKETT et al., 2008; POTTS et al., 2010). No Brasil, de 114 plantas cultivadas ou silvestres utilizadas direta ou indiretamente para alimentação, cerca de 66% são polinizadas por abelhas (BPBES, 2019).

No entanto, vários fatores ambientais podem apresentar ameaças aos polinizadores e conseqüentemente ao serviço ecossistêmico de polinização. Dentre eles: a intensificação da agricultura, uso incorreto de agrotóxicos, poluição ambiental e desmatamento (IPBES, 2016). O desmatamento tem afetado significativamente os ecossistemas brasileiros, principalmente pela ocorrência de obras de infraestrutura para urbanização quanto pela agricultura para a produção de alimentos, ocasionando a fragmentação de habitats e perda de áreas naturais (CROUZEILLES et al., 2019). A fragmentação de habitats reduz a disponibilidade de alimento assim como locais de nidificação, principalmente para as abelhas que são insetos forrageiros (KREMEN, et al. 2007).

Uma forma eficiente de recuperar ecossistemas degradados é a por meio da restauração ecológica, que tem como objetivo recuperar as comunidades de espécies e funções do ecossistema, que se tornam parâmetros avaliados para garantir o sucesso da restauração (SER, 2004; MCALPINE *et al.*, 2016). As funções do ecossistema podem ser recompostas por diferentes interações entre espécies, no entanto, as relações planta-polinizador são interações chaves para o processo de restauração, se tornando uma forma promissora de garantir a recuperação de áreas degradadas (FORUP et al., 2008; DEVOTO et al., 2012; PONISIO et al., 2017).

Historicamente, as técnicas de restauração têm direcionado seus resultados na comunidade de plantas, sendo o plantio de flora nativa uma forma de restauração (YOUNG, 2000; TONIETTO; LARKIN, 2017). A área deste estudo, localizado em Holambra-SP foi restaurada pela técnica de plantios de espécies de 1992 a 2005. Esses plantios foram compostos de plantas nativas e não-nativas e estão distribuídos entre remanescentes de mata nativa composta por floresta estacional semidecidual e circundados por matriz agrícola (FREITAS et al., 2016).

O plantio de espécies não-nativas do Brasil pode interferir na preferência de coleta de recursos florais pelas abelhas. Morandin; Kremen (2012) verificaram que as abelhas nativas visitam mais plantas de origem nativa. No entanto, as espécies não-nativas se tornam fonte de alimento para as abelhas caso o pólen destas plantas satisfaça suas necessidades (HARMON-THREATT; KREMEN, 2015), ou quando forem mais abundantes (WILLIAMS et al., 2011). Porém, são necessários mais trabalhos sobre a exploração de plantas não-nativas na dieta desses insetos (MORANDIN; KREMEN, 2012).

A importância da implementação de fragmentos florestais nativos em meio agrícola tem sido um tema em discussão na atualidade, pois esses locais se tornam muito importantes para conservação das abelhas. Nesses locais esses insetos não ficam limitados a recursos sazonais da cultura agrícola pois dispõem de outras espécies de plantas em floração no entorno (SILVA et al., 2012b; VIANA et al., 2012; FERREIRA et al., 2015; BPBES, 2019). A importância da presença de habitats naturais situados no entorno de cultivos foi demonstrada por Flores et al (2012) e Hipólito et al (2018), por funcionarem como locais de nidificação e com alta disponibilidade de recursos tróficos que favorecem o aumento da população de polinizadores.

Dessa forma, é necessário analisar a composição florística e os recursos florais disponibilizados para as abelhas, para fins de manutenção e conservação dessas espécies (SILVA, 2009). Alguns autores verificaram a distribuição destes recursos durante as estações secas e chuvosas, para identificar os períodos de floração e conseqüentemente verificar se há períodos de escassez de alimento, se tornando fundamental para a permanência de abelhas na área (SILVA et al., 2012; CASTRO, 2013; ALEIXO et al., 2014).

Avaliar a distribuição de recursos florais dentre a estratificação também é uma forma importante para compreender a dinâmica de floração da composição florística, pois, muitos trabalhos abordam apenas espécies arbóreas e arbustivas em seus

levantamentos (MAGALHÃES, et al., 2017; SILVA et al., 2017). No entanto, toda a estratificação produz recursos florais e podem ser complementares se levarmos em conta a sazonalidade de floração (SILVA et al., 2012; ALEIXO et al., 2014).

Compreender essa dinâmica pode auxiliar no desenvolvimento de projetos de restauração mais elaborados, com foco na funcionalidade e na manutenção dos serviços ecossistêmicos, e que contemple diferentes necessidades ao mesmo tempo: conservação e produção agrícola, uma vez que a manutenção e o aumento das abelhas na área do entorno pode beneficiar uma série de culturas que possuem diferentes graus de dependência no processo de polinização.

2. OBJETIVOS

- Dentre a composição florística da área qual a porcentagem de plantas melitófilas?
Hipótese: As plantas melitófilas são as mais frequentes da área de estudo
- Qual a distribuição do número de espécies e de indivíduos de plantas melitófilas durante o ano de estudo?
Hipótese: A distribuição do número de espécies e de indivíduos são semelhantes e sem uniformidade durante o ano de estudo.
- Em que hábito/forma de vida ocorrem o maior número de espécies de plantas melitófilas?
Hipótese: A quantidade de espécies em floração de cada hábito/forma de vida ocorrem em proporções diferentes
- Qual recurso floral (néctar, pólen e óleo) é mais abundante dentre os indivíduos em floração? E dentre esses indivíduos existem mais representantes de origem nativa ou não-nativa?
Existem mais indivíduos em floração que fornecem néctar do que pólen e óleo. E dentre esses indivíduos as plantas nativas são mais frequentes.
- Há sazonalidade na distribuição de recursos florais (néctar, pólen e óleo) dentre as plantas melitófilas em relação a estratificação e a origem (nativa e não-nativas)?
Hipótese: A distribuição de recursos florais na estratificação e também em relação a origem não ocorrem de forma uniforme
- Quais plantas melitófilas se destacam como fonte de recurso floral (néctar, pólen e óleo) para as abelhas em relação a estratificação e origem?

Hipótese: Existem espécies de plantas que fornecem recursos florais por mais tempo ou em maior número na área de estudo, se tornando importantes fontes de alimento para as abelhas.

- Existe correlação entre as variáveis climáticas e a abundância de plantas em floração de cada recurso floral disponível dentre as plantas melitófilas?

Hipótese: há correlação entre as variáveis climáticas (temperatura e precipitação) e a abundância de plantas em floração que produzem néctar, pólen e óleo

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

A área escolhida para esse estudo pertence à Estação Experimental da Syngenta localizada no município de Holambra, Estado de São Paulo, nas coordenadas geográficas “22°38’S e 47°05’O,”. Com 43,98 ha de área, a Estação está dividida em vários cultivos, edificações, mata nativa, área de reflorestamento e corpos d’água. A área restaurada ocupa cerca de 10,45 ha da área total e, segundo o Sistema de Classificação da Vegetação mais aceito no Brasil, a vegetação original da área é a floresta estacional semidecidual, na qual hoje existem duas grandes manchas remanescentes desta floresta. Além destas manchas florestais existem cinco grandes plantios de restauração que foram plantados nos anos de 1992, 1993, 1997, 1999, 2003 e 2005, sendo a área mais antiga com 27 anos e a mais nova com 14 anos. Nos plantios foram utilizadas espécies nativas e não-nativas com objetivo de aumentar a superfície florestada da Estação. Atualmente a área em restauração é quase um grande contínuo florestal (FREITAS et al., 2016) (Figura 1).

Segundo o sistema de classificação de Köppen (1948), Holambra está localizada em uma região de clima tropical com duas estações bem definidas: uma quente e chuvosa e a outra fria e seca (Aw). Em 2018 a temperatura mínima apresentou uma oscilação de 10,5°C (julho) a 19,7°C (março), e a temperatura máxima oscilou entre 26°C (agosto) a 33,2°C (março), enquanto a precipitação anual alcançou 941,9 mm (Figura 2).

Figura 1: Estação Experimental Syngenta em Holambra-SP, área em processo de restauração florestal e divisão dos plantios de restauração realizados determinado pelo trabalho de Freitas et al. (2016): F1: Remanescente de floresta estacional semidecidual; FC: Remanescente de floresta estacional ciliar; R1: Plantio 2005; R2: Plantio 1999/2001; R3: Plantio 1997; R4: 1993; R5: 1992; P: Pomar

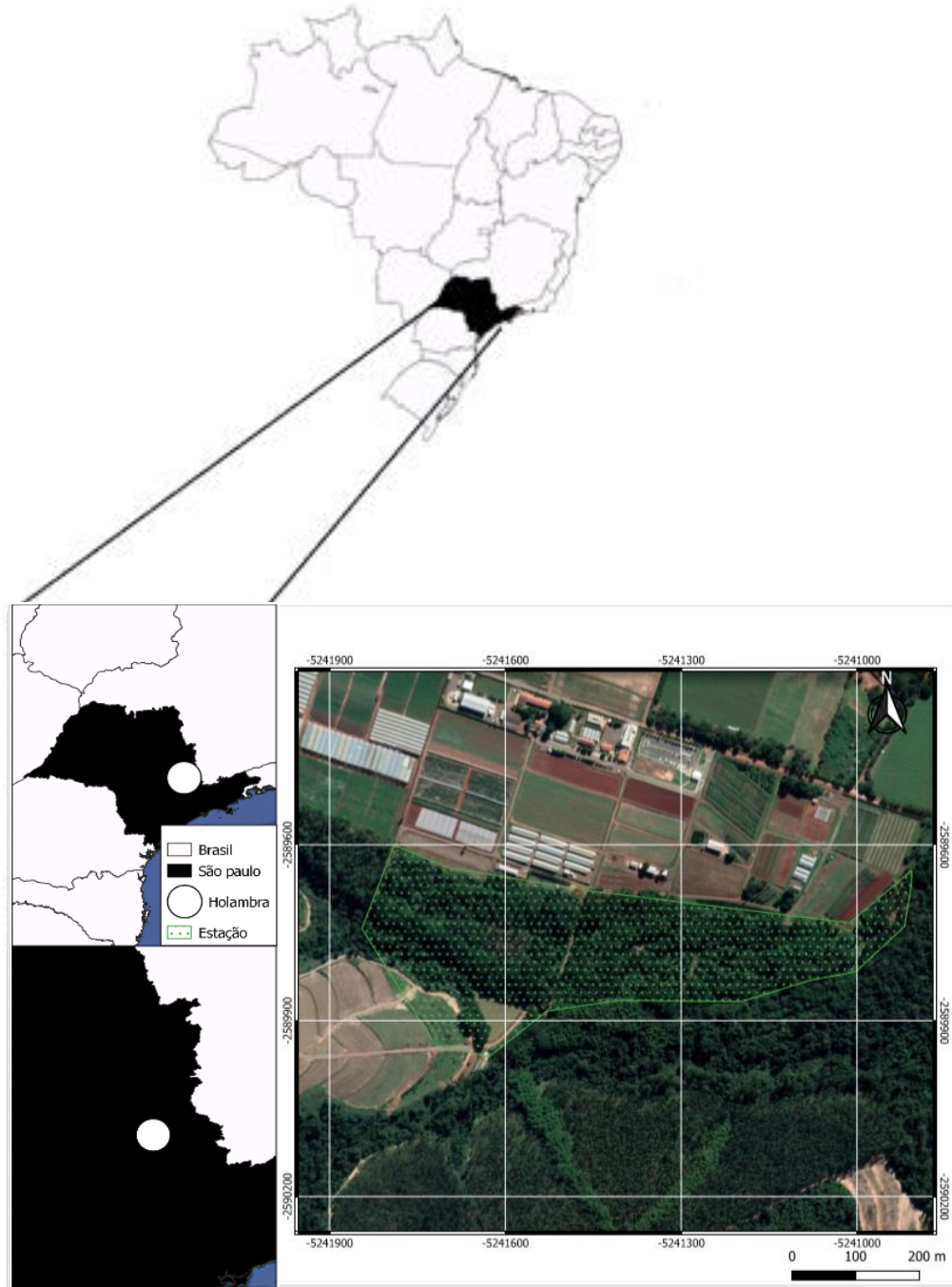
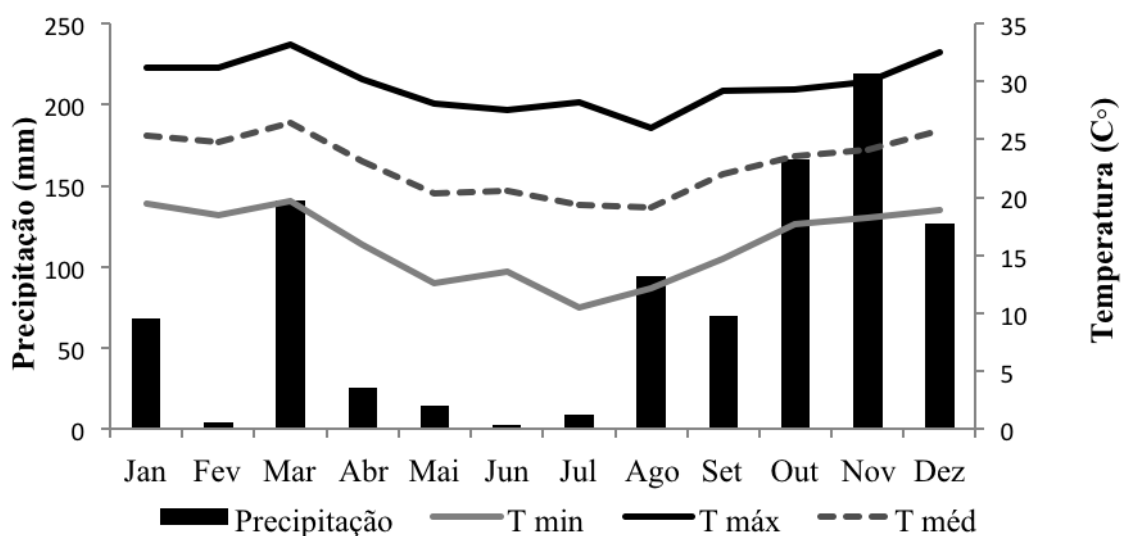


Figura 2: Climatograma de Holambra-SP, contendo dados mensais de precipitação de chuvas, temperatura máxima e mínima e a média de temperatura no ano de 2018.



Fonte: Estação meteorológica da Estação Experimental da Syngenta.

3.2. Composição florística

O levantamento florístico foi realizado no período de janeiro a dezembro de 2018 e abrangeu todas as estações do ano. Foram coletadas apenas espécies de plantas em floração, pois dessa forma os potenciais recursos florais estariam sendo disponibilizados aos polinizadores no momento avaliado. As coletas das plantas ocorreram em três parcelas de 1500 m² que foram selecionadas aleatoriamente dentro da área. Em cada parcela foi traçado um transecto central de 150m e todas as plantas em 5 metros de cada lado do transecto eram coletadas. A primeira parcela estava localizada dentre os reflorestamentos R1 (2005) e R5 (1992), a segunda parcela abrangeu uma parte do pomar e também de R5, já a terceira parcela estava localizada após o lago (abaixo do plantio R3), que abrangeu um pouco de mata ciliar e em maior parte sem ocupação de floresta, colonizado principalmente por herbáceas que ocorriam espontaneamente e algumas espécies plantadas em 2017 (Figura 1).

As amostras das plantas foram coletadas em triplicata e prensadas em campo com auxílio de uma prensa botânica de madeira e levadas para o Hérbario Rio Clarence (HBRC) pertencente à Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – Campus Rio Claro. A identificação das plantas foi realizada seguindo o sistema de

classificação do Angiosperm Phylogeny Group III (2009) juntamente com bibliografia especializada. Todas as identificações foram realizadas pela autora deste trabalho, confirmadas pelo Curador do Hérbario da Unesp de Rio Claro e alguns grupos de plantas foram encaminhadas para especialistas de cada família. Os vouchers encontram-se depositados no Hérbario Rio Clareense (HBRC).

3.3. Estratificação e origem

Neste estudo foi considerada toda a estratificação classificada segundo Bernacci & Leitão Filho (1996) e Rizzini & Rizzini (1983) com modificações (Silva et al., 2012). Dessa forma, as plantas lenhosas com circunferência na altura do peito (CAP) medindo 15 cm foram classificadas como arbóreas; as arbustivas com medições de CAP <15 cm e com caule entre 1 e 2 m de altura; as herbáceas não lenhosas com caule < 1 m altura de porte prostrado ou ereto; as trepadeiras e lianas foram agrupadas juntas, pois são plantas que necessitam de outros indivíduos como suporte para chegar a áreas iluminadas. Plantas deste hábito foram contabilizadas em todos os estratos.

Todas as plantas foram classificadas como nativas ou não-nativas (cultivadas, naturalizadas, exóticas) com base em literatura especializada e banco de dados online (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>; www.rcpol.org.br; www.tropicos.org entre outros).

3.4. Síndromes de polinização

Para cada espécie de planta amostrada foi determinada a sua síndrome de polinização, seguindo a classificação proposta por Faegrie & van der Pijl (1979). O termo síndrome de polinização foi utilizado neste trabalho pois foram observadas a morfologia floral por meio de parâmetros como: antese, cor, forma, odor, simetria e tamanho, e também por literatura especializada em ecologia da polinização, biologia reprodutiva e floral e também em base de dados relacionadas (www.rcpol.org.br) para que fosse possível determinar os tipos de polinizadores de cada espécie de planta e os recursos disponíveis. Diferente do termo sistemas de polinização que leva em conta as características das plantas que interferem em seu sucesso reprodutivo (Ramirez & Brito, 1987). As plantas que possuem polinização pelo vento foram descartadas deste estudo.

3.5. Fenologia floral e distribuição temporal de recursos florais.

Para a determinação da distribuição temporal de recursos florais das plantas, foram anotadas em campo o número de indivíduos em florescimento que ocorriam em cada parcela estudada. Essas informações foram correlacionadas com o tipo de recurso floral produzido e disponibilizado aos visitantes e/ou polinizadores, como: néctar, pólen, resina e óleo, que foram obtidos em literatura especializada em biologia floral e ecologia, citados na lista de referências do anexo 2. As trepadeiras foram representadas pelo número 1 nos meses de ocorrência por causa da dificuldade de se obter o número exato desses indivíduos em campo.

3.6. Análise dos dados

A partir dos dados obtidos do número de indivíduos em floração para cada espécie, foram feitas as análises de distribuição de recursos florais por meio do teste de uniformidade de Rayleigh (Z) usando a análise de distribuição circular (ZAR, 1999). Essas análises foram feitas utilizando-se o software Oriana 3.0 (Kovach, 2012) que transforma a frequência de espécies floridas mensalmente em ângulos, iniciando em janeiro em 30° até dezembro em 360° . Desta forma, cada espécie em floração é representada em uma angulação correspondente ao mês de ocorrência, assim como a frequência de ocorrência do recurso floral disponibilizado aos polinizadores (néctar, pólen e óleo).

Para o teste de Rayleigh (p) foram determinadas hipóteses: H_0 : não ocorre sazonalidade (distribuição uniforme, $p > 0,05$) e H_1 : ocorre sazonalidade (distribuição sem uniformidade, $p < 0,05$). Também para confirmar se há ou não distribuição uniforme das florações foi calculado o ângulo médio (a), que corresponde a frequência de floração e a concentração (r) em relação ao ângulo médio, que determina a data média (mês) de maior ocorrência das florações. O valor de (r) varia de 0 a 1: 0 quando há distribuição uniforme (não ocorre sazonalidade) e 1 quando há concentração na distribuição de espécies em algum período (com ocorrência de sazonalidade) (MORELLATO et al., 2000). Também foi calculado o índice de Pearson pelo programa

BioStat Pro 6.0 para verificar se houve correlação entre a disponibilidade de recursos florais (néctar, pólen e óleo) e os fatores climáticos (precipitação e temperatura).

4. RESULTADOS

4.1. Composição florística e síndrome de polinização

A composição florística da área resultou em 131 espécies de plantas identificadas de todas as síndromes de polinização, distribuídas em 106 gêneros pertencentes a 40 famílias. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram representadas de forma decrescente por Asteraceae (29 espécies), Fabaceae (14), Malvaceae (9), Lamiaceae e Solanaceae (8), Verbenaceae (7), Convolvulaceae (5), Acanthaceae e Myrtaceae (4), Amaranthaceae, Anacardiaceae, Euphorbiaceae e Rosaceae (3), Boraginaceae, Lythraceae, Malpighiaceae e Polygonaceae (2). Também foram identificadas 23 famílias botânicas com apenas uma espécie representada na área de estudo (Tabela 1 e 2 e Figura 3).

Dentre as plantas identificadas a síndrome de polinização por abelhas se destaca tanto em número de espécies com cerca de 75% do total de plantas observadas quanto em número de indivíduos floridos por mês durante o ano de 2018, apresentando cerca de 86% do total de indivíduos (Tabela 1 e 2).

Figura 3: Riqueza de plantas identificadas em nível de família em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018.

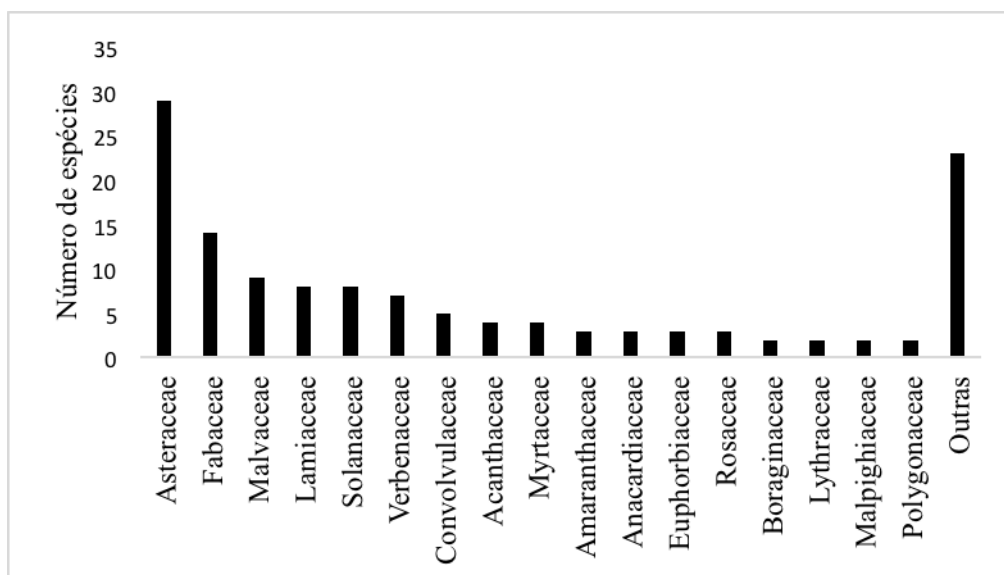


Tabela 1: Distribuição de espécies de plantas em floração em uma área de floresta estacional semidecidual em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018. Ha/Fv (hábito ou forma de vida): A = arbóreo; Ab= arbustivo; H = herbáceo; T= trepadeira. PRD (Principal Recurso Disponível): ne = néctar; po = pólen; ole = óleo. SinPol (Síndrome de Polinização): fale = falenofilia; meli = melitofilia; mio= miofilia; orni = ornitofilia; psi = psicofilia; qui = quiropterofilia; can= cantarofilia- = sem informação. * =classificação da planta em nível de gênero.

FAMÍLIA	Espécie / Gênero	Org	Ha/Fv	PRD	SinPol	Referências	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Acanthaceae	<i>Barleria repens</i> Nees.	nnt	H	ne	meli/psi	1;2;3;4												
Acanthaceae	<i>Justicia brandegeana</i> Wassh. & L.B.Sm.	nnt	H	ne	orni	5;6;7												
Acanthaceae	<i>Pachystachys lutea</i> Nees.	nt	H	ne	orni	5;8;9;10												
Acanthaceae	<i>Thunbergia grandiflora</i> var. <i>roxa</i> Roxb.	nnt	T	ne	meli	10;11;12;18												
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	nt	H	po/ne	meli	10;12;14;18												
Amaranthaceae	<i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Kunth	nt	T	po/ne	meli/mio	10;11;12;18												
Amaranthaceae	<i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	nt	H	po/ne	meli	9; 10;15;16;17												
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	nt	A	po/ne	meli	10;12;14;18												
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	nnt	A	po/ne	meli	10;14;18;20												
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	nt	A	po/ne	meli	10;11;12;18												
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	nt	H	po/ne	meli/psi	10;18												
Asteraceae	<i>Chromolaena</i> sp	nt	H	ne	meli/psi	10;14;24;26*												
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	nt	Abs	po/ne	meli/mio	9;10;24												
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	nnt	H	po/ne	meli	10;13;14;18												
Asteraceae	<i>Conyza</i> sp.	nt	H	po/ne	psi	10;28;29*												
Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	nnt	H	po/ne	meli	10;11;14;18;33												
Asteraceae	<i>Eclipta alba</i> (L.) Hassk.	nt	H	po/ne	meli	10;13;20												
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	nt	H	po/ne	meli	9;10;18												
Asteraceae	<i>Elephantopus</i> sp1	nt	H	po/ne	meli	9;10;18*												
Asteraceae	<i>Elephantopus</i> sp2	nt	H	po/ne	meli	9;10;18*												
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	nt	H	po/ne	psi	10;13;14*												
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC EX.Winght	nt	H	po/ne	meli/psi	10;13;14*												

FAMÍLIA	Espécie / Gênero	Org	Ha/Fv	PRD	SinPol	Referências	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	nnt	H	po/ne	meli	9;10;14;30												
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	nt	T	po/ne	meli	9;10;18												
Asteraceae	<i>Mikania glomerata</i> Spreng..	nt	T	po/ne	meli	10;31												
Asteraceae	<i>Mikania sp1</i>	nt	T	po/ne	meli	10;31;18*												
Asteraceae	<i>Mikania sp2</i>	nt	T	po/ne	meli	10;31;18*												
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	nt	A	po/ne	meli	10;21												
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	nnt	H	po/ne	meli	9;10;15;22;23;32												
Asteraceae	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	nt	H	ne	meli	10;13;14;27												
Asteraceae	<i>Praxelis clematidea</i> R.M.King & H.Rob.	nt	H	po/ne	meli/psi	10;18												
Asteraceae	<i>Praxelis diffusa</i> (Rich.) Pruski	nt	H	po/ne	meli	10;18												
Asteraceae	<i>Pterocaulon balansae</i> Chodat	nt	H	po	meli	10;14												
Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	nt	H	po/ne	meli	10;33;34*												
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	nt	H	po/ne	meli/psi	10;14;18												
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	nt	H	po/ne	meli	9;10;14;18												
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	nt	H	po/ne	meli	9;10;18;30												
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	nt	Abs	po/ne	meli	10;18												
Asteraceae	<i>Vernonia sp</i>	nt	H	po/ne	meli	9;10;14;35*												
Begoniaceae	<i>Begonia sp</i>	nt	H	po	meli	10;18;36;37*												
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	nnt	A	ne	orni	10;18												
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill..	nt	A	ne	meli	9;6;10;18*												
Boraginaceae	<i>Varronia polycephala</i> Lam.	nt	Abs	ne	meli	10;8;38*												
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	nnt	H	po/ne	meli/mio	10;14;39												
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	nt	A	po	meli	9;10;18												
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi.	nt	A	óle/po	meli	10;40;41;42												
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	nnt	H	po	meli	10;18												
Convolvulaceae	<i>Distimake aegyptius</i> (L.) A.R.Simões & Staples.	nt	T	po/ne	meli	10;18;43												
Convolvulaceae	<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	nt	T	ne	meli/psi/orni	9;10;18;44;45												

FAMÍLIA	Espécie / Gênero	Org	Ha/Fv	PRD	SinPol	Referências	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Convolvulaceae	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	nnt	T	po/ne	meli	9;10;18;46;47		■			■							
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i> L.	nt	T	po/ne	meli	9;10;18;46;47*		■	■								■	
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia nodiflora</i> (Desr.) G.Don	nt	T	po/ne	meli	10;75					■	■	■					
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	nnt	T	po/ne	meli	10;18	■	■				■	■	■	■	■	■	■
Euphorbiaceae	<i>Croton glandulosus</i> L.	nt	H	po/ne	meli	9;10;18;48;49*								■	■	■	■	■
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	nt	H	ne	meli	10;50;51	■	■			■			■			■	■
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> (L.) Millsp.	nt	H	ne	meli	10;50;51*	■	■					■				■	■
Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	nnt	A	ne	orni/psi	9;10;18;76				■								
Fabaceae	<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis	nt	A	ne	meli	9;10;77												■
Fabaceae	<i>Crotalaria stipularia</i> Desv.	nt	H	ne	meli	10;27		■										
Fabaceae	<i>Crotalaria sp</i>	nt	H	ne	meli	9;10;12;18;52*									■			
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	nnt	H	ne	meli	9;10;18;27;53*	■										■	■
Fabaceae	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Beth.	nt	H	ne	meli	9;10;18;27;53*		■	■									
Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	nt	H	ne	meli	9;10;18;27;53*		■	■									
Fabaceae	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	nt	A	po/ne	meli/orni	10;30;54		■	■									
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	nt	A	po/ne	qui	6;10;18											■	
Fabaceae	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	nt	H	ne	meli	10;14;18		■										
Fabaceae	<i>Inga cf sessilis</i> (Vell.) Mart.	nt	A	ne	qui/orni	10;55												■
Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	nt	A	po/ne	meli	9;10;56												■
Fabaceae	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	nt	Abs	po	meli	10;18;35				■								
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	nnt	A	ne	meli	10;18;57;58												■
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i> L.	nt	H	po	mio	10;59	■	■	■	■				■	■	■	■	■
Iridaceae	<i>Cipura paludosa</i> Aubl.	nt	H	óle/po	meli	10;18;60	■	■	■	■								■
Lamiaceae	<i>Callicarpa nudiflora</i> Hook. & Arn.	nnt	A	po/ne	meli	10;14;67*	■	■										
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum pectinatum</i> (L.) Kuntze.	nt	Abs	po/ne	meli	10;65;66												
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R.Br.	nnt	H	po/ne	meli/orni	10;18;30;61;62												
Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus</i> (L.)	nnt	H	po/ne	meli	15;50;63												

FAMÍLIA	Espécie / Gênero	Org	Ha/Fv	PRD	SinPol	Referências	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Lamiaceae	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	nt	H	po/ne	meli	10;18;34;64												
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	nnt	H	po/ne	meli/psi	10;18;34												
Lamiaceae	<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	nt	H	po/ne	meli	10;18;34*												
Lamiaceae	<i>Tetradenia riparia</i> (Hochst.) Codd.	nnt	Abs	po/ne	meli	33;63												
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	nnt	A	po/ne	meli	10;57;68												
Lythraceae	<i>Cuphea gracilis</i> Kunth	nnt	H	ne	meli	9;10;18;69												
Lythraceae	<i>Cuphea</i> sp	nt	H	ne	meli	9;10;18;69*												
Malpighiaceae	<i>Dicella nucifera</i> Chodat	nt	T/L	óle/po	meli	10;70;71												
Malpighiaceae	<i>Lophantera lactescens</i> Ducke.	nt	A	óle/po	meli	10;72;73;74												
Malvaceae	<i>Astrapaea wallichii</i> Lindl.	nnt	Abs	po/ne	meli	104;105												
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	nt	H	po/ne	meli	9;10;18;27;30												
Malvaceae	<i>Sida</i> sp1	nt	H	po	meli	9;10;18;27;30*												
Malvaceae	<i>Sida</i> sp2	nt	H	po	meli	9;10;18;27;30*												
Malvaceae	<i>Sida</i> sp3	nt	H	po	meli	9;10;18;30*												
Malvaceae	<i>Sidastrum paniculatum</i> (L.) Fryxell	nt	H	po/ne	meli	10;30												
Malvaceae	<i>Triumfetta</i> sp1	nt	Abs	po/ne	meli	10;18;30*												
Malvaceae	<i>Triumfetta</i> sp2	nt	Abs	po/ne	meli	10;18;30*												
Malvaceae	<i>Waltheria</i> sp	nt	H	po/ne	meli	10;18;27;105*												
Melastomataceae	<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	nt	A	po	meli	9;10;18												
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	nt	A	ne	meli	9;10;18;78												
Myrtaceae	<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	nnt	A	ne	meli/orni	79;80												
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp	nt	A	po	meli	10;18;81*												
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	nt	A	po	meli	9;10;18												
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> var. <i>pomifera</i> L.	nnt	A	po	meli	9;10;18;30;82												
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy.	nt	Abs	ne	psi/fale	10;18												
Odoxaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	nnt	Abs	po	can	83;84;85												
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	nnt	A	po/ne	meli	9;10;18												

FAMÍLIA	Espécie / Gênero	Org	Ha/Fv	PRD	SinPol	Referências	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	nnt	A	ne	meli	9;10;18;86												
Plantaginaceae	<i>Russelia equisetiformis</i> Schlttdl. & Cham.	nnt	Abs	ne	psi/orni	18;85												
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	nnt	T	po/ne	meli	9;10;18												
Polygonaceae	<i>Triplaris cf americana</i> L.	nnt	A	po/ne	meli	85;87*												
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	nnt	A	ne	meli	10;88;89												
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	nnt	A	po/ne	meli	10;90												
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	nnt	A	po/ne	meli	9;10;91												
Rosaceae	<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.	nt	Abs	ne	meli	10;92*												
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes.	nt	H	po/ne	meli	10;34;93;94*												
Rutaceae	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	nt	A	po/ne	mio	10;95;96												
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	nt	A	po/ne	mio	10;27;30;35												
Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum frutescens</i> (Berland.) I.M. Johnst..	nnt	Abs	po/ne	meli	14;85;97												
Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i> L.	nnt	Abs	po	meli	10;98												
Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	nt	A	po	meli	9;10;14;93*												
Solanaceae	<i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaertn.	nnt	Abs	po	meli	10;14;93;99												
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	nt	H	po	meli	9;10;18;30;93												
Solanaceae	<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal.	nt	A	po	meli	10;100												
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	nt	A	po	meli	9;10;18;30												
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	nt	Abs	po	meli	9;10;12;18;46												
Solanaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	nt	Abs	po	meli	10;30;100												
Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i> (Gillies & Hook.) Tronc.	nt	Abs	ne	meli/ psi	6;10;18;101;102*												
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz. & Pav.) Juss.	nt	Abs	ne	meli/ psi	6;10;18;101;102*												
Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i> L.	nnt	Abs	ne	meli/ psi	9;10;18;103												
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	nnt	Abs	ne	psi	9;10;18;30;104												
Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i> L.	nt	Abs	ne	psi	10;104												
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl.	nt	H	ne	meli	9;10;34												
Verbenaceae	<i>Verbena rigida</i> Spreng.	nt	H	ne	meli	10;14;18;105*												

FAMÍLIA	Espécie / Gênero	Org	Ha/Fv	PRD	SinPol	Referências	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis.	nt	T	po/ne	meli	9;10;93												

1-Shendage; Yadav (2010); 2- Gaur et al. (2014); 3- Schimidt-Lebuhn et al. (2007); 4- Balkwill et al. (1990); 5- Mendonça; Anjos (2005); 6- Yamamoto et al. (2007); 7- O' Neill (2010); 8- Lorenzi & Souza (2001); 9- Aleixo et al. (2016); 10- Flora do Brasil (2019); 11- Aleixo et al. (2014); 12- Silva et al.(2014); 13- Souza; Lorenzi (2008); 14- Faegri & Van Der Pijl (1979); 15- Lorenzi (2008); 16- Ferreira-Caliman et al (2018); 17- Jongjitvimol (2014); 18- Rcpol (2019); 19- Chauhan et al., (2018); 20- Nascimento (2016); 21- Corrêa et al. (2018); 22- Noor et al.(2007); 23- Suryanarayana et al. (1992); 24- Botanical et al., (2011); 25- Espírito-Santo et al. (2003); 26- Lakshmi et al., (2011); 27- Deus (2014); 28- Hao et al.,(2009); 29- Jeevith; Samyurai (2015); 30- Castro (2013); 31- Eiterer et al., (2019); 32- Modro et al. (2011); 33- Pirani; Cortopassi-Laurino (1993); 34- Steiner et al. (2010); 35- Silva et al. (2010); 36- Castilho et al. (2012); 37- Corff et al.(1998); 38- Milet-Pinheiro;Schlindwein (2010); 39- Fenster et al.(2004); 40- Bittrich & Amaral (1996); 41- Marsaioli et al.(2019); 42- Marques (2014); 43- Kill;Ranga (2000); 44- Machado;Sazima (1987); 45- Jayeola;Oladunjoye (2012); 46- Maia-Silva et al.(2012); 47- Maimoni-Rodella;Yanagizawa (2007); 48- Pollito (2004); 49- Webster (2009); 50- Brandão et al.(1984) 51- Bahadur;Chaturvedi (1986); 52- Maroja et al. (2018); 53- Alemán et al. (2014); 54- Galetto et al., (2019); 55- Amorim; Galetto; Sazima, 2013; 56- Borges et al. (2008); 57- Castro (2002); 58- El-Sidding et al. (2006); 59- Raimúndez et al. (1998); 60- Santos et al. (2016); 61- Gill; Conway (1979); 62- Vos et al. (1994); 63- Nogueira-Neto (2002); 64- Mallo; Xifreda (2004); 65- Khomdram; Yumkham (2011); 66- Percival (1974); 67- Bawa; Hadley (1991); 68- Malerbo-Souza et al., (2000); 69- Graham (1988); 70- Hoppen (2013); 71- Torretta; Roig-Alsina (2017); 72- Pianaro (2007); 73- Pianaro et al. (2006); 74- Gonçalves & Rodrigues (2007); 75- Kiill; Simão-Bianchini (2011); 76- Cruden; Hermann-Parker (1979); 77- Lewis; Gibbs (1999); 78- Webb (1984); 79- Chauhan et al., (2017); 80- Agostini&Sazima (2003); 81- ALMEIDA (2000); 82- Alves; Freitas (2006); 83- Atkinson; Atkinson (2002); 84- Rosa (2014); 85- Tropicos (2019); 86- Gowrishankar et al., (2018); 87- Custodio; Comtois; Araujo (2017); 88- Kim et al., (2018); 89- Jeong-Ho et al., (2014); 90- Benedeket al. (2001); 91- Sezerino et al.(2016); 92- Junior (2007)- 93- Kinoshita et al.(2006); 94- Cruz & Martins (2015); 95- Seoane; Sebbenn; Kageyama (2001); 96- Silva; Santos (2008); 97- Albaba (2015); 98- Cruz; Campos (2007); 99- Gomig et al. (2006); 100- Junior (2011); 101- Santos et al., (2016); 102- Santos (1999); 103- Sharma et al., (2008); 104- Schemske (1976); 105- Imperatriz-Fonseca et al. (2011) (Anexo 2).

Tabela 2: Síndrome de polinização por riqueza e abundância das espécies de plantas pertencentes a uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP.

Síndrome de polinização	Nº de espécies (%)	Nº de indivíduos (%)
Melitofilia	75,16	86,04
Psicofilia	11,76	7,66
Ornitofilia	6,53	2,16
Miofilia	3,93	4,07
Quiropterofilia	1,3	0,03
Falenofilia	0,66	0,02
Cantarofilia	0,66	0,02

4.2. Distribuição temporal de riqueza e abundância de plantas melitófilas nativas e não-nativas

As plantas melitófilas da área estudada floresceram diferentemente durante o decorrer do ano de 2018, ou seja, a maioria das espécies apresentaram sazonalidade, e outras floresceram na maior parte dos meses. Foram contabilizados 35.047 indivíduos em floração pertencentes a 115 espécies de plantas melitófilas. Houve maior número de espécies e indivíduos de plantas nativas (70,5%) em comparação com as plantas não-nativas (29,5%). Em relação a sazonalidade, tanto as espécies nativas e não-nativas, quanto o número de indivíduos nativos e não-nativos apresentaram sazonalidade, com deslocamento do gráfico para os meses de outubro e novembro, que são meses pertencentes ao período chuvoso do ano (Tabela 3 e Figura 4 e Anexo 1).

Figura 4: Distribuição de espécies e indivíduos de janeiro a dezembro de 2018 em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP. Espécies nativas (A1); espécies não-nativas (A2); indivíduos nativos (B1); indivíduos não-nativos (B2).

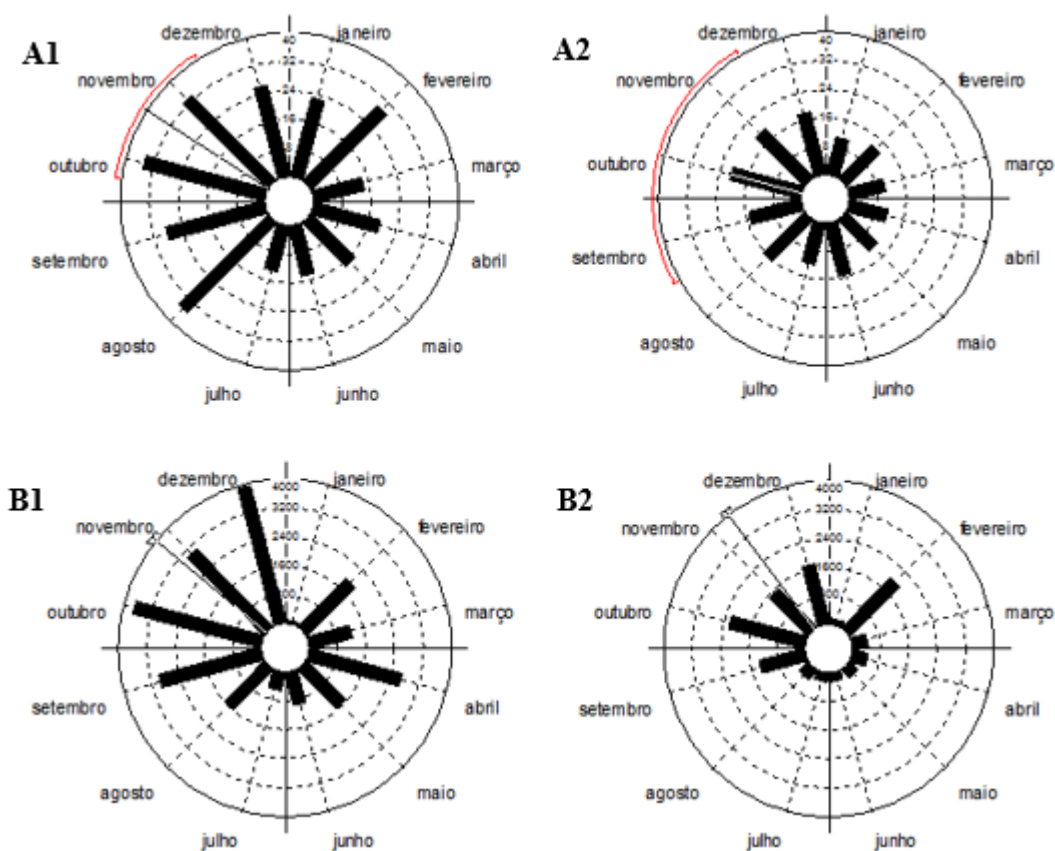


Tabela 3: Resultados do teste de uniformidade de Rayleigh (Z) para distribuição circular de espécies (A) e indivíduos (B) de plantas em floração separadas em nativas (1) e não-nativas (2), em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018.

Teste	Espécies Nativas (A1)	Espécies Não-nativas (A2)	Nº indivíduos Nativos (B1)	Nº indivíduos Não-nativos (B2)
Nº de indivíduos (N)	286	173	23.984	11.063
Data média (a)	Nov	Out	Nov	Nov
Concentração (r)	0,18	0,13	0,24	0,41
Teste de Rayleigh (Z)	10,23	3,23	1387,39	1891,92
Teste de Rayleigh (p)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

4.3. Distribuição temporal de recursos florais de plantas melitófilas em relação a origem geográfica

Os recursos florais totais como: néctar, pólen e óleo foram avaliados no período de janeiro a dezembro de 2018, a partir da contagem de indivíduos em floração a cada mês, nas três parcelas observadas (Tabela 1; Figura 5, Anexo 1).

A distribuição das plantas que produzem recursos florais como néctar, pólen e óleo, tanto de origem nativa, quanto não-nativas, apresentaram sazonalidade nos meses de novembro e dezembro, ou seja, floresceram em maior número no período de chuvas. Houve maior número de indivíduos em floração de plantas nativas do que não-nativas. Dentre as espécies nativas, as produtoras de pólen apresentam maior número de indivíduos em floração (35,2%), em seguida, as produtoras de néctar (34,8%) e por último as produtoras de óleo (0,1%). Dentre as plantas não-nativas, as plantas produtoras de néctar são as mais abundantes (15,6%), em seguida das plantas poliníferas (14,3%). Não houve representantes de espécies de plantas produtoras de óleo de origem não-nativa (Figura 5 e Tabela 4).

As espécies de plantas mais representativas de cada tipo de recurso floral (néctar, pólen e óleo), em relação ao número de indivíduos em floração nos meses chuvosos do ano e a sua origem geográfica foram as seguintes: Plantas produtoras apenas de néctar e de origem nativa: *Euphorbia heterophylla* (42) e *Muntingia calabura* (39); Plantas produtoras de néctar e de origem não-nativa: *Cuphea gracilis* (688), *Barleria repens* (545); Plantas produtoras de néctar e pólen de origem nativa: *Tridax procumbens* (7.328), *Waltheria sp* (3533), *Ageratum conyzoides* (1374); Plantas produtoras de néctar e pólen de origem não-nativa: *Parthenium hysterophorus* (4389), *Bidens pilosa* (2489), *galinsoga parviflora* (1327); Plantas produtoras apenas de pólen de origem nativa: *Solanum americanum* (126), *Sida sp1* (72), *Solanum paniculatum* (67); Plantas produtoras apenas de pólen de origem não-nativa: *Commelina benghalensis* (530); Plantas produtoras de óleo de origem nativa: *Cipura paludosa* (46) (Anexo 1).

Figura 5: Distribuição temporal dos recursos florais atrativos para as abelhas em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018. (A1) néctar nativas; (A2) néctar não-nativas (B1) pólen nativas; (B2) pólen não-nativas (C1) óleo nativas.

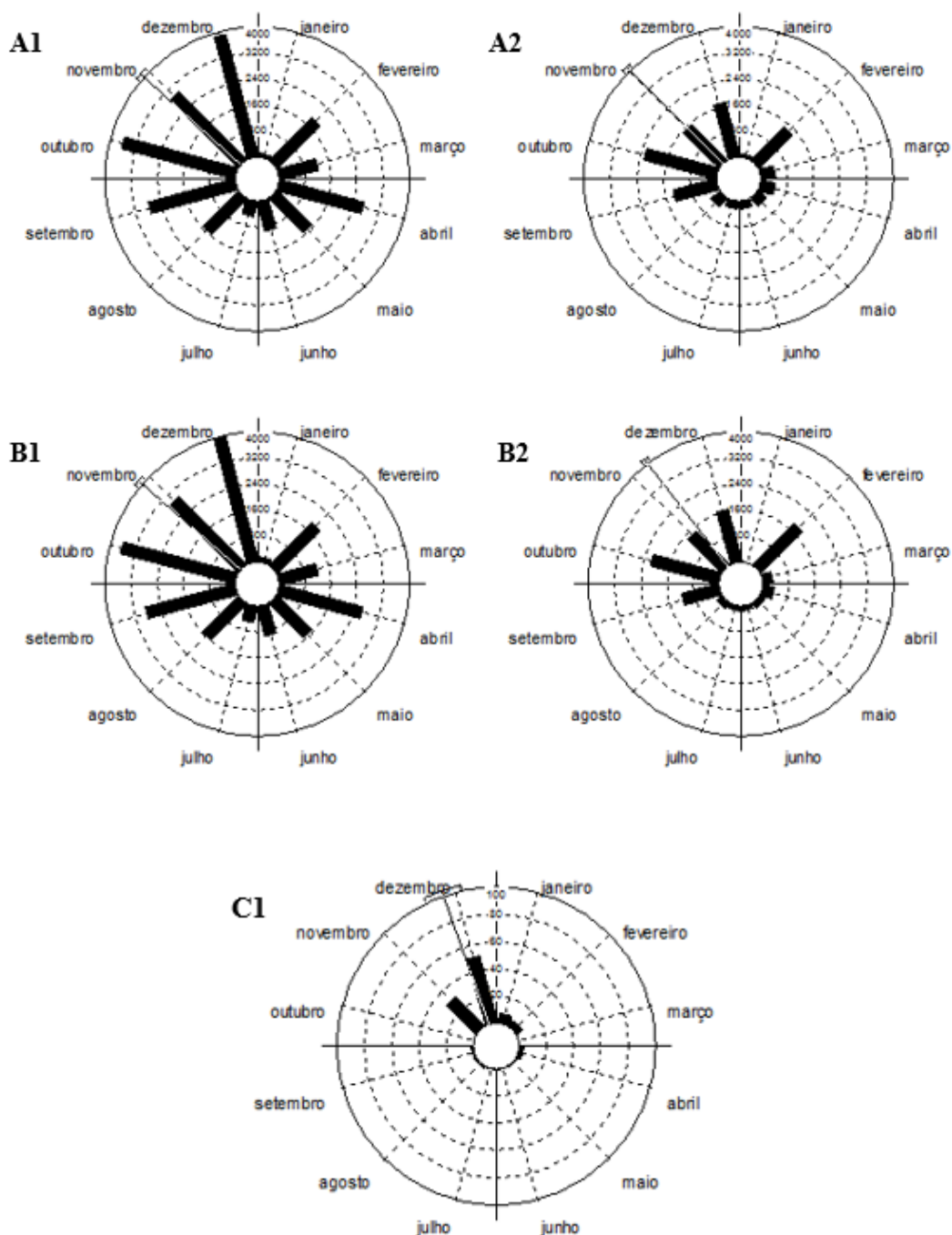


Tabela 4: Resultados do teste de uniformidade de Rayleigh (Z) para distribuição dos recursos florais de plantas melitófilas em relação a origem geográfica, em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018.

Teste	Néctar		Pólen		Óleo
	Nativas	Não-Nativas	Nativas	Não-Nativas	Nativas
Nº de indivíduos (N)	23.459	10.512	23.725	9.680	102
Data média (a)	Nov	Nov	Nov	Nov	Dez
Concentração (r)	0,23	0,43	0,24	0,48	0,83
Teste de Rayleigh(Z)	1298,06	1944,50	1365,33	2225,98	71,28
Teste de Rayleigh (p)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

4.4. Distribuição temporal de recursos florais de plantas melitófilas pela estratificação e origem

As plantas melitófilas apresentaram espécies em floração em todos os estratos, no entanto as herbáceas apresentaram maior riqueza em todos os meses do ano de 2018 (Figura 6). O índice de Pearson apontou que houve correlação entre o número de indivíduos produtores de néctar e a precipitação, mas não houve correlação entre esses indivíduos e a temperatura média. Também não houve correlação entre o número de indivíduos produtores de pólen e óleo e a precipitação e temperatura média (Tabela 5).

Figura 6: Distribuição das espécies melitófilas por hábito em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018.

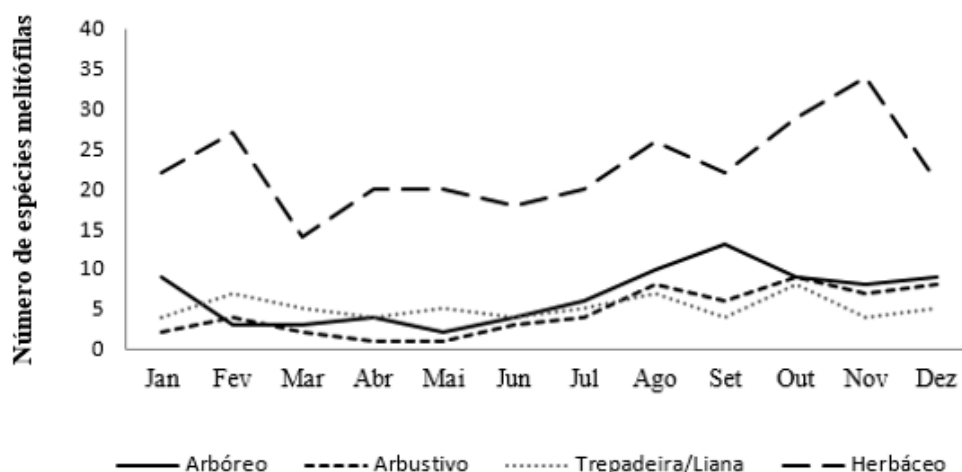


Tabela 5: Correlação de Pearson entre o número de indivíduos fornecedores de recursos e os fatores climáticos de janeiro a dezembro de 2018, em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP. P: Precipitação e T: temperatura média.

	Néctar		Pólen		Óleo	
	P	T	P	T	P	T
Coefficiente de correlação (r)	0,56	0,29	0,54	0,31	0,47	0,44
Valor de p	=0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

4.4.1. Plantas arbóreas

As espécies arbóreas apresentaram diferenças na distribuição do número de indivíduos que produzem apenas néctar em relação a origem geográfica. Plantas de origem nativa apresentaram maior número de indivíduos em floração nos meses chuvosos, ou seja, houve sazonalidade na distribuição desse recurso durante o ano ($z=21,3$; $r=0,5$, $p<0,05$). As plantas nectaríferas nativas também apresentaram maior número de indivíduos em floração em comparação com as plantas nectaríferas de origem não-nativa (nativas= 20,7% e não-nativas= 17,3%). A árvore da espécie *Muntingia calabura* foi a mais abundante dentre as árvores apenas nectaríferas com 39 indivíduos, já as espécies produtoras tanto de néctar quanto de pólen mais abundantes e de origem nativa foram: *Anacardium occidentale* (11 indivíduos) e *Schinus terebenthifolia* (9 indivíduos) (Tabela 6, Figura 7, Anexo 1).

As plantas nectaríferas não-nativas não apresentaram sazonalidade na distribuição desse recurso, tendo indivíduos em floração distribuídos uniformemente durante os meses do ano ($z= 1,6$; $r=0,1$, $p>0,05$). A árvore da espécie apenas nectarífera *Callistemon citrinus* apresentou maior número de indivíduos em floração por muitos meses no ano e as espécies produtoras de pólen e néctar e de origem não-nativa mais

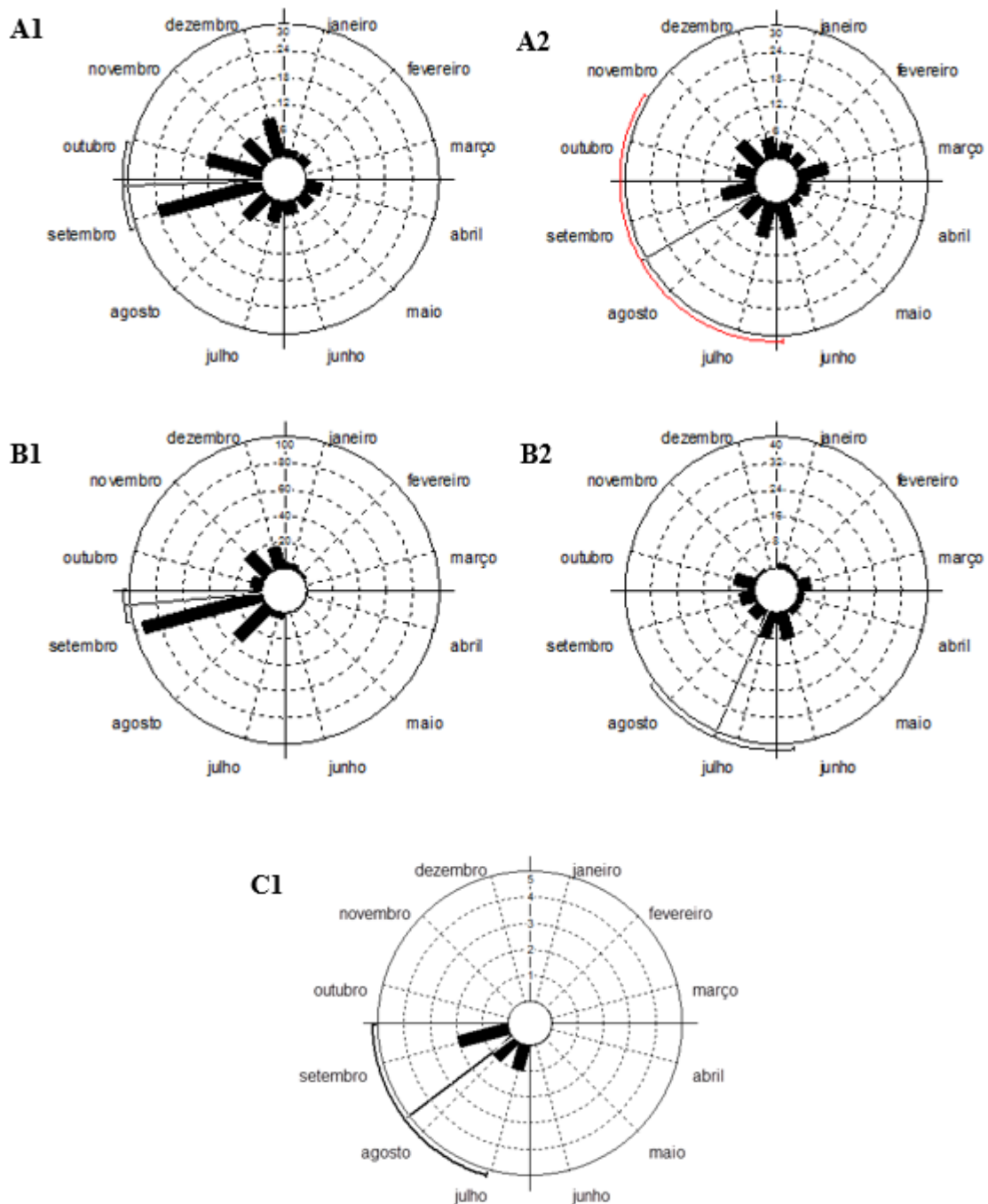
abundantes foram: *Mangifera indica* (13 indivíduos), *Eriobotrya japônica* (12 indivíduos) (Tabela 6, Figura 7, Anexo 1).

As espécies produtoras apenas de pólen e de origem nativa apresentaram sazonalidade na distribuição deste recurso durante o ano, apresentando indivíduos com deslocamento do gráfico para o mês de agosto, ou seja, em meses chuvosos ($z=108,2; r=0,7; p<0,05$) e também apresentaram maior número de indivíduos em floração em comparação com as plantas políniferas não-nativas (nativas= 49,4% e não-nativas= 11,6%). As espécies políniferas e de origem nativa *Cestrum intermedium* (60 indivíduos), *Solanum mauritianum* (57 indivíduos), *Trema micranta* (28 indivíduos) foram as mais abundantes nos meses chuvosos (Tabela 6, Figura 7, Anexo 1).

As plantas políniferas e de origem não-nativa também apresentaram sazonalidade, no entanto, a concentração de indivíduos em floração ficou mais deslocada para os meses secos, com o mês médio direcionado para julho ($z=6,4; r=0,3; p<0,05$). A árvore não-nativa e polínifera *Psidium guajava*, foi a única espécie mais abundante, com 7 indivíduos em floração (Tabela 6, Figura 7, Anexo 1).

Dentre as plantas produtoras de óleo a *Lophantera lactescens* foi a espécie mais abundante. Não houve espécies de plantas produtoras de óleo de origem não-nativa. A distribuição deste recurso durante os meses do ano apresentou sazonalidade, com a data média no mês de agosto ($z=3,3; r=0,9; p<0,05$) (Tabela 6, Figura 7, Anexo 1).

Figura 7: Distribuição temporal dos recursos florais atrativos para as abelhas de espécies arbóreas em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018. (A1) néctar nativas; (A2) néctar não-nativas (B1) pólen nativas; (B2) pólen não-nativas (C1) óleo nativas.



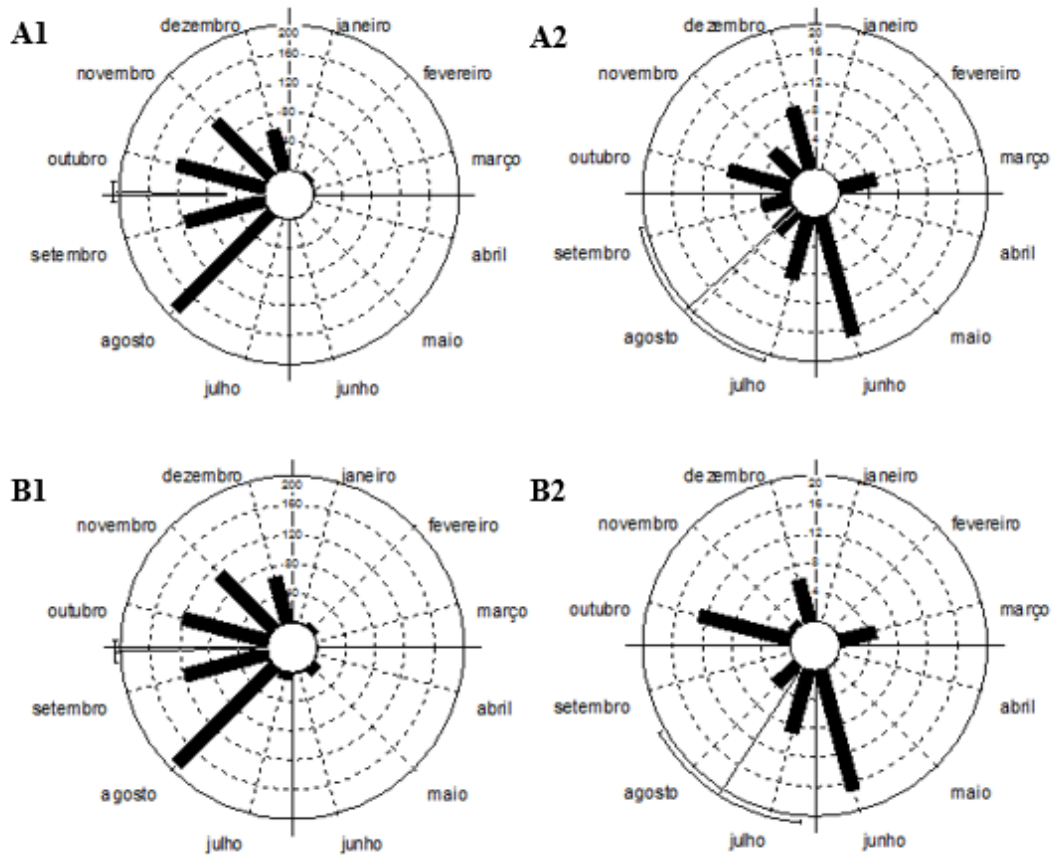
4.4.2. Plantas arbustivas

As plantas arbustivas apresentaram maior número de indivíduos em floração de espécies de origem nativa tanto para as plantas produtoras de néctar (44,6%) quanto pólen (46,9%), em relação as de origem não-nativa (néctar= 4,5% e pólen= 4,0%), não houve espécies de plantas produtoras de óleo de hábito arbustivo (Figura 8, Tabela 6).

As espécies de plantas nectaríferas e de origem nativa apresentaram sazonalidade na distribuição de indivíduos em floração deste recurso, com deslocamento para os meses chuvosos apresentando o mês médio de outubro ($z=345$; $r=0,7$; $p<0,05$). As espécies que produzem apenas néctar e de origem nativa *Aloysia gratissima* e *Aloysia virgata* apresentaram maior abundância, com número de indivíduos em floração de 21 e 14 respectivamente. As plantas do gênero *Triumfetta* sp1 e sp2 também apresentaram maior abundância com número de indivíduos de 235 e 283 respectivamente, contribuindo com recursos como néctar e pólen. As plantas arbustivas nectaríferas não-nativas também apresentaram sazonalidade, com maior concentração de indivíduos em floração no período chuvoso, com deslocamento no gráfico para o mês de agosto ($z=6,2$; $r=0,3$; $p<0,05$). *Duranta erecta* foi a espécie mais abundante dentre as plantas produtoras apenas de néctar, apresentando 19 indivíduos distribuídos nos meses chuvosos (Figura 8, Tabela 6, Anexo 1).

As plantas arbustivas que produzem apenas pólen e de origem nativa apresentaram sazonalidade, com deslocamento do gráfico para os meses chuvosos, com o deslocamento do gráfico para o mês de setembro ($z=319,8$; $r=0,7$; $p<0,05$). *Solanum paniculatum* foi a espécie mais abundante, apresentando 67 indivíduos em floração. As plantas poliníferas e não-nativas também apresentaram sazonalidade, no entanto, foram nos meses secos, com deslocamento no gráfico para o mês de julho ($z=7,3$; $r=0,3$; $p<0,05$). A planta *Nicantra physaloides* foi a espécie que produz apenas pólen mais abundante e, juntamente com a espécie *Tetradenia riparia* não-nativa, e produtoras de néctar e pólen foram as responsáveis por estes picos de floração no período seco (Figura 8, Tabela 6, Anexo 1).

Figura 8: Distribuição temporal dos recursos florais atrativos para as abelhas de espécies arbustivas em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018. (A1) néctar nativas; (A2) néctar não-nativas (B1) pólen nativas; (B2) pólen não-nativas (C1) óleo nativas.



4.4.3. Plantas herbáceas

As plantas herbáceas produtoras de néctar de origem nativa ($z=1,167,8; r=0,2; p<0,05$) e não-nativa ($z=2038,9; r=0,4; p<0,05$), produtoras de pólen de origem nativa ($z=1331,5; r=0,2; p<0,05$) e não-nativa ($z=2632,95; r=0,5; p<0,05$) e produtoras de óleo ($z=70,5; r=0,8; p<0,05$), apresentaram sazonalidade nos meses chuvosos, com ângulo médio em novembro e dezembro. Houve maior número de espécies nativas produtoras de pólen, com 35% dos indivíduos em floração, produtoras de néctar com 34,3% e produtoras de óleo 0,1%, em comparação com as não-nativas,

tanto para néctar (15,4%) quanto pólen (15,2%). Não houve espécies não-nativas que produzem óleo (Figura 10, Tabela 6, Anexo 1).

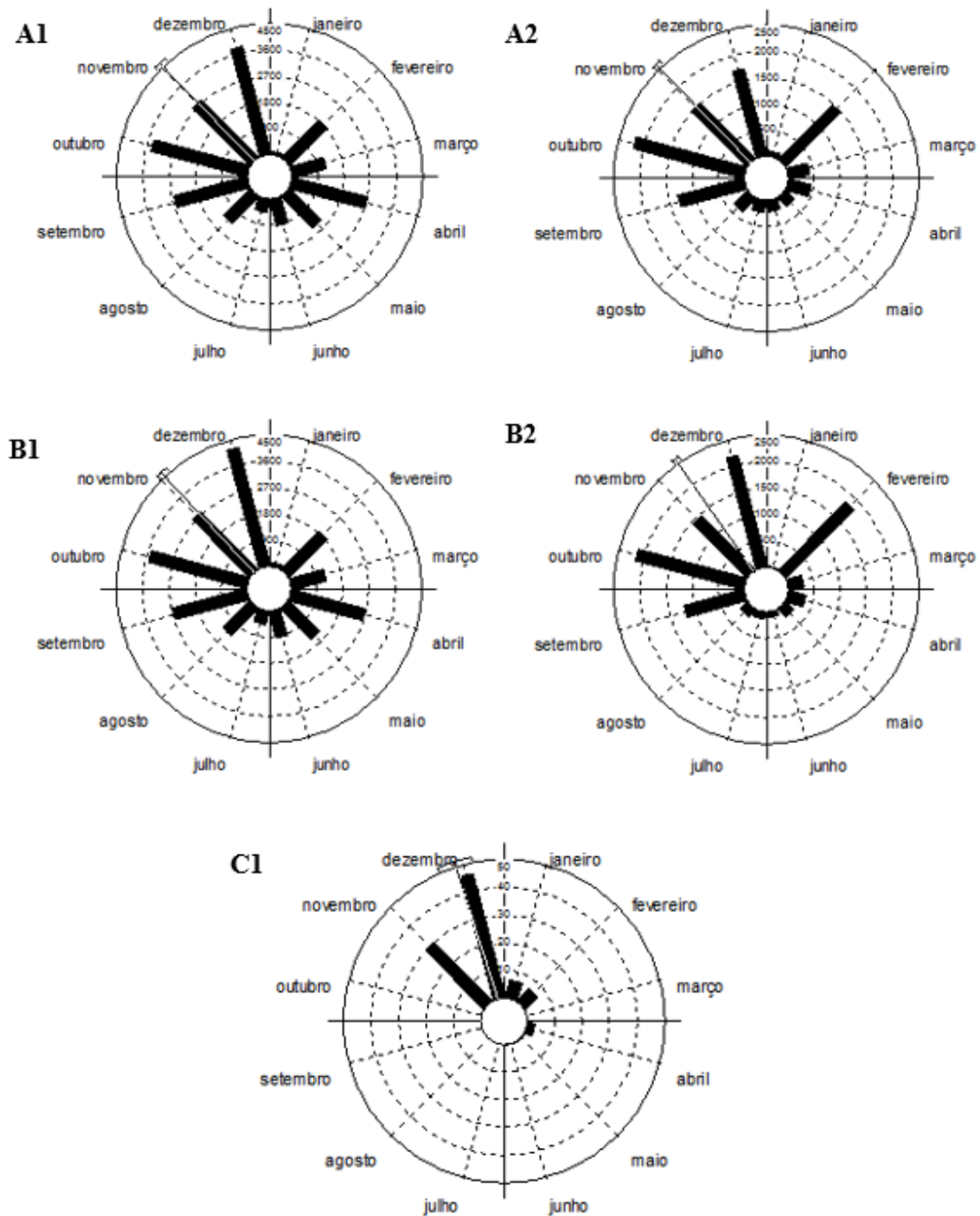
Dentre as espécies de plantas herbáceas nativas mais abundantes e produtoras apenas de néctar se destacam a *Crotalaria* sp. com 50 indivíduos e *Euphorbia heterophylla* com 42 indivíduos em floração nos meses chuvosos. Dentre as espécies não-nativas produtoras nectaríferas se destacam as espécies *Cuphea gracilis* (688) e *Barleria repens* (545). As espécies nativas *Tridax procumbens*, *Waltheria* sp. e *Ageratum conyzoides* são plantas produtoras de néctar e pólen e apresentaram o número total de indivíduos em floração respectivamente 7.328, 3.533, 1.374. (Figura 9, Tabela 6, Anexo 1).

As espécies de plantas não-nativas que produzem néctar e pólen também se destacaram pelo número de espécies em flor. *Parthenium hysterophorus* floresceu todos os meses e apresentou um total de 4.389 indivíduos em flor, em seguida, *Bidens pilosa* apresentou 2.489 indivíduos e por último *Galinsoga parviflora* com 1.327 indivíduos em flor, contribuindo significativamente para o aumento de recurso durante o período chuvoso (Figura 9, Tabela 6, Anexo 1).

As plantas *Solanum americanum*, *Sida* sp1 e *Begonia* sp. foram as espécies nativas e produtoras de pólen mais abundantes, com números de indivíduos em floração de 126, 72 e 64, respectivamente. A planta de origem não-nativa *Commelina benghalensis* foi a única espécie com maior número de indivíduos em floração que produz apenas pólen (Figura 9, Tabela 6, Anexo 1).

Cipura paludosa é uma herbácea da família Iridaceae, é uma espécie nativa e produtora de óleo que apresentou maior número de indivíduos, com 46 representantes no período de chuvas, se tornando um recurso importante para as abelhas (Figura 9, Anexo 1).

Figura 9: Distribuição temporal dos recursos florais atrativos para as abelhas de espécies herbáceas em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018. (A1) néctar nativas; (A2) néctar não-nativas (B1) pólen nativas; (B2) pólen não-nativas (C1) óleo nativas.



4.4.4. Plantas trepadeiras

As plantas trepadeiras produtoras de néctar e de origem nativa não apresentaram sazonalidade na distribuição de recursos, ou seja, os indivíduos floresceram uniformemente durante os meses do ano, com o deslocamento do gráfico no mês de agosto ($z=0,5$; $r=0,1$; $p>0,05$), sendo esse recurso vindo principalmente de indivíduos da espécie *Ipomoea hederifolia* (Figura 10, Tabela 6, Anexo 1).

As plantas nectaríferas e não-nativas também não apresentaram sazonalidade, mas apresentando deslocamento do gráfico para o mês de julho ($z=0,1$; $r=0,06$; $p>0,05$), sendo a espécie nectarífera *Thumbergia grandiflora* uma planta que floresceu todos os meses, contribuindo para o aumento deste recurso para as abelhas. Não houve espécies de plantas produtoras apenas de pólen, logo a fonte deste recurso veio de espécies que produzem tanto néctar como pólen (Figura 10, Tabela 6, Anexo 1).

A planta de origem nativa *Chamissoa altissima* e não-nativas *Momordica charantia* e *Antigonon leptopus* foram as principais fontes desses recursos. Tanto as espécies nativas ($z= 0,09$; $r=0,05$; $p>0,05$) quanto as espécies não-nativas ($z=0,2$; $r=0,1$; $p>0,05$) não apresentaram sazonalidade na distribuição desses recursos, no entanto, as espécies nativas obtiveram a data média para o mês de julho e as plantas de origem não-nativas com para o mês de janeiro (Figura 10, Tabela 6, Anexo 1).

Houve apenas um único indivíduo em floração da espécie *Dicella nucifera* que produz óleo, que floresceu no mês de janeiro, desta forma, houve sazonalidade ($z=1$; $r=1$; $p<0,05$) (Figura 10, Tabela 6, Anexo 1).

Figura 10: Distribuição temporal dos recursos florais atrativos para as abelhas de espécies trepadeiras em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018. (A1) néctar nativas; (A2) néctar não-nativas (B1) pólen nativas; (B2) pólen não-nativas (C1) óleo nativas.

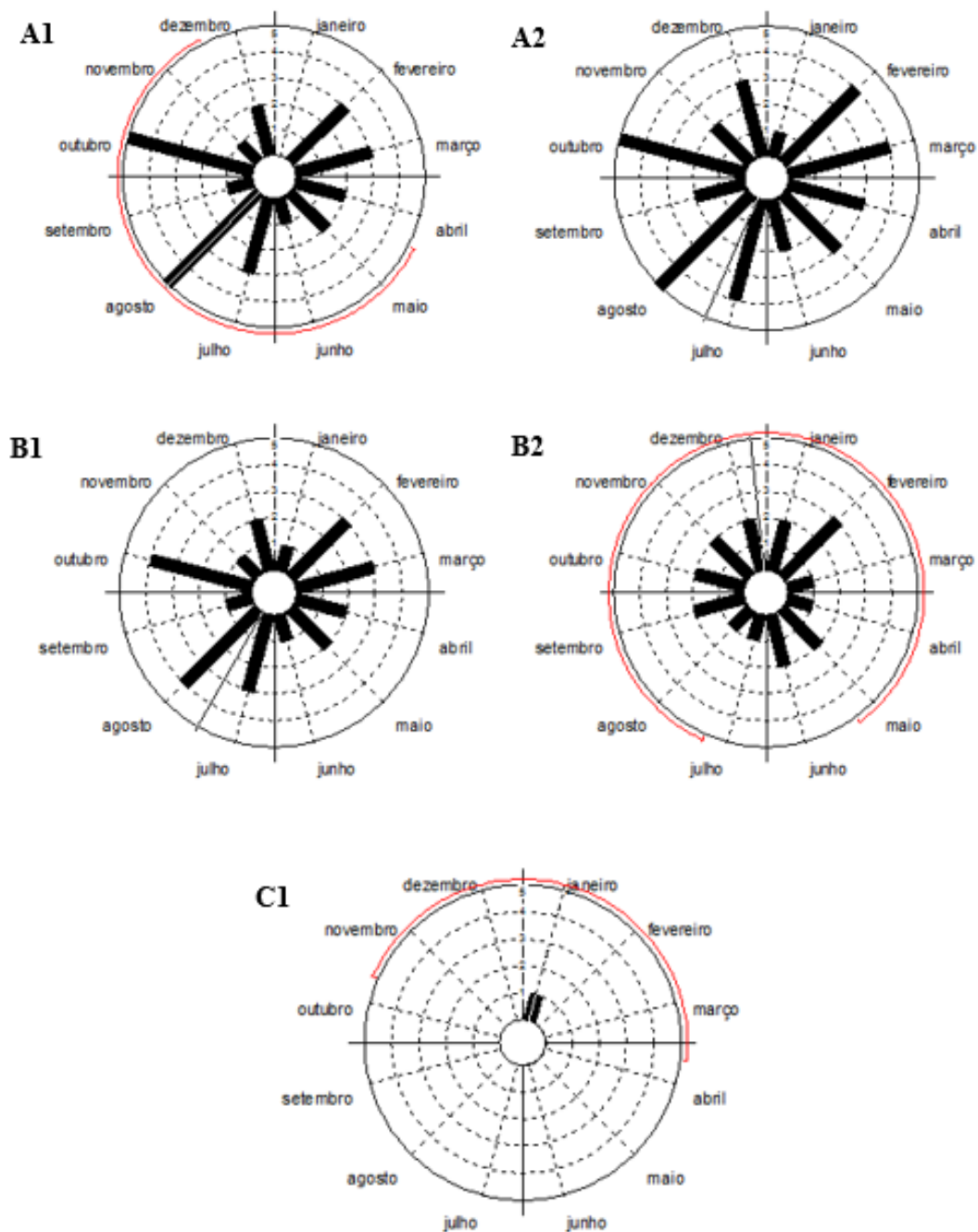


Tabela 6: Resultados do teste de uniformidade de Rayleigh (Z) para distribuição circular dos recursos florais de plantas melitófilas por estrato e origem geográfica, em uma área em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018.

Teste	Néctar (Nativas)			
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Trepadeiras
Nº de indivíduos (N)	79	609	22.743	28
Data média (a)	Set	Out	Nov	Ago
Concentração (r)	0,52	0,75	0,22	0,14
Teste de Rayleigh (Z)	21,35	345,76	1.167,88	0,54
Teste de Rayleigh (p)	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05
	Néctar (Não-Nativas)			
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Trepadeiras
Nº de indivíduos (N)	66	62	10.181	38
Data média (a)	Ago	Ago	Nov	Jul
Concentração (r)	0,15	0,31	0,44	0,06
Teste de Rayleigh (Z)	1,60	6,24	2.038,90	0,17
Teste de Rayleigh (p)	>0,05	<0,05	<0,05	>0,05
	Pólen (Nativas)			
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Trepadeiras
Nº de indivíduos (N)	188	640	23.191	27
Data média (a)	Set	Set	Nov	Jul
Concentração (r)	0,75	0,70	0,24	0,05
Teste de Rayleigh (Z)	108,21	319,84	1.331,58	0,09
Teste de Rayleigh (p)	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05
	Pólen (Não- Nativas)			
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Trepadeiras
Nº de indivíduos (N)	44	55	10.090	21
Data média (a)	Jul	Jul	Nov	Jan
Concentração (r)	0,38	0,36	0,51	0,11
Teste de Rayleigh (Z)	6,49	7,38	2.632,95	0,27
Teste de Rayleigh (p)	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05
	Óleo (Nativas)			
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Trepadeiras
Nº de indivíduos (N)	4	-	92	1
Data média (a)	Ago	-	Dez	Jan
Concentração (r)	0,91	-	0,87	1
Teste de Rayleigh (Z)	3,37	-	70,51	1
Teste de Rayleigh (p)	<0,05	-	<0,05	<0,05

5. DISCUSSÃO

Dentre as famílias botânicas amostradas, destacaram-se a família Asteraceae e Fabaceae, o que pode ser observado em trabalhos realizados no Estado de São Paulo (YAMOTO; KINOSHITA; MATINS, 2007; CASTRO, 2013; ALEIXO et al., 2014). Fabaceae é uma família que possui representantes de hábitos herbáceo, arbustivo e arbóreo (GOMES et al., 2017), ao passo que Asteraceae é uma família que possui como hábito de vida mais representativo para suas espécies o herbáceo, que neste estudo se mostrou diverso. Em especial, devido a forma de dispersão dos frutos pelo vento, permite que sementes de diversas espécies possam chegar ao local durante um mesmo evento de dispersão, além de serem muito resistentes e adaptáveis a variados solos, inclusive ácidos, o que favorece a colonização em diversos habitats (HEIDEN et al., 2007; SILVA; HONORÉ, 2019).

Cerca de 75% das espécies de plantas analisadas neste estudo apresentaram síndrome de polinização por abelhas, mostrando a importância de se conservar as interações desses insetos com as plantas para a manutenção da biodiversidade e/ou formação de vegetações. Outros estudos realizados em várias formações florestais brasileiras também verificaram a maior ocorrência desta síndrome em suas análises de composição florística e fenologia floral, tais como em floresta estacional semidecídua (KINOSHITA; TORRES; FORNI-MARTINS, 2006), floresta estacional semidecídua montana (YAMOTO; KINOSHITA; MATINS, 2006), cerrado (SILVA et al., 2012; MOHR; LENZA, 2015); floresta higrófila neotropical (CASTRO, 2013); floresta estacional semidecidual (ALEIXO et al., 2014); floresta ombrófila densa, a floresta ombrófila mista e a caatinga (LAVOR; BRITO-RAMOS, 2016) e pastagens no sul (OLEQUES et al., 2017).

A distribuição de recursos florais néctar, pólen e óleo apresentaram sazonalidade no período chuvoso, ou seja, houve maior quantidade de indivíduos em floração neste período, se tornando um fator regulador desta fenofase (MORELLATO, 1991). Esse pico de floração no período úmido é contrário ao que ocorre em outras florestas tropicais sazonais nos neotrópicos, que normalmente ocorre no período seco (FRANKIE et al., 1974). Esta diferença ocorre pela diferença no rigor das estações entre os locais citados, uma vez que na nossa área de estudo houve eventos de seca e chuva fora de época, o que pode contribuir para essa diferença entre picos de floração. Esse padrão

climático e fenológico também foi observado em outros trabalhos como: Morellato (1991), Morellato; Leitão Filho (1995); Santos; Kinoshita (2003) e Aleixo et al., 2014).

A sazonalidade da vegetação pode ser relacionada com os hábitos e a própria sazonalidade das abelhas, e vice-versa, como período reprodutivo, construção de novas colônias e/ou refúgios e período de diapausa (SILVA, 2005). Outros fatores podem influenciar a indução da floração como a temperatura alta e contínua, a quantidade de nutrientes disponíveis no solo, a umidade e fotoperíodo (MORELLATO, 1991). No entanto, só foram avaliados neste trabalho a precipitação e temperatura, no qual foi possível observar que no período úmido e quente houve maior número de indivíduos em floração.

Os recursos florais néctar, pólen e óleo foram distribuídos de forma diferente nas espécies de hábito arbóreo, mostrando que plantas nativas desses hábitos florescem em maior número no início do período chuvoso, mas as espécies não-nativas apresentaram outro período de floração, florescendo no final da estação seca. Desta forma, as espécies nativas que apresentam maior número de indivíduos em flor são fundamentais como fonte de recurso para as abelhas nesse período, se tornando uma área importante para a atratividade e conservação de abelhas brasileiras, pois alguns trabalhos enfatizam a preferência de recursos florais de plantas nativas por abelhas nativas (WILLIAMS, 2011; MORANDIN; KREMEN, 2012).

As principais espécies arbóreas nativas que floresceram em maioria no período chuvoso foram árvores consideradas pioneiras e, também indicadas para implantação em ambientes em restauração, sendo elas *Muntingia calabura*, *Anacardium occidentale*, *Schinus terebinthifolia*, *Trema micranta* e *Solanum mauritianum* (BARBOSA et al., 2017). São espécies pouco exigentes de solo, possuem crescimento acelerado e proporcionam um ambiente favorável para outras espécies (GRIS et al., 2012), o que facilitou a ocorrência em abundância na área estudada.

A arbórea *S. terebinthifolia* além de fornecer néctar e pólen para as abelhas, também fornece resina para a formação da própolis para abelhas do gênero *Apis* (BARTH; LUZ, 2009; MATOS; SANTOS, 2017) e geoprópolis, para abelhas sem ferrão (SAWAYA, 2006; PIANARO, 2007; SAWAYA et al., 2007; AKATSU, 2009; CARNEIRO et al., 2016; MORGADO et al., 2018). A própolis é utilizado pelas abelhas com a finalidade de proteger suas colônias de contaminações microbiológicas, pois é um composto que possui atividades antifúngicas e antibacterianas (SANCHES et al., 2017).

No entanto, as espécies arbóreas não-nativas que floresceram no período seco, se destacam como fontes alternativas nesse período, contribuindo para a sobrevivência das abelhas. Com essa dinâmica de floração, tanto as espécies arbóreas, quanto arbustivas nativas e não-nativas acabam contribuindo significativamente no período chuvoso e seco, fornecendo recursos florais para as abelhas todo o ano.

A espécie *Callistemon citrinus* ocorreu em vários locais e apresentou maior período de floração, se tornando uma fonte muito importante de recurso alimentar para os polinizadores. A flor de *Callistemon* é considerada generalista, pois atrai variados tipos de visitantes florais como: abelhas, borboletas, vespas, formigas, moscas, mariposas, beija-flores e alguns outros tipos de aves (CHAUHAN et al., 2017). No entanto, abelhas do gênero *Apis* foram consideradas as principais polinizadoras por apresentarem mais grãos de pólen no corpo que outros polinizadores e também por apresentarem maior frequência de movimentos inter e intra-árvores, facilitando a polinização cruzada (TOPO et al., 2012; SHARANYA et al., 2014; CHAUHAN et al., 2017). A espécie arbórea *Mangifera indica* foi um dos principais recursos durante o período seco, pois é uma espécie que produz muitas flores, se tornando uma interessante fonte de néctar e pólen para as abelhas neste período (MALERBO-SOUZA; HALAK, 2009).

Dentre as espécies arbóreas produtoras de óleo, *L. lactescens* conhecida popularmente como chuva-de-ouro, é uma espécie ornamental nativa da região amazônica, mas bastante utilizada para fins madeireiros, na arborização urbana e no plantio em áreas degradadas no sudeste do Brasil (LORENZI, 1992). Esta espécie possui glândulas produtoras de óleo (elaióforos) característica dessa família botânica, que fornece este recurso para os visitantes florais, sendo as abelhas do gênero *Centris* o principal polinizador (PROCTOR et al., 1996; PIANARO, 2007).

As espécies de plantas de hábito arbustivo apresentaram o mesmo padrão de florescimento das espécies arbóreas, tanto para néctar quanto para pólen. Dentre as espécies arbustivas nativas o *Solanum paniculatum*, também conhecido como Jurubeba, foi uma espécie abundante na área de estudo. Esta espécie fornece apenas pólen como recurso floral e possui anteras poricidas, ou seja, os grãos de pólen desta espécie só são liberados por abelhas que produzem vibração mecânica ao entrar em contato com as anteras. Este evento chama-se polinização por vibração e ocorrem por um grupo seletivo de abelhas (BUCHMANN 1983; SMITH & KNAPP 2002; LUNAU, 2007).

Recursos provenientes de espécies vegetais que possuem anteras poricidas são importantes para a sobrevivência de abelhas especializadas, pois as interações abelhas/plantas desse perfil se tornam restritas, gerando dependência de ambos os lados, visto que apenas 7% das angiospermas possuem essa característica (BUCHMANN & HURLEY, 1978). *Solanum americanum* e *Solanum mauritianum* também se destacaram neste estudo como fontes de recursos para as abelhas capazes de liberar o pólen de anteras poricidas (GONÇALVES et al., 2012; MOUGA et al., 2012; RABELO et al., 2014).

Além do *S. paniculatum*, outras espécies arbustivas se tornaram importantes para as abelhas por fornecerem pólen e néctar durante vários meses do ano: Verbenaceae *Aloysia gratissima* e *Aloysia virgata* e a Malvaceae *Triumfetta* sp., que também são espécies indicadas para ambientes em restauração na região sudeste do Brasil (BARBOSA et al., 2017), dentre as quais *A. virgata* e *S. paniculatum* são plantas pioneiras, desta forma, são importantes facilitadoras para a colonização de outras espécies vegetais na área. Outros autores como Conceição, 2013, Souza et al., 2015; Mouga et al., 2015 e 2016, Raju & Rani, 2017, Brasil & Guimarães-Brasil, 2018 e Brunet et al., 2019, também observaram a coleta de recursos florais proveniente destas espécies de plantas por abelhas. Por outro lado, as espécies não-nativas arbustivas *Duranta erecta* e *Tetradenia riparia* possuem propriedades alelopáticas, influenciando diretamente no crescimento e desenvolvimento de outras plantas, dessa forma, são espécies não são indicadas para áreas de restauração (CRUZ et al., 2002a e 2002b; FUJII et al, 2004).

Levantamentos florísticos que abordam apenas espécies de hábito arbóreo e arbustivo são muito mais frequentes que levantamentos que amostram toda a estratificação (VIANA et al., 2015; MAGALHÃES, et al., 2017; SILVA et al., 2017). Nesta mesma área de estudo Freitas et al. (2016) realizaram amostragens da composição florística apenas em indivíduos arbóreos-arbustivos, deixando de contabilizar o estrato herbáceo. No entanto, o estrato herbáceo apresentou maior riqueza de espécies e abundância de indivíduos em floração neste estudo, mostrando a importância de trabalhos que abordem toda a estratificação para obtermos informações mais abrangentes sobre a disponibilidade de recursos florais.

Outro fator importante que explica a maior ocorrência de espécies herbáceas foram os constantes “roçados” que ocorreram na área de estudo, estes eventos ocorreram como forma de manejo na área para que se tornasse um ambiente mais

“limpo”, pois é uma área pertencente a uma empresa que promove visitas neste local. Estes roçados permitiram constantes recolonizações de espécies herbáceas pela germinação do banco de sementes que estavam no solo (MACMAHON, 1981; BAIDER et al., 1999; RODRIGUES et al., 2010; MARTINS et al., 2017). A terceira parcela analisada neste estudo também contribuiu para o aumento de espécies herbáceas, pois é uma área de início de restauração, onde a ocupação dessas plantas se torna mais abundante.

Neste estudo, houve a predominância algumas espécies herbáceas que floresceram quase ou mesmo todos os meses do ano, no entanto, apresentaram maior concentração de floração nos meses chuvosos, tanto de espécies nativas quanto de não-nativas, além de ocorrerem de forma bem distribuída por toda a área estudada e em abundância. As plantas herbáceas mais representativas pertencem a família Asteraceae, sendo elas nativas e não-nativas: *Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Emilia sonchifolia*, *Parthenium hysterophorus*, *Sphagneticola trilobata*, *Tridax procumbens*.

Todas essas espécies de Asteraceae possuem rápido crescimento, desenvolvimento e propagação, além de serem consideradas infestantes de áreas agrícolas, provocando queda de produtividade neste setor, necessitando de métodos de controle para eliminá-las. Somente a espécie *Sphagneticola trilobata*, é considerada infestante apenas na região litorânea, nos demais locais é utilizada como ornamental ou mesmo na fixação de taludes (LORENZI, 2008; BRIGHENTI & OLIVEIRA, 2011; MACIEL et al., 2011; MOREIRA & BRAGANÇA, 2011; KUSHWAHA & MAURYA, 2012; FILHO et al., 2014; LORENZI et al., 2014).

Porém, essas plantas são negligenciadas ou vistas como um problema a ser eliminado, mas também se tornam importantes fontes de recursos de néctar e pólen para as abelhas principalmente em momentos de escassez de alimento, que ocorrem em períodos entre safras de espécies agrícolas ou nas estações secas (GAGLIANONE et al., 2015). No entanto, tanto a alta abundância de espécies não-nativas, quanto daninhas podem afetar negativamente o sucesso da restauração em relação ao recrutamento de mudas e diversidade de espécies nativas (LONDE; SOUZA, 2017).

A Iridaceae *Cipura paludosa* é uma planta de hábito herbáceo que ocorreu principalmente em locais ocupados por grama. Como ocorreram roçados na área estudada com certa frequência, seu florescimento se tornou fragmentado, pois a maior parte dos indivíduos dessa espécie era eliminada por este tipo de manejo, restringindo a disponibilidade de recursos florais para as abelhas. *Cipura paludosa* é uma planta que

possui elaióforos tricomados que secretam óleo, muito utilizado pelas abelhas como alimento larval e impermeabilização de células de cria (VOGEL, 1974; VOGEL 1990b; ALVES DOS SANTOS et al., 2007).

As plantas trepadeiras apresentaram menor número de espécies em relação aos outros hábitos e, também não apresentaram sazonalidade para néctar e pólen, florindo uniformemente durante o ano, mas com concentração de indivíduos em floração no período seco, se tornando importantes recursos para as abelhas por oferecer recursos neste período. Houve a predominância de duas espécies não-nativas de trepadeiras na área estudada que floresceram por muitos meses, representadas por *Thunbergia grandiflora* e *Antigonon leptopus*. São trepadeiras ornamentais (LORENZI; SOUZA, 2007) e estavam sendo utilizadas como cerca-viva com a finalidade de fornecer alimento para os polinizadores da área. Ambas espécies vegetais foram evidenciadas em outros trabalhos como recurso alimentar para as abelhas. No estudo de Steiner et al., (2010) os autores coletaram abelhas nas flores de *T. grandiflora* pertencentes as espécies *Xylocopa (Neoxylocopa) brasilianorum*, *Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis*, *Trigona spinipes* e *Plebeia droryana* em Santa Catarina, assim como Marchi e Santos, 2013 que também observaram a visita da abelha *X. (Neoxylocopa) brasilianorum* nesta mesma flor no estado de São Paulo.

A Polygonaceae *Antigonon leptopus* chamada popularmente por amor-agarradinho é uma trepadeira de crescimento rápido, se espalhando intensamente sobre a vegetação, se tornando difícil sua irradicação quando necessário (BURKE; DITOMMASO, 2017; FLORA DO BRASIL, 2019). Bastos et al., 2003, Freitas et al., 2013 e Melo, 2015 observaram grãos de pólen dessa espécie nas cargas polínicas da abelha *A. mellifera*, mostrando a preferência desta abelha por esta planta. Tal fato, também foi evidenciado por Toledo et al., 2003 que observaram maior frequência de visitação desta espécie de abelha e, também em menor porcentagem espécies de abelhas *Tetragonisca angustula*, abelhas do gênero *Megachile*, além das espécies pertencentes a família Halictidae.

As espécies de plantas *Chamissoa altissima* e *Momordica charantia* também apresentaram florescimento por vários meses no ano, se tornando fontes de alimento interessantes para as abelhas, também observado por GOES, 2015 no mesmo tipo de vegetação, ou seja, em floresta estacional semidecidual.

As espécies de lianas apresentaram interrupções na floração, esse evento ocorreu pelas constantes atividades antrópicas ocorridas na área, como a frequência de roçados,

para que o ambiente se tornasse mais “limpo”, nas quais eram deixadas apenas espécies arbóreas e arbustivas de maior porte. Essas ações podem prejudicar a ocorrência dessas espécies e de algumas trepadeiras na área e conseqüentemente a perda de recursos alimentares para as abelhas. A baixa ocorrência de lianas se deu por serem plantas lenhosas, apresentando crescimento secundário, e acabando se desenvolvendo melhor no interior de florestas maduras (ENGEL; FONSECA; OLIVEIRA, 1998).

A área de restauração estudada está contornada por sistemas agrícolas constituídos por empresas produtoras de flores, no entanto, fragmentos de florestas em meio a matriz agrícola são muito importantes como refúgio de espécies de polinizadores, pois são locais de reprodução, nidificação e de alimentação (ROSA et al., 2011; SILVA et al. 2012; VIANA et al. 2012; GAGLIANONE et al. 2015; JUNQUEIRA et al. 2017). O fornecimento de alimento proveniente de plantas nativas e bordas contendo plantas daninhas podem ajudar a estabilizar ou aprimorar a produção agrícola, pois ambientes que abrigam maior diversidade de abelhas que realizam o processo de polinização nesses ambientes (MORANDIN; KREMEN, 2012).

Além da preocupação com o período de floração das espécies para que os recursos florais sejam disponibilizados o ano todo para a atratividade e conservação das abelhas em áreas restauradas, também é importante conhecer as espécies de plantas que fornecem a maioria dos recursos para as abelhas, desta forma, a restauração se torna mais funcional se objetivar os subconjuntos altamente atraente para as abelhas.

6. CONCLUSÃO

Levando-se em consideração a composição florística analisada neste estudo a melitofilia foi a síndrome de polinização mais frequente e a distribuição de recursos florais como néctar, pólen e óleo também não foi uniforme, ou seja, apresentou sazonalidade na maioria dos estratos, com espécies de plantas com pico de floração no período de chuvas, essas informações são importantes para que compreender os períodos de abundância e escassez de alimento para as abelhas.

Em relação à estratificação, no presente estudo constatamos a importância das espécies de plantas do hábito herbáceo como fonte de recurso para as abelhas, pois a maioria das espécies disponibilizaram néctar e pólen e floresceram durante muitos meses. Isso mostra o quanto as plantas nesse estrato são indispensáveis para esses

polinizadores, principalmente em momentos em que há poucas espécies em floração em outros estratos ou mesmo de plantações agrícolas circundantes.

Plantas de origem nativa e nectaríferas são mais abundantes neste estudo, se tornando importantes para a atratividade de abelhas nativas e também são mais adaptáveis em ambientes em restauração, no entanto, espécies não-nativas podem se tornar fontes de recursos interessantes em momentos de menor florescimento de plantas nativas. No entanto, espécies não-nativas com funções alelopáticas não se tornam fontes interessantes para o objetivo de restauração.

Dessa forma, a área analisada neste trabalho apresenta muitos recursos importantes que podem ser utilizados pelas abelhas, se tornando um local interessante para alimentação e reprodução desses insetos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI, K.; LOPES, A.V.; MACHADO, I.C. Recursos florais. In: RECH, A.R; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P.E.; MACHADO, I.C (eds) **Biologia da Polinização**, Rio de Janeiro: Projecto Cultural, p. 129–150, 2014.

AKATSU, I.P. **Resinas vegetais coletadas por Scaptotrigona (Hymenoptera, Apidae): composição química e atividade microbiológica**. Tese (Doutorado em entomologia) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

ALEIXO, K.P.; FARIA, L.B.; GROppo M.; CASTRO M.M.N.; SILVA, C. I. Spatiotemporal distribution of floral resources in a Brazilian city: Implications for the maintenance of pollinators, especially bees. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 13, n. 4, p. 689-696, 2014.

ALVES-DOS-SANTOS, I.; MACHADO, I.C.; GAGLIANONE, M.C. História natural das abelhas coletoras de óleo. **Oecologia Brasiliensis**, v.1, n.1, p. 544-557, 2007.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, n.2, p.105-121, 2009.

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MONTOVANI, W. O banco de sementes de um trecho de floresta Atlântica Montana (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 2, p. 319-328, 1999.

BARBOSA, L.M.; SHIRASUNA, R.T.; LIMA, F.C.; ORTIZ, P.R.T.; BARBOSA, K. C.; BARBOSA, T. C. Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do estado de São Paulo. CERAD (Coordenação Especial para Restauração de Áreas Degradadas), Anais do VI Simpósio de Restauração Ecológica de São Paulo. Centro de Pesquisa Jardim Botânico e Reservas, Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil, 2017.

- BARTH, O.M.; LUZ, C.F.P. Palynological analysis of Brazilian red propolis samples. **Bee World**, v. 48, n.1, p.181-188, 2009.
- BASTOS, E.M.A.F.; SILVEIRA, V.M.; SOARES, A.E.E. Pollen spectrum of honey produced in cerrado areas of Minas Gerais State (Brazil). **Braz. J. Biol**, v. 63, n.1, p. 599-615, 2003.
- BERNACCI, L.C. & LEITÃO-FILHO, H.F. Flora fanerogâmica da floresta da Fazenda São Vicente, Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.19, n. 1, p. 149-164, 1996.
- BPBES/REBIPP: **Relatório temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil**. WOŁOWSKI, M.; AGOSTINI, K.; RECH, A. R.; VARASSIN, I. G.; MAUÉS, M.; FREITAS, L.; CARNEIRO, L. T.; BUENO, R. O. B.; CONSOLARO, H.; CARVALHEIRO, L.; SARAIVA, A. M; SILVA, C. I; PADGURSCHI, M. C. G. (Org.). 1ª edição, Campinas, SP, p.184, 2019.
- BRASIL, D.F.; GUIMARÃES-BRASIL, M.O. principais recursos florais para as abelhas da caatinga. **Sci. Agrar. Parana**, v. 17, n. 2, p. 149-156, 2018.
- BRIGHENTI, A.M.; OLIVEIRA, M.F. **Biologia de plantas daninhas**. In: OLIVEIRA JR., R.S. de; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. (Ed.). *Biologia e manejo de plantas daninhas*. Curitiba: Omnipax, 2011.
- BRUNET, Z.Y.; CLAYTON, M.K. Linking the foraging behavior of three bee species to pollen dispersal and gene flow. **Plos One**, v. 14, n. 2, p. 1-14, 2019.
- BUCHMANN, S. L.; HURLEY, J. P.A. Biophysical model for pollination in Angiosperms. **Journal of Theoretical Biology**, v.72, p.639–657, 1978.
- BUCHMANN, S.L. **Buzz pollination in angiosperms**. In JONES, C. E; LITTLE, R.J. eds. *Handbook of experimental pollination biology*. New York: Scientific and Academic Editions, 1983.
- BURKE, J. M.; DITOMMASO, A. Corallita (*Antigonon leptopus*): Intentional introduction of a plant with documented invasive capability. **Invasive Plant Science and Management**, v.4, n.1, p. 265–273, 2011.
- CARNEIRO, M.J.; LOPEZ, B.G.C.; LANCELLOTTI, M.; FRANCHI, G.C.; NOWILL, A.E.; SAWAYA, A.C.H.F. Evaluation of the chemical composition and biological activity of extracts of *Tetragonisca angustula* propolis and *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae). **Journal of Apicultural Research**, v.55, n.4, p. 315-323, 2016.
- CASTRO, M. M. N. **Estrutura da comunidade de abelhas que nidificam em cavidades preexistentes e variação temporal na dieta e nas redes de interações com plantas em um fragmento de floresta higrófila neotropical**. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.
- CHAUHAN, S.; CHAUHAN, S.V.S.; GALETTO, L. Floral and pollination biology, breeding system and nectar traits of *Callistemon citrinus* (Myrtaceae) cultivated in India. **South African Journal of Botany**, v. 111, n. 1, p. 319-325, 2017.
- CONCEIÇÃO, P.J. **Levantamento florístico e perfil botânico do pólen (samburá) da abelha *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae) da região semiárida, Estado da Bahia**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bahia, 2013.
- COSTANZA, R.; DE GROOT, R.; BRAAT, L.; KUBISZEWSKI, I.; FIORAMONTI, L.; SUTTON, P.; FARBER, S. and GRASSO, M. Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? **Ecosystem Services**, v. 28, n. 1, p.1-16, 2017.

- CROUZEILLES R., RODRIGUES R.R., STRASSBURG B.B.N (eds.). **BPBES/IIIS: Relatório Temático sobre Restauração de Paisagens e Ecossistemas**. Editora Cubo, São Carlos, p.77, 2019.
- CRUZ, M. E. S.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; NOZAKI, M. H.; BATISTA, M. A.; STANGARLIN, J. R. Efeito alelopático de *Cymbopogon citratus* e *Artemisia absinthium* sobre sementes de *Bidens pilosa*. *Acta Horticulturae*, The Hague, n. 569, p. 229- 233, 2002a.
- CRUZ, M. E. S.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; NOZAKI, M. H.; BATISTA, M. A.; STANGARLIN, J. R. Alelopatia do extrato aquoso de plantas medicinais na germinação de sementes de picão. *Acta Horticulturae*, v. 569, n. 1, p. 235-238, 2002b.
- DEVOTO, M. S.; BAILEY, P.; CRAZE, P.; MEMMOTT, J. Understanding and planning ecological restoration of plant-pollinator networks. *Ecology Letters*, v. 15, n. 1, p. 319-328, 2012.
- ENGEL, V.L.; FONSECA, R.C.B.; OLIVEIRA, R.E. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF*, v. 12, n. 32, p. 43-64, 1998.
- FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. **The principles of pollination ecology**, 3rd revised ed. New York: Pergamon Press, Oxford, 1979.
- FERREIRA, P.A.; BOSCOLO, D.; CARVALHEIRO, L.G.; BIESMEIJER, J.C.; ROCHA, P.L.B, VIANA, B.F. Responses of bees to habitat loss in fragmented landscapes of Brazilian Atlantic Rainforest. *Landsc Ecol*, v. 30, n. 1, p. 2067–2078, 2015.
- FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/>>. Acesso em: 10 Set. 2019.
- FLORES, L.M.A; FILHO, A.J.S.P; WESTERKAMP, C; FREITAS, B.M. A importância dos habitats naturais no entorno de plantações de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.) para o sucesso reprodutivo. *Série Botânica*, v. 67, n.1, p.189–197, 2012.
- FORUP, M. L.; HENSON, K. S. E.; CRAZE, P. G. & MEMMOTT, J. the restoration of ecological interactions: plant-pollinator networks on ancient and restored heathlands. *Journal of Applied Ecology*, v. 45, n. 3, p. 742-752, 2008.
- FRANKIE, G. W. Comparative phenological studies of trees in tropical lowland wet and dry forests sites of Costa Rica. *J. Ecol.* v.62, n.1, p. 881-913, 1974.
- FREITAS, A.S.; ARRUDA, V.A.S.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B.; BARTH, O.M. The Botanical Profiles of Dried Bee Pollen Loads Collected by *Apis mellifera* (Linnaeus) in Brazil. *Sociobiology*, v.60, n.1, p. 56-64, 2013.
- FREITAS, H. S.; BURSTIN, B.; FERREIRA, G.; ALEGRETTI, L.; FLYNN, M. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. *Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade*, v. 9, n. 1, 2016.
- FUJII, Y.; SHIBUYA, T.; NAKATANI, K.; ITANI, T.; HIRADATE, S.; PARVEZ, M.M. Assessment method for allelopathic effect from leaf litter leachates. *Weed Biol. and Manag.*, v. 4, n.1, p. 19-23, 2004.
- GAGLIANONE, M.C.; CAMPOS, M.J.O.; FRANCESCHINELLI, E.; DEPRÁ, M.S.; SILVA, P.N.; MONTAGNANA, P.C.; HAUTEQUESTT, A.P.; MORAIS, M.C.M.; CAMPOS, L.A.O. **Plano de manejo para os polinizadores do tomateiro**. Rio de Janeiro: Funbio, 2015.

- GOMES, G.S, SILVA, G. S. CONCEIÇÃO, G. M. Diversidade de leguminosas no Cerrado do Município de São João do Sóter, Maranhão, Brasil. **Agrarian Academy**, v.4, n.7; p.166, 2017.
- GONÇALVES, L.; SILVA, C.I.; BUSCHINI, M.L.T. Collection of Pollen Grains by *Centris (Hemisiella) tarsata* Smith (Apidae: Centridini): Is *C. tarsata* an Oligolectic or Polylectic Species?. **Zoological Studies**, v.51, n.2, p. 195-203, 2012.
- GRIS, D.; TEMPONI, L.G.; MARCON, T.R. Native species indicated for degraded area recovery in Western Paraná, Brazil. **Revista Árvore**, v.36, n. 1, p.113-125, 2012.
- HARMON-THREATT, A. N. & KREMEN, C. Bumble bees selectively use native and exotic species to maintain nutritional intake across highly variable and invaded local floral resource pools. **Ecological Entomology**, v. 40, n. 1, p. 471-478, 2015.
- HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; WASUM, R.A.; SCUR, L.; SARTORI, M. A família Asteraceae em São Mateus do Sul, Paraná. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S2, p. 249-251, 2007.
- HIPÓLITO, J.; BOSCOLO, D.; VIANA, B.F. Landscape and crop management strategies to conserve pollination services and increase yields in tropical coffee farms. **Agric Ecosyst Environ**, v. 256, n.1, p. 218– 225, 2018.
- IPBES: **The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production**. POTTS, S. G.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NGO, H. T (eds). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn. p.552, 2016.
- JUNQUEIRA, C.N.; AUGUSTO, S.C. Bigger and sweeter passion fruits: effect of pollinator enhancement on fruit production and quality. **Apidologie**, v. 48, n.1, p.131–140, 2017.
- KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; FORNI-MARTINS, E. R.; SPINELLI, T.; AHN, Y. J.; 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. 1, p. 313-327, 2006.
- KÖPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. México: **Fondo de Cultura Económica**, v. 478, n.1, p. 1948.
- KOVACH, G.L.D. Oriana for Windows version 3.0 Kovach Computer Services, Wales: Pentraeth, 2010.
- KREMEN, C.; WILLIAMS, N. M.; AIZEN, M. A.; GEMMILL-HERREN, B.; LEBUHN, G.; MINCKLEY, R.; PACKER, L.; POTT, S. G.; ROULSTON, T.; STEFFAN-DEWENTER, I.; VAZQUEZ, D. P.; WINFREE, R.; ADAMS, L.; CRONE, E. E.; GREENLEAF, S. S.; KEITT, T. H.; KLEIN, A. M.; REGETZ, J.; RICKETTS, T. H. Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. **Ecol Lett**, v. 10, n.1, p. 299–314, 2007.
- KUSHWAHA, V. B.; MAURY, S. Biological utilities of *Parthenium hysterophorus*. **Journal of Applied and Natural Science**, v.4, n.1, p.137-143, 2012.
- 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.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Nova Odessa: Plantarum, 1992.
- LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil**. 4ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008.

- LORENZI, H.; NICOLAI, M.; BIANCHI, M. A.; INOUE, M.H.; CORREIA, N.M.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; VIDAL, R.; VICTORIA-FILHO, R.; OLIVEIRA-JUNIOR, R.S.; GUIMARÃES, S.C. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. In: [S.l: s.n.], 2014.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M. **Plantas ornamentais do Brasil**. 3ª edição. Nova Odessa, SP, Brasil: Plantarum, 2001.
- LUNAU, K. Stamens and mimic stamens as components of floral colour patterns. **Botanische Jahrbücher**, v.127, n.1, p.13, 2007.
- MACIEL, C.D.G.; POLETINE, J.P.; AMSTALDEN, S.L.; GAZZIERO, D.L.P.; RAIMONDI, M.A.; LIMA, G.R.G.; NETO, A.M.O.; GUERRA, N.; JUSTINIANO, W. Misturas em tanque com glyphosate para o controle de trapoeraba, erva-de-touro e capim-carrapicho em soja RR®. **Rev. Ceres**, v. 58, n.1, p. 35-42, 2011.
- MACMAHON, J.A. **Successional Processes: Comparisons among Biomes with Special Reference to Probable Roles of and Influences on Animals**. In: WEST, D.C.; SHUGART, H.H.; BOTKIN D.B. (eds) *Forest Succession*. Springer Advanced Texts in Life Sciences. Springer, New York, NY, 1981.
- MAGALHÃES, J.H.R.; PRADO-JUNIOR, J.A.; VALE, V.S. & SCHIAVI, I. Dinâmica do estrato arbóreo em uma floresta estacional semidecidual em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Iheringia Série Botânica**, v. 72, n.3, p. 394-402, 2017.
- MALERBO-SOUZA, D. T.; HALAK, A. L. Comportamento de forrageamento de abelhas e outros insetos nas panículas da mangueira (*Mangifera indica* L.) e produção de frutos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 31, n. 3, P. 335-341, 2009.
- MARCHI, P.; SANTOS, I.A. As abelhas do gênero *Xylocopa* Latreille (Xylocopini, Apidae) do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v.13, n. 2, p. 249-269, 2013.
- MARTINS, D.A.P.; LANZARINI, A.C.; HEINZ, C.F.; VIEIRA, F.S.; BONATTO, R.A.; KANIESKI, M.R. Avaliação da transposição de serapilheira e do banco de sementes do solo em uma área degradada no planalto catarinense. **Floresta**, v. 47, n. 3, p. 237 - 246, 2017.
- MATOS, V. R.; SANTOS, F.A.R. The pollen spectrum of the propolis of *Apis mellifera* L. (Apidae) from the Atlantic Rainforest of Bahia, Brazil. **Palynology**, v. 41, n. 2, P. 207-215, 2017.
- MCALPINE, C.; CATTERALL, C. P.; NALLY, R. M.; LINDENMAYER, D.; REID, J. L.; HOLL, K. D.; BENNETT, A. F.; RUNTING, R. K.; WILSON, K.; HOBBS, R. J.; SEABROOK, L.; CUNNINGHAM, S.; MOILANEN, A.; MARON, M.; SHOO, L.; LUNT, I.; VESK, P.; RUMPF, L.; MARTIN, T. G.; THOMSON, J.; POSSINGHAM, H. . Integrating plant-and animal-based perspectives for more effective restoration of biodiversity. **Front. Ecol. Environ**, v. 14, n.1, p. 37–45, 2016.
- MELO, A.A.M. **Perfil químico e microbiológico, cor, análise polínica e propriedades biológicas do pólen apícola desidratado**. 2015. Tese (Doutorado em Bromatologia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, University of São Paulo, São Paulo, 2015.
- MOHR, A.; LENZA, E. **Síndromes de polinização de uma comunidade lenhosa em área de Cerrado Sentido Restrito, Ribeirão Cascalheira, Mato Grosso**. 2011. Curso de campo. Disponível em: < <http://portal.unemat.br/>> Acesso em: 02/07/2019.

- MORANDIN, L. A.; & KREMEN, C. Bee Preference for Native versus Exotic Plants in Restored Agricultural Hedgerows. **Restoration Ecology**, v. 21, n. 1, p. 26–32. 2012.
- MOREIRA, H.J.C.; BRAGANÇA, H.B.N. **Manual de identificação de plantas infestantes: hortifruti**. São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011.
- MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995.
- MORELLATO, L.P.C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. Tese (Doutorado em ecologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.
- MORELLATO, L.P.C.; TALORA, D.C.; TAKAHASI, A.; BENCKE, C.C.; ROMERA, E.C.; ZIPPARRO, V.B. Phenology of atlantic rain forest trees: a comparative study. **Biotropica**, v.32, n.4, 2000.
- MORGADO, L.N.; LIMA, D.D.; MENDONÇA, C.B.F.; GONÇALVES-ESTEVEZ, V. Pollen Spectrum in Propolis of *Tetragonisca angustula* Latreille (Apidae: Trigonini) in an Island Area, Brazil. **Bee World**, v.95, n.3, p. 84-88, 2018.
- MOUGA, D.M.D.; DEC, E. **Catálogo polínico de plantas medicinais apícolas**. Florianópolis: DIOESC, 2012.
- MOUGA, D.M.D.S.; FERETTI, V.; SENA, J.C.; WARKENTIN, M.; SANTOS, A.K.G.; RIBEIRO, C.L. Ornamental Bee Plants as Foraging Resources for Urban Bees in Southern. **Agricultural Sciences**, v.6, n.1, p. 365-381, 2015.
- MOUGA, D.M.D.S.; NOBLE, C.F.; BUSSMANN, D.B.G.; KRUG, C. Bees and Plants in a transition area between Atlantic Rain Forest and Araucaria Forest in Southern Brazil. **Rev. Écol. (Terre Vie)**, v. 67, n.1, [s.l.] 2012.
- MOUGA, D.M.D.S.; WARKENTIN, M. Bee community and associated flora in lowland rain forest and mangrove in southern brazil. **Revue d'Ecologie (Terre et Vie)**, v.71, n.4, p. 385-396, 2016.
- OLEQUES, S. S.; OVERBECK, G. E.; DE AVILA JR, R. S. Flowering phenology and plant-pollinator interactions in a grassland community of Southern Brazil. **Flora**, v. 229, n.1, p. 141–146, 2017.
- OLLERTON, J.; WINFREE, R.; TARRANT, S. How many flowering plants are pollinated by animals?. **Oikos**, v.120, n.1, p. 321–326, 2011.
- PIANARO, A. **Ecologia química de abelhas brasileiras: *Melipona rufiventris*, *Melipona scutellaris*, *Plebeia droryana*, *Nannotrigona testaceicornis*, *Tetragonisca angustula* e *Centris trigonoides***. Dissertação (mestrado em Química Orgânica) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- PONISIO, L. C.; GAIARSA, M. P. & KREMEN, C. Opportunistic attachment assembles plant-pollinator networks. **Ecology Letters**, v. 20, n. 1, p. 1261-1272, 2017.
- POTTS, S.G.; BIESMEIJER, J.C.; KREMEN, C.; NEUMANN, P.; SCHWEIGER, O.; KUNIN, W.E. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends Ecol Evol**, v.25, n.1, p.345–353, 2010.
- PROCTOR, M.; YEO, P.; LACK, A. **The natural history of pollination**. London: Harper Collins Publishers, 1996.
- RABELO, L.S.; VILHENA, A.M.G.F.; BASTOS, E.M.A.F.; AUGUSTO, S.C. Differentiated use of pollen sources by two sympatric species of oil-collecting bees (Hymenoptera: Apidae). **Journal of Natural History**, v.48, n.25-26, p. 1595–1609, 2014.
- RAJU, A.J.S.; RANI, S.D. Pollination ecology of *Triumfetta rhomboidea* (tiliaceae). **Annali di botanica Ann. Bot**, v.7, p. 33–41, 2017.

- RCPOL. Rede de catálogos polínicos online. disponível em: < <http://chaves.rcpol.org.br/> >. acesso em: 2/9/2019.
- RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P.E.; MACHADO, I.C. **Biologia da polinização**. Rio de Janeiro: Projecto Cultural, 2014.
- RICKETTS, T. H.; REGETZ, J.; DEWENTER, I. S.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C.; BOGDANSKI, A.; GEMMILL-HERREN, B.; GREENLEAF, S. S.; KLEIN, A. M.; MAYFIELD, M. M.; MORANDIN, L. A.; OCHIENG, A.; VIANA, B. F. Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns?. **Ecology Letters**, v.11, n. 1, p. 499–515, 2008.
- RIZZINI, C.T. & RIZZINI, C.M. **Dicionário botânico clássico latino-português abonado**. IBDF - Jardim Botânico, Rio de Janeiro, 1983.
- RODRIGUES, B. D.; MARTINS, S. V.; LEITE, H. G. Avaliação do potencial da transposição da serapilheira e do banco de sementes do solo para restauração florestal em áreas degradadas. **Revista Árvore**, v. 34, n. 1, p. 65-73, 2010.
- ROSA, A.S.; BLOCHTEIN, B.; LIMA, D.K. Honey bee contribution to canola pollination in Southern Brazil. **Sci Agric**, v.68, n.1, p. 255–259, 2011.
- ROUBIK, D.W. The pollination of cultivated plants: a compendium for practitioners. **Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO)**, Roma, 2018.
- SANCHES, M.A.; PEREIRA, A.M.S.; SERRÃO, J.E. Pharmacological actions of extracts of propolis of stingless bees (Meliponini). **Journal of Apicultural Research**, v. 56, n.1, p.50-57, 2017.
- SANTOS, K.; KINOSHITA, L. S. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 3, p. 325-341, 2003.
- SAWAYA, A. C. H. F. **Análise da composição química de propolis brasileira por espectrometria de massas**. Tese (doutorado em química analítica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
- SAWAYA, A.C.H.F.; CUNHA, I.B.S.; MARCUCCI, M.C; MARCUSSI, M.C.; AIDAR, D.S.; SILVA, E.C.A.; CARVALHO, C.A.L.; EBERLIN, M.N. Electrospray ionization mass spectrometry fingerprinting of propolis of native Brazilian stingless bees. **Apidologie**, v.38, n.1, p.93-103, 2007.
- SER: Society for ecological restoration. **Science & Policy Working Group**. The SER international primer on ecological restoration. (Acesso em 10/10/07), 2004.
- SHARANYA, M.; ASWANI, K.; SABU, M. Pollination Biology of *Callistemon citrinus* (Curtis) Skeels (Myrtaceae). **Journal of Plant Reproductive Biology**, v. 6, n.1, p. 105-110, 2014.
- SILVA, C. I. **Distribuição espaço-temporal de recursos florais utilizados por *Xylocopa* spp. e interação com plantas de cerrado sentido restrito no Triângulo Mineiro**. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia., 2009.
- SILVA, C. I; ARAÚJO, G; OLIVEIRA, P. Distribuição vertical dos sistemas de polinização bióticos em áreas de cerrado sentido restrito no Triângulo Mineiro, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 1, p. 748-760, 2012.
- SILVA, C.I.; BORDON, N.G.; FILHO, L.C.R. & GARÓFALO, C.A. The importance of plant diversity in maintaining the pollinator bee, *Eulaema nigrita* (Hymenoptera: Apidae) in sweet passion fruit fields. **Rev. Biol. Trop**, v. 60, n.4, p. 1553-1565, 2012.
- SILVA, E. M. S. FREITAS, M. B.; SILVA, L. A.; CRUZ, D. O.; BONFIM, I. G. A. Biologia floral do pimentão (*Capsicum annuum*) e a utilização da abelha

- jandaíra (*Melipona subnitida* Ducke) como polinizador em cultivo protegido. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 3, p. 286-290, 2005.
- SILVA, O. B.; HONORÉ, E. A. D. Ocorrência da família Asteraceae e sua relação com a acidez do solo no município de Mirante da Serra- Ro. **Rev. Biodiversidade**, v. 2, n. 18, p. 73-78, 2019.
- SILVA, S.B.; SOUZA, V.C.; SANTOS, C.M.; MARIANO, D.C.; OKUMURA, R.S. Levantamento florístico do componente arbustivoarbóreo da vegetação ciliar de fragmento no Rio Parauapebas. **Agroecossistemas**, v. 9, n. 1, p. 99 – 115, 2017.
- SILVA, S.B.; SOUZA, V.C.; SANTOS, C.M.; MARIANO, D.C.; OKUMURA, R.S. Levantamento florístico do componente arbustivoarbóreo da vegetação ciliar de fragmento no Rio Parauapebas. **Agroecossistemas**, v. 9, n. 1, p. 99 – 115, 2017.
- SMITH, S.D.; KNAPP S. The natural history of reproduction in *Solanum* and *Lycianthes* (Solanaceae) in a subtropical moist forest. Bulletin of the Natural History Museum, **Botanical Series**, v.32, n.1, p.125– 136, 2002.
- SOUZA, L.S.; LUCAS, C.I.S.; CONCEIÇÃO, P.J.; PAIXÃO, J.F.; ALVES, R.M. Pollen spectrum of the honey of uruçú bee (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811) (Hymenoptera: Apidae) in the North Coast of Bahia State. **Biological Sciences Maringá**, v. 37, n. 4, p. 483-489, 2015.
- STEINER, J.; ZILLIKENS, A.; KAMKE, R.; FEJA, E. P.; BARCELLOS, D. Bees and Melittophilous Plants of Secondary Atlantic Forest Habitats At Santa Catarina Island, Southern Brazil. **Oecologia Australis**, v. 14, n. 1, p. 16-39
- TOLEDO, V.A.A.; FRITZEN, A.E.T.; NEVES, C.A.; RUVOLLO-TAKASUSUKI, M.C.C.; SOFIA, S.H.; TERADA, Y. Plants and Pollinating Bees in Maringá, State of Paraná, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.46, n. 4, p. 705-710, 2003.
- TONIETTO, R.K.; ASCHER, J. S. & LARKIN, D. J. Bee communities along a Prairie restoration chronosequence: Similar abundance and diversity, distinct composition. **Ecological applications**, v. 27, n. 1, p. 705-717, 2017.
- TROPICOS.ORG. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>> acesso em: 2/9/2019.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991.
- VIANA, B.F.; BOSCOLO, D.; MARIANO-NETO, E.; LOPES, L.E.; LOPES, A.V.; FERREIRA, P.A.; PIGOZZO, C.M.; PRIMO, L.M. How well do we understand landscape effects on pollinators and pollination services?. **J Pollinat Ecol**, v.7, n. 1, p. 31–41, 2012.
- VIANA, R.H.O.; CARMO, F.M.S.; SILVA, A.F.S. Florística e análise comparativa de comunidades de floresta estacional semidecidual montana em Viçosa – MG. **Revista Interface**, v. 9, p. 131-146, 2015.
- VINÍCIUS, L.; DE SOUSA, H. C. Estrutura e composição florística como indicadores de sucesso na restauração de uma floresta ripária urbana ao longo do rio *Das Velhas*, no sudeste do Brasil, **Journal of Sustainable Forestry**, v. 36, n. 5, p. 503-515, 2017.
- VOGEL, S. History of the Malpighiaceae in the light of pollination ecology. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 55, n.1, p.130-142, 1990b.

- VOGEL, S. Olblumen und olsammelnde Bienen. **Tropische und Subtropische Pflanzenwelt**, v.7, n.1, p. 285-547, 1974.
- WILLIAMS, N. M.; CARIVEAU, D.; WINFREE, R.; KREMEN, C. Bees in disturbed habitats use, but do not prefer, alien plants. **Basic and Applied Ecology**, v. 12, n. 1, p. 332–341, 2011.
- YAMAMOTO, L.F.; KINOSHITA, L.S.; MARTINS, F.R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 3, p. 553-573, 2007.
- YOUNG, T. P. Restoration ecology and conservation biology. **Biological Conservation**, v. 92, n. 1, p. 73-83, 2000.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 4th ed., Prentice Hal, New Jersey, p. 663, 1999.

Anexo 1: Distribuição de espécies e abundância de plantas melitófilas em floração em uma área de floresta estacional semidecidual em processo de restauração florestal localizada em Holambra-SP, no período de janeiro a dezembro de 2018. Org (Origem): nt (nativa); nnt (não-nativa). Ha (hábito): A = arbóreo; Ab= arbustivo; H = herbáceo; T= trepadeira. PRD (Principal Recurso Disponível): ne = néctar; po = pólen; ole = óleo.

FAMÍLIA	Espécie / Gênero	Org	Ha	PRD	Referências	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total	
Acanthaceae	<i>Barleria repens</i> Nees.	nnt	H	ne	1;2;3;4	3	60	30	30	60	60	60	110	50	15	30	37	545	
Acanthaceae	<i>Thunbergia grandiflora</i> var. <i>roxa</i> Roxb.	nnt	T	ne	10;11;12;18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	nt	H	po/ne	10;12;14;18					1000	500				15	5		1520	
Amaranthaceae	<i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Kunth	nt	T	po/ne	10;11;12;18		1	1	1	1	1	1			1	1	1	9	
Amaranthaceae	<i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	nt	H	po/ne	9; 10;15;16;17	1			4						5	10	3	23	
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	nt	A	po/ne	10;12;14;18								3	2	2	2	1	1	11
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	nnt	A	po/ne	10;14;18;20						2	4	3	4				13	
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	nt	A	po/ne	10;11;12;18	1			1						3	1	3	9	
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	nt	H	po/ne	10;18		15			45	12	3	38	22	188	51	1000	1374	
Asteraceae	<i>Chromolaena</i> sp	nt	H	ne	10;14;24;26*				1									1	
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	nt	Abs	po/ne	9;10;24												1	1	
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	nnt	H	po/ne	10;13;14;18	23	235	210	250	102	2	8	21	35	66	1000	537	2489	
Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	nnt	H	po/ne	10;11;14;18;33	15	48	26	8	2	1	2			2	20	22	146	
Asteraceae	<i>Eclipta alba</i> (L.) Hassk.	nt	H	po/ne	10;13;20											120		120	
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	nt	H	po/ne	9;10;18											160	300	460	
Asteraceae	<i>Elephantopus</i> sp1	nt	H	po/ne	9;10;18*	15	48	26	8	2	1	2						102	
Asteraceae	<i>Elephantopus</i> sp2	nt	H	po/ne	9;10;18*												17	17	
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC EX.Winght	nt	H	po/ne	10;13;14*	7	14	9	21	79	54	33	71	54	26	68	212	648	
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	nnt	H	po/ne	9;10;14;30								12	70	1000	180	65	1327	
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	nt	T	po/ne	9;10;18			1				1	1					3	
Asteraceae	<i>Mikania glomerata</i> Spreng..	nt	T	po/ne	10;31								1					1	
Asteraceae	<i>Mikania</i> sp1	nt	T	po/ne	10;31;18*				1									1	
Asteraceae	<i>Mikania</i> sp2	nt	T	po/ne	10;31;18*								1				1	2	

FAMÍLIA	Espécie / Gênero	Org	Ha/Fv	PRD	Referências	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	nt	A	po/ne	10;21	1												1
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	nnt	H	po/ne	9;10;15;22;23;32	3	1000	43	71	67	61	51	63	850	1000	180	1000	4389
Asteraceae	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	nt	H	ne	10;13;14;27		1	2								32		35
Asteraceae	<i>Praxelis clematidea</i> R.M.King & H.Rob.	nt	H	po/ne	10;18				1									1
Asteraceae	<i>Praxelis diffusa</i> (Rich.) Pruski	nt	H	po/ne	10;18		1											1
Asteraceae	<i>Pterocaulon balansae</i> Chodat	nt	H	po	10;14		1											1
Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	nt	H	po/ne	10;33;34*	5				20			1	10				36
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	nt	H	po/ne	10;14;18	3	10		5	3	1	1	5	10	65	6	9	118
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	nt	H	po/ne	9;10;14;18	100	150	60	500	100	15	15	15	50	63	43	180	1291
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	nt	H	po/ne	9;10;18;30	3	563	1000	1000	97	205	327	133	1000	1000	1000	1000	7328
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	nt	Abs	po/ne	10;18							1						1
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp	nt	H	po/ne	9;10;14;35*			27	1000	60	32	18	7					1144
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp	nt	H	po	10;18;36;37*	20	20	7				3	4	3		7		64
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.	nt	A	ne	9;6;10;18*									12				12
Boraginaceae	<i>Varronia polycephala</i> Lam.	nt	Abs	ne	10;8;38*		2											2
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	nnt	H	po/ne	10;14;39								18	7	50	20		95
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	nt	A	po	9;10;18								4	20	3		1	28
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi.	nt	A	óle/po	10;40;41;42									1				1
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	nnt	H	po	10;18		500		3	1					5	21		530
Convolvulaceae	<i>Distimake aegyptius</i> (L.) A.R.Simões & Staples.	nt	T	po/ne	10;18;43										1			1
Convolvulaceae	<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	nt	T	ne	9;10;18;44;45								1		1			2

FAMÍLIA	Espécie / Gênero	Org	Ha/Fv	PRD	Referências	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Convolvulaceae	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	nnt	T	po/ne	9;10;18;46;47		1			1								2
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i> L.	nt	T	po/ne	9;10;18;46;47*		1	1							1			3
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia nodiflora</i> (Desr.) G.Don	nt	T	po/ne	10;75					1		1			1			3
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	nnt	T	po/ne	10;18	1	1				1	1	1	1	1	1	1	9
Euphorbiaceae	<i>Croton glandulosus</i> L.	nt	H	po/ne	9;10;18;48;49*									101				101
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	nt	H	ne	10;50;51	2				12			1		16	11		42
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> (L.) Millsp.	nt	H	ne	10;50;51*	1	7		35	1		5			15			64
Fabaceae	<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis	nt	A	ne	9;10;77												2	2
Fabaceae	<i>Crotalaria stipularia</i> Desv.	nt	H	ne	10;27		1											1
Fabaceae	<i>Crotalaria sp</i>	nt	H	ne	9;10;12;18;52*									50				50
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	nnt	H	ne	9;10;18;27;53*	1									1	11	5	18
Fabaceae	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Beth.	nt	H	ne	9;10;18;27;53*		3											3
Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	nt	H	ne	9;10;18;27;53*		1											1
Fabaceae	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	nt	A	po/ne	10;30;54		2											2
Fabaceae	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	nt	H	ne	10;14;18		3											3
Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	nt	A	po/ne	9;10;56									3				3
Fabaceae	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	nt	Abs	po	10;18;35				1									1
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	nnt	A	ne	10;18;57;58											2	1	3
Iridaceae	<i>Cipura paludosa</i> Aubl.	nt	H	óle/po	10;18;60	7	6		3							30		46
Lamiaceae	<i>Callicarpa nudiflora</i> Hook. & Arn.	nnt	A	po/ne	10;14;67*	1												1
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum pectinatum</i> (L.) Kuntze.	nt	Abs	po/ne	10;65;66								50					50
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R.Br.	nnt	H	po/ne	10;18;30;61;62								5	5				10
Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus</i> (L.)	nnt	H	po/ne	15;50;63					2	23	72	65	200	24	13	10	409

FAMÍLIA	Espécie / Gênero	Org	Ha/Fv	PRD	Referências	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Lamiaceae	<i>Marsiphanthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	nt	H	po/ne	10;18;34;64								215	1000	33	25	63	1336
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	nnt	H	po/ne	10;18;34		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	165
Lamiaceae	<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	nt	H	po/ne	10;18;34*	5	3	22			30	30	30	33	35	20		208
Lamiaceae	<i>Tetradenia riparia</i> (Hochst.) Codd.	nnt	Abs	po/ne	33;63						15	9	3					27
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	nnt	A	po/ne	10;57;68								1					1
Lythraceae	<i>Cuphea gracilis</i> Kunth	nnt	H	ne	9;10;18;69	80	80	80	80	70	44	40	40	80	40	30	24	688
Lythraceae	<i>Cuphea</i> sp	nt	H	ne	9;10;18;69*	3	3					1	2	25	1	38	6	79
Malpighiaceae	<i>Dicella nucifera</i> Chodat	nt	T	óle/po	10;70;71	1												1
Malpighiaceae	<i>Lophantera lactescens</i> Ducke.	nt	A	óle/po	10;72;73;74							1	1	1				3
Malvaceae	<i>Astrapaea wallichii</i> Lindl.	nnt	Abs	po/ne	104;105						2							2
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	nt	H	po/ne	9;10;18;27;30	3	1000	43	71	67	61	51	500			5		1801
Malvaceae	<i>Sida</i> sp1	nt	H	po	9;10;18;27;30*										67	5		72
Malvaceae	<i>Sida</i> sp2	nt	H	po	9;10;18;27;30*			6								3		9
Malvaceae	<i>Sida</i> sp3	nt	H	po	9;10;18;30*								15		20	15		50
Malvaceae	<i>Sidastrum paniculatum</i> (L.) Fryxell	nt	H	po/ne	10;30		2											2
Malvaceae	<i>Triumfetta</i> sp1	nt	Abs	po/ne	10;18;30*								40	45	60	60	30	235
Malvaceae	<i>Triumfetta</i> sp2	nt	Abs	po/ne	10;18;30*								90	62	60	45	26	283
Malvaceae	<i>Waltheria</i> sp	nt	H	po/ne	10;18;27;105*								180	353	1000	1000	1000	3533
Melastomataceae	<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	nt	A	po	9;10;18	3						1	2					6
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	nt	A	ne	9;10;18;78				3	3	3	2	5	7	8	5	3	39
Myrtaceae	<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	nnt	A	ne	79;80	2	2	2	1				2	3	3	3	3	21
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp	nt	A	po	10;18;81*								1					1
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	nt	A	po	9;10;18									1				1
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> var. <i>pomifera</i> L.	nnt	A	po	9;10;18;30;82										7			7

FAMÍLIA	Espécie / Gênero	Org	Ha/Fv	PRD	Referências	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	nnt	A	po/ne	9;10;18											1		1
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	nnt	A	ne	9;10;18;86			1							1	1	1	4
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	nnt	T	po/ne	9;10;18	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	10
Polygonaceae	<i>Triplaris cf americana</i> L.	nnt	A	po/ne	85;87*						4	4						8
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	nnt	A	ne	10;88;89										1			1
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	nnt	A	po/ne	10;90									1				1
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	nnt	A	po/ne	9;10;91	1	1	4	2	2	2							12
Rosaceae	<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.	nt	Abs	ne	10;92*		1								1			2
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes.	nt	H	po/ne	10;34;93;94*	13			20						1000	225	33	1291
Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum frutescens</i> (Berland.) I.M. Johnst..	nnt	Abs	po/ne	14;85;97			5					1		3		5	14
Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i> L.	nnt	Abs	po	10;98											1	1	2
Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	nt	A	po	9;10;14;93*									60				60
Solanaceae	<i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaertn.	nnt	Abs	po	10;14;93;99										10			10
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	nt	H	po	9;10;18;30;93				3	3	1	3	10	100	5	1		126
Solanaceae	<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal.	nt	A	po	10;100												1	1
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	nt	A	po	9;10;18;30								24	5	2	19	7	57
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	nt	Abs	po	9;10;12;18;46	4	6			12	2	11	10	10	1	3	8	67
Solanaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	nt	Abs	po	10;30;100										2			2
Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i> (Gillies & Hook.) Tronc.	nt	Abs	ne	6;10;18;101;102*	2	2	2				1	5	4	4	1		21
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz. & Pav.) Juss.	nt	Abs	ne	6;10;18;101;102*								3	3	3	3	2	14
Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i> L.	nnt	Abs	ne	9;10;18;103									4	6	5	4	19
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayemensis</i> (Rich.) Vahl.	nt	H	ne	9;10;34	1	3								2			6
Verbenaceae	<i>Verbena rigida</i> Spreng.	nt	H	ne	10;14;18;105*	3												3

FAMÍLIA	Espécie / Gênero	Org	Ha/Fv	PRD	Referências	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis.	nt	T	po/ne	9;10;93		1						1	1				3
Total																		35047

Anexo 2: Referências Bibliográficas da Tabela 1

- 1- SHENDAGE, S.M.; YADAV, S.R. Revision of the genus *Barleria* (Acanthaceae) in India. **Rheedea**, India, v. 20, n. 2, p. 81-130, 2010.
- 2- GAUR, R.D.; TIWARI, P.; TIWARI, J.K.; RAWAT, S.; BALLABHA, R. Bee forage potential of garhwal himalaya, Índia. **Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences**, India, v. 4, n. 1, p. 196-204, 2014.
- 3- SCHIMIDT-LEBUHN, A.N.; SCJWERDTFEGER, M.; KESSLER, M.; LOHAUS, G. Phylogenetic constraints vs. Ecology in the nectar composition of Acanthaceae. **Flora**, Germany, v. 202, n.1, p. 62-69, 2007.
- 4- BALKWILL, M.J.; BALKWILL, K.; VINCENT, P.L.D.; MOSS, C.E. Systematic studies in the Acanthaceae: A new species of *Barleria* from Natal. **S.AfrJ.Bot**, Africa, v. 56, n. 5, p. 571-576, 1990.
- 5- MENDONÇA, L.B.; DOS ANJOS, L. Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Londrina, v. 22, n. 1, p. 51-59, março. 2005.
- 6- YAMAMOTO, L.F.; KINOSHITA, L.S.; MARTINS, F. R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta bot. Bras**, v. 21, n. 3, p. 553-573, 2007.
- 7- O'NEILL, C. S. Anatomy of the shrimp plant, *Justicia brandegeana* (Acanthaceae). **Studies by Undergraduate Researchers at Guelph**, v. 3, n. 2, p. 41-47, 2010.
- 8- LORENZI, H.; SOUZA, H.M. **Plantas ornamentais do Brasil**. 3ª edição. Nova Odessa, SP, Brasil: Plantarum, 2001.
- 9- ALEIXO, K. P.; MENEZES, C.; IMPERATRIZ FONSECA, V. L.; DA SILVA, C. I. Seasonal availability of floral resources and ambient temperature shape stingless bee foraging behavior (*Scaptotrigona aff. depilis*). **Apidologie**, v. 48, n.1, p. 117-127, 2016.
- 10- **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/>>. Acesso em: 10 Set. 2019
- 11- ALEIXO, K.P., FARIA, L.B., GROppo M.; CASTRO M.M.N.; SILVA, C. I. Spatiotemporal distribution of floral resources in a Brazilian city: Implications for the maintenance of pollinators, especially bees. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 13, n. 4, p. 689-696, 2014.
- 12- SILVA, C.I.; FONSECA, V.L.I.; GROppo, M.; BAUERMAN, S.G.; SARAIVA, A.M.; QUEIROZ, E.P.; EVALDT, A.C.P.; ALEIXO, K.P.; CASTRO, J.P.; CASTRO, M.M.N.; FARIA, L.B.; CALIMAN, M.J.F.; WOLFF, J.L.; NETO, H.F.P.; GARÓFALO, C.A. **Catálogo polínico das plantas usadas por abelhas no Campus da USP de Ribeirão Preto**. Ribeirão Preto: Holos, 2014.
- 13- SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógramas nativas e exóticas no Brasil, baseado na APG II**. Nova Odessa: Plantarum, 2008.
- 14- FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. **The principles of pollination ecology**, 3rd revised ed. New York: Pergamon Press, Oxford, 1979.
- 15- LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil**. 4ªed. Nova Odessa: Plantarum, 2008.
- 16- FERREIRA-CALIMAN, M.J.; DA ROCHA-FILHO, L.C.; FREIRIA, G. A.; GAROFALO, C. A. Floral sources used by the orchid bee *Euglossa cordata* (Linnaeus,

- 1758) (Apidae: Euglossini) in an urban area of south-eastern Brazil. **Jornal Grana**, Ribeirão Preto, v. 57, n. 1, p. 471-480, 2018.
- 17- JONGJITVIMOL, T.; POOLPRASERT, P. Pollen Sources of Stingless Bees (Hymenoptera: Meliponinae) in Nam Nao National Park, Thailand. **International Journal of Science**, Phitsanulok, v. 11, n. 2, p. 1-10, 2014.
- 18- Rede de catálogos polínicos online. disponível em: < <http://chaves.rcpol.org.br/> >. acesso em: 2/9/2019.
- 19- CHAUHAN, A. K.; CHANDRA, U.; GUPTA, P. K. Study of pollinator's diversity on mango (*Mangifera indica* L.) var. amrapali. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, v. 6, n. 3, p. 974-975, 2018.
- 20- NASCIMENTO, J.E.M. **Variação temporal na produção e valor nutricional do pólen usado na dieta de *Apis mellifera* L. em Floresta Estacional Semidecidual**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- 21- CORRÊA, B. J. S.; FELIPPI, M.; LUBKE, L.; OTALAKOSKI, J.; POTRICH, M & BECHARA, F. C. Fenologia e aspectos da biologia floral de *Moquiniastrum polymorphum* (Less.) G. Sancho (Asteraceae) em plantio de restauração florestal. **Acta Biológica Catarinense**, v. 5, n. 3, p. 65-77, 2018.
- 22- NOOR, M.J.; KHAN, M. A.; CAMPHOR, E. S. Palynological analysis of pollen loads from pollen sources of honeybees in Islamabad, Pakistan. **Pak J Bot**, v. 41, n. 1, p. 495-501, 2007.
- 23- SURYANARAYANA, M. C.; RAO, G. M.; SINGH, T. S. M. S. Studies on pollen sources for *Apis cerrana* Fabr. and *Apis mellifera* L. bees at Muzaffarpur, Bihar, India. **Apidologie**, v. 23, n. 1, p. 33-46, 1992.
- 24- BOTANICAL, M.; PRESS, G.; GARDEN, M. B. Pollination Biology in a Tropical High-Altitude Grassland in Brazil: Interactions at the Community Level Author (s): Leandro Freitas and Marlies Sazima Source : **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 93, n. 3, p. 465-516, 2011.
- 25- ESPÍRITO-SANTO, M.M.; MADEIRA, B.G.; NEVES, F.S.; FARIA, M.L.; FAGUNDES, M.; FERNANDES, G.W. Sexual differences in reproductive phenology and their consequences for the demography of *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae), a dioecious tropical shrub. **Annals of Botany**, v. 91, n.1, p 3-19, 2003.
- 26- LAKSHMI, P.V.; RAJU, A. J. S.; RAM, D. J & RAMANA, K. V. Floral Biology, Psychophily, Anemochory and Zoochory in *Chromolaena odorata* (L.) King and H.E. Robins (Asteraceae). **Pak. J. Sci. Ind. Res. Ser. B: Biol. Sci.**, . 54, n.1, p. 1-8, 2011.
- 27- DEUS, F. F de. **Sucessão, composição florística e biologia da polinização de uma comunidade vegetal do cerrado, Uberlândia, Minas Gerais**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.
- 28- HAO, J. H.; QIANG, S.; LIU, Q. Q & CAO, F. Reproductive traits associated with invasiveness in *Conyza sumatrensis*. **Journal of Systematics and Evolution**, v. 47, n.3, p. 245-254, 2009.
- 29- JEEVITH, S.; SAMYDURAI, P. Butterflies nectar food plants from glenmorgan, the nilgiris, tamil nadu, india. **International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences**, v. 5, n.1, p. 150-157, 2015.
- 30- CASTRO, M. M. N. **Estrutura da comunidade de abelhas que nidificam em cavidades preexistentes e variação temporal na dieta e nas redes de interações com plantas em um fragmento de floresta higrófila neotropical**. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.
- 31- EITERER, M.; VALENTIN-SILVA, A.; JUNNIOR, N. S. B.; VIEIRA, M. F.

Functional floral morphology of two medicinal Mikania (Asteraceae) species and their floral visitors. **The International Journal of Plant Reproductive Biology**, v. 11, n.1, p. 9-14, 2019.

32- MODRO, A. F. H.; MESSAGE, D.; LUZ, C. F. P.; MEIRA NETO, J. A. A. Flora de importância polinífera para *Apis melífera* (L.) na região de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 35, n. 5, p. 1145-1153, 2011.

33- PIRANI, J.R.; CORTOPASSI-LAURINO, M. **Flores e abelhas em São Paulo**. São Paulo: Edusp/Fapesp, 1993.

34- STEINER, J.; ZILLIKENS, A.; KAMKE, R.; FEJA, E. P.; FALKENBERG, D. B. Abelhas e plantas melitófilas de habitats secundários de mata atlântica na ilha de santa catarina, sul do Brasil. **Oecologia Australis**, v. 14, n. 1, p. 16–39, 2010.

35- SILVA, C. I.; BALLESTEROS, P. L. O.; PALMERO, M. A.; BAUERMANN, S. G.; EVALDT, A. C. P.; OLIVEIRA, P. E. **Catálogo polínico: Palinologia aplicada em estudos de conservação de abelhas do gênero *Xylocopa* no Triângulo Mineiro**. EDUFU, Uberlândia, 2010.

36- CASTILLO, R. A.; CABALLERO, H.; BOEGE, K.; FORNONI, J.; DOMINGUEZ, C. A. How to cheat when you cannot lie? Deceit pollination in *Begonia gracilis*. **Oecologia**, v. 169, n. 3, p. 773-782, 2012.

37- CORFF, J.; AGREN, J.; SCHEMSKE, D. W. Floral display, pollinator discrimination, and female reproductive success in two monoecious *Begonia* species. **Ecology**, v. 79, n. 5, p. 1610-1619, 1998.

38- MILET-PINHEIRO, P.; SCHLINDWEIN, C. Mutual reproductive dependence of distylic *Cordia leucocephala* (Cordiaceae) and oligolectic *Cebalargus longipalpis* (Halictidae, Rophitinae) in the Caatinga. **Annals of Botany**, v. 106, n. 1, p. 17-27, 2010.

39- FENSTER, C.B.; ARMBRUSTER, W.S.; WILSON, P.; DUDASH, M.R.; THOMSON, J.D. Pollination syndromes and floral specialization. **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst**, v. 35, n. 1, p. 375– 403, 2004.

40- BITTRICH, V; AMARAL, C. E. Pollination biology of *Symphonia globulifera* (Clusiaceae). **Plant Systematics and Evolution**, v. 7, n. 1, p.101– 110, 1996.

41- MARSAIOLI, A. J.; PORTO, A. L. M.; GONÇALVES, R. A. C.; DE OLIVEIRA, C. M. A.; MANFIO, G. P.; BITTRICH, V. The Ecosystem of Microorganisms, Bees, and *Clusia* Floral Resin and Oils, from the Chemistry Point of View. **IUPAC**, 1999.

42- MARQUES, H. P. Influência da glutamina na produção de metabólitos especiais em calos de *Garcinia brasiliensis* MART.(CLUSIACEAE). 2014. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Tecnologia Ambiental) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2014.

43- KILL, L.H. P.; RANGA, N. T. Pollination biology of *Merremia aegyptia* (L.) Urb. (Convolvulaceae) in a semi-arid region of Pernambuco. **Naturalista**, v. 25, n. 1, p. 149-158, 2000.

44- MACHADO, I. C. S.; SAZIMA, M. Estudo comparativo da biologia floral em duas espécies invasoras: *Ipomoea hederifolia* e *I. quamoclit* (Convolvulaceae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 47, n. 3, p. 425–436, 1987.

45- JAYEOLA, A. A.; OLADUNJOYE, O. R. Systematic studies in some *Ipomoea* Linn. Species using pollen and flower morphology. **Annals of West University of Timișoara, Biology**, v. 15 n. 2, p. 177-187, 2012.

46- MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R. T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **Guia de plantas visitadas por abelhas na Caatinga**. Editora Fundação Brasil Cidadão, Fortaleza, 2012.

- 47- MAIMONI-RODELLA, R.; YANAGIZAWA, Y. Floral Biology and Breeding System of Three Ipomoea Weeds. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 35-42, 2007.
- 48- POLLITO, P. Dendrologia, anatomia do lenho e “status” de conservação das espécies lenhosas dos gêneros Cinchona, Croton e Uncaria no Estado do Acre, Brasil. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- 49- WEBSTER, G. L. A Provisional Synopsis of the Sections of the Genus Croton (Euphorbiaceae). **Taxon**, v. 42, n. 4, p. 793:823, 2009.
- 50- BRANDÃO, M.; GAVILANE, S. M. L.; CUNHA, L. H. S.; LACA, J. P.; CARDOSO, C. Plantas consideradas daninhas para culturas como fontes de néctar e pólen. **Planta Daninha**, v. 7, n. 2, p. 1–22, 1984.
- 51- BAHADUR, B.; CHATURVEDI, A.; SWAMY, N. R. Nectar types in Indian plants. **Plant Sciences**, Warangal, v. 96, n. 1, p. 41-48, 1986.
- 52- MAROJA, T. E.; SILVA, M. A. C.; ANDRADE, L. K. F.; QUIRINO, Z. G. M. Dados preliminares de síndromes de polinização e dispersão da flora herbácea em praças do bairro Tambiá da cidade de João Pessoa, Paraíba. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.4, n.1, p. 69-84, 2018.
- 53- ALEMÁN, M.; FIGUEROA-FLEMING, T.; ETCHEVERRY, Á.; SÜHRING, S. The explosive pollination mechanism in Papilionoideae (Leguminosae): an analysis with three Desmodium species. **Plant Systematics and Evolution**, v. 300, n. 1, p. 177-186, 2014.
- 54- GALETTO, L.; BERNARDELLO, G.; ISELE, I.C.; VESPRINI, J.; SPERONI, G. & SOURCE, A. B. Reproductive Biology of Erythrina crista-galli (Fabaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 87, n. 2, p. 127-145, 2000.
- 55- AMORIM, F. W.; GALETTO, L.; SAZIMA, M. Beyond the pollination syndrome: Nectar ecology and the role of diurnal and nocturnal pollinators in the reproductive success of Inga sessilis (Fabaceae). **Plant Biology**, v. 15, n. 2, p. 317–327, 2013.
- 56- BORGES, L. A. A. P.; SOBRINHO, M.S.; LOPES, A.V. Phenology, pollination, and breeding system of the threatened tree *Caesalpinia echinata* Lam. (Fabaceae), and a review of studies on the reproductive biology in the genus. **Flora**, v. 204, n.1, p. 111-130, 2008.
- 57- CASTRO, M.S. Bee fauna of some tropical and exotic fruits: potencial pollinators and their conservation. In Pollinating Bees - The Conservation Link Between Agriculture and Nature (P G Kevan & VL Imperatriz-Fonseca, eds.) **Ministry of Environment**. Brasília. p. 275-288, 2002.
- 58- EL-SIDDING K.; GUNASENA, H. P. M.; PRASAD, B. A, PUSHPAKUMARA, D. K. N. G.; RAMANA, K. V. R.; VIJAYANAND, P.; WILLIAMS, J. T. **Tamarind: Tamarindus indica L.** International Centre for Underutilised Crops. Southampton, UK, 2006.
- 59- RAIMUNDEZ, E.; RAMIREZ, N. Estrategia reproductiva de una hierba perenne: Hypoxis decumbens (Hypoxidaceae). **Rev.Biol. Trop**, v. 46, n. 3, p. 555-565, 1998.
- 60- SANTOS, J. S.; ATHIÊ-SOUZA, S. M.; ALMEIDA, N. M & CASTRO, C. C. Biologia reprodutiva e flores de óleo em Cipura paludosa (Iridaceae). **Rodriguésia**, v. 67, n. 2, p.387-393, 2016.
- 61- GILL, F.B.; CONWAY, C. A. Floral biology of Leonotis nepetifolia (L.) R. Br. (Labiatae). Proceedings of the American Academy of Natural Sciences of Philadelphia, v. 131, n. 1, p. 244-256, 1979.

- 62- VOS, W. T.; EDWARDS, T. J.; VAN STADEN, J. Pollination biology of annual and perennial *Leonotis* species (Lamiaceae). **Plant Systematics and Evolution**, v. 192, n. 1, p. 244-256:1-9, 1994.
- 63- NOGUEIRA-NETO, P. Management of plants to maintain and study pollinating bee species, and also to protect vertebrate frugivorous fauna. p. 21–28. In: P. Kevan & V. L. Imperatriz Fonseca (eds). *Pollinating Bees - The conservation link between agriculture and nature*. **Ministry of Environment**, Brasília, 2002.
- 64- MALLO, A. C, XIFREDA, C. C Sobre dos especies de *Marsypianthes* (Lamiaceae, Ocimeae) del noreste argentino. **Darwiniana**, v. 42, n. 1-4, p. 201-206, 2004.
- 65- KHOMDRAM, S.; YUMKHAM, S. D. *Hyptis pectinata* (Linnaeus) Poiteau (Lamiaceae), an addition to the State Flora *Hyptis pectinata* (Linnaeus) Poiteau (Lamiaceae), an addition to the State Flora of Manipur , India. **Pleione**, v. 5, n. 1, p. 188–192, 2011.
- 66- PERCIVAL, M. Floral Ecology of Coastal Scrub in Southeast Jamaica. **Biotropica**, v. 6, n. 2, p. 104-129, 1974.
- 67- BAWA, K. S.; HADLEY, M. **Reproductive ecology of tropical forest plants**. Carnforth, England: Parthenon, 1991.
- 68- MALERBO-SOUZA, D. T.; TOLEDO, V. A. A. A.; SILVA, S. R.; SOUZA, F. F. Polinização em flores de abacateiro (*Persea americana* Mill.). **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 4, p. 937-941, 2000.
- 69- Graham 1988 Revision of *Cuphea* Section *Heterodon* (Lythraceae)
- 70- HOPPEN, M. I. **Comparação da assembléia de trepadeiras em dois fragmentos florestais do centro-oeste paranaense**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013.
- 71- TORRETTA, J.; ROIG ALSINA, A. Las abejas colectoras de aceite del género *Paratetrapedia* (Hymenoptera, Apidae, Tapinotaspidini) en la Argentina. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia**, v. 19, n. 2, p. 131–140, 2017.
- 72- PIANARO, A. **Ecologia química de abelhas brasileiras: *Melipona rufiventris*, *Melipona scutellaris*, *Plebeia droryana*, *Nannotrigona testaceicornis*, *Tetragonisca angustula* e *Centris trigonoides***. Dissertação (mestrado em Química Orgânica) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- 73- PIANARO, A.; MARSAIOLI, A. J.; REIS, M. G. **Chemical characterization of floral oil of *Lophanthera lactescens* Ducke (Malpighiaceae) and its importance in attraction of pollinators**. 29 Annual meeting of the Brazilian Chemical Society Chemistry is energy: changes the life and keeps the environment Book of abstracts, (p. v). Brazil, 2006.
- 74- GONÇALVES, M. P. M.; RODRIGUES, F. P. Sistema de reprodução de *lophanthera lactescens* juss (malpighiaceae) em área de introdução. **Revista científica eletrônica de engenharia florestal**. [s/l], p. 1-14, 2007.
- 75- KIILL, L. H. L.; SIMÃO-BIANCHINI, R. Biologia reprodutiva e polinização de *Jacquemontia nodiflora* (Desr.) G. Don (Convolvulaceae) em Caatinga na região de Petrolina, PE, Brasil. **Hoehnea**, v. 38, n. 4, p. 511-520, 2011.
- 76- CRUDEN, A. R. W.; HERMANN-PARKER, S. M. Butterfly Pollination of *Caesalpinia Pulcherrima* , with Observations on a Psychophilous Syndrome. **British Ecological Society**, v. 67, n. 1, p. 155–168, 1979.
- 77- LEWIS, G.; GIBBS, P. Reproductive biology of *Caesalpinia calycina* and *C. pluviosa* (Leguminosae) of the caatinga of north-eastern Brazil. **Plant Systematics and Evolution**, v. 217, n. 1–2, p. 43–53, 1999.

- 78- WEBB, C. J. Flower and Fruit Movements in *Muntingia calabura*: A Possible Mechanism for Avoidance of Pollinator-Disperser Interference. **Biotropica**, v. 16, n. 1, p. 37, 1984.
- 79- CHAUHAN, S.; CHAUHAN, S.V.S.; GALETTO, L. Floral and pollination biology, breeding system and nectar traits of *Callistemon citrinus* (Myrtaceae) cultivated in India. **South African Journal of Botany**, v. 111, n. 1, p. 319-325, 2017.
- 80- AGOSTINI, K.; SAZIMA, M. Plantas ornamentais e seus recursos para abelhas no campus da Universidade Estadual de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil. **Bragantia**, v. 62, n. 1, p. 335-343, 2003.
- 81- ALMEIDA, M.J.F.; NAVES, R.V.; XIMENES, P.A. Influência das abelhas (*Apis mellifera*) na polinização da gabioba (*Campomanesia* spp.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.30, n.2, p.25-28, 2000.
- 82- ALVES, J. E.; FREITAS, B. M. Comportamento de pastejo e eficiência de polinização de cinco espécies de abelhas em flores de goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Revista de Ciência Agrônoma**, v. 37, n. 1, p. 216-220, 2006.
- 83- ATKINSON, L. M. D.; ATKINSON, E. *Sambucus nigra* L. **Journal of Ecology**, v. 90, n. 1, p. 895-923, 2002.
- 84- ROSA, G. **Conhece o Sabugueiro?**. 2014.
- 85- TROPICOS.ORG. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>> acesso em: 2/9/2019.
- 86- GOWRISHANKAR, N. L.; SHEELA, S. N.; FARSENA, A.; MUBASHIREEN, R.; RAMEESA, K.; SHARIN, S. V. P.; SINARA, N. S. A complete review on: Averrhoa carambola. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 7, n. 3, p. 595-599, 2018.
- 87- CUSTODIO, T.; COMTOIS, P.; ARAUJO, A. C. Reproductive biology and pollination ecology of *Triplaris gardneriana* (Polygonaceae): a case of ambophily in the Brazilian Chaco. **Plant Biology**, v. 19, n. 4, p. 504–514, 2017.
- 88- KIM, S. H.; LEE, A.; KANG, D.; KWON, H. Y.; PARK, Y.; KIM, M.S. Análisis de características de néctar floral de espino blanco coreano y chino (*Crataegus pinnatifida* Bunge). **Journal of Apicultural Research**, v. 57, n. 1, p. 119–128, 2018.
- 89- SONG, J.H.; KIM, S. H.; KIM, H.; KIM, M. S. New Cultivars Multiplication of Oriental Raisin Tree (*Hovenia dulcis* var. *koreana* Nakai) by Veneer Grafting. **Korean J. Plant Res.** v. 27, n. 2, p. 183-187, 2014.
- 90- BENEDEK, P.; SZABÓ, T.; NYÉKI, J. New results on the bee pollination of quince (*Cydonia oblonga* Mill.). **Acta Horticulturae**, v. 561, n. 1, p. 243–248, 2001.
- 91- SEZERINO, A. A.; ORTH, A. I.; PETRI, J. L.; ESPERANÇA, C. F.; GABARDO, G. C.; FENILI, C. L. Biologia Reprodutiva da Nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.: Rosaceae) em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Rev. da Jornada da Pós-Graduação e Pesquisa-Urcamp**, v. 8, n.1, P. 173-183, 2016.
- 92- JUNIOR, L. J. M. **Ecologia da polinização da amoreira-preta (*Rubus* sp.) (Rosaceae) em Timbó, SC, Sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2007.
- 93- KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; FORNI-MARTINS, E. R.; SPINELLI, T.; AHN, Y. J.; 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. 1, p. 313-327, 2006.
- 94- CRUZ, R. M.; MARTINS, C. F. Pollinators of *Richardia grandiflora* (Rubiaceae): an Important Ruderal Species for Bees. **Neotropical Entomology**, v. 44, n. 1, p. 21-29, 2015.
- 95- SEOANE, C. E. S.; SEBBENN, A. M.; KAGEYAMA, P. Y. SISTEMA DE

- REPRODUÇÃO EM POPULAÇÕES DE *Esenbeckia leiocarpa* Engl. **Rev.Lnst. Flor**, v. 13, n. 1, p. 19-26, 2001.
- 96- SILVA, C. S. P. DA.; SANTOS, M. L. DOS. Comportamento fenológico no evento pós-queima e biologia reprodutiva de *Spiranthera odoratissima* A. St.-Hil. (Rutaceae). **Biotemas**, v. 21, n. 1, p. 29–39, 2008.
- 97- ALBABA, I. A List of Important Honeybee Nectariferous and Polleniferous Plant Species in the West Bank Governorates, Palestine. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 5, n. 1, p. 114-121, 2015.
- 98- CRUZ, D. D. O.; CAMPOS, L. A. D. O. Biologia floral e polinização de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L., Solanaceae): Um estudo de caso. **Acta Scientiarum - Biological Sciences**, v. 29, n. 4, p. 375–379, 2007.
- 99- GOMIG, E.G.; CAMPOS, M.J. DE O.; BÜRGER, G.P.; PIZANO, M.A.; PRATA, E.M.P.; MALASPINA, O.; NETO, J.C.; FERREIRA, B.; BROWN, T.E.; FANG, H.S.; SOUZA, E.S.S. **Fauna de abelhas silvestres associada a flores de tomateiros: importância do manejo agrícola.** (Resumo expandido) - Instituto Biológico, São Paulo, v.68, Suplemento, p.827-830, 2006.
- 100- JUNIOR, V. L. G. **Especialização em sistemas planta-polinizador: características florais e oferta de recursos alimentares.** Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.
- 101- SANTOS, F. M. et al. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from the leaves and flowers of *Aloysia gratissima*. **Acta Horticulturae**, v. 1125, p. 215–221, 2016.
- 102- SANTOS, A.M.S.N. **Estudo do mutre (*Aloysia virgata*) como fonte de néctar para abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) no Estado do Ceará.** Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE, 1997.
- 103- SHARMA, D.; RANA, A.; CHAUHAN, S.; CHAUHAN, S. V. S. Biologia reprodutiva de *Duranta repens* L. (Verbenaceae) em relação ao seu ambiente. **International Journal of Horticultural Science**, v. 14, n.3, p. 51-55, 2008.
- 104- SCHEMSKE, D. W. Pollinator Specificity in *Lantana camara* and *L. trifolia* (Verbenaceae). **Biotropica**, v. 8, n. 4, p. 260–264, 1976.
- 105- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; ALVES DOS SANTOS, I.; DE SOUSA SANTOS-FILHO, P.; ENGELS, W.; Ramalho, M. Checklist das abelhas e plantas melitófilas no estado de Sao Paulo. Brasil. **Biota Neotrop.** v. 11, n. 1, p. 1–25, 2011.