

**Artigo Original**

Manoel Cicero de Oliveira Filho<sup>1</sup>  
Rosângela Maria Leal do Nascimento<sup>2</sup>  
Antônio Veimar da Silva<sup>1</sup>  
Fábio José Vieira<sup>2</sup>  
Milena Almeida Vaz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. Universidade Federal da Paraíba

<sup>2</sup>. Universidade Estadual do Piauí

**KEYWORDS**

Biodiversity; Caatinga; Preservation

**PALAVRAS-CHAVE**

Biodiversidade; Caatinga; Preservação

**AUTOR CORRESPONDENTE:**

Manoel Cicero de Oliveira Filho

<[mcof@academico.ufpb.br](mailto:mcof@academico.ufpb.br)>

Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais,

Centro de Ciências Agrárias, UFPB, Campus II,

CEP 58397-000. Areia - PB, Brasil.

**Levantamento de espécies de abelhas nativas em fragmentos antropizados de caatinga no semiárido piauiense**

Survey of native bee species in anthropized fragments of caatinga in the semi-arid region of Piauí

**ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate the diversity of native bee species, in anthropized remnants of Caatinga located in an urban area and in a polyculture area in the peri-urban area. The study took place in the municipality of Picos - PI, with collections taking place between the months of August 2018 to April 2019 in the dry and rainy periods. Collection times were from 7 am to 5 pm. The passive collection method with aromatic substances was used. After the collections, the bees were kept in a freezer until entomological assembly and were sent to the taxonomist. 11 species of native bees were sampled, belonging to five genera that are distributed in the Apidae and Halictidae families. A greater number of native bees was collected in the periurban collection environment.

**RESUMO**

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a diversidade de espécies de abelhas nativas, em resquícios antropizados de Caatinga, situados em zona urbana e em área de policultivos, na zona periurbana. O estudo ocorreu no município de Picos – PI, com a realização de coletas, ocorrendo entre os meses de agosto de 2018 a abril de 2019, no período seco e período chuvoso. Os horários das coletas foram das 7h às 17h. Utilizou-se o método de coleta passiva, com substâncias aromáticas. Após as coletas, as abelhas foram mantidas em freezer até a montagem entomológica e foram encaminhadas ao taxonomista. Foram selecionadas 11 espécies de abelhas nativas, pertencentes a cinco gêneros que estão distribuídos nas famílias Apidae e Halictidae. Foi coletado um maior número de abelhas nativas no ambiente de coleta periurbano.

## INTRODUÇÃO

As abelhas nativas constituem um conjunto de abelhas que possuem características morfológicas peculiares que as diferem das demais, a exemplo do ferrão atrofiado e também, na maioria das espécies, a presença da corbícula, uma estrutura utilizada pelo inseto para atividade de forrageamento (MICHENER, 2013).

Devido exercerem um importante papel na flora nativa, esses organismos são essenciais para que haja a reprodução das plantas e, a partir disso, seja assegurada a manutenção da variabilidade genética, evitando a extinção da flora e o declínio de animais que se alimentam de determinados frutos e sementes, auxiliando na conservação da diversidade biológica (RIOJAS-LÓPEZ *et al.*, 2019).

O serviço de polinização realizado por elas, além de garantir a perpetuação de espécies e preservar a flora e a fauna, é também de alto valor econômico para os ecossistemas agrícolas, visto que a presença de agentes polinizadores, naturais de grande parte das culturas agrícolas, proporciona o aumento da produtividade. (WITTER *et al.*, 2014).

O bioma Caatinga, assim como os outros biomas, vem sofrendo com intervenções antrópicas no decorrer dos últimos anos. Atividades como a retirada da cobertura vegetal e as queimadas, para utilização da área para agricultura, formação de pastagens, extração madeireira e ocupação humana, problemas recorrentes, causam a destruição de grande parte desse bioma, produzindo danos à biodiversidade de abelhas nativas (LIEBL *et al.*, 2019).

Além desses fatores, o uso indiscriminado dos agrotóxicos, como os inseticidas, afetam diretamente as populações de abelhas, tanto nativas como as introduzidas, que, além de causar sua morte, prejudicam os aspectos fisiológicos como o aprendizado olfatório, a memória, degeneração da função neural, redução dos mecanismos de defesa natural, entre outros malefícios (ROSA *et al.*, 2019).

Esses acontecimentos vêm aumentando as discussões sobre o impacto das atividades humanas sobre os insetos polinizadores, de forma especial sobre as abelhas. Debates sobre esse assunto estão sendo mais abordados na sociedade como um todo e não se restringindo apenas à comunidade científica (FERREIRA *et al.*, 2015).

Segundo Ruano *et al.* (2015), a importância das abelhas sem ferrão, como polinizadoras de espécies vegetais nativas e cultivadas, é negligenciada devido à falta de informação. Werneck e Faria-Mucci (2014) relataram em suas pesquisas que, ao conhecer a importância desses insetos, a população pode se tornar uma aliada na conservação, deixando para trás práticas maléficas que prejudicam os polinizadores por atividades que proporcionem a conservação dos mesmos.

Embora muitos trabalhos sobre diversidade de abelhas tenham sido publicados no Brasil, nas últimas décadas, descrevendo a composição da melissofauna, padrões de abundância e dominância das espécies, atividade anual e exploração dos recursos florais, é sabido que a grande maioria é realizada nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste (SILVA; CUNHA, 2013).

Nesse sentido, existe uma grande necessidade de serem feitas pesquisas no bioma Caatinga, na região semiárida, pois ainda restam lacunas que necessitam serem preenchidas. Dessa forma, objetivou-se, com esse trabalho,

avaliar as espécies de abelhas nativas presentes em resquícios de Caatinga antropizados, situados em zona urbana e em área de policultivo em zona periurbana.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa que está cadastrada no SisGen (Sistema Nacional do Patrimônio Genético), em atendimento ao previsto na Lei nº 13.123/2015, sob cadastro nº A8F8A25, foi conduzida no município de Picos – PI (07°04'37"S, 41°28'01"O). Segundo classificação climática de Alvares *et al.* (2013), o clima da região é do tipo BSh semiárido, muito quente, apresentando uma temperatura média anual do ar de 27,2°C e com precipitação média anual de 684 mm, concentrada nos meses de dezembro a abril (PIAUI, 2010).

### Caracterização da área de estudo

As localidades de coletas possuem fragmentos de Caatinga primária e secundária e os solos dessas regiões são provenientes da alteração de arenitos, siltitos e folhelho, compreendendo solos aluviais eutróficos, associados a latossolos vermelho-amarelo e a solos indiscriminados concrecionários tropicais, com caatinga arbórea e arbustiva (EMBRAPA, 2016).

Nesse município, foram escolhidas duas áreas para realização das coletas: uma área próxima ao centro urbano e outra localizada mais distante, situada na zona periurbana.

A primeira área de coleta encontra-se na zona urbana do município, localizada no bairro Junco, nas proximidades do rio Guaribas (7°4'33.68" S, 41°26'1.66" O, 212 m de altitude). A área com um resquício de caatinga encontra-se parcialmente conservada, no entanto, apesar dos esforços, observa-se um contato da população, exercendo uma pressão antrópica, por se localizar bem próximo ao centro urbano; com isso, nessa área, ficam evidentes alguns sinais de antropização e homogeneização da paisagem.

A segunda área de coleta encontra-se na zona periurbana do município, na comunidade conhecida como Cipaúba (7°3'12.11" S, 41°25'8.03" O, 212 m de altitude), situando-se próxima ao rio Guaribas. A vegetação local é composta por plantas características do bioma Caatinga e também apresenta uma diversidade de frutíferas e outras espécies cultivadas, por se tratar de uma área de policultivo.

### Coletas

As coletas de abelhas foram realizadas entre os meses de agosto de 2018 a abril de 2019, em duas épocas climáticas distintas: no período seco, compreendido entre os meses de agosto a novembro e no período chuvoso, de janeiro a abril. Realizou-se coletas mensais nesse período, totalizando oito coletas. Os horários das coletas foram das 7 às 17 h, perfazendo uma carga horária de 80 h.

Para as coletas dos insetos, utilizou-se o método de coleta passiva, com armadilhas aromáticas compostas por essências atrativas, sendo 40 ml de eucaliptol, eugenol, salicilato de metila e uma mistura das três anteriores. Essa armadilha com essências atrativas foi confeccionada

segundo o modelo “biológico” da Melpan Produtos Agrícolas Ltda.

Ela consiste em um tronco de cone oco de 2 L, confeccionado em material plástico rígido e translúcido, contendo lateralmente quatro orifícios afunilados. O fundo, atarraxado ao corpo da armadilha, possui também um orifício afunilado central. O conjunto é fechado por uma tampa rosqueada e uma haste metálica de aproximadamente 10 cm de comprimento, sob a tampa com um chumaço de algodão na ponta onde fica fixada a essência (CAMPOS *et al.*, 1989).

O experimento foi instalado em campo com oito armadilhas nas localidades descritas, que foram colocadas em um varal fixado com 10 m de comprimento e altura correspondendo a 1,8 m, sendo uma distância de 2,5 m estabelecida entre elas. A sequência de sua instalação no varal seguiu a ordem de essências utilizadas: eucaliptol, eugenol, salicilato de metila e a mistura.

As coletas aconteceram de forma alternada nos dois fragmentos de Caatinga. Depois de serem realizadas as coletas, as abelhas foram mortas em câmara mortuária, à base de acetato de etila, na concentração de 1200 ppm, na dose de 5 ml, e em seguida, foram acondicionadas em sacos etiquetados com informações referentes ao local, à data, ao horário e ao tipo de essência (GALLO *et al.*, 2002).

Logo após as coletas, as abelhas foram mantidas em freezer até a montagem entomológica e, posteriormente, foram encaminhadas para o Dr. Felipe Vivallo, especialista em taxonomia de Hymenoptera, do Departamento de Entomologia do Museu Nacional na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, onde foi realizada a taxonomia no nível de espécie, utilizando a chave de classificação de Silveira *et al.* (2002).

Para as análises dos dados, foi utilizada a estatística descritiva e os dados obtidos foram organizados em gráficos e tabelas com auxílio do programa computacional Microsoft Office Excel 2016.

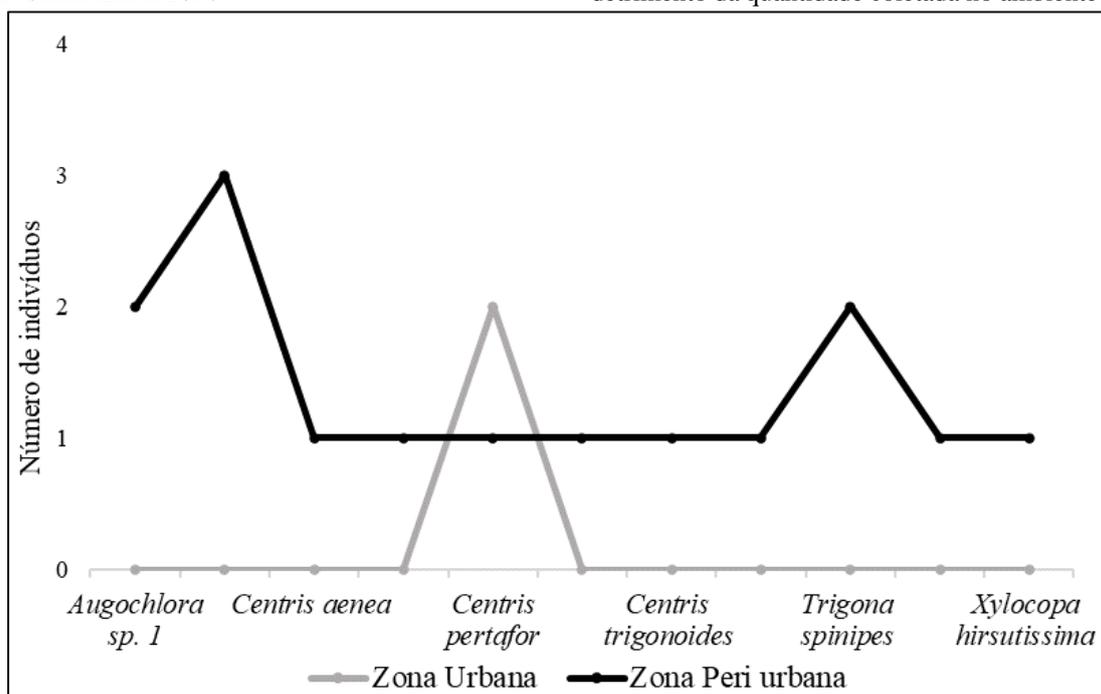
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra é composta de 11 espécies de abelhas nativas, pertencentes a cinco gêneros que estão distribuídos nas famílias Apidae e Halictidae, que são duas das cinco famílias de abelhas que ocorrem no Brasil (SILVA *et al.*, 2014). As espécies do gênero *Centris* spp. foram coletas em maior número (41,17%), seguidas das espécies do gênero *Augochlora* spp. (29,41%), *Trigona* spp. (11,76%), *Xylocopa* spp. (11,76%) e *Eulaema* spp. (5,88%). (Figuras 1).

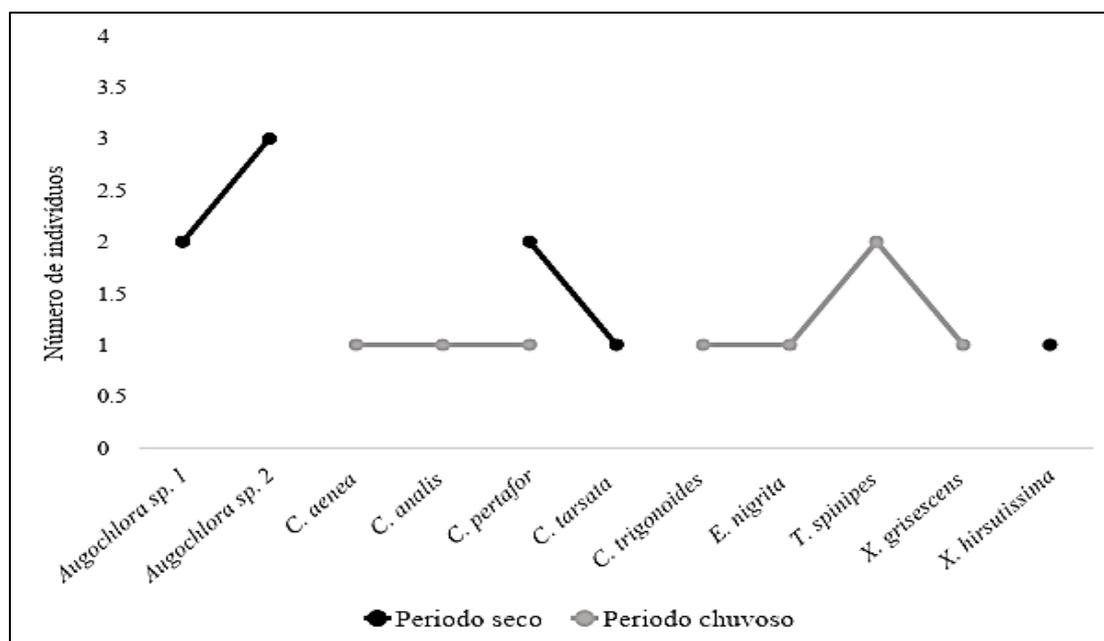
Observa-se, a partir da Figura 1, que foram coletados apenas dois indivíduos no ambiente de coleta em zona urbana, sendo duas amostras de *Centris pertafor*. Essa baixa quantidade de abelhas nativas, nesse ambiente, pode estar relacionada ao fato de a área onde foram realizadas as coletas ser constituída de uma vegetação muito homogênea, em que prevalece a presença da planta *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., conhecida popularmente como algaroba, e, como descrevem Sabino *et al.* (2016), extratos arbóreos homogêneos e antropizados desfavorecem a biodiversidade da fauna local.

Além disso, a pressão antrópica exercida sobre a área, mediante queimadas, desmatamento, fumaça de veículos e poluição sonora, é fator que afeta diretamente a população de abelhas nos ambientes urbanos (BRUN *et al.*, 2019). Outros fatores, como a pouca oferta de alimentos, a baixa disponibilidade de locais adequados para a nidificação ou as restrições impostas por seus limites de tolerância a fatores ambientais, como a temperatura, podem ser apontados como variáveis que provocam uma diminuição no tamanho das populações de abelhas, porém não as excluindo desses ambientes (CAIRES; BARCELOS, 2017).

Em contrapartida, depreende-se ainda da Figura 1, que, no ambiente de coleta situado na zona periurbana, foi obtido um maior número de espécies de abelhas nativas em detrimento da quantidade coletada no ambiente urbano.



**Figura 01.** Espécies de abelhas nativas coletadas em zona urbana e Periurbana no município de Picos – PI.



**Figura 02.** Espécies de abelhas nativas coletadas no período seco e chuvoso no município de Picos – PI.

A presença de um maior número de espécies, no ambiente de coleta, em zona periurbana, está intimamente relacionada à biodiversidade encontrada nesse local, pois seu nível de conservação, o baixo nível de antropização e a presença de um extrato arbóreo heterogêneo, com a presença de diferentes plantas e flores, resulta em um ambiente bastante atrativo para uma gama de insetos de diversas ordens como os Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera, essa última sendo a ordem que as abelhas

estão inseridas (COSTA-NETO *et al.*, 2016).

Em relação ao período de realização das coletas que abrangeu tanto a estação seca quanto a chuvosa, notou-se que em ambos períodos foi possível coletar espécies de abelhas nativas, porém pode ser observado que a flutuação dessas espécies sofreu influência em decorrência da estação climática (figura 2).

Analisando os períodos em que foram realizadas as amostras, tanto no período seco quanto no período

Espécies	MÉTODO DE COLETA/FISIONOMIAS							
	Eucaliptol		Eugenol		Salicilato de metila		Mistura	
	ZU	ZPU	ZU	ZPU	ZU	ZPU	ZU	ZPU
<i>Augochlora sp 1</i>	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Augochlora sp 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Centris aenea</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Centris analis</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Centris pertafor</i>	2	1	-	-	-	-	-	-
<i>Centris tarsata</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Centris trigonoides</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Eulaema nigrita</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Trigona spinipes</i>	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Xylocopa grisescens</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Xylocopa hirsutissima</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
Total de indivíduos	2	7	-	5	-	-	-	3

**Tabela 1.** Espécies coletadas por tipo de essência aromática em zona urbana e Peri urbana no município de Picos – PI.

chuvoso, foram coletadas espécies de abelhas nativas, como demonstra a Figura 2. As espécies do gênero *Augochlora* sp., *Centris tarsata* e *Xylocopa hirsutissima* foram selecionadas apenas no período seco, nos meses compreendidos de agosto a novembro.

Nessa época, grande parte da vegetação nativa da caatinga se encontra em situação de estacionalidade, ou seja, a planta perde todas as folhas para evitar a transpiração. Assim a vegetação encontra-se desfolhada e com a ausência de flores (FERNANDES; QUEIROZ, 2018). Esse fato pode ter influenciado na captura dessas espécies, por se sentirem atraídas pelas iscas aromáticas que, devido apresentarem um cheiro forte, as abelhas podem ter interpretado como uma fonte de alimento em um ambiente escasso (BATISTA *et al.*, 2018).

No período chuvoso, foram coletadas as espécies *Centris aenea*, *Centris analis*, *Centris trigonoides*, *Eulaema nigrita*, *Trigona spinipes* e *Xylocopa grisescens*. Esse é um resultado comum, visto que a maioria das espécies de abelhas presentes no Brasil, tanto nativas quanto introduzidas, apresenta preferência por ambientes com uma composição florística diversificada, característica essa que é presente nesse período (NOGUEIRA *et al.*, 2018).

No que diz respeito ao tipo de essência aromática utilizada na pesquisa, observou-se que houve uma preferência das espécies pelo eucaliptol. Isso reforça o fato dessa substância ser bastante utilizada em estudos de captura de espécies de abelhas nativas.

Ao analisar a Tabela 1, pode ser observado que as espécies *Augochlora* sp. 1 e *Augochlora* sp. 2 foram coletadas através do método das iscas aromáticas, mais precisamente na essência constituída por eugenol e a sua mistura respectivamente. Analisando pesquisas realizadas no Brasil, constata-se que tanto em trabalhos mais antigos, como os de Ferraz (1997) e Aguiar e Zanella (2005), como em pesquisas mais atuais, a exemplo das de Dec e Mouga (2014) e Liebl *et al.* (2019), os mesmos relatam a presença das espécies desse gênero sendo coletadas sempre por meio de captura ativa com rede entomológica, diferentemente deste trabalho em que foi possível capturar os espécimes em questão através de captura passiva, por meio do uso de substâncias aromáticas.

As espécies *Xylocopa grisescens* e *X. hirsutissima* foram coletadas em ambiente periurbano, nas armadilhas compostas por eucaliptol e eugenol, respectivamente. No local em que foram coletadas, na zona periurbana, são cultivadas culturas de interesse agrícola e, de acordo com alguns estudos, as abelhas desse gênero contribuem de forma significativa na polinização das culturas presentes na área de coleta, como o cajueiro (SILVA *et al.*, 2014) e tomateiro (MALERBO-SOUZA *et al.*, 2017). o que reforça a presença dessas espécies no ambiente.

Em relação às abelhas do gênero *Centris* spp., coletados exemplares em ambiente urbano, apenas dois indivíduos de *Centris pertafor* foram capturados, usando a armadilha com a essência composta por eucaliptol. Sua coleta, nesse ambiente, está relacionada à característica das espécies deste gênero de habitarem ambientes de constituição distintas, como matas fechadas, campos abertos e áreas rurais, além de serem vistos também nos centros urbanos (SILVA, M. *et al.*, 2017).

Já no ambiente de zona periurbana, foram coletadas as espécies *Centris analis* e *Centris tarsata* com a armadilha aromática composta pelo eucaliptol. Esse não é um resultado comum visto que essas espécies são coletadas costumeiramente com o uso de rede entomológica ou ninhos armadilhas (KRUG; ALVES-DOS-SANTOS, 2008).

A espécie *Eulaema nigrita* foi capturada em ambiente de zona periurbana, atraída pela isca aromática composta por eugenol, resultado semelhante ao encontrado por Dec e Mouga (2014) e Nascimento *et al.* (2016), o que reforça o interesse desses indivíduos por esse tipo de essência. Também foram coletados indivíduos de *Trigona spinipes*, no ambiente de coleta em zona periurbana, com uso do eucaliptol, fato que também foi observado na pesquisa de Lima e Silvestre (2017).

## CONCLUSÃO

Constatou-se uma maior quantidade de espécies de abelhas nativas no ambiente Periurbano e na zona rural, sendo coletados indivíduos de *Augochlora* sp., *Centris aenea*, *C. analis*, *C. pertafor*, *C. tarsata*, *C. trigonoides*, *Eulaema nigrita*, *Trigona spinipes*, *Xylocopa grisescens* e *Xylocopa hirsutissima*. Enquanto que, no ambiente de zona urbana, foram coletados apenas dois indivíduos de *Centris pertafor*.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C.M.I.; ZANELLA, F.C.V. Estrutura da comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea: Apiformis) de uma área na margem do Domínio da Caatinga (Itatim, BA). **Neotropical Entomology**, v. 1, n. 1, p. 15-24, 2005.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; MORAES GONÇALVES, J.L.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p.711-728, 2013.
- BATISTA, M.D.C. *et al.* Alimentação das abelhas: revisão sobre a flora apícola e necessidades nutricionais. **Journal of Biology and Pharmacy and Agricultural Management**, v. 14, n. 1, p. 62-72, 2018.
- BRUN, F.G.K.; LINK, D.; BRUN, E.J. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 1, p. 117-128, 2019.
- CAMPOS, L.A.O. *et al.* Utilização de armadilhas para a captura de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apoidea). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 6 n. 4, p. 621-626, 1989.
- CAIRES, S.C.; BARCELOS, D. Colapso das abelhas: Possíveis causas e consequências do seu desaparecimento na natureza. **ACTA Apícola Brasília**, v. 5, n. 1, p. 11-15, 2017.
- COSTA-NETO, D.J.; VALADARES, M.S.; SILVA-COSTA, E.S.; SOUTO, J.N. Levantamento da fauna de

- abelhas sem ferrão no estado do Tocantins. **Acta Biológica Catarinense**, v. 3, n. 2, p. 138-148, 2016.
- DEC, E.; MOUGA, D.M.D.S. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apidae) em área de Mata Atlântica em Joinville, Santa Catarina. **Acta Biológica Catarinense**, v. 1, n. 2, p. 138-148, 2014.
- EMBRAPA. Empresa brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Solos do Nordeste**. 2016. Disponível em <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=pi>>. Acesso em: 02 abr. 2019.
- FERNANDES, M.F.; QUEIROZ, L.P. Vegetação e flora da Caatinga. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 4, p. 51-56, 2018.
- FERRAZ, M.V. The type specimens of Apoidea (Hymenoptera) Deposited in the entomological collection of Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 92, n. 3, p. 353-356, 1997.
- FERREIRA, P.A. *et al.* Responses of bees to habitat loss in fragmented landscapes of Brazilian Atlantic rainforest. **Landscape Ecology**, v. 30, n. 10, p. 2067-2078, 2015.
- GALLO, D. *et al.* **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p.
- KRUG, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. O uso de diferentes métodos para amostragem da fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea), um estudo em Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, v. 37, n. 3, p. 265-278, 2008.
- LIEBL, F.T.; DEC, E.; MOUGA, D.M.D. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em mata de araucária em Santa Catarina. **Acta Biológica Catarinense**, v. 6, n. 1, p. 20-37, 2019.
- LIMA, F.V.O.; SILVESTRE, R. Abelhas (Hymenoptera, Apidae sensu lato) do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia. Série Zoológica**, v. 107, 2017.
- MALERBO-SOUZA, D.T. *et al.* Importância das abelhas nativas na produção do tomate tipo cereja. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 1, p. 80-85, 2017.
- MICHENER, C.D. The Meliponini. In: VIT, P.; PEDRO, S.R. de M.; ROUBIK, D.W. **Pot-honey: a legacy of stingless bees**. New York: Springer, 2013. p. 3-18.
- NASCIMENTO, G.S. *et al.* Atração de machos de abelhas da Tribo Euglossini (Hymenoptera, Apoidea) por compostos aromáticos sintéticos no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. **Revista Espacios**, v. 37, n. 1, p. 1-12, 2016.
- NOGUEIRA, D.S.; CAVALCANTE, A.M.; PONTES, R.K.O.; PICK, R.; FREITAS, B.M. Aspectos sobre a nidificação de *Centris analis* (Fabricius) (Hymenoptera: Apidae). **Entomobrasilis**, v. 11, n. 3, p. 162-166, 2018.
- PIAUI – SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Plano estadual de recursos hídricos. Diagnóstico e prognóstico das disponibilidades hídricas das bacias hidrográficas – RTP-6. **Diagnóstico referencial consolidado sobre os recursos hídricos no estado do Piauí**. Teresina: SEMAR, 2010. 333 p.
- RIOJAS-LÓPEZ, M.E. *et al.* The effect of adjacent habitat on native bee assemblages in a perennial low-input agroecosystem in a semiarid anthropized landscape. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 272, p. 199-205, 2019.
- ROSA, J.M.; ARIOLI, C.J.; NUNES-SILVA, P.; GARCIA, F.R.M. Desaparecimento de abelhas polinizadoras nos sistemas naturais e agrícolas: Existe uma explicação? **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 18, n. 1, p. 154-162, 2019.
- RUANO, C.E.; HERNANDEZ, M.; ROMERO, L.A.A.; ÁLVAREZ, M.E.C. Stingless bee distribution and richness in EL Salvador (Apidae, Meliponinae). **Journal of Apicultural Research**, v. 54, n. 1, p. 1-10, 2015.
- SABINO, F.G.S.; CUNHA, M.C.L.; SANTANA, G.M. Estrutura da vegetação em dois fragmentos de caatinga antropizada na Paraíba. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 4, p. 487-497, 2016.
- SILVA, C. I.; ALEIXO, K.P.; NUNES-SILVA, B.; FREITAS, B.M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Guia ilustrado de abelhas polinizadoras no Brasil**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2014. p. 6-21.
- SILVA, M. *et al.* Apifauna (Hymenoptera, Apoidea) em uma área de restinga arbórea-mata atlântica na costa atlântica do Nordeste do Brasil. **Magistra**, v. 27, n. 1, p. 110-121, 2017.
- SILVA, M.M.; CUNHA, W.L. Levantamento de abelhas indígenas sem ferrão (Hymenoptera) da Unidade de Conservação do Instituto Monte Sinai. **BioFar: Revista de Biologia e Farmácia**, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2013.
- SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R.; ALMEIDA, E. **Abelhas brasileiras: Sistemática e identificação**. 1 ed. Belo Horizonte, 2002. 253 p.
- WERNECK, H.A.; FARIA-MUCCI, G.M. Abelhas sem ferrão (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) da Estação Ecológica de Água Limpa, Cataguases – MG, Brasil. **Entomobrasilis**, v. 7, n. 2, p. 164-166, 2014.
- WITTER, S.; NUNES-SILVA, P.; BLOCHTEIN, B.; LISBOA, B.B.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **As abelhas e a agricultura**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014. 146 p.