



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Estudo dos agentes polinizadores na inflorescência do Trapiá (*Crataeva tapia*)

Lucas Delano Nascimento de Sousa

Recife - PE
Janeiro - 2019



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

MONOGRAFIA

Importância do Trapiá (*Crataeva tapia*) como fonte de alimento para abelhas
africanizadas e nativas

Lucas Delano Nascimento de Sousa
Graduando

Profa Dra Darclet Teresinha Malerbo de Souza

Recife - PE
Janeiro de 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

LUCAS DELANO NASCIMENTO DE SOUSA

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em/...../.....

EXAMINADORES

Prof. Dra. Darcelet Teresinha Malerbo de Souza

Prof. Dr. Fernando de Figueiredo Porto Neto

Bel. Carlos Frederico Silva da Costa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S725e Sousa, Lucas Delano Nascimento de.
Estudo dos agentes polinizadores na inflorescência do Trapiá
(*Crataeva tapia*) / Lucas Delano Nascimento de Sousa. . Recife,
2019.
26 f.: il.

Orientador(a): Darcllet Teresinha Malerbo de Souza.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) . Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife,
BR-PE, 2019.
Inclui referências.

1. Abelhas 2. Forrageamento 3. Polinização 4. Trapiá I. Souza,
Darcllet Teresinha Malerbo de, orient. II. Título

CDD 636

DEDICATÓRIA

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me guiado nos caminhos ate aqui e ter me concebido bênçãos, conquistas e muito aprendizado nesse caminho.

À minha família, que tanto me apoiou e dividiu todos os momentos bons e ruins, ao longo da minha formação. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Obrigado a Deus, que me deu forças, clareou meus pensamentos e iluminou meus caminhos. Não permitindo, assim, que eu falhasse diante dos problemas com os quais me deparei.

Aos meus pais, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando, cobrando, incentivando e me motivando a superar minhas dificuldades. Sou eternamente grato pela confiança e pelo amor de vocês. Minha família, minha fortaleza.

A minha professora e orientadora, Dra. Darclét T. Malerbo-Souza, que aceitou me orientar neste trabalho e dispôs de seu tempo e paciência para mim.

Ao Zootecnista Carlos Frederico e a Profa Maria de Lourdes, que me ensinaram a amar as abelhas e me deram a oportunidade de começar a trabalhar com elas.

A Maria Rhayanna que tanto abdicou do seu tempo para me ouvir, me passar confiança, te admiro e agradeço e muito por tudo.

Aos meus amigos e amigas, irmãos e irmãs, Lucas Spinelli, Mateus Barros, Kaique Gomes, João Victor, Rafael Rodolfo, Rafaela Rodolfo e Karol Cruz. Apesar da distancia e deveres que nos separam, sei que sempre poderei contar com vocês, pro que der e vier.

A todas pessoas que convivi durante a minha graduação, em especial, Marconi Italo, Andrew Henrique, Jonatas Henrique, Rafaela Omena, Ludmille, Lucas Sales, Thulio Gustavo, Pedro Cesar, Rodrigo Siqueira, Robin Cesar e Bruna Santos. Obrigado pela paciência e pelos bons momentos que compartilhamos.

A equipe de pesquisa ãAbelhudos da Ruralõ dos setores de Apicultura e Meliponicultura, que me apoiaram no desenvolvimento desse trabalho.

Obrigado por tudo que me ofereceram, serei eternamente grato pelos momentos compartilhados e pelos ensinamentos.

Muito obrigado!!!

•Viver, viver e ser livre
Saber dar valor
Para as coisas mais simples,
Só o amor constrói
Pontes Indestrutíveis.ö
(Charlie Brown Jr.)

SUMÁRIO

	Página
Resumo	9
Abstract	10
1. Introdução	11
2. Objetivos	12
3. Revisão de literatura	12
4. Material e Métodos	17
5. Resultados e Discussão	18
6. Conclusões	25
7. Referencias	26

RESUMO

O conhecimento das plantas de uma determinada região, sua época de florescimento e as características do pólen, auxiliam no levantamento da disponibilidade de alimentos para as abelhas. A *Crataeva tapia* é uma planta da família Capparidaceae, conhecida como trapiá, que ocorre desde Pernambuco até São Paulo e Minas Gerais (Zona da Mata), na mata pluvial Atlântica e no Pantanal Mato-grossense. Este estudo objetivou esclarecer a importância dos polinizadores do trapiá e suas vantagens para o mapeamento das fontes de néctar e pólen, disponíveis para as abelhas africanizadas e nativas. O estudo foi desenvolvido no Setor de Meliponicultura, no Departamento de Zootecnia, na Universidade Federal Rural de Pernambuco (sede), com duração de três dias de observação, em outubro e novembro de 2018. Os visitantes florais foram avaliados, iniciando as 06h00 da manhã, durante 10 minutos e intervalos de 1 hora até atingir as 17h00, avaliando o hábito de coleta de cada espécie de inseto. Os dados foram analisados estatisticamente utilizando-se o programa BIOESTAT e o delineamento estatístico utilizado foi o Inteiramente Casualizado (DIC). Para a comparação de médias foi utilizado o teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. Foram observadas várias espécies de insetos, mas, preferencialmente, abelhas. Os insetos observados foram abelhas sem ferrão *Partamona helleri* (36,43%), abelhas *Plebeia* spp. (26,35%), vespídeos (14,35%), abelhas *Apis mellifera* africanizadas (12,0%), abelhas sem ferrão *Melipona scutellaris* (8,13%), abelhas solitárias *Xylocopa frontalis* (1,94%) e *X. griscenses* (0,80%). Essas abelhas preferiram coletar pólen comparado ao néctar e apenas as abelhas africanizadas visitaram as flores do trapiá para a coleta de néctar e pólen. Concluiu-se que essa espécie vegetal pode ser plantada, próxima a apiários e meliponários, sendo importante fonte de alimentos para as abelhas, tanto africanizadas como nativas.

Palavras-chave: Abelhas, forrageamento, polinização, Trapiá.

ABSTRACT

The knowledge of the plants of a certain region, its flowering season and the characteristics of the pollen, help in the survey of the availability of food for the bees. *Crataeva tapia* is a plant of the family Capparidaceae, known as trapiá, that occurs from Pernambuco to São Paulo and Minas Gerais, in the rainforest Atlantic and in the Mato Grosso Pantanal. This study aimed to clarify the importance of trapiá pollinators and their advantages for the mapping of nectar and pollen sources available to Africanized honeybees and native bees. The study was carried out in the Meliponicultura Sector, in the Department of Animal Science, at the Federal Rural University of Pernambuco with a duration of three days of observation, in October and November of 2018. Floral visitors were evaluated, beginning at 6:00 a.m. during 10 minutes and 1 hour intervals until 5:00 p.m., evaluating the habit of collecting each species of insect. The data were statistically analyzed using the Bioestat program and the statistical design used was the Fully-randomized (DIC). Tukey's test was used for the comparison of averages at a 5% probability level. Several species of insects were observed preferably bees. The insects observed were stingless bees *Partamona helleri* (36.43%) and *Plebeia* sp. (26.35%), vespids (14.35%), Africanized honeybees *Apis mellifera* (12.0%), stingless bees *Melipona scutellaris* (8.13%), carpenter bees *Xylocopa frontalis* (1.94%) and *X. griscenses* (0.80%). These bees preferred to collect pollen compared to nectar and only the Africanized honeybees visited these flowers for the collection of nectar and pollen. It was concluded that this plant species can be planted close to apiary and meliponariy being an important source of food for Africanized honeybees and native bees

Key-words: Bees, forage behavior, pollination, trapiá.

1 INTRODUÇÃO

A relação abelha-flor já chamava a atenção de filósofos e naturalistas há centenas de anos, mas somente no século XX fatos e teorias deram origem a modelos históricos dessa relação e sua importância para os organismos envolvidos (ITAGIBA, 1997).

O conhecimento detalhado das plantas e da sua época de florescimento auxilia grandemente na determinação das espécies vegetais que contribuem para a formação do mel produzido em uma determinada região. Desta forma, a manutenção da diversidade biológica em ecossistemas agrícolas não é uma tarefa fácil, mas necessária para a sustentação de culturas agrícolas que dependem de polinizadores (FREITAS, 1998).

Quase 80% dos vegetais superiores de interesse econômico, sejam pelos seus frutos como pelas sementes, grãos, fibras e demais produtos, dependem quase que exclusivamente dos insetos para a polinização (McGREGOR, 1976). Algumas espécies, sem a presença benéfica destes agentes, correriam o risco de não produzirem e até de se extinguirem. Segundo este autor, mais de um terço de nossa alimentação depende direta ou indiretamente da polinização efetuada pelas abelhas. Esta estimativa, o autor obteve considerando que a maioria das frutíferas, plantas produtoras de óleo e leguminosas (muitas delas utilizadas na alimentação de suínos e bovinos) depende da polinização cruzada para produzir.

Estimativas feitas em 1998, pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2004), revelaram que há no mundo uma perda de US\$ 54 bilhões devido à deficiência na polinização das plantas agrícolas. A perda da produtividade em áreas agrícolas devido à níveis inadequados de polinização tem se tornado um fenômeno mundial tão sério que levou a Convenção sobre Diversidade Biológica e a Organização para Alimentação e Agricultura das Nações Unidas a estabelecer uma iniciativa internacional para conservação e uso sustentável de polinizadores.

De acordo com Castro (2005), as políticas agrícolas ainda enfatizam os lucros de curto prazo e a alta produtividade, sendo que frequentemente estes fatores acarretam vários problemas ambientais, tais como erosão do solo, a fragmentação de ecossistemas naturais, a perda da diversidade cultural e biológica e a contaminação de corpos d'água e vias fluviais através do extenso uso de agrotóxicos. Ainda, o número reduzido de culturas agrícolas com pouca variação ou rotação afeta, de forma negativa, a diversidade de toda a vida selvagem.

No Brasil, a ênfase na agricultura sempre é dada nas novas variedades, nos agroquímicos, nas técnicas de cultivo, no equilíbrio ecológico isoladamente, como se nada

disto interagisse de uma forma ou de outra com a polinização das plantas (FREITAS; IMPERATRIZ-FONSECA, 2004).

A produtividade de culturas pode depender completamente da polinização para a produção de frutos e sementes. Existem muitas espécies de abelhas que contribuem para a polinização de culturas agrícolas, sendo que as mais conhecidas são as abelhas africanizadas *Apis mellifera*, entretanto, elas não são as únicas, nem os mais importantes polinizadores de culturas tropicais (CASTRO, 2005).

Em função de fatores adversos como a degradação de áreas vegetais e a implantação de monoculturas, as espécies e as famílias de abelhas tem entrado em declínio e a conservação desses importantes insetos passa pela preservação da flora e alterações nos sistemas de produção. Atualmente, o Estado de Pernambuco tem apresentado crescimento no interesse dos agricultores familiares para a criação de abelhas, tanto as melíferas como as nativas sem ferrão, em função do valor econômico dos seus produtos, podendo ser uma fonte de renda importante para essas famílias. Entretanto, poucos conhecem quais as espécies vegetais disponíveis no decorrer do ano e qual recurso alimentar essas espécies fornecem (néctar, pólen, resinas ou óleos).

2 OBJETIVOS

Os objetivos do presente experimento foram estudar frequência, comportamento e tipo de coleta de insetos nas flores do trapiá (*Crataeva tapia*), bem como, o comportamento forrageiro dessas espécies, no bairro de Dois Irmãos, em Recife, Pernambuco.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Há uma estimativa de que existam mais de quatro mil gêneros e cerca de 25 a 30 mil espécies de abelhas distribuídas nas diferentes regiões do mundo. Cerca de, 85% das espécies de abelhas descritas são solitárias, sendo que muitas dessas espécies pertencem à família Apidae. Representantes desta família podem voar longas distâncias nas matas tropicais em busca de espécies vegetais preferenciais, promovendo a polinização cruzada (MICHENER, 2000).

Uma das características gerais das abelhas é a dependência integral de produtos florais, principalmente de néctar e pólen, para a sua alimentação e também como provisão para as suas crias. Desta maneira, as abelhas ocupam uma posição chave na manutenção da

diversidade vegetal, pois são os principais agentes polinizadores das plantas com flores. São variáveis no que se refere ao grau de especialização para o forrageamento. Por exemplo, determinadas abelhas (espécies poliléticas) buscam o pólen em uma ampla variedade de plantas, enquanto outras (espécies oligoléticas) obtêm o pólen de apenas uma espécie ou então de um grupo de plantas morfológicamente similares ou botanicamente relacionadas (LAROCA, MICHENER e HOFMEISTER, 1989).

Existem fatores que afetam a visita da abelha às flores, e estes são: o clima (temperatura, umidade relativa, etc) e os referentes à biologia da abelha tais como a fisiologia e morfologia. Geralmente, elas produzem grande quantidade de pólen, que são seus gametas masculinos, e néctar. Enquanto o néctar representa a fonte energética dos próprios adultos, o pólen é utilizado como fonte de proteínas para alimentar a prole. As coletas destas abelhas sociais são variáveis no que se refere ao grau de especialização para o forrageamento (COUTO e COUTO, 2006).

A abelha pousa na flor, agarrando-se às anteras resultando na união de inúmeros grãos de pólen das anteras nas pernas e corpo. Depois que a abelha pousa sobre várias flores começa a recolher os grãos de pólen de sua cabeça e partes anteriores do corpo, transferindo-os ao último par de pernas, com a utilização das pernas anteriores e medianas e colocando em uma estrutura denominada corbícula (cesto de pólen). Quando a abelha está carregada, volta à colmeia. O pólen representa a maior fonte de proteínas, lipídeos, minerais e vitaminas para a colônia. No interior da colônia, o pólen é utilizado para a alimentação das crias e nutrição de abelhas jovens. As larvas necessitam de proteínas para o seu desenvolvimento normal, especialmente para o desenvolvimento de suas glândulas e do tecido adiposo (MALERBO-SOUZA et al., 2008).

A coleta de pólen é influenciada pelas necessidades da colônia. Após sua coleta, nas flores, pelas abelhas campeiras, ele é transportado para a colônia onde é estocado, sofrendo alterações físico-químicas, devido a processos fermentativos. Esses processos são produzidos de modos diferentes e permitem uma melhor assimilação dos nutrientes pré-digeridos e melhor preservação do alimento estocado. O conhecimento da fauna de abelhas da região Neotropical aumentou consideravelmente, principalmente, devido aos inventários realizados em diferentes ecossistemas do Brasil e ao número de pesquisadores trabalhando com este tema em quase todo território nacional, promovendo coletas em áreas anteriormente não amostradas e novas coleções de referência. Segundo Pinheiro-Machado et al. (2002) e Silveira et al. (2002) cerca de 50 levantamentos de abelhas foram feitos até o momento no território nacional e uma lista com mais de 3 mil morfo-espécies foi produzida.

A polinização é o primeiro passo na reprodução das plantas e um pré-requisito essencial para desenvolvimento de frutos e sementes. A relação custo/benefício é vantajosa a ambos, pois as plantas aumentam o fluxo de genes entre flores de plantas diferentes e os animais obtêm alimentos, fazendo um mínimo de esforço que é a coleta e o carregamento do pólen (MALERBO-SOUZA, et al., 2008).

Existem cerca de 250.000 espécies de angiospermas e, grande parcela destas, depende de insetos para a polinização de suas flores e, conseqüentemente, para sua reprodução (FAO, 2004, PROJETO POLINIZADORES DO BRASIL, 2013). No Brasil, as abelhas sem ferrão são responsáveis por 40 a 90% da polinização das espécies silvestres de ambientes tropicais (KERR et al., 1996). A transferência de pólen pode ser através de fatores bióticos, ou seja, com auxílio de seres vivos, ou abióticos, através de fatores ambientais (COUTO e COUTO, 2006).

A polinização é um dos mecanismos mais importantes na manutenção e promoção da biodiversidade, pois a maioria das plantas depende dos agentes polinizadores para sua reprodução sexuada e, em contrapartida, os recursos florais constituem as principais fontes de alimento para diversos grupos de animais (ENDRESS, 1998). Assim, considera-se que as abelhas sociais contribuem para o equilíbrio da população de plantas e animais que vivem em ecossistemas naturais. Para assegurar sua reprodução, as plantas apresentam sofisticados mecanismos para a atração dos polinizadores, além de recursos como: aroma, coloração e forma (DAFNI, 1992).

O corpo das abelhas é recoberto por finos pelos no qual o pólen adere quando as abelhas visitam as flores. Após várias coletas, as abelhas varrem o pólen de seus corpos com o auxílio das pernas e o acondicionam em estruturas especializadas para o transporte do pólen, chamadas escopas. No entanto, mesmo depois da limpeza, as abelhas sempre trazem consigo pequenas quantidades de pólen que transportam de uma flor para a outra efetuando, assim, a polinização. Caso a flor e a abelha forrageadora não estejam bem adaptadas uma à outra, as visitas ocorrem sem que a polinização se realize. Contudo, a efetividade da polinização é um processo complexo que depende da qualidade da visita, o que inclui o comportamento dos visitantes nas flores e sua constância floral, bem como da existência de voos entre plantas co-específicas (FAEGRI; VAN DER PJIL, 1979; FREE, 1993).

Com relação às espécies de plantas nativas, *Crataeva tapia* é uma planta da família Capparidaceae, que ocorre desde Pernambuco até São Paulo e Minas Gerais (Zona da Mata), na mata pluvial Atlântica e no Pantanal Mato-grossense, sendo chamada popularmente de cabaceira, cabeceira, cabaceira-do-pantanal e pau-d'alho, porém é mais conhecida como tapiá.

Sua madeira tem sido empregada na construção civil, em forros, caixotaria e confecção de canoas. Na medicina popular, as cascas são usadas como tônico, estomáquico, antidisentérico, febrífugo, e o fruto, no combate às infecções do trato respiratório (CRUZ, 1982).

São árvores ou arbustos que variam de 2 a 25 metros de altura, com uma coroa de até 20 metros de diâmetro. Possuem uma crosta marrom opaca, que varia desde tons claros até tons mais escuros, galhos largos e estreitos variando de 8 a 13 cm de comprimento e 2 a 9 cm de largura. As flores são vistosas, e nascem no ápice dos ramos, reunidas em cachos corimbiformes (cacho em que as flores saem de pontos diferentes da mesma haste ou eixo) de 12 a 18 cm de comprimento, contendo de 15 a 32 flores de 7 cm de diâmetro e são consideradas apícolas (LORENZI, 2002). Essas características podem ser observadas na Figura 1.

Os frutos são comestíveis e muito apreciados pela fauna. Frutos, cascas e folhas são considerados de valor medicinal. A polpa pode ser consumida com a ajuda de uma colher, colocando porções na boca e chupando e jogando fora as sementes. Os frutos sem casca podem ser usados para enriquecer sopas de legumes. A árvore tem magnífica floração e por sua grande produção de frutas, não deve faltar em projetos de reflorestamentos. A árvore possui atributos ornamentais que a recomendam para arborização paisagística. Também é recomendada para reflorestamentos destinados à recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2002). De acordo com Azevedo et al. (2018), essa espécie apresenta muitos compostos, principalmente flavonoides, classe de polifenóis conhecida por sua capacidade de inibir a formação de radicais livres.

Código de Barra: MAC0044785

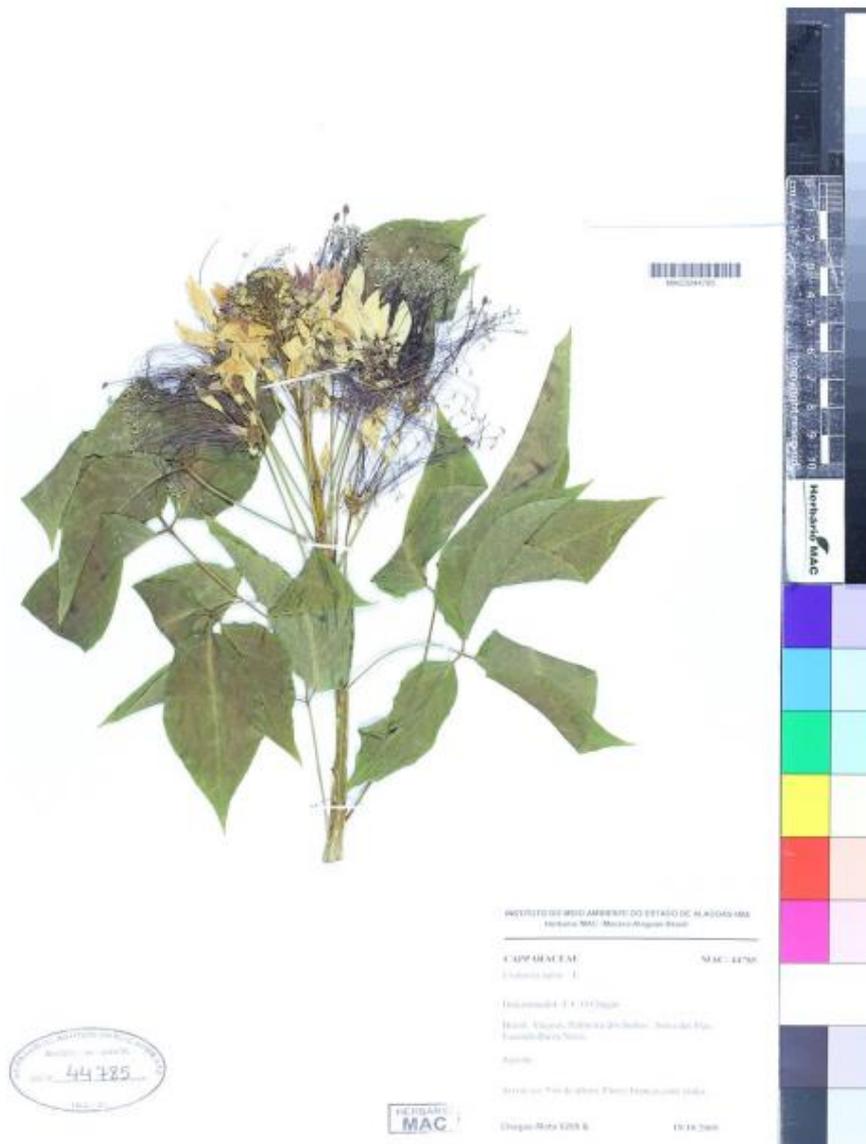


Figura 1. Exsicata da trapiá (Reflora - Herbário Virtual).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido no Setor de Meliponicultura do Departamento de Zootecnia, na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), campus Dois Irmãos, localizado em Recife, PE. Apresenta altitude de 4 m com as seguintes coordenadas geográficas: 20°33'26" latitude sul e 48° 34' 04" longitude oeste, com clima tropical úmido (tipo As' na classificação climática de Köppen-Geiger), típico do litoral leste nordestino, com temperaturas médias mensais sempre superiores a 18 °C, baixas amplitudes térmicas e precipitações abundantes ao longo do ano. A temperatura média anual é de 25,5 °C, chegando a 30 °C no verão.

O florescimento da trapiá (*Crataeva tapia*) ocorreu no final de outubro até início de novembro, em Recife, Pernambuco. Foram avaliadas a frequência das visitas, o comportamento forrageiro e o tipo (néctar e/ou pólen) de coleta dos insetos nas flores do trapiá, no decorrer do dia.

Esses dados foram obtidos por contagem nos primeiros 10 minutos de cada horário, entre as 6h00 e as 17h00, com três repetições, três dias distintos, em outubro e novembro de 2018, seguindo a metodologia de Malerbo-Souza et al. (2004).

A contagem foi realizada, com contadores manuais, percorrendo o entorno da planta, e anotando-se os insetos presentes nas flores, bem como, o que estavam coletando (néctar ou pólen).

O comportamento de forrageamento de cada espécie de inseto foi avaliado através de observações visuais, no decorrer do dia, no período experimental.

A constância (C) desses insetos será obtida por meio da fórmula: $C = (P \times 100)/N$, onde P é o número de coletas contendo a espécie estudada e N é o número total de coletas efetuadas (SILVEIRA-NETO et al., 1976).

Todos os dados serão analisados estatisticamente utilizando-se o programa BIOESTAT e o delineamento estatístico utilizado será Inteiramente Casualizado (DIC). Para a comparação de médias será utilizado o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. Para analisar a frequência de visitação das abelhas nas flores, no decorrer do dia, será utilizada Análise de Regressão por Polinômios Ortogonais, obtendo-se assim equações adequadas aos padrões observados, nas condições do experimento.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O florescimento do trapiá (*Crataeva trapia*) ocorreu no final de outubro e início de novembro (Figura 2). A Figura 3 apresenta as diferentes fases de desenvolvimento dessas flores.



Figura 2. Florescimento do trapiá (*Crataeva trapia*), em Recife, PE.



Figura 3. Fases de desenvolvimento das flores do trapiá (*Crataeva trapia*), em Recife, PE.

Foram observadas apenas espécies de insetos, mas, preferencialmente, abelhas, visitando as flores do trapiá.

Os insetos observados nas flores do trapiá foram: abelhas sem ferrão *Partamona helleri* (36,43%) e *Plebeia* spp (26,35%); vespídeos (14,35%); abelhas africanizadas *Apis mellifera* (12,0%); abelhas sem ferrão *Melipona scutellaris* (8,13%); abelhas solitárias *Xylocopa frontalis* (1,94%) e *X. griscenses* (0,80%) (Figura 4).

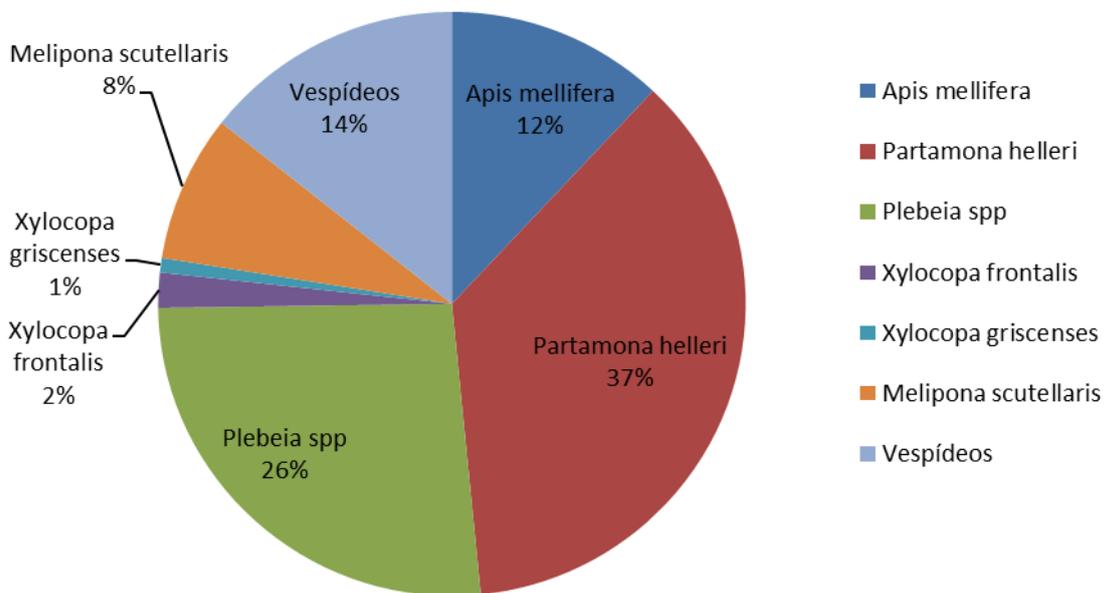


Figura 4. Porcentagem de insetos visitantes nas flores do trapiá (*Crataeva tapia*), em Recife, PE.

Esses insetos preferiram coletar pólen (66,54%) comparado ao néctar (33,46%), nas flores da trapiá. A produção de pólen é uma característica de todas as angiospermas, com função primária no processo da polinização (BENEVIDES, 2006). Alves e Freitas (2006) sugeriram que as visitas em busca de pólen favoreceriam a polinização, pois os visitantes carregam grandes quantidades de pólen aderido ao corpo e ao tocar o estigma, promovem a polinização. Além disso, o pólen é uma rica fonte de alimento aos visitantes florais, essencial para a nutrição das abelhas, pois fornece proteína para larvas e adultos. É constituído também por amido, lipídeos e açúcares (MODRO et al., 2007).

Apenas as abelhas sem ferrão *P. helleri* (54,43%) (Figura 5), *Plebeia* spp (40,24%) (Figura 6) e abelhas africanizadas *A. mellifera* (5,33%) (Figura 7) coletaram pólen, nas flores do trapiá.

A coleta de pólen iniciou-se às 12h00, tendo aumento do forrageamento às 15h00 (Figura 8). Para as abelhas *P. helleri*, a visitação iniciou-se às 12h00 e estendeu-se até às 17h00, seguindo a equação de primeiro grau $Y = 3,1329x + 12,697$ ($R^2 = 0,4757$). Para as abelhas *Plebeia* spp, a coleta de pólen iniciou-se das 14h00 às 17h00, seguindo a equação de primeiro grau $Y = 2,2937x + 9,2424$ ($R^2 = 0,4591$). As abelhas africanizadas *A. mellifera* foram observadas coletando pólen apenas às 17h00 (Figura 8).



Figura 5. Abelha *Partamona helleri* coletando pólen na inflorescência do trapiá (*Crataeva tapia*), em Recife, PE.



Figura 6. Abelha *Plebeia spp* coletando pólen na inflorescência do trapiá (*Crataeva tapia*), em Recife, PE.



Figura 7. Abelha africanizada *Apis mellifera* coletando pólen na inflorescência do trapiá (*Crataeva tapia*), em Recife, PE.

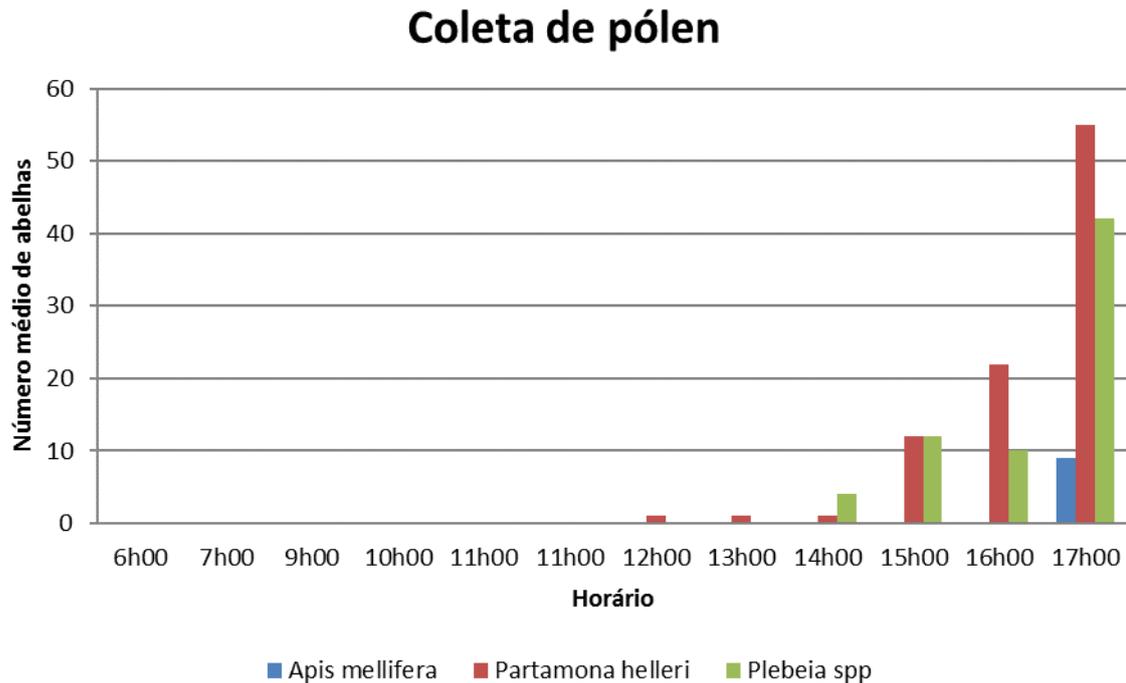


Figura 8. Frequência média das abelhas africanizadas *Apis mellifera*, *Partamona helleri* e *Plebeia sp.*, coletando pólen, nas inflorescências do trapiá (*Crataeva tapia*), em Recife, PE.

Para coleta de néctar, os insetos observados foram vespideos (42,48%) (Figura 9), abelhas africanizadas *A. mellifera* (25,88%), abelhas sem ferrão *M. scutellaris* (23,53%) (Figura 10) e abelhas solitárias *X. frontalis* (5,89%) e *X. griscenses* (2,35%).

A coleta de néctar teve início às 15h00, com pico de frequência às 17h00. Por meio de regressão polinomial no tempo, observou-se que os vespideos visitaram as flores das 15h00 às 17h00, seguindo a equação de primeiro grau $Y = 1,2308x - 5$ ($R^2 = 0,5061$); as abelhas africanizadas visitaram as flores, para a coleta de néctar, entre 16h00 e 17h00, aumentando sua frequência e seguindo a equação de primeiro grau: $Y = 0,8182x - 3,4848$ ($R^2 = 0,3194$). As abelhas *M. scutellaris* também aumentaram sua frequência das 16h00 às 17h00 ($Y = 0,7343x - 3,1061$, $R^2 = 0,3558$) (Figura 11).



Figura 9. Vespídeo coletando néctar na inflorescência do trapiá (*Crataeva tapia*), em Recife, PE.



Figura 10. Abelha *Melipona scutellaris* coletando néctar na inflorescência do trapiá (*Crataeva tapia*), em Recife, PE.

Coleta de néctar

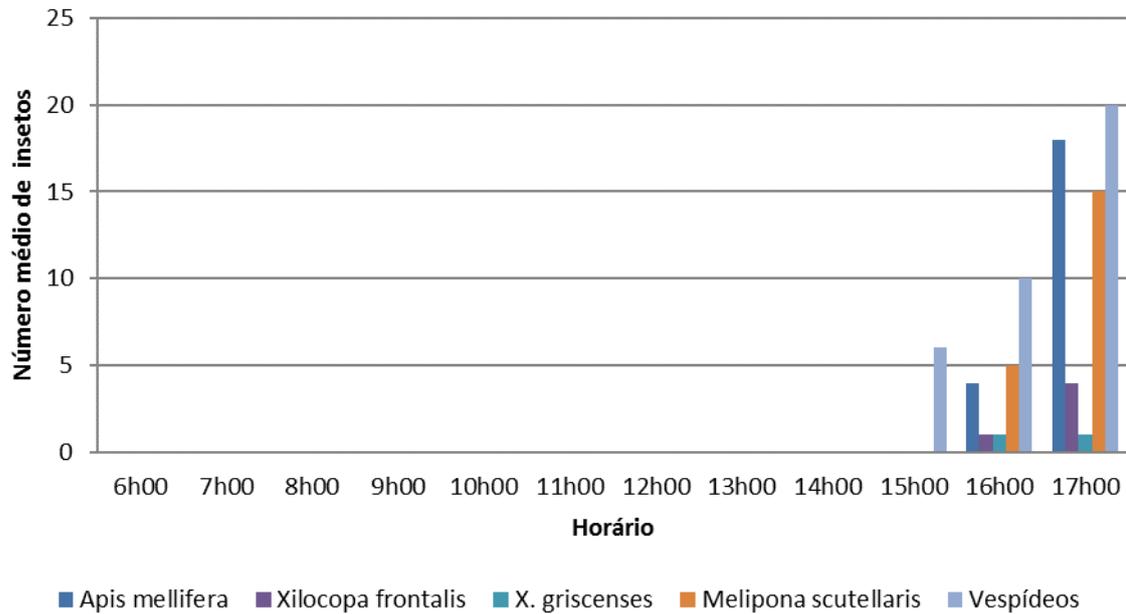


Figura 11. Frequência média das abelhas africanizadas *Apis mellifera*, *Xylocopa frontalis*, *X. griscenses*, *Melipona scutellaris* e vespídeos coletando néctar, nas inflorescências do trapiá (*Crataeva tapia*), em Recife, PE.

Malerbo-Souza et al. (2008) relataram que os polinizadores podem visitar espécies de plantas para coleta exclusiva de néctar, outras para coleta exclusiva de pólen e outras espécies para coletar tanto néctar quanto pólen. Mesmo a flor oferecendo esses dois recursos alimentares, como é o caso do trapiá, observa-se que alguns visitantes florais visitam apenas para coleta de um ou de outro. Então, conhecer as flores, seus visitantes florais e o que eles coletam se torna importante para os apicultores e para os meliponicultores, em todas as épocas do ano.

Em um estudo realizado por Heard (1994), foi constatado que 95% das abelhas melíferas estavam forrageando por néctar e somente 5% por pólen. Enquanto para as abelhas sem ferrão, aconteceu o inverso, somente de 10% estavam forrageando por néctar e os 90% remanescentes forragearam por pólen. O volume e a concentração do néctar podem ser afetados pelas visitas das abelhas e pelo microclima, e podem ser positivamente relacionados às visitas das abelhas.

Essa característica de forrageamento pode ter ocorrido devido à provável liberação do pólen, pelas anteras, e a provável maior concentração de açúcares do néctar, no período da tarde. Esse comportamento pode ser uma estratégia, dessa espécie vegetal, para atrair maior

número de polinizadores, num mesmo horário, o que facilitaria a polinização. Entretanto, novos estudos serão realizados, em 2019.

De acordo com Itagiba (1997), vários fatores influenciam as abelhas na procura de certas flores, como: concentração de açúcares do néctar, facilidade de acesso aos nectários, porcentagem de proteína bruta do pólen, preferência pelo aroma e sabor do seu néctar e escassez de alimentos de sua preferência.

O padrão de floração da espécie, classificado como do tipo big-bang ou floração em massa, se caracteriza por apresentar grande produção de flores, em curto espaço de tempo. Essa característica pode ser uma estratégia para atrair polinizadores e, em espécies autocompatíveis, que necessitam da ação de polinizadores para maior frutificação, a floração em massa pode ser uma estratégia para promover a autofertilização, pois, além de atrair polinizadores, faz com que eles permaneçam mais tempo forrageando na mesma planta (SILVA; PINHEIRO, 2007).

De acordo com o índice de constancia, avaliado das 12h00 as 17h00, observou-se que as abelhas *Partamona helleri*, *Plebéia spp.* e os vespídeos, foram espécies constantes nas flores da trapia (100%, 66,6% e 50%, respectivamente), as outras espécies de abelhas foram classificadas como acessórias (33,3%).

É necessária a preservação das áreas verdes nas cidades, tanto nos jardins das residências, nas vias públicas como em parques e praças. Para as abelhas são necessárias flores diversificadas, que floresçam em épocas diferentes, oferecendo néctar e pólen durante o ano todo.

Então, ficou claro, nesse experimento, que mesmo em áreas urbanas, existem ainda várias espécies de abelhas. E fica mais evidente que devemos incentivar e promover o plantio das diversas espécies vegetais para a manutenção dessas abelhas.

Além disso, preservar as já existentes, tanto as abelhas quanto os recursos florais.

6 CONCLUSÕES

O trapiá é muito visitado por diferentes espécies de abelhas, tanto africanizadas como as nativas, no final da tarde, principalmente para coleta de pólen, podendo ser recomendado para a composição da flora apícola e meliponícola, bem como, a arborização e recomposição de áreas degradadas.

7 REFERÊNCIAS

- 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 Ciência Agronômica**, v. 37, n. 2, p. 216-220, 2006.
- AZEVEDO, R.S.; SILVA, K.W.S.; SILVA, K.B.; SANTOS, A.F.; COSTA, J.G. Potencial antioxidante de *Crataeva tapia* L. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136646/1/joaogomes.pdf>
- BENEVIDES, C. R. **Biologia Floral e Polinização de Passifloraceae Nativas e Cultivadas na Região Norte Fluminense-RJ**. Dissertação Mestrado. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 2006. 81p.
- CASTRO, M.S. As abelhas sem ferrão como importantes polinizadores de culturas agrícolas tropicais. **Mensagem doce**, n. 80, 11-12, 2005.
- COUTO, R. H. N.; COUTO L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. 3ed. Funep: Jaboticabal, SP, 2006. 193 p.
- DAFNI, A. **Pollination ecology: a practical approach**. Oxford: Oxford University Press, 1992, 250p.
- CRUZ, G.L. **Dicionário de plantas úteis do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982. 600p.
- ENDRESS, P. K. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Cambridge: Cambridge University Press, 1998, 511p.
- FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. The principles of pollination ecology. 3. ed. Oxford: Pergamon Press, 1979, 224p.
- FAO. Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture. The international response. En Freitas B.M. e J.O.P. Pereira (Eds.) Solitary Bees: Conservation, Rearing and Management for Pollination. Imprensa Universitária, Fortaleza, Brasil. p. 19-25, 2004.
- FREE, J. B. Insect pollination of crops. San Diego: Academic Press, 1993, 684p.
- FREITAS, B.M. Fatores que influenciam na eficiência polinizadora das abelhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12, Salvador, 1998. Anais...Salvador-BA: CBA/FAABA, 1998. 248p.
- FREITAS, B.M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Economic value of Brazilian cash crops and estimates of their pollination constrains. In: FAO report 2, Agreement FAO-FUSP. Economic value of pollination and pollinators. São Paulo, SP, Brazil, 2005.
- HEARD, T The role of stingless bees in crop pollination. Annual Rev. Entomol., v.44, p.183-206, 1994.
- ITAGIBA, M. da G.O.R. Noções básicas sobre a criação de abelhas. São Paulo: Nobel, 1997. 110p.
- JANZEN, D.H. Ecologia vegetal nos trópicos. São Paulo, EDUSP, 1980. 79p.
- KERR, WE; CARVALHO, GA; SILVA, AC ; ASSIS, MGP. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**, v. 12, p. 20-41, 1996

- LAROCA, S.; MICHENER, C.D.; HOFMEISTER, R.M. Long mouthparts among short-tongued bees and the fine structure of the labium in *Niltonia* (Hymenoptera, Colletidae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 62, n. 3, p. 400-410, 1989.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 368p.
- MALERBO-SOUZA, D.T., NOGUEIRA-COUTO, R.H., TOLEDO, V.A.A., **Abelhas visitantes nas flores da jaboticabeira (*Myrciaria cauliflora* Berg.) e produção de frutos**. Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, v. 26, no. 1, p. 1-4, 2004.
- MALERBO-SOUZA D.T., TOLEDO V.A.A.; PINTO, A.S. **Ecologia da Polinização**. CP2, Piracicaba. 2008.
- McGREGOR, S.E. **Insect pollination of cultivated crop plants**. Washington, Agric. Res. Serv. United States Dept. of Agric., 1976. 411p.
- MICHENER, C.D. **The bees of the world**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 2000. 913p.
- MODRO, A. F. H.; MESSAGE, D.; LUZ, C. F. P.; MEIRA-NETO, J. A. A. Composição e qualidade de pólen apícola coletado em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 8, p. 1057-1065, 2007.
- PINHEIRO MACHADO, C.; ALVES DOS SANTOS, I.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; KLEINERT, A. M.; SILVEIRA, F. A. Brazilian Bee Surveys: State of Knowledge, Conservation and Sustainable Use. In: KEVAN, P.G.; IMPERATRIZ-FONSECA V.L. (eds.) **The pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature**. Brasília: Ministério Meio Ambiente, 2002. p. 115-130.
- PROJETO POLINIZADORES DO BRASIL. 2013. Disponível em: <http://www.polinizadoresbrasil.org.br/index.php/pt/>. Acesso em 15 fevereiro de 2018
- Reflora - Herbario Virtual. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/ConsultaPublicoHVUC/ConsultaPublicoHVUC.do?idTestemunho=4962396> Acesso em 13/11/2018
- SILVA, A. L. G. da; PINHEIRO, M. C. B. Biologia floral e da polinização de quatro espécies e Eugenia L. (Myrtaceae). **Acta Botânica Brasileira**, v. 21, n. 1, p. 235-247, 2007.
- SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R.; ALMEIDA, E.A.B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; VILA NOVA, N.A. **Manual de ecologia de insetos**. Piracicaba-SP: Ceres, 1976. 419p.