

**DIVERSIDADE FLORÍSTICA DE ESPÉCIES COM POTENCIAL APÍCOLA NO
MUNICÍPIO DE COCAL, REGIÃO NORTE DO PIAUÍ.****FLORISTIC DIVERSITY OF SPECIES WITH BEEKEEPING POTENTIAL IN
COCAL, NORTH REGION OF PIAUÍ.**

Elayne Cristina Gadelha Vasconcelos¹, Vandenberg Lira Silva², Juliana do Nascimento Bendini³, Joaquim Bezerra Costa⁴, Daniele Neres de Carvalho⁵

DOI: <https://doi.org/10.52719/bjas.v3i1.3955>

RESUMO

O pasto apícola de uma região é formado pelo conjunto de plantas que fornecem recursos como pólen e néctar, essenciais à sobrevivência das abelhas. Para que a apicultura seja desenvolvida de forma sustentável é de fundamental importância que o apicultor tenha conhecimento das espécies que compõem o pasto apícola. Conhecendo-as é possível preservá-las e multiplicá-las, contribuindo também para a preservação da natureza. Com o presente trabalho objetivou-se identificar as plantas com potencial apícola do Município de Cocal, localizado no Norte do Piauí, contribuindo para o conhecimento da flora apícola e fornecendo informações que poderão ser utilizadas no manejo das colmeias e na determinação da origem floral do mel produzido na região. Foi realizado um levantamento florístico pelo método direto. As coletas foram realizadas aleatoriamente dentro de um raio de 1500m ao redor do apiário. Para determinação da composição florística foram coletados quinzenalmente, durante três meses (janeiro a março), materiais botânicos das espécies que estavam em floração, na área experimental. Após a identificação de espécies amostradas na área de estudo, fez-se uma listagem, agrupando por família, de acordo com o sistema de taxonomia vegetal utilizado na classificação de espécies. A flora estudada foi representada por 33 espécies, com um total de 20 famílias. As famílias com maior número de espécies foram *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Malvaceae*. Foram identificados 15 tipos polínicos, pertencentes a 11 famílias. A família *Euphorbiaceae* representou 27,27% das

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI campus Cocal

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI campus Cocal

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI campus Cocal

⁴ Embrapa Cocais

⁵ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI campus Cocal

espécies polínicas. Conclui-se que a diversidade florística do ecótono da região contribui significativamente para a atividade apícola do município de Cocal-PI.

Palavras-chave: Apicultura. Época de floração. Flora melífera. Palinologia.

ABSTRACT

The beekeeping pasture of a region is formed by the plants group that provide resources such as pollen and nectar, essential for the survival of bees. For beekeeping to be developed in a sustainable way, it is especially important that the beekeeper has knowledge of the plant species that belong the beekeeping pasture. Thus is possible to preserve and multiply those species, also contributing to the nature preservation. With this work we aimed to identify the plants with beekeeping potential in the Cocal municipality, Piauí State - Brazil, contributing to the knowledge of the bee flora and providing information that can be used in the hives management and in determining the floral origin of honey produced in the region. The floristic survey was carried out using the direct method. The collections were carried out randomly within a 1500m radius around the apiary. To determine the floristic composition, botanical materials of the species that were in bloom were collected every two weeks, for three months (January to March) in the experimental area. After species identification, a list was made, grouping them by botanical family, according to the plant taxonomy system. The studied flora was represented by 33 species, with a total of 20 families. Identified families with the largest number of species were *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Malvaceae*. 15 pollen types were identified, belonging to 11 families. The Euphorbiaceae family represented 27.27% of pollen species. We concluded that the floristic diversity of the region contributes significantly to the beekeeping activity in the Cocal municipality.

Keywords: Apiculture. Flowering time. Honeybee flora. Palynology.

1 INTRODUÇÃO

O Nordeste tem apresentado crescimento na produção de mel, com destaque para a comercialização do mel orgânico, na comercialização do mel de espécies vegetais nativas e na produção de preparações aromáticas e terapêuticas (Paula & Almeida, 2006). Os principais Estados produtores da região são Piauí, Ceará, Bahia e Pernambuco (Pasin *et al.*, 2012). O Piauí é o maior produtor de mel da Região Nordeste (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2020), tal fato deve-se a diversidade florística da sua vegetação aliada à condição

climática da região, característica positiva do ponto de vista apícola. Mesmo com uma flora bem diversificada, há poucas informações na literatura e principalmente em relação à flora apícola da região.

O município de Cocal, na região Norte do Piauí, tem revelado grande potencial para apicultura. Destacando-se por estar situado em uma área de tensão ecológica, com vegetação de transição, ecótono, suas formações vegetais sofrem a influência de diferentes biomas como o Cerrado e a Caatinga. Devido à elevada heterogeneidade, a cobertura vegetal é formada por espécies nativas e exóticas, com sazonalidade de florescimento de plantas apícolas o ano todo, tanto em períodos secos como nos chuvosos (Wolff *et al.*, 2006). Nesse cenário, vale ressaltar que as floradas de vegetação natural apresentam menor utilização de agrotóxicos, permitindo aos apicultores da região a produção de mel orgânico, característica que agrega valor ao produto.

Abelhas e plantas, em sua maioria, apresentam uma relação de interdependência. É impossível a produção apícola sem a presença de flores, sejam elas oriundas de plantas nativas ou cultivadas. Dessa forma, denomina-se “pasto apícola” o conjunto de plantas que oferecem pólen e/ou néctar às abelhas (Arruda, 2003). A identificação das plantas de potencial apícola permite indicar as fontes de alimento utilizadas (néctar/pólen) visando otimizar a utilização dos recursos tróficos, principalmente em áreas de vegetação natural, permitindo também ao apicultor a realização de planejamentos e manejos mais específicos no intuito de otimizar sua produção por colméia ano (Hower, 1953 & Aleixo, 2014).

Estudos de flora apícola na região da Caatinga são importantes, especialmente, pelo elevado grau de impacto provocado pelo crescente desmatamento (Brasil & Guimarães, 2018), visando subsidiar o planejamento da atividade apícola, bem como auxiliando os apicultores no enriquecimento das pastagens, como o replantio, plantio e conservação das espécies de plantas mais utilizadas pelas abelhas e gerando maior renda e sustentabilidade da atividade (Modro *et al.*, 2011).

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

As pesquisas a respeito da flora apícola contribuem para suprir as necessidades das abelhas, entretanto, precisam ser mais abrangentes, possibilitando a realização de zoneamentos apibotânicos e a elaboração de calendários ecossistemáticos das espécies melíferas e poliníferas, indicando seu período de floração em cada bioma, dados que ainda não se

encontram disponíveis ao apicultor (Silva, 2014). De posse desse inventário apibotânico, o apicultor entenderá e saberá os melhores períodos, em que as colmeias podem permanecer em determinado local, formando um calendário para desenvolver sua atividade, no qual pode ajudar a entender a sazonalidade e os melhores períodos para colheita ou alimentar as colônias no período do ano de escassez de alimento, safra e entressafra (Marques *et al.*, 2007).

A análise polínica constitui-se em um método para o estudo de plantas apícolas, podendo se identificar grande número de espécies, quando se dispõe de conhecimentos sobre a composição florística e fenologia da vegetação do local e uma coleção de referência dos pólenes dessas plantas (Freitas, 1991). Dessa maneira, a análise polínica permite monitorar as plantas apícolas através dos grãos de pólen, que possuem formas, ornamentações e tamanhos específicos entre diferentes espécies. No entanto, a identificação até espécie é dificultada em alguns gêneros devido à grande semelhança entre os pólenes, por isso são classificados em tipos polínicos (Silva & Absy, 2000).

O presente trabalho objetivou identificar e caracterizar os tipos polínicos das plantas de potencial apícola no município de Cocal, no Norte do Piauí, contribuindo para o desenvolvimento do calendário apibotânico da região, essas informações poderão ser utilizadas para otimizar o manejo das colmeias e na determinação da origem floral do mel com características orgânicas produzido nessa região.

2 MATERIAL E MÉTODOS

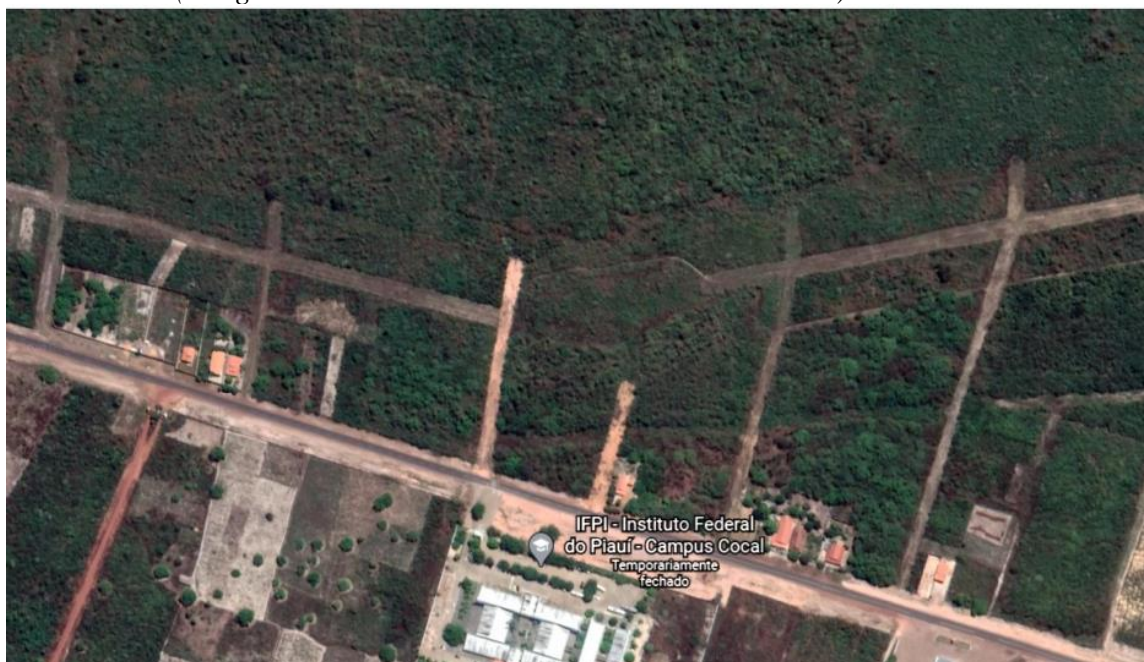
2.1 Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida no município de Cocal – PI, mesorregião do Norte do estado do Piauí, tendo como base física a unidade didática pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, campus Cocal, zona rural (Figura 1).

O município está situado sob as coordenadas 03°28'16"S e 41°33'18"O, altitude média de 160 m, e possui uma área de 918,68 km². A temperatura média anual e a precipitação são 27,4 °C e 900 mm, respectivamente, com a maior precipitação nos meses março a maio, quando excederem 436,0 mm, e o mínimo chuvas, com déficit de 728,0 mm, nos meses de julho a dezembro (IBGE, 1998). O clima é tropical semiárido e o solo da área experimental é classificado como Neossolo Quartzarênico que predominam nas Terras Altas da Ibiapaba (Jacomine *et al.*, 1973). O município está situado em uma área de tensão ecológica, com vegetação de transição, ecótono, suas formações vegetais sofrem a influência de diferentes biomas, como o Cerrado e a Caatinga.

Figura 1

Área de estudo (Imagem Satélite -GOOGLE EARTH- Escala: 50 m)



Fonte: Autor, 2020.

2.2 Procedimentos metodológicos

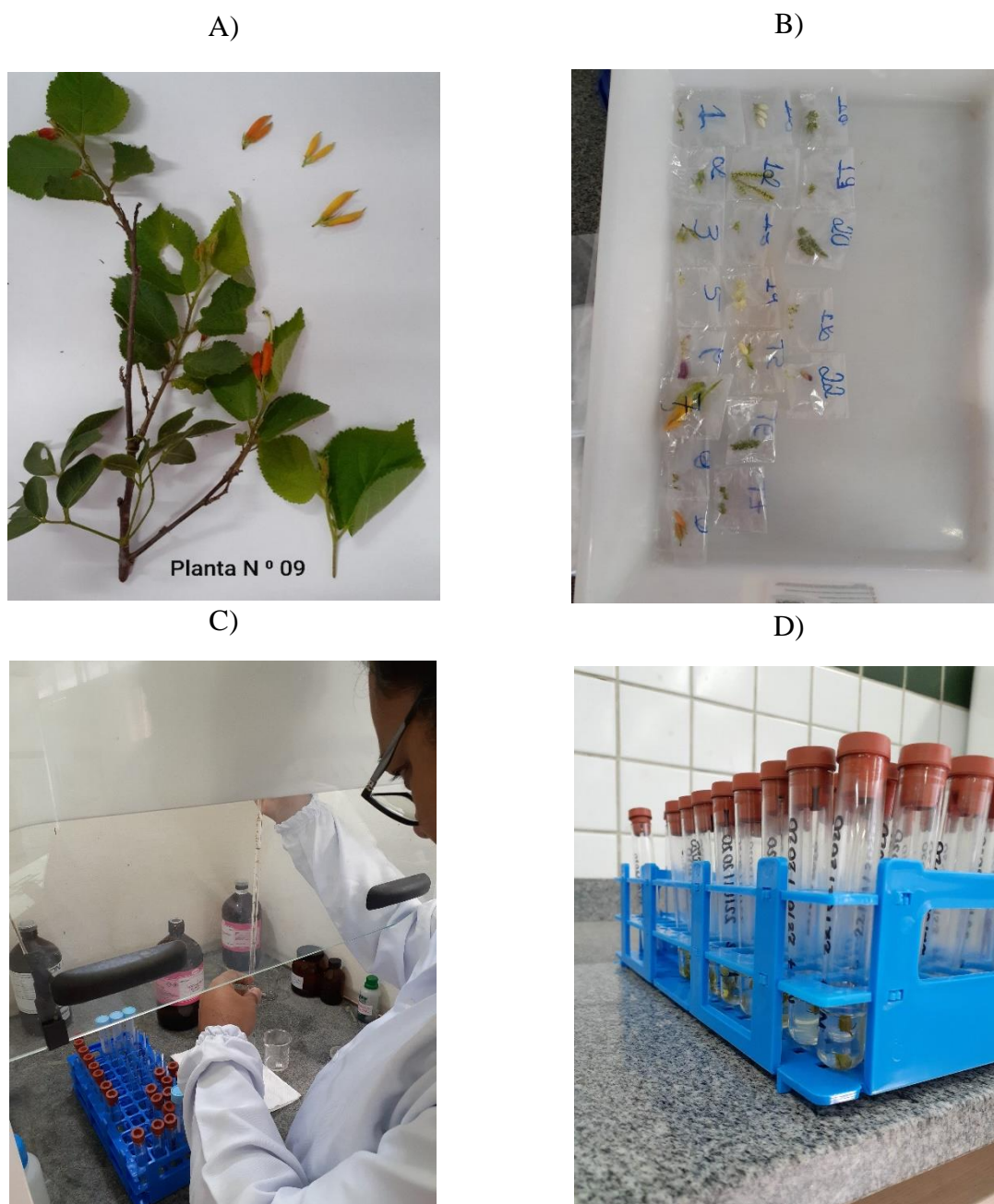
As coletas das partes vegetativas e reprodutivas das plantas foram realizadas quinzenalmente, durante os meses de janeiro a março de 2020 (início do período chuvoso), nos horários de 07h00min as 10h00min pela manhã e no final da tarde as 16h00min. As coletas ocorreram de forma direta no campo, dentro de um raio de 1500 m ao redor do apiário, coletando três exemplares das plantas que estavam em floração. Essas foram realizadas com o auxílio de tesoura de poda e de poda alta (podão), para alcançar os exemplares que se encontravam nos dosséis mais altos. Para cada espécime coletada foram confeccionadas exsicatas para identificação botânica de acordo com a metodologia de Mori (1985).

A montagem de exsicatas e a identificação do material botânico (Figura 2 A) foram realizadas no Laboratório de Agricultura/agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI *campus* Cocal, em Cocal – PI. Concomitante às coletas das plantas, foram retirados os botões florais (triplicata) em pré-antese (Figura 2 B) e colocados em tubos de ensaio com 3ml de ácido acético (Figura 2 C e D) para garantir a conservação dos grãos de pólen até o momento do processo de acetólise Erdtman (1960) (Figura 3). Na figura

2, em A, é possível observar uma das espécies coletadas da família Malvaceae, com seus respectivos botões florais em pré-antese.

Figura 2

Montagem das exsicatas (A), coleta e identificação dos botões florais (B), botões florais colocados em tubos de ensaio com ácido acético (C) e (D)



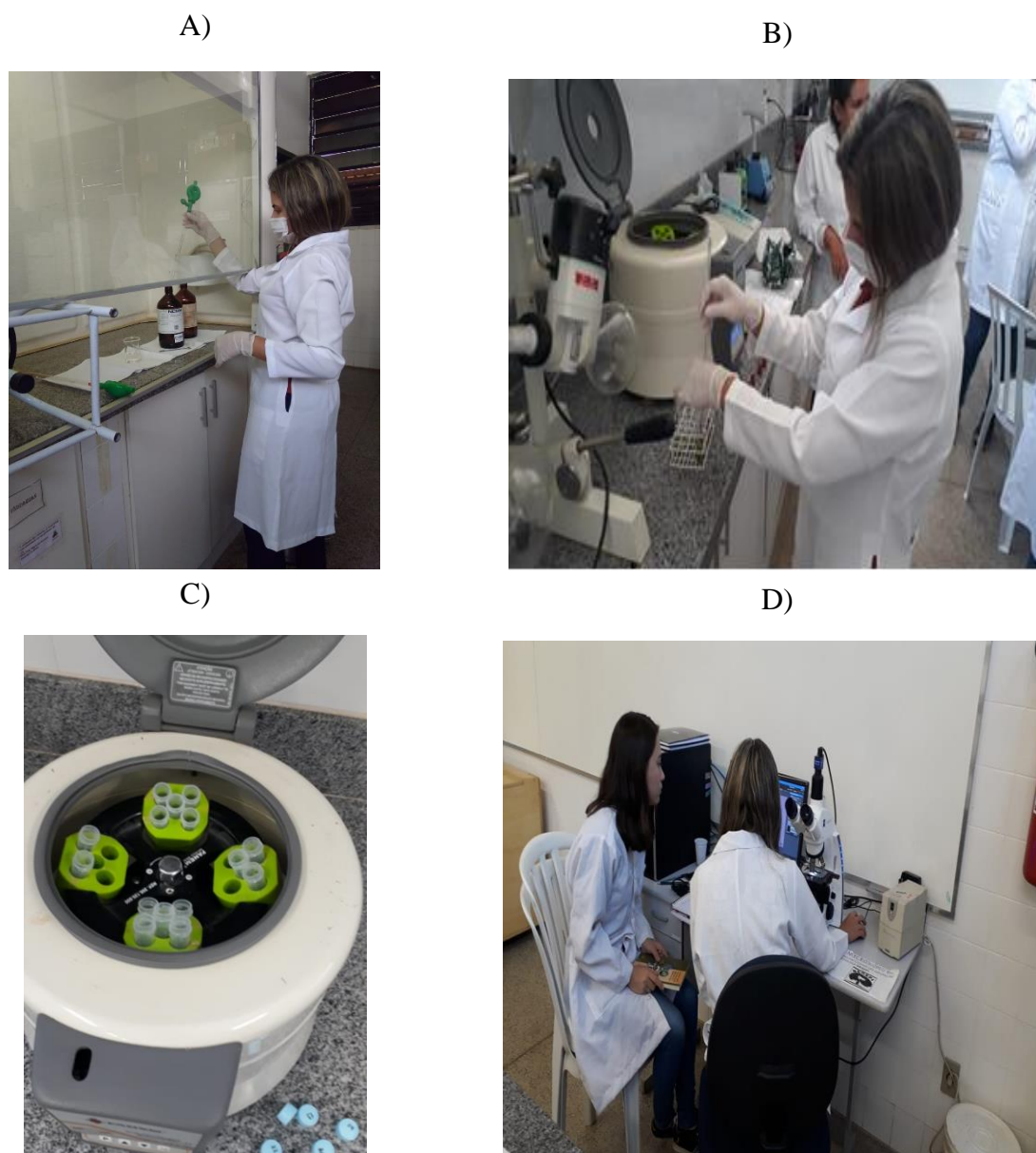
Fonte: Autor, 2020.

Posteriormente levados ao laboratório da Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros. Esses botões florais foram submetidos ao processo de

acetólise proposto por Erdtman (1960) e adaptado por Bastos (2006). Esse método é o mais indicado para a preparação dos grãos de pólen, visto que consiste na eliminação da intina, do citoplasma e das substâncias aderentes aos grãos, tornando a exina transparente e adequada para o estudo dos detalhes do grão de pólen.

Figura 3

Processo de acetólise (A) (B) (C) e visualização dos grãos de pólen no microscópio óptico com câmera acoplada a um computador microscopy Zeiss 2.3 SP1 em 400x. (D)



Fonte: Elaborada pelo autor, 2020.

Para cada amostra foi anotado na lâmina o nome da espécie correspondente. Em seguida, foi elaborado um quadro descritivo com informações referente ao nome da espécie vegetal, à

família, ao período de floração e ao local de coleta. A descrição dos grãos de pólen foi realizada de acordo com as definições propostas por Punt *et al.*, (2007) e Erdtman (1952), como: forma, tamanho, ornamentação, unidade de dispersão, polaridade, âmbito, número e tipo de abertura. Para a descrição das características dos grãos de pólen utilizou-se o microscópio óptico com câmera acoplada a um computador. As medidas foram tomadas a partir do *Imaging Software for microscopy* Zeiss 2.3 SP1 em 400x. Assim montaram-se as lâminas palinológicas da flora local para o período avaliado na pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A flora estudada foi representada por 33 espécies, perfazendo um total de 20 famílias e 28 gêneros (Tabela 1). As famílias com maior riqueza de espécies foram *Fabaceae* (6 espécies), *Euphorbiaceae* (4), *Malvaceae* (4). Essas três famílias representaram 42,42% do número total de espécies. O levantamento realizado revelou que existe uma diversidade de espécies arbustivas, arbóreas e herbáceas com potencial para a exploração apícola na região. Vários estudos, realizados em diferentes vegetações de Caatinga e Cerrado, apontam a importância destas famílias para o fornecimento de pólen e néctar para as abelhas (Aguiar *et al.*, 2003; Alvino, 2005; Locatelli *et al.*, 2004; Lopes *et al.*, 2016).

Tabela 1

Ocorrência de espécies e famílias arbustivas, arbóreas e herbáceas com potencial apícola no município de Cocal -PI

Nome vulgar	Nome científico	Família	Hábito de cresc.
Chocalho-de-cobra	<i>Crotalaria vitellina</i> Ker	Fabaceae	Subarbusto
Pau-de-sangue	<i>Pterocarpus vilosus</i> Mart.	Fabaceae	Subarbusto
Vassourinha	<i>Stylosanthes angustifolia</i> Vogel	Fabaceae	Trepadeira
Malícia	<i>Mimosa. sensitiva</i> L.	Fabaceae	Subarbusto
Mororó	<i>Bauhinia unguilata</i> L.	Fabaceae	Arbustivo
Amarelinha	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	Fabaceae	Herbáceo
Grão-de-galo	<i>Cordia. rufescens</i> A.DC.	Boraginaceae	Arbustivo
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Lecythidaceae	Subarbusto
Chanana	<i>Turnera subulata</i> Sm.	Turneraceae	Herbáceo
Azedinha	<i>Oxalis</i> sp	Oxalidaceae	Herbáceo
Enxerto-de-passarinho	<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.	Santalaceae	Herbáceo
Melão-de-são-caetano	<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae	Herbáceo

Vassourinha de botão	<i>Borreria sp.</i>	Rubiaceae	Herbáceo
Pega pinto	<i>Boerhaavia coccinea Mill.</i>	Nictaginaceae	Herbáceo
Mussambê	<i>Cleome sp.</i>	Capparidaceae	Herbáceo
Trapiá	<i>Crateva tapia L.</i>	Capparaceae	Arbóreo
Jurema-branca	<i>Pithecellobium foliolosum Benth</i>	Mimosaceae	Arbóreo
Espinheiro preto	<i>Acacia. glomerosa Benth.</i>	Mimosaceae	Arbustivo
Cansanção	<i>Cnidoscolus urens (L.) Arthur</i>	Euphorbiaceae	Arbustivo
Velame	<i>Croton campestris St. Hil</i>	Euphorbiaceae	Arbustivo
Marmeleiro do mato	<i>Croton sonderianus Müll</i>	Euphorbiaceae	Arbustivo
Marmeleiro Bredo	<i>Croton jacobinensis Baill</i>	Euphorbiaceae	Arbustivo
Quebra panela	<i>Amaranthus viridis L.</i>	Amaranthaceae	Herbáceo
Jurubeba	<i>Alternanthera tenella Colla</i>	Amaranthaceae	Herbáceo
Cipó-branco	<i>Solanum paniculatum L.</i>	Solanaceae	Arbustivo
Pingo de ouro	<i>Fridericia florida (DC.)</i>	Bignoniaceae	Trepadeira
Sete-patacas-roxa	<i>L.G.Lohmann</i>	Bignoniaceae	Trepadeira
	<i>Duranta erecta L</i>	Verbenaceae	Arbustivo
	<i>Allamanda blanchetii A.DC.</i>	Apocynaceae	Arbustivo
Relógio	<i>Sida linifolia Juss. ex Cav.</i>	Malvaceae	Herbáceo
Margarida	<i>Hibiscus rosa-sinensis L</i>	Malvaceae	Herbáceo
Saca-rolha	<i>Helicteres sacarolha A.St.Hil.,</i>	Malvaceae	Arbustivo
Malva Branca	<i>Sida crodifolia (L.).</i>	Malvaceae	Herbáceo
Algodão de preá	<i>Emilia fosbergii Nicolson</i>	Asteraceae	Herbáceo

Fonte: Elaborada pelo autor.

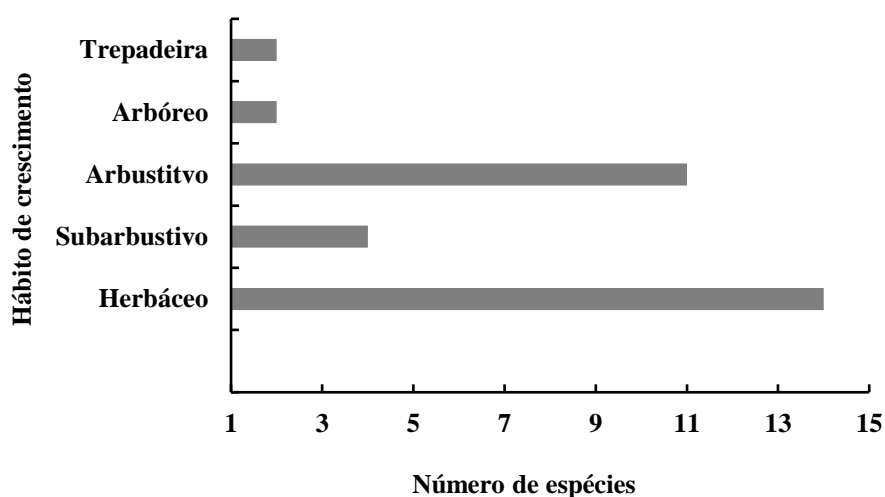
Um levantamento de plantas melíferas foi realizado no ecótono Caatinga-Cerrado de Cocal-PI, foram encontradas 29 espécies de plantas melíferas. Dentre as mais visitadas pelas abelhas estão a *Croton sonderianus Müll*, *Croton campestris A.St.-Hil* e *Croton jacobinensis Baill* que formam populações numerosas em áreas próximas a baixios (áreas próximas ao curso de rios) e “pés” de serra, contribuindo para manter o pasto das abelhas na entressafra (Chaves *et al.*, 2007). No presente trabalho, essas famílias também apresentaram potencial apícola, principalmente no início da época chuvosa, constituindo plantas importantes para a produção de mel no começo da safra dos apicultores da região.

As plantas são classificadas, quanto ao tipo de recursos ofertado como: nectaríferas (plantas fornecedoras de néctar), poliníferas (plantas produtoras de pólen) e poliníferas-nectaríferas (plantas que fornecendo mesmo tempo pólen e néctar) (Villanueva, 2002). Estas informações podem subsidiar os produtores na escolha das áreas a serem exploradas ou na otimização das que já estão sendo utilizadas, bem como na escolha das técnicas de manejo produtivo a serem adotadas.

O levantamento da flora apícola, durante o pequeno intervalo de tempo avaliado nesse estudo, revelou uma grande diversidade de espécies vegetais que contribuem para a dieta das abelhas (néctar/pólen), tal fato favorece a utilização dessas plantas pelas *Apis mellifera* para suprir o seu requerimento nutricional. Acredita-se, porém, que existam mais famílias vegetais, ainda não identificadas, disponibilizando néctar e pólen para a dieta das abelhas na área de estudo. No que se refere aos hábitos das plantas, observou-se que 42,42% são herbáceas, 30,30% são arbustos, 12,12% subarbustos, 6,67% são arbóreos e 6,06% apresentam hábito trepadeira (Figura 4).

Figura 4

Número de espécies de plantas e seus hábitos de crescimento na flora de potencial apícola na cidade de Cocal – PI



Fonte: Elaborada pelo autor.

O hábito de crescimento herbáceo correspondeu ao maior número de espécies com rica contribuição na oferta dos recursos para as abelhas. Esse resultado é semelhante aos de Lopes *et al.* (2016), onde as plantas não lenhosas dominam a vegetação, principalmente no período chuvoso, em decorrência da sua fenologia, esse resultado reflete a importância dessa vegetação para o estado do Piauí.

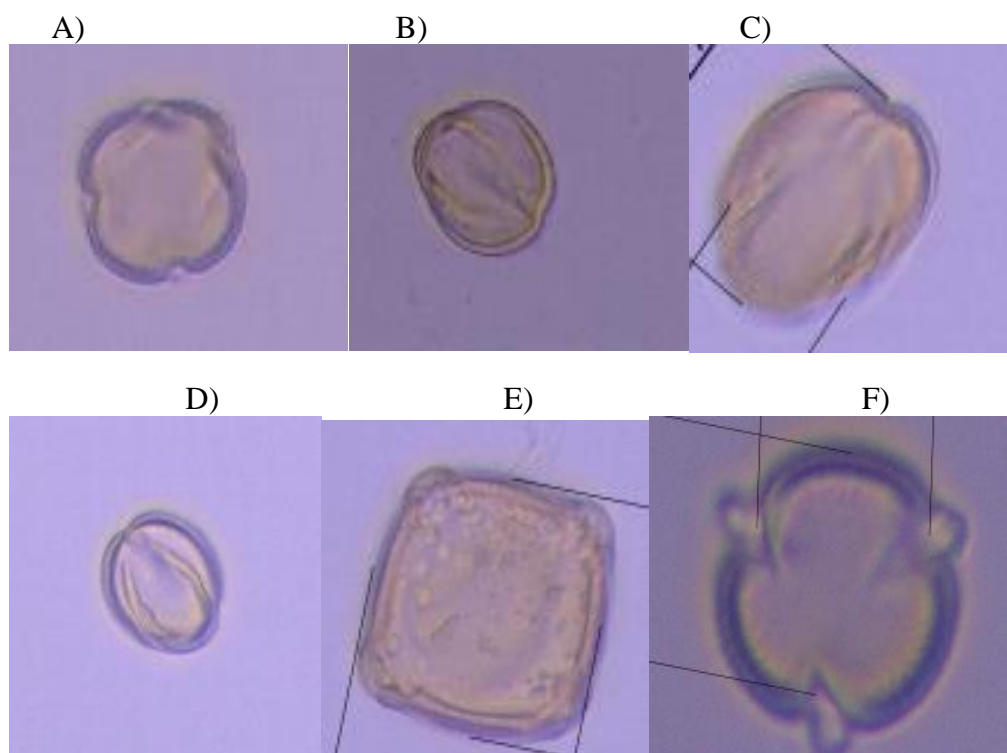
A fotomicrografia dos grãos de pólen (Figura 5) pode auxiliar na identificação dos tipos polínicos presentes no espectro polínico dos méis tanto da região estudada. O conhecimento prévio da morfologia polínica (grão de pólen) das plantas apícolas é imprescindível para realização da análise palinológica dos produtos apícolas, por permitir identificar a origem floral

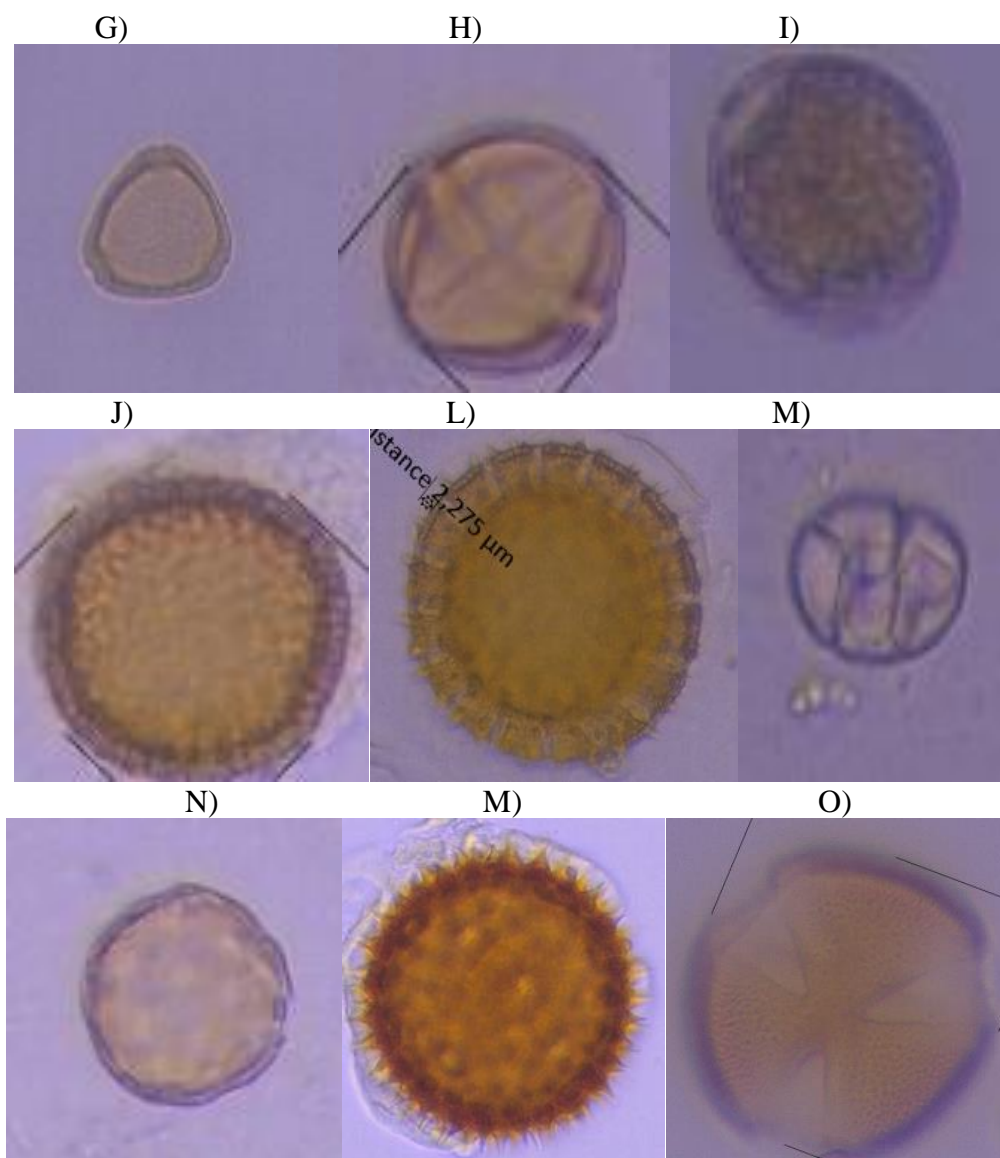
desses produtos como também estimar o potencial néctar/polinífero das plantas que constituem o pasto apícola (Lima *et al.*, 2006).

De um total de 33 espécies de plantas foi possível identificar 15 diferentes tipos de grãos de pólen coletados durante os 3 meses de avaliação (janeiro-fevereiro-março) (Figura 5), tornando possível estabelecer a família e, em alguns casos, o gênero e espécie dos tipos polínicos, visto que foram coletados concomitante às coletas das plantas em floração para elaboração das exsicatas. Os tipos polínicos identificados pertencem a 11 famílias botânicas (Figura 5).

Figura 5

Fotomicrografia da vista polar do grão de pólen das plantas da flora de potencial apícola coletadas em floração na cidade de Cocal-PI. Sendo: Oxalidaceae (A); Turneraceae (B); Boraginaceae (C, D); Fabaceae (E, M); Verbanaceae (F); Bignoniaceae (P); Euphorbiaceae, (I, J, N); Myrtaceae (G); Solonaceae (H); Rubiaceae (L); Malvaceae (O). Escala: 10 µm





Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

As espécies que obtiveram seus tipos polínicos identificados aparecem na relação de plantas coletadas e caracterizadas no presente estudo (Tabela 1). A família *Euphorbiaceae* apresentou 27,27% dos grãos de pólen identificados, em seguida ficaram as *Fabaceae* e *Boraginaceae*. As análises palinológicas confirmam a importância da diversidade polínica como fonte de recursos alimentares para *Apis mellifera* e indica que a flora da região fornece uma pastagem diversificada e um mel heterofloral, favorecendo um maior valor agregado ao mel da região estudada.

Com essa análise do pólen ainda é possível determinar a época na qual o mesmo foi coletado, permitindo organizar um calendário apícola, que poderá ser utilizado pelo apicultor. A partir do estabelecimento de um calendário de floração também é possível prever os períodos

de escassez e fartura, possibilitando o planejamento de manejo para o reforço do pasto apícola na região estudada.

Nessa perspectiva, a identificação do local de forrageamento das abelhas por meio dos pólenes presentes nas amostras de mel pode facilitar sua rastreabilidade, como forma de confirmar a região onde foi produzido; a época de fabricação; e as principais espécies botânicas que foram utilizadas pelas abelhas. Essas informações são imprescindíveis para o mercado e representam uma maneira de agregar valor ao produto (Santos *et al.*, 2015).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversidade florística da região contribui significativamente para a atividade apícola do município de Cocal-PI, com destaque para a família botânica *Fabaceae* que apresentou o maior número de espécies identificadas, independente do estrato da vegetação (arbóreo, arbustivo e herbáceo) durante o período de avaliação.

O conhecimento sobre as espécies botânicas de valor apícola, encontradas na região durante o período avaliado em estudo, serão importantes para otimizar o manejo agroecológico, bem como contribui para o estabelecimento de uma apicultura sustentável, produtiva e de qualidade, fortalecendo a atividade no município de Cocal-PI.

REFERÊNCIAS

- Aguiar, C. M. L., Zanella, F. C. V., & Martins, C. F. (2003). Plantas visitadas por *Centris spp.* (Hymenoptera: Apidae) na Caatinga para obtenção de recursos florais. *Neotrop. Entomol.*, 32(2).
- Aleixo, L. D., Araújo, W. L. de, Agra, R. da S., Maracajá, P. B., & Soiusa, M. J. de O. (2014). Mapeamento da flora apícola arbórea das regiões pólos do estado do Piauí. *Revista Verde Pombal*, 9(4), 262 - 270.
- Alvino, L. D. (2005). *Síndrome de polinização e dispersão das espécies vegetais ocorrentes na Serra do Bodopitá (Queimadas – PB)*. Monografia, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, Brasil.
- Brasil, D. F., & Guimarães-Brasil, M. O. (2018). Principais recursos florais para as abelhas da caatinga. *Scientia Agraria Paranaensis*, 17(2), 149.
- Chaves, E. M. F., Barros, R. F. M., & Araújo, F. S. (2007). Flora Apícola do Carrasco no Município de Cocal, Piauí, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 5, supl. 1, 555-557.
- Erdtman, G. (1960). The acetolysis method. A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 54(4), 561-564.
- Freitas, B. M. (1996). Caracterização do fluxo nectário e pólen na caatinga do Nordeste. *Anais do Congresso Brasileiro de Apicultura*. Teresina, PI, Brasil.
- Hower, F. N. (1953). *Plantas melíferas*. Barcelona: Reverté.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo agropecuário*. <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/74>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1998). *Balanço hídrico e clima da região dos cerrados*. Rio de Janeiro: Gerência de documentação.
- Jacomine, P. K. T., Almeida, J. C., & Medeiros, L. A. R. (1973). *Levantamento exploratório reconhecimento de solos do estado do Ceará* (Boletim Técnico, 28. Série Pedológica, 16. 301p.). Recife: Sudene.
- Lima, L. C. L., Silva, S. S. A., & Santos, F. A. R. (2006). Morfologia polínica de espécies de *Mimosa L. (Leguminosae)* apícolas do semi-árido. In A. M. Giulietti. *Apium plantae* (p. 87-102). Recife: IMSEAR.
- Lima, M. (2003). *Flora apícola tem e muita! Um estudo sobre as plantas apícolas de Ouricuri-PE*. Ouricuri-PE: Caatinga.
- Locatelli, E., Machado, I. C., & Medeiros, P. Riqueza de abelhas e a flora apícola em um fragmento da Mata Serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. (2004). In K. C. Porto, J. J. P. Cabral, & M. Tabarelli. *Brejos de altitude em*

- Pernambuco e Paraíba (*História Natural, Ecologia e Conservação*) (Cap. 12. p. 153-177). Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Lopes, C. G. R., Beirão, D. C. C., Pereira, L. A., & Alencar L. C. (2016). Levantamento da flora apícola em área de cerrado no município de Floriano, estado do Piauí, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 14(2).
- Marques, L. J. P., Muniz, F. H., & Silva, J. M. (2007). Levantamento apibotânico do município de Santa Luzia do Paruá, Maranhão—Resultados preliminares. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(1), S1, 114-116.
- Modro, A. F. H., Message, D., Luz, C. F. P. da, & Meira Neto, J. A. A. (2011). Flora de importância polinífera para *Apis mellifera* (L.) na região de Viçosa, MG. *Revista Árvore*, 35(5), 1145-1153. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000600020>.
- Mori, S. A., Silva, L. A. M., Lisboa, G., & Coradin, L. (1985). *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. Ilhéus, BA: Centro de Pesquisa do Cacau.
- Pasin, L. E. V., Tereso, M. J. A., & Barreto, L. M. R. C. (2012). Análise da produção e comercialização de mel natural no Brasil no período de 1999 a 2010. *Agroalimentaria*, 18(34), 29-42.
- Paula Neto, F. L., & Almeida Neto, R. M. de. (2006) de. *Apicultura Nordestina: principais mercados, riscos e oportunidades*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil.
- Punt, W., Hoen, P. P., Blackmore, S., Nilsson, S., & Le Thomas, A. (2007). Glossary of pollen and spore terminology. *Review of palaeobotany and palynology*, 143(1-2), 1-81.
- Silva, J. I. (2014). *Diversidade da flora apícola no município de São João do Piauí*. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento), Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.
- Silva, K. C. B. da, Gonçalves, A. B., & Cereda, M. P. (2015). Poléns importantes na flora apícola em uma região de Cerrado em Campo Grande—MS. *Revista de Biologia Neotropical/Journal of Neotropical Biology*, 12(2), 81-85. Doi: <https://doi.org/10.5216/rbn.v12i2.37139>.
- Silva, S. J. R., & Absy, M. L. (2002). Análise do pólen encontrado em amostras de mel de *Apis mellifera* L. (*Hymenoptera, Apidae*) em uma área de savana de Roraima, Brasil. *Acta Amazonica*, 30(4), 579 – 588.
- Villanueva, G. R. (2002). Polliniferous plants and foraging strategies of *Apis mellifera* (*Hymenoptera: Apidae*) in the Yucatán Peninsula, Mexico. *Revista de biologia tropical*, 50(3-4), 1035-1044.
- Wolff, L. F. et al. (2006). *Localização do apiário e instalação das colmeias* (30 p.). Teresina: Embrapa Meio-Norte.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa no Piauí- FAPEPI pela concessão da bolsa de Pós-Doutorado para a autora Elayne Cristina Gadelha Vasconcelos, no Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Regional-PDCRT; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo apoio financeiro e tecnológico na execução do estudo; e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI *Campus Cocal*.