



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Biodiversidade e comportamento forrageiro das abelhas nas inflorescências
do coentro (*Coriandrum sativum L.*)

Paulo Amaro de Santana Filho

Recife – PE

Maior,2021



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Biodiversidade e comportamento forrageiro das abelhas nas inflorescências
do coentro (*Coriandrum sativum* L.)

(Paulo Amaro de Santana Filho)

Graduando

Professora Dra. Darcllet Teresinha Malerbo de Souza

(Orientadora)

Recife – PE

Março, 2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- F481b Filho, Paulo Amaro de Santana Filho
Biodiversidade e comportamento forrageiro das abelhas nas inflorescências do coentro (*Coriandrum sativum* L.) /
Paulo Amaro de Santana Filho Filho. - 2021.
27 f. : il.
- Orientadora: Darcelet Teresinha Malerbo de Souza.
Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em
Zootecnia, Recife, 2021.
1. Abelhas. 2. Biodiversidade. 3. Coentro. 4. Comportamento forrageiro. I. Souza, Darcelet Teresinha Malerbo de,
orient. II. Título

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

(PAULO AMARO DE SANTANA FILHO)

Graduando

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

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

EXAMINADORES:

Professora Dra. Darclet Teresinha Malerbo de Souza
Orientadora

Professor Dr. Fernando de Figueiredo Porto Neto
Examinador I

Professor Dr. André Carlos Silva Pimentel
Examinador II

Dedico este trabalho aos meus pais, Paulo Amaro (*In memoriam*) e Maria José e toda minha família.

AGRADECIMENTOS

A todos da UFRPE do mais simples funcionário a reitoria.

Aos professores 'todos' que contribuíram com minha formação.

Em especial a professora Darcelet, que me orientou neste trabalho e por ser tão profissionalmente competente e ao mesmo tempo amorosa e fraternal entre todos que a cercam.

A Deus, a ele toda honra e toda gloria porque tudo vem dele! Aos amigos e pessoas queridas que fizeram parte direta ou indiretamente nessa jornada vivida até o presente trabalho.

Meu muito obrigado!

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	06
RESUMO	07
ABSTRACT	08
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1. Importância da Polinização	11
2.2. O coentro	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. Atividade de coleta de abelhas	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5. CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 – Estufa de experimento, Departamento de Agronomia da UFRPE	15
Figura 2 - Porcentagem de visitantes florais coentro (<i>Coriandrum sativum L.</i>) em Recife – PE.	17
Figura 3 - Número médio de abelhas, coletando néctar e pólen, nas flores do coentro (<i>Coriandrum sativum L.</i>), em Recife -PE.	18
Figura 4 - Abelha irapuá (<i>Trigona spinipes</i>) coletando néctar, nas flores do coentro (<i>Coriandrum sativum L.</i>) em Recife – PE.....	18
Figura 5 - Abelha africanizada (<i>Apis mellifera</i>) coletando pólen, nas flores do coentro (<i>Coriandrum sativum L.</i>) em Recife -PE.	19
Figura 6 - Abelha irapuá (<i>Trigona spinipes</i>) com cargas de pólen nas corbículas, das flores do coentro (<i>Coriandrum sativum L.</i>), no setor de horticultura da UFRPE, em Recife – PE.....	19
Figura 7 - Abelha mosquito (<i>Plebeia remota</i>) coletando pólen, nas flores do coentro (<i>Coriandrum sativum L.</i>), no setor de horticultura da UFRPE, em Recife – PE.....	20
Figura 8 - Abelha halictídeo (<i>Pseudoaugochloropsis graminea</i>) coletando pólen, nas flores do coentro (<i>Coriandrum sativum L.</i>), no setor de horticultura da UFRPE, em Recife – PE.....	20
Figura 9 - Abelha-vibradora (<i>Exomalopsis auropilosa</i>) em Recife -PE	21

RESUMO

Biodiversidade e comportamento forrageiro das abelhas nas inflorescências do coentro (*Coriandrum sativum* L.)

O estudo das plantas fornecedoras de recursos tróficos para as abelhas é importante para preservação, manejo e produção apícola e meliponícola. O objetivo dessa pesquisa foi estudar a biodiversidade e o comportamento forrageiro das abelhas nas inflorescências do coentro. Este experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural de Pernambuco, campus Dois Irmãos, localizado em Recife, PE. Foram avaliadas a frequência das visitas e o tipo (néctar e/ou pólen) de coleta das abelhas nas inflorescências do coentro, no decorrer do dia. Esses dados foram obtidos por contagem nos primeiros 10 minutos de cada horário, entre as 9h00 e as 17h00, com três repetições, durante três dias distintos. Foram observadas, principalmente, abelhas visitando as inflorescências do coentro, sendo abelhas sem ferrão *Trigona spinipes* (35,95%), abelhas sem ferrão *Plebeia* sp. (12,21%), abelhas africanizadas *Apis mellifera* (5,78%), abelhas da família *Halictidae* (3,1%) e abelhas sem ferrão *Frisiomellita varia* (0,99%). As abelhas *T. spinipes* foram as mais frequentes e constantes, coletando néctar e pólen. Essa espécie vegetal deve ser plantada próxima aos apiários e meliponários, sendo importante fonte de recursos alimentares para as abelhas, tanto africanizadas quanto silvestres, em Recife, PE.

Palavras-chave: abelhas, biodiversidade, coentro, comportamento forrageiro.

ABSTRACT

Biodiversity and foraging behavior of bees on coriander (*Coriandrum sativum* L.) inflorescences

The study of plants supplying trophic resources to bees is important for the preservation, management and production of beekeeping and meliponiculture. The objective of this research was to study the biodiversity and forage behavior of bees in coriander inflorescences. This experiment was conducted at the Federal Rural University of Pernambuco, Campus Dois Irmãos, located in Recife, PE. The frequency of visitations and the type (nectar and / or pollen) of bees collected in the coriander inflorescences during the day were evaluated. These data were obtained by counting in the first 10 minutes of each time, between 9:00 a.m. and 5:00 p.m. with three repetitions, during three distinct days. Mainly bees were observed visiting coriander inflorescences being stingless bees *Trigona spinipes* (35,95%), stingless bees *Plebeia* sp. (12.21%), Africanized honeybees *Apis mellifera* (5,78%), *Halictidae* native bees (3,1%) and stingless bees *Frisiomellita varia* (0.99%). *T. spinipes* stingless bees were the most frequent and constant, collecting nectar and pollen. This plant species should be planted near apiaries and meliponaries being an important source of food resources for both Africanized and wild bees in Recife, PE.

Keywords: bees, biodiversity, coriander, foraging behavior.

1. INTRODUÇÃO

Uma das características das abelhas é sua dependência integral de produtos florais, principalmente néctar e pólen, o principal componente do alimento das larvas (LINSLEY, 1966), tanto para sua alimentação como provisionamento para suas crias, além da coleta de resinas das plantas para construção, impermeabilização e proteção de suas colmeias e favos, a planta oferece néctar e/ou pólen ou outros materiais e a abelha realiza a polinização, que é pré-requisito para fecundação e produção de sementes (WESTERKAMP, 2004; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005).

As abelhas estão em uma posição de destaque para manutenção da diversidade vegetal como agentes polinizadores das plantas com flores, sendo estas (as flores) variáveis no tocante das especializações de cada tipo de forrageamento. Por exemplo: abelhas classificadas como espécies poliléticas buscam néctar e pólen em uma ampla variedade de plantas, já outras espécies obtêm o néctar e pólen de uma única espécie de um grupo de plantas similares morfológicamente ou botanicamente relacionadas (LAROCA, MICHENER e HOFMEISTER, 1989),

Há outros fatores que afetam a visitação nas flores pelas abelhas, são estes fatores: o clima (umidade relativa, temperaturas, pluviosidade, etc.) e fatores referentes à biologia da abelha, como sua morfologia e fisiologia.

No geral, as flores produzem uma grande quantidade de pólen (gametas masculinos das plantas) e néctar, enquanto o néctar representa a fonte energética dos próprios adultos, o pólen é utilizado como fonte proteica para a alimentação da prole. As coletas das abelhas sociais são variáveis no que se refere ao seu grau de especialização para seu forrageamento (COUTO; COUTO, 2006).

O corpo das abelhas é coberto por finos pelos e ao pousar na flor, o pólen das flores agarram-se nas antenas, corpo e pernas, e após pousar em várias flores e acumular uma grande quantidade de pólen, a abelha começa a recolher os grãos das antenas e corpo com a ajuda das pernas anteriores e medianas, transferindo-os para o último par de patas, para uma estrutura denominada corbicula (cesto de pólen). Com a mesma carregada à abelha retorna à colmeia, onde o pólen representa a maior fonte de proteína, lipídios, vitaminas e minerais, para a alimentação de suas crias e abelhas jovens, desempenhando

nas larvar uma fonte alimentar para seu desenvolvimento normal e especialmente seu desenvolvimento glandular e de tecido adiposo (MALERBO-SOUZA, 2008).

A coleta do pólen é influenciado pela necessidade da colônia, após sua coleta pelas campeiras e levadas para a colônia onde serão estocados e vão sofrer alterações físico-químicas devido a processos fermentativos, estes processos permitem uma melhor assimilação dos nutrientes pré-digeridos e uma melhor preservação do alimento estocado.

Há uma estimativa que existam mais de quatro mil gêneros e entre 25 a 30 mil espécies distribuídas em diferentes regiões do mundo, sendo 85 % destas descritas como solitárias muitas destas espécies pertencem à família *Apidae*. Representantes dessas famílias podem voar longas distâncias nas matas tropicais em busca de suas espécies preferidas, promovendo assim, a polinização cruzada (MICHENER, 2000).

A polinização é o primeiro passo na reprodução das plantas e um pré-requisito para o desenvolvimento de frutos e sementes. A relação custo benefício é benéfica para ambos, pois as plantas aumentam o fluxo de genes entre flores e plantas diferentes e as abelhas obtêm alimento, com mínimo esforço na coleta e carregamento do pólen (MALERBO-SOUZA et al., 2008).

Em estudo realizado por HEARD (1999), foi constatado que 95% das abelhas *melíferas* forrageiam por néctar e somente 5% por pólen, enquanto nas abelhas nativas (sem ferrão) acontece o inverso, 10% forrageiam por néctar e os 90 % restantes forrageiam por pólen, observando que o volume e a concentração do néctar podem ser afetados pelas visitas das abelhas e pelo microclima, podendo ainda ser positivamente relacionados às visitas das abelhas.

A perda da produtividade em áreas agrícolas devido a níveis inadequados de polinização tem se tornado um fenômeno mundial muito sério, tanto que se estabeleceu uma convenção sobre a diversidade biológica e a organização para alimentos e agricultura da organização das nações unidas (MALERBO-SOUZA et al. 2008).

A produtividade de uma cultura depende completamente da polinização para a produção de frutos e sementes, existindo muitas espécies de abelhas que contribuem para a polinização sendo a mais conhecida a *Apis mellifera africanizada* (AMA), entretanto, nas culturas tropicais elas não são as únicas e nem as mais importantes (KREMER et al. 2002).

O coentro (*Coriandrum sativum*) é uma planta herbácea anual pertencente à família das *Apiaceas*, muito utilizada como erva medicinal, condimentar e aromática. (VAZ; JORGE, 2007). Pesquisas mostram que várias culturas podem ser beneficiadas pelo consórcio com coentro, sem haver competição (RESENDE et al., 2010), agregando maior rentabilidade a área de cultivo (OLIVEIRA et al., 2005), e reduzindo problemas com pragas através de repelência (COSTA; BLEICHER, 2006). O coentro apresenta potencial para incremento do controle biológico nos sistemas consorciados devido a sua capacidade de aumentar a abundância, riqueza e diversidade de inimigos naturais (TOGNI et al., 2010), sobretudo de coccinelídeos (RESENDE et al., 2010).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância da Polinização

A maior parte – 76% - das plantas utilizadas para produção de alimentos no Brasil é dependente do serviço ecossistêmico de polinização realizado por animais. É o que aponta o 1º Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil, lançado dia 06/02/2019, em São Paulo. Mostrando os impactos econômicos, sociais e ambientais da polinização na agricultura e a ameaça a este serviço. Das 289 plantas cultivadas ou silvestres, utilizadas direta ou indiretamente na produção de alimentos no país, existe conhecimento disponível sobre a polinização de 191 (66%). Os serviços prestados por esses animais, especialmente as abelhas, à agricultura brasileira foram estimados em R\$43 bilhões, em 2018, sendo associado principalmente a quatro cultivos de grande importância agrícola: soja, café, laranja e maçã. Na Amazônia, o maior exemplo é a castanha-do-Brasil, que depende totalmente das abelhas para sua reprodução.

Segundo a bióloga MÁRCIA MAUÉS (2019), pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, que é uma das autoras principais do documento, explica que esses animais prestam um serviço ecossistêmico (polinização) que aumenta a produtividade dos cultivos e contribui para a formação de frutos e sementes de melhor aparência e qualidade, agregando valor de mercado a estes produtos.

A polinização é a reprodução sexual das plantas e seu sucesso depende de fatores tanto bióticos (Entomofilia, Quiropterofilia, Ornitofilia) como abióticos (Anemofilia, Hidrofilia) O relatório aponta para 91 plantas quanto à dependência da polinização por animais para a produção de frutas, hortaliças, legumes, grãos e oleaginosas utilizadas para o consumo humano. A polinização atua diretamente na frutificação e reprodução dessas plantas e o grau de dependência varia de pouco a essencial. Esses animais são moscas, vespas, borboletas, mariposas, morcegos, besouros e, principalmente, as abelhas. Estas, segundo o relatório, são responsáveis por quase 80% dos cultivos polinizados, tanto maior o número de plantas como as florestas tropicais em diversidade tanto maior será necessário o número de polinizadores para manter, fortalecer e expandir a biodiversidade.

“Inúmeros cultivos de frutos e sementes consumidos pela população brasileira e exportados ao mercado externo são dependentes de polinizadores, como é o caso da produção de castanha-do-brasil, caju, maçã, maracujá, melão, melancia e pinhas. A ação dos polinizadores, especialmente as abelhas, gera ganhos em quantidade e qualidade na produção agrícola no Brasil. Conservar esse serviço é um fator central para garantir a segurança alimentar e a renda dos produtores agrícolas”, alerta o relatório.

2.2. O coentro

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça herbácea anual pertencente à família Apiaceae, nativa da bacia do Mar Mediterrâneo (Joly, 2002). juntamente com o funcho, cenoura, salsa, cicuta, cominho e muitas outras. Produz frutos arredondados com 3 a 5 mm de diâmetro conhecidos vulgarmente como sementes.

Sua folha é um condimento muito apreciado, principalmente, na culinária nordestina, realçando o sabor de carnes, peixes, feijões e muitos outros pratos. Por outro lado, em países europeus, nos Estados Unidos e nas regiões sul e sudeste do Brasil, o aroma das folhas é considerado nauseante. Porém, nestes mesmos locais são utilizados como condimento para carnes defumadas, pães, pickles, licores e doces (FILGUEIRA, 1982).

As plantas vegetativas e os frutos do coentro apresentam canais oleíferos produtores de óleos responsáveis pelo seu odor característico (MARTINS et al., 1994). BERTI E SCHNEITER (1993) relacionaram a importância do óleo essencial do coentro, com grande potencial de uso, principalmente, na indústria de cosméticos. LAWRENCE (1993) reforça esta importância quando cita que o óleo essencial do coentro é um dos 20 mais produzidos no mundo, com um volume total de 710 toneladas de óleo, no valor equivalente a 49 milhões e setecentos mil dólares ao ano.

Na medicina popular o coentro é indicado como carminativo, estimulante estomacal e depurativo, combatendo inflamações intestinais por exercer ação desinfetante sobre os intestinos (SANTOS et al, 1988; ALBUQUERQUE, 1989; MARTINS et al., 1994).

Apesar da erva ter uma grande importância no nordeste do Brasil, existem poucas informações a respeito da necessidade dos insetos na polinização da cultura. De acordo com PROCTOR E YEO (1972), das flores que apresentam néctar bem expostos, as umbelíferas são as mais visitadas, especialmente, por insetos sociais.

O coentro é considerado uma erva aromática e por isso muito utilizada como tempero. Ele proporciona uma série de benefícios para a saúde. Entre eles: diminuir o risco de doenças cardiovasculares, degenerativas e câncer devido à ação antioxidante. O coentro também contribui para o controle da pressão arterial e é bom para a visão.

O coentro teve grande importância na região sul do mediterrâneo, onde seu cultivo começou no Egito antigo, seus frutos, são temperos comuns em vários países da Europa, Ásia e África, sendo parte essencial do curry em pó e de temperos etíopes.

No Brasil e em todo o continente americano, sua introdução se deu com a colonização, sendo uma planta aromática, medicinal, e condimentar, constituindo-se uma fonte de Cálcio (188 mg/100g), Ferro (3 mg/100g), Vitamina C (75mg/100g) e Provitamina A. O coentro é uma espécie que produz folhas e sementes muito aromáticas, sendo um dos temperos básicos para todos os pratos do norte e nordeste do Brasil.

Erva anual que pode atingir até 1 metro de altura; folhas alternas, pinadas e de coloração verde brilhante, as superiores são divididas, o mesmo não acontecendo com as inferiores; caule ereto; flores de coloração rosa ou brancas organizadas em umbelas;

frutos globosos secos e pequenos, marcados por cinco pequenas costelas achatadas separados em dois mericarpos na maturidade.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido em canteiro de coentro (*Coriandrum sativum* L.), localizado dentro de uma estufa experimental (Figura 1), com as laterais abertas, no setor de Horticultura do Departamento de Agronomia, na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), campus Dois Irmãos, localizado em Recife, PE. Apresenta altitude de 4 m com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 8° 3' 15" Sul, Longitude: 34° 52' 53" 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.

Esta estufa estava localizada a 1 km do apiário e do meliponário, do setor de apicultura e de meliponicultura, do Departamento de Zootecnia, da mesma instituição pública. O apiário possuía seis colmeias de abelhas africanizadas *Apis mellifera* e o meliponário possuía diversas espécies de abelhas sem ferrão, como urucu nordestina (*Melipona scutellaris*), tubi (*Scaptotrigona tubiba*), boca de sapo (*Partamona helleri*), dentre outras, Figura 1.



Figura 1 – Estufa de experimento, Departamento de Agronomia da UFFRPE

Fonte: Autoria própria (2019)

3.1. Atividade de coleta de abelhas

No mesmo período, foram avaliadas a frequência das visitas e o tipo (néctar e/ou pólen) de coleta das abelhas nas flores, no decorrer do dia. Esses dados foram obtidos por contagem nos primeiros 10 minutos de cada horário, entre as 9h00 e as 17h00, com três repetições, durante três dias distintos. A contagem foi realizada, com contadores manuais, percorrendo o entorno da planta, e anotando-se as abelhas presentes nas flores e o que elas coletaram (néctar ou pólen).

O comportamento de forrageamento de cada espécie de abelha foi avaliado através de observações visuais, no decorrer do dia, no período experimental, durante os dias 11,12 e 13 do mês março no ano de 2019.

O total de insetos computados foi de 446 as porcentagens dos mesmos estão relacionadas na figura: 2; A constância (C) desses insetos foi 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).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ciclo total da cultura desde a semeadura até o seu ponto de secagem, época da colheita, foi de 104 dias.

Do momento do aparecimento das flores até o amadurecimento dos frutos, transcorreram em média, 31 dias. O número médio de umbelas por planta que produziram frutos foi 6,5 a 19,14, respectivamente para as plantas que receberam ou não a cobertura. Este aumento de quase três vezes, verificado nas plantas que tiveram visitação dos insetos, em rela o àquelas excluídas dos mesmos, demonstra falhas no transporte do pólen, quando da ausência dos insetos polinizadores, o que é agravado pelo fato da cultura apresentar protandria, da  a necessidade do pólen vir de outra umbelate na mesma umbela ou de umbelas diferentes, localizadas na mesma planta ou fora dela.

Foram observados apenas insetos coletando néctar e pólen, no coentro (*Coriandrum sativum L.*), conforme pode ser observado nas Figuras 4 a 9. Nesses horários, foram observadas abelhas visitando as flores, sendo abelhas *T. spinipes* (irapu ) (35,95%), abelhas *Plebeia* sp. (mosquito ou mirim) (12,21%), abelhas africanizadas *A. mellifera* (5,78%), abelhas da família *Halictidae* (3,1%) e abelhas *Frisiomellita varia* (moça branca) (0,99%). Também foram observadas visitas de *lepidópteros* (19,97%), *formic deos* (8,4%) *dípteros* (6,8%) e *vespídeos* (6,8%) figura 2. Esses dados demonstram que o coentro   uma cultura que atrai grande quantidade de espécies de insetos, concordando com Sihag (1986) e Koul et al. (1989).

Observou-se que as abelhas *irapu s* coletaram pólen nas flores do coentro, preferindo visitá-las às 9h00, diminuindo sua frequência no decorrer do dia, o mesmo se aplica as demais espécies como nos aponta o coeficiente de correla o estatística ou coeficiente de correla o de Pearson, figura 3. ($y = - 7,9x + 35,02 // R^2 = 0,77$).

Em Jaboticabal, SP, Moraes Filho (2001) relatou que as abelhas mais frequentes visitando as inflorescências do coentro foram *Nannotrigona testaceicornes* (56,77%), *Tetragonisca angustula* (25,89%), *Ceratinula* sp. (16,74%) e *Thectochlora alaris* (0,6%). As visitas às flores se iniciavam após as 8h00 terminando logo após as

19h00, sendo o período de maior visitação das 11h00 às 14h00. Apesar de o experimento citado pelo autor acima Moraes Filho (2001) estar próximo de um apiário, foram observadas poucas abelhas *Apis mellifera* nas flores, sempre no final da tarde e coletando apenas néctar. Também foram observadas abelhas *Trigona spinipes*, vespas, moscas, borboletas e besouros coletando néctar. Do total de visitas realizadas às flores pelas quatro espécies, 98,03% foram para coleta de néctar e 1,97% para pólen.

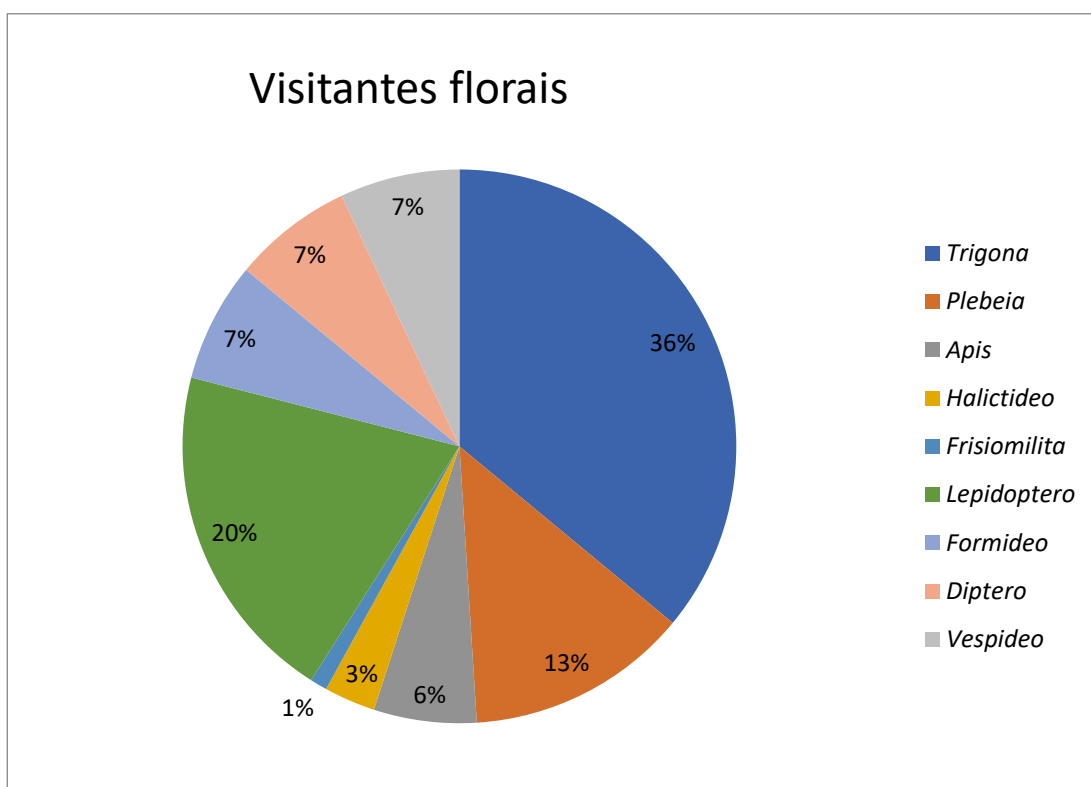


Figura 2 - Porcentagem de visitantes florais coentro (*Coriandrum sativum L.*) em Recife – PE.

Fonte: Autoria própria (2019)

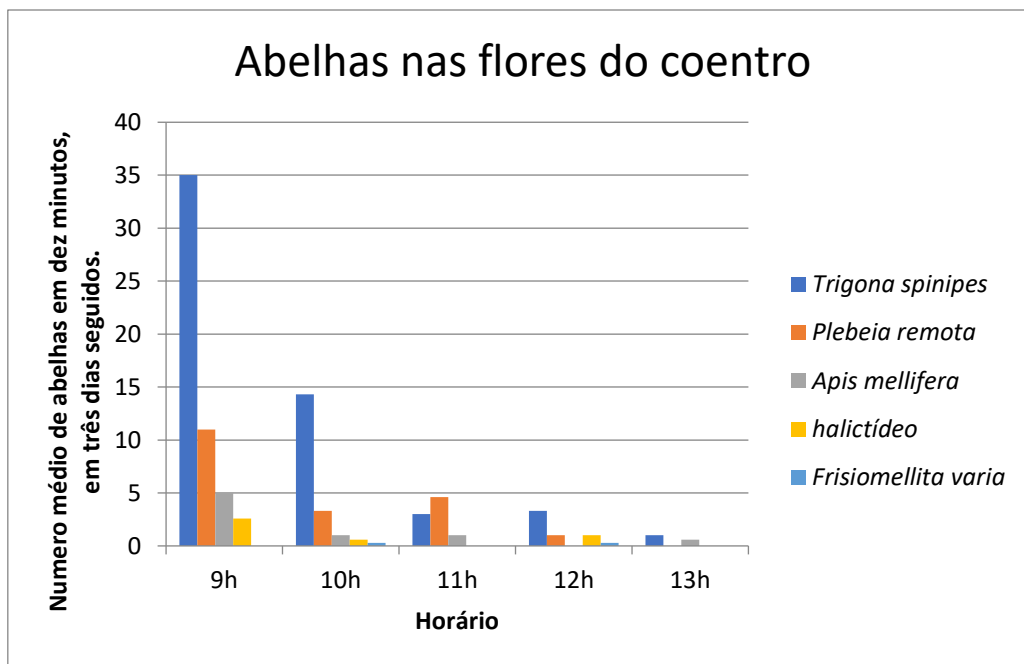


Figura 3 - Número médio de abelhas, coletando néctar e pólen, nas flores do coentro (*Coriandrum sativum L.*), em Recife -PE.

Fonte: Autoria própria (2019)

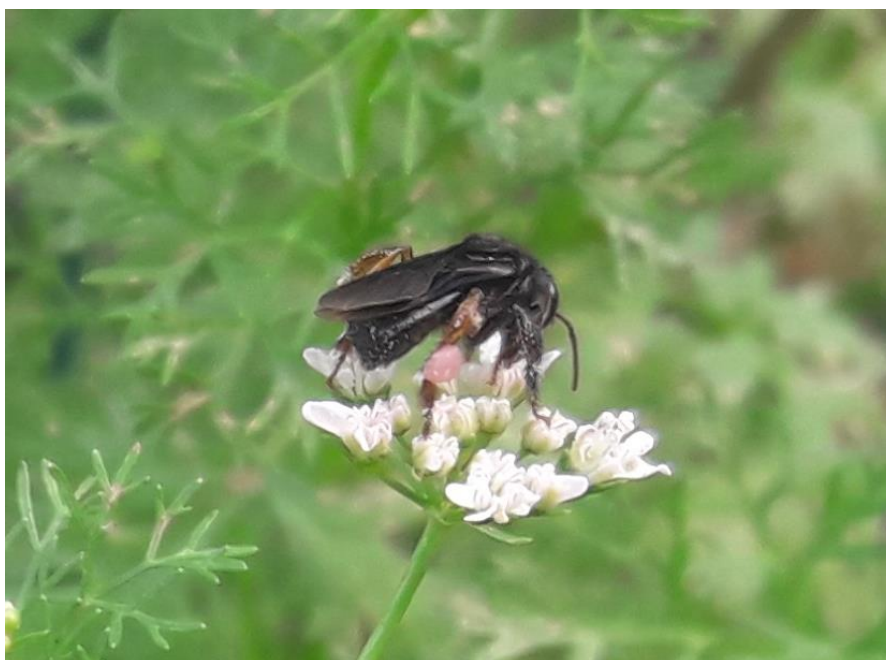


Figura 4 - Abelha irapuá (*Trigona spinipes*) coletando néctar, nas flores do coentro (*Coriandrum sativum L.*) em Recife – PE.

Fonte: Souza (2019)



Figura 5 - Abelha africanizada (*Apis mellifera*) coletando pólen, nas flores do coentro (*Coriandrum sativum* L.) em Recife -PE.

Fonte: Souza (2019)



Figura 6 - Abelha irapuá (*Trigona spinipes*) com cargas de pólen nas corbículas, das flores do coentro (*Coriandrum sativum* L.), no setor de horticultura da UFRPE, em Recife – PE.

Fonte: Souza (2019)



Figura 7 - Abelha mosquito (*Plebeia remota*) coletando pólen, nas flores do coentro (*Coriandrum sativum L.*), no setor de horticultura da UFRPE, em Recife – PE.

Fonte: Souza (2019)

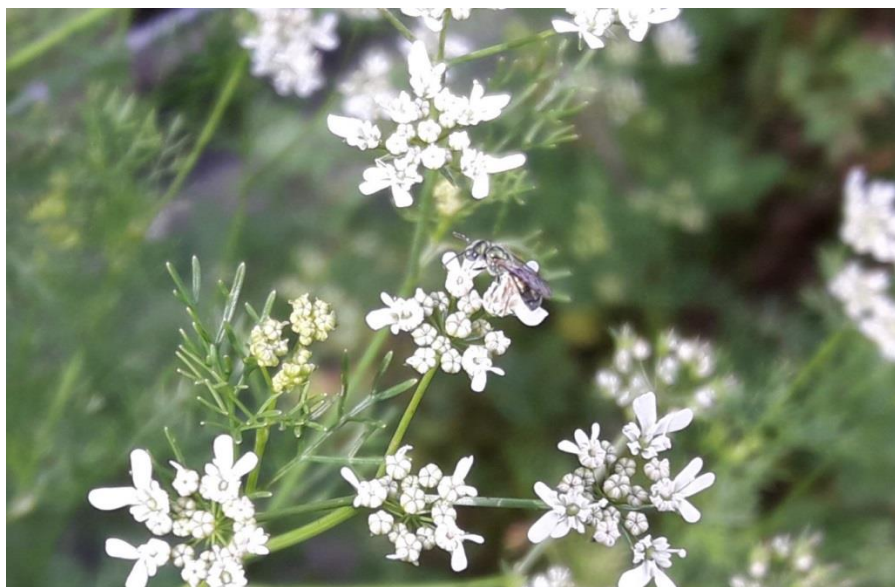


Figura 8 - Abelha halictídeo (*Pseudoaugochloropsis graminea*) coletando pólen, nas flores do coentro (*Coriandrum sativum L.*), no setor de horticultura da UFRPE, em Recife – PE.

Fonte: Souza (2019)



Figura 9 - Abelha-vibradora (*Exomalopsis auropilosa*) em Recife -PE

Fonte: Souza¹ (2019)

Com relação à produção de frutos, Moraes Filho (2001) encontraram que as flores visitadas por insetos produziram 236% a mais de frutos quando comparadas àquelas que eram privadas das visitas. O peso médio do total de frutos produzidos por planta foi quase três vezes maior para as plantas que ficaram expostas às visitas dos insetos. Apesar de ter ocorrido à polinização, a polinização entomófila é imprescindível para que haja aumento na produção de frutos.

¹ As figuras 4 a 9 foram produzidas pela professora Dra. Darcler Teresinha Malerbo de Souza no ano de 2019 em Recife – PE.

Em nosso experimento foi constatado que as flores do coentro foram visitadas por várias espécies de abelhas, tanto africanizadas como nativas. Além de ser um tempero muito utilizado na culinária, é uma boa fonte de alimento para as abelhas.

5. CONCLUSÃO

O coentro (*Coriandrum sativum*) fornece uma ótima fonte de alimentação para as abelhas, como observado neste experimento, especialmente em relação a *Trigona spinipes* e outros polinizadores, em contrapartida, as abelhas fazem uma polinização cruzada com mínimo esforço na coleta, aumentando a produtividade das plantas inclusive a do coentro. A relação custo benefício é benéfica para ambos, a planta aumenta o seu fluxo de genes entre flores e plantas diferentes e com isso aumentando o lucro dos produtores. Além de ser um tempero muito utilizado na culinária, podendo ser plantado próximo a apiário e meliponário e com isso tecendo uma relação simbiótica entre as espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, J.M. de Pe. Plantas Medicinais de Uso popular. Brasília: ABEAS/MEC, 1989. Programa Agricultura nos Trópicos, v. 6. 96 p. ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de (Org). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife: LivroRápido/NUPEEA, 2004. 189 p.
- ALMEIDA, Luciana G. F.; MOREIRA, Gabriel G. D. L. B.; RODRIGUES, Carolina, C.; OLIVEIRA, Fábio, L.; FAVERO, Claudenir. **Levantamento de espécies arbóreas de matas ciliares como subsídio a implantação de Sistemas Agroflorestais em áreas de agricultura familiar no Vale do Mucuri**, Minas Gerais, Brasil. Rev. Bras. De Agroecologia. nov. 2009 Vol. 4 No. 2.
- BARTH, O.M.; DUTRA, V.M.L.; JUSTO, R.L. **Análise polínica de algumas amostras de própolis do Brasil Meridional**. Ciência Rural, v. 29, p. 663-667, 1999.
- Berti, M.T. and A.A. Schneiter. **Preliminary agronomic evaluation of new crops for North Dakota**. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), New crops. Wiley, New York, 1993.
- BRENDON, M. H. L.; SPENCER, C. H. B. **A comparative analysis of pollen limitation in flowering plants**. Biological Journal of the Linnean Society, London, v. 69, p. 503-520, 2000.
- CARVALHO, C. A. L.; MORETI, A. C.C.C.; MARCHINI, L. C.; ALVES, R. M. O.; OLIVEIRA, P. C. F. **Pollen spectrum of honey of “uruçu” bee (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811)**. Revista Brasileira de Biologia, v. 61, p. 63-67, 2001.
- COSTA, R. S.; BLEICHER, E. **Comportamento da mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) em sistemas de plantio de coentro, melancia e melão**. Revista Ciência agrônômica. v.37, n. 2, p. 195-199, 2006.
- 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.
- 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.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. 2.ed. São Paulo: Ceres, 1982.388p.
- FREE, J. B. **Insect pollination of crops**. San Diego: Academic Press, 1993, 684p.
- HEARD, T The role of stingless bees in crop pollination. **Annu. Rev. Entomol.**, v.44, p.183-206, 1999.
- JANZEN, D.H. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo, EDUSP, 1980. 79p.

- JOLY, A.B. Botânica: **introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Editora Nacional. 2002. 777p.
- KEARNS, C.A; INOUE, D.W. **Pollinators, flowering plants, and conservation biology**. BioScience, v. 47, n. 5, p. 297-306, 1997.
- KERR, WE; CARVALHO, GA; SILVA, AC ; ASSIS, MGP. **Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica**. Parcerias Estratégicas 12: 20-41, 1996
- KOUL, O., M.B MURRAY & C. M. KETKAR. **Properties and uses of neem, *Azadirachta indica***. Can J Bot. 1989.
- KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Aspects of the trophic niche of *Melípona marginata marginata* Lepageletier (Apidae, Meliponinae)**. Apidologie, v. 18, p. 69-100, 1987.
- KREMER C., N.M. Williams e R.W. Thorp. 2002. **Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification**. Proc. Nat. Acad. Sci., 99(26): 16812-16816.
- 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.
- LAWRENCE, B.M. **A planning scheme to evaluate new aromatic plants for the flavor and fragrance industrie**. In: JANICK, J.; SIMON, J.E. (Eds.). New Crops. New York: Wiley, 1993. P. 620-627.
- LINSLEY, E. G. 1966. **Pollinating insects of the Galápagos Islands**. In The Galapagos Proceedings of the Symposia of the Galapagos Inter. Sci. Project, 225-232, Univ. Calif. Press, Berkeley, Calif.
- LORENZON, M.C.A; MATRANGOLO, C.A.R.; SCHOEREDER, J.H. **Flora visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em caatinga do Sul do Piauí**. Neotropical. Entomology, v.32, n.1, 2003
- LOUVEAUX, J; MAURIZIO, A; VORWOHL, G. **Methods of melissopalynology**. Bee World, v. 59, p. 139-157, 1978.
- MALERBO-SOUZA D.T., TOLEDO V.A.A.; PINTO, A.S. **Ecologia da Polinização**. CP2, Piracicaba. 2008.
- MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.C.C.; TEIXEIRA, E.W.; OLIVEIRA, P.C.F. **Identificação das cargas de pólen transportadas por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) de diferentes colônias situadas num mesmo ambiente**. Ecosistema, v. 25, p. 48-51, 2000.
- MARQUES-SOUZA, A.C. **Fontes de pólen exploradas por *Melípona compressipes manaosensis* (Apidae: Meliponinae), abelha da Amazônia Central**. Acta Amazônica, v. 26, p. 77-86, 1996.
- MARQUES-SOUZA, A.C.; ABSY, M.L.; KERR, W.E.; PERALTA, F.J.A. **Pólen coletado por duas espécies de meliponíneos (Hymenoptera: Apidae) da Amazônia**. Revista Brasileira de Biologia, v. 55, p. 855-864, 1995.
- MARTINS, E.R. et al. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV, 1994. 220p.
- MAUÉS, Márcia et al. **Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil**. São Paulo: Plataforma Brasileira de Biodiversidade

e Serviços Ecosistêmicos (BPBES) e A Rede Brasileira de Interações Planta-Polinizador (REBIPP), 2019.

MENDONÇA, I; LUÍS C. MARCHINI; BRUNO DE A. SOUZA; DANIELA DE ALMEIDA-ANACLETO; AUGUSTA C. DE C.C. MORETI. **Plantas apícolas de importância para *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em fragmentos de cerrado em Itirapina, SP.** Neotropical Entomology, v. 37, n.5, 2008

MICHENER, C.D. **The bees of the world.** Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 2000. 913p.

Moraes Filho J.R. **Polinização entomófila em berinjela (*Solanum melongena* L.) e coentro (*Coriandrum sativum* L.).** Dissertação de mestrado em Zootecnia. Fac. Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, Brasil, 2001.

MORETI, A.C.C.C.; MARCHINI, L.C.; SOUZA, V.C.; RODRIGUES, R.R. **Atlas do pólen de plantas apícolas.** Rio de Janeiro: Papel Virtual Editora, 2002. 89p.

OLIVEIRA, E. Q.; BEZERRA NETO, F. B.; NEGREIROS, M. Z.; BARROS JÚNIOR, A. P.; FREITAS, K. K. C.; SILVEIRA, L. M.; LIMA, J. S. S. **Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface.** Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.2, p.285-289. 2005.

Proctor M, Yeo P (1972) **The Pollination of Flowers.** Taplinger. Nova York, EUA. 418 p.

PEDRO DE ASSIS DE OLIVEIRA; MARILEIDE DE SOUZA SÁ; MARCELO DE OLIVEIRA MILFONT; ANDRÉ LAURÊNIO DE MELO; MARCELO CASIMIRO CAVALCANTE. **Flora apícola em área de caatinga, Serra Talhada, PE.** Anais do II Congresso Internacional de Ciências Agrárias, 2017.

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 do Meio Ambiente, 2002. p. 115-130.

PROJETO POLINIZADORES DO BRASIL. 2013. Disponível em: <http://www.polinizadoresdobrasil.org.br/index.php/pt/>. Acesso em 15 fevereiro de 2018

RAMALHO, M.; GIANNINI, T.C.; MALAGODI-BRAGA, K.S.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Pollen harvest by stingless bee foragers (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae).** Grana, v. 33, p. 239-244, 1994.

REIS, A.M.S.; ARAÚJO, E.L.; FERRAZ, E.M.N. & MOURA, A.N. 2006. **Variações interanuais na composição florística e estrutura das populações de uma comunidade herbácea da caatinga, Pernambuco, Brasil.** Revista Brasileira de Botânica, 29(3): 497-508.

RESENDE ALS; VIANA AJS; OLIVEIRA RJ; AGUIAR-MENEZES EL; RIBEIRO RLD; RICCI MSF; GUERRA JGM. 2010. **Consórcio couve-coentro em cultivo orgânico e sua influência nas populações de joaninhas.** Horticultura Brasileira 28: 41-46.

SANTOS, J. H. R.; L. C. L. DANTAS & J. M. A. ALVES 1988. **Aspectos biofenológicos da cultura do coentro: fase reprodutiva.** *Ciê. Agron.*, Fortaleza, Ceará, 19(2): 1-5.

SIHAG, R.C. **Insect Pollination Aumenta Seed Production in Cruciferous and Umbelliferous Crops**, Journal of Apicultural Research, 25: 2, 121-126, DOI: [10.1080 / 00218839.1986.11100704](https://doi.org/10.1080/00218839.1986.11100704),1986.

SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976.

SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R.; ALMEIDA, E.A.B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002.

TOGNI, P. H. B.; CAVALCANTE, K. R.; LANGER, L. F.; GRAVINA, C. S.; MEDEIROS, M. A.; PIRES, C. S. S.; FONTES, E. M. G.; SUJII, E. R. **Conservação de inimigos naturais (Insecta) em tomateiro orgânico**. Arquivos do Instituto Biológico, v.77, n. 4, p.669-676, 2010.

TRIPLEHORN, C. A. & N. F. JOHNSON. 2005. in: Borror and DeLong's **Introduction to the Study of Insects**. Seventh Edition, Thomson Brooks/Cole, United States. 864 pp.

VAZ, A. P. A.; JORGE, M. H. A. **Coentro, série plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).2007

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

WESTERKAMP, C. 2004. **Flores e abelhas na disputa**. Ciência Hoje, 34 (203): 66-68.