

# Biodiversidade e interfaces com a Saúde

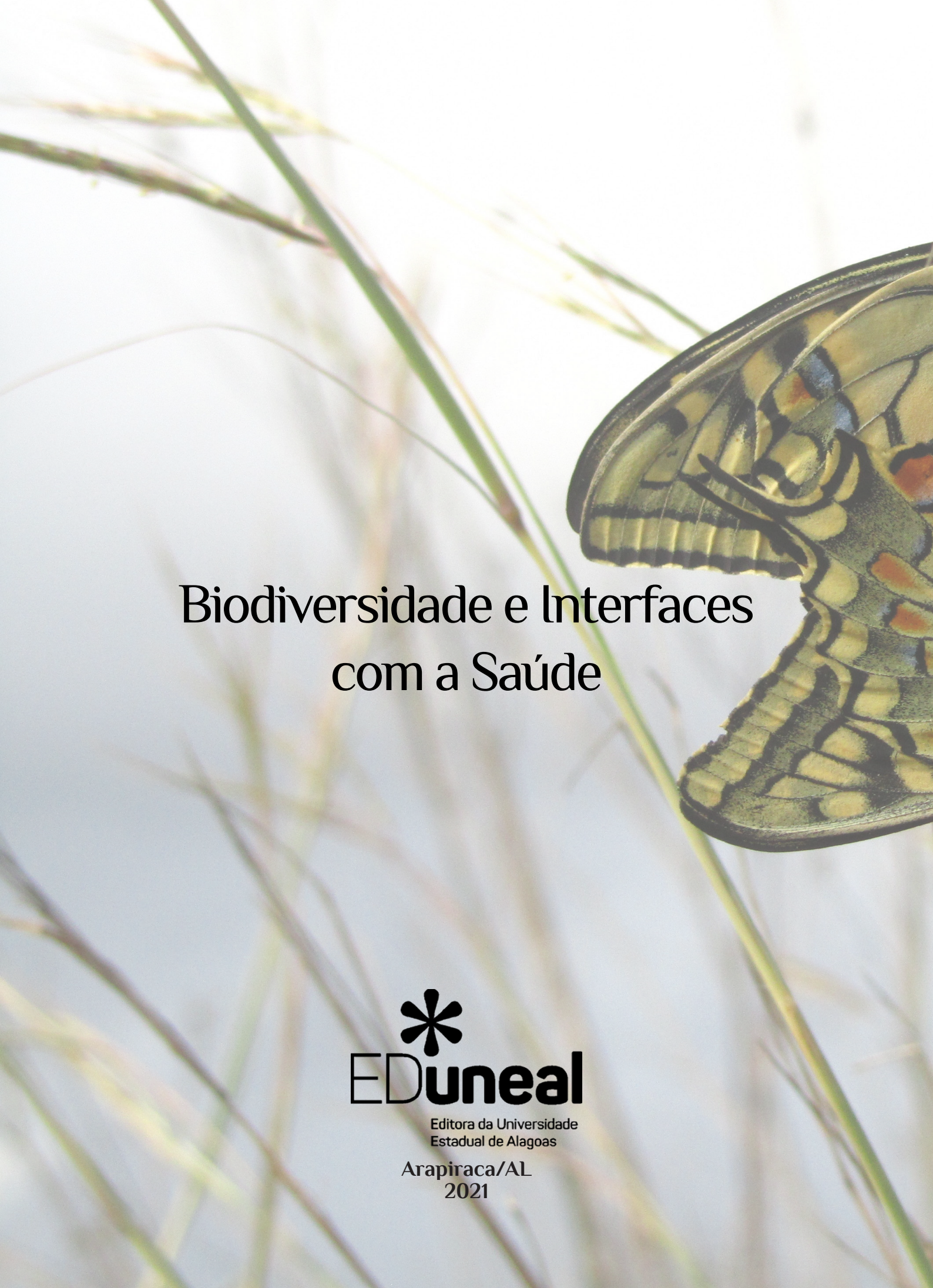
## **Organizadores**

Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar

Taline Cristina da Silva

Maria Lusia de Moraes Belo Bezerra

Maria Betania Monteiro de Farias



# Biodiversidade e Interfaces com a Saúde

  
**EDuneal**

Editora da Universidade  
Estadual de Alagoas

Arapiraca/AL  
2021



## UNIVERSIDADE ESTADUAL DE ALAGOAS

**Reitor:** Odilon Máximo de Morais

**Vice-Reitor:** Anderson de Almeida Barros

**Diretor da Eduneal:** Renildo Ribeiro

### CONSELHO EDITORIAL DA EDUNEAL

**Presidente:** Renildo Ribeiro

#### Titulares

#### Professores:

José Lidemberg de Sousa Lopes

João Ferreira da Silva Neto

Luciano Henrique Gonçalves da Silva

Natan Messias de Almeida

Maria Francisca Oliveira Santos

Márcia Janaína Lima de Souza - Sistema de Bibliotecas (SIBI)

#### Suplentes

José Adelson Lopes Peixoto

Edel Guilherme Silva Pontes

Maryny Dyellen Barbosa Alves Brandão

Ariane Loudemila Silva de Albuquerque

Ahiranie Sales dos Santos Manzoni

Elisângela Dias de Carvalho Marques - Sistema de Bibliotecas (SIBI)



### COMITÊ CIENTIFICO

#### Coordenadores do grupo de Trabalho

Dra. Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar (UFAL)

Dra. Maria Lusia de Morais Belo Bezerra (UFAL)

Ma. Maria Betania Monteiro de Farias (UFAL)

Dr. José Crisólogo de Sales Silva (UNEAL)

#### Revisores Científicos

Dra. Ana Lydia Vasco de Albuquerque Peixoto (UNEAL)

Dra. Ana Paula de Almeida Portela da Silva (UFAL)

Dr. André Luiz Bezerra Galvão (UFAL)

Dra. Cledja Soares de Amorim Castro (USJT-SP)

Me. Cledson dos Santos Magalhães (UFPE)

Dr. Dacio Rocha Brito (UNEAL)

Ma. Daniela Cavalcanti de Medeiros Furtado (UFAL)

Dr. Edmilson Santos Silva (UFAL)

Dr. José Crisólogo de Sales Silva (UNEAL)

Dra. Jurema Rosa de Queiroz Silva (UFAL)

Dr. Israel Gomes de Amorim Santos (UNEAL)

Dra. Karina Perrelli Randau (UFPE)

Ma. Maria Betania Monteiro de Farias (UFAL)

Dra. Márcia Daniela dos Santos (UNEMAT)

Dra. Maria Lusia de Morais Belo Bezerra (UFAL)

Dra. Milena Dutra da Silva (UFAL)

Esp. Mônica Vanderlei dos Santos Bezerra (UFAL)

Dra. Rafaela Damasceno Sá (UNIVISA)

Dra. Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar (UFAL)

Dra. Taline Cristina da Silva (UNEAL)

#### Revisão ortográfica

Thayná Fontan Duarte Ayres

#### Capa

Rima Produção Editorial

#### Imagem da contracapa

wirestock

#### Diagramação

Mariana Lessa

### Catálogo na Fonte

B615 Biodiversidade e interfaces com a Saúde / (Organizadores) Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar ... [et al.]. – Arapiraca : Eduneal, 2021. 217 p. : il. : color (e-book).

Inclui bibliografia.

ISBN: 978-65-86680-40-9

DOI: 10.48016/GT4L3Xenccult

1. Biodiversidade 2. Saúde. 3. Educação ambiental. 4 Alagoas.

I. Baltar, Solma Lúcia Souto Maior de Araújo, org. II. Silva, Taline Cristina, org.

III. Bezerra, Maria Lusia de Morais Belo, org. VI. Farias, Maria Betania

Monteiro de, org. V. Encontro Científico Cultural.

CDU: 574.1(813.5)

Elaborada por Fernanda Lins de Lima – CRB – 4/1717

Direitos desta edição reservados à

Eduneal- Editora da Universidade Estadual de Alagoas

*“Se fosse sabido a época que a vida e o ambiente estão conjugados, Darwin teria visto que a evolução não envolve apenas os organismos, mas toda superfície do planeta. Nós então poderíamos ter enxergado a Terra como um sistema vivo, teríamos sabido que não podemos poluir o ar ou usar a pele da terra- seus oceanos e sistemas florestais- como uma mera fonte de produto para nos alimentar e mobiliar nossa casa.”*

James Lovelock

# Sumário

<b>Prefácio .....</b>	<b>9</b>
<b>Apresentação .....</b>	<b>10</b>
<b>1. Plantas medicinais usadas no tratamento de erisipela: atividades antimicrobiana e antibiofilme .....</b>	<b>12</b>
Ivanise Brito da Silva	
Rafaela Damasceno Sá	
Maiara Celine de Moura	
Luana Cassandra Breitenbach Barroso Coelho	
Karina Perrelli Randau	
<b>2. A educação ambiental pode influenciar na representação ambiental de crianças? Um estudo de caso sobre o Rio Ipanema – AL.....</b>	<b>25</b>
Itamara Thuane Conceição Costa	
Janilo Italo Melo Dantas	
Ida Vanderlei Tenório	
Bruna Ferreira de Barros	
Carlos Henrique Tavares Mendes	
Taline Cristina da Silva	
<b>3. Herbivoria foliar em <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi em espaço público do município de Arapiraca-AL.....</b>	<b>38</b>
Allana Caroline Bonfim Costa	
João Pedro Silva Oliveira	
Liosmar José da Silva	
Rosineide Nascimento da Silva	
<b>4. Registro da abelha <i>Megachile latreille</i> (Apoidea, Megachilidae) residentes em ninhos artificiais .....</b>	<b>52</b>
Anderson Pereira dos Santos	
Larissa Vasconcelos Santos	
Karla Anastácia Ferreira de Almeida Melo	
Rikelly Mirella Araújo Silva	
Cynthia Maria de Lyra Neves	

**5. Incidência de Insecta na dieta de *Leptodactylus fuscus* S., em ambientes de Mata Atlântica e Caatinga ..... 59**

Elislaury Flores Alencar  
Adilson de Oliveira Silva  
Jurema Rosa de Queiroz Silva  
Edmilson Santos Silva

**6. Levantamento da anurofauna em remanescente de Mata Atlântica na Vila Bananeiras, Arapiraca – AL: Dados preliminares ..... 70**

Liosmar José da Silva  
Allana Caroline Bonfim Costa  
Ellen Karollyne Santos Lopes  
João Pedro Silva Oliveira  
Emylly Eduarda Ferreira  
Claudimary Bispo dos Santos

**7. Análise comparativa das estruturas reprodutivas de duas espécies do gênero *Pilosocereus* (Cactaceae Juss.) ..... 81**

Mateus Rocha da Silva Pereira  
Tainá Gomes da Silva  
Genesisio José do Amaral Ramos  
Camila Chagas Correia

**8. Nidificação de *Mesocheira bicolor* Fabricius 1804 (Hymenoptera, Apidae) em sistemas cultivados, Alagoas – AL ..... 93**

Maria Deyse Silva dos Santos  
Maria Damiana Rodrigues Araújo  
Carla Letícia Santos Dias  
Yris Helyzabette Barbosa Maia  
José Eraldo de Lima Macedo Júnior  
Cynthia Maria de Lyra Neves

**9. Avaliação da fauna edáfica coletadas por armadilha pitfall em terrenos urbanos no município de Arapiraca – AL..... 99**

Marquisuel Rodrigues da Silva  
Micheline Corrêa Bezerra  
Rubens Pessoa de Barros

**10. Revisão da família Orquidaceae A. Juss. no Estado de Alagoas..... 114**

Jadna Libanio da Silva Inácio  
André Luiz Beserra Galvão  
Daniela Cavalcanti de Medeiros Furtado

**11. Plantas medicinais como recurso terapêutico no tratamento de acidentes por animais peçonhentos: uma revisão integrativa da literatura .....127**

Emily Felix de Moraes

Silmara Ferreira de Santana

Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar

**12. Perfil fitoquímico e avaliação da atividade antioxidante da espécie *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller ..... 140**

Karwhory Wallas Lins da Silva

Rosiane Silva de Barros

Daniela Calumby de Souza Gomes

Thiago José Matos Rocha

Aldenir Feitosa dos Santos

Saskya Araújo Fonseca

**13. Óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel: uma revisão da propriedade antiviral ..... 151**

Ana Vithória da Silva Melo

Cybelle Natália Lins

Karina Perrelli Randau

Rafaela Damasceno Sá

**14. Panorama clínico-epidemiológico dos acidentes por escorpião: Fatores associados à gravidade da picada e tratamento medicinal.....159**

Silmara Ferreira de Santana

Emily Felix de Moraes

Maria Lusía de Moraes Belo Bezerra

Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar

**15. Atividade antibacteriana, antifúngica e antioxidante do extrato de *Himatanthus bracteatus* (A. DC.) Woodsn (Apocynaceae) ..... 171**

Karwhory Wallas Lins da Silva

Isadora Barros Rodrigues

Saskya Araújo Fonseca

Thiago José Matos Rocha

Aldenir Feitosa dos Santos

Yáskara Veruska Ribeiro Barros

**16. Aspectos etnobotânicos, químicos e farmacológicos de *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf. (Cleomaceae) no Brasil..... 178**

Cledson dos Santos Magalhães

Rodrigo Vinícius Luz da Silva

Karina Perrelli Randau

**17. Atividade antimicrobiana de *Hibiscus rosa-sinensis* L. e *Syzygium cumini* (L.) Skells frente a bactérias multirresistentes de origem hospitalar .....195**

Karwhory Wallas Lins da Silva

Glauciane Furtado Macedo

Sueme do Nascimento Lima

Thiago José Matos Rocha

Saskya Araújo Fonseca

Luana Luzia Santos Pires

**18. Uso e conhecimento de plantas pelos moradores do distrito de Rainha Isabel-PE ..... 204**

Josefa Iara Dantas Gomes

Charlane Moura da Silva

Natan Messias de Almeida



# Prefácio

**N**o contexto de constantes, rápidas e intensas mudanças ambientais no Brasil e no mundo, é importante ressaltar o quão prejudicial é para a saúde humana as interações desordenadas entre o homem e a natureza, oriundas de uma política de crescimento econômico que não leva em consideração o equilíbrio e a sustentabilidade dos ecossistemas.

Os avanços tecnológicos, as práticas extrativistas sem reposição ou reparação ambiental, a introdução de culturas agropecuária não pertencente ao meio são fatores que mais favorecem o surgimento de doenças ou riscos ambientais que podem acarretar danos muitas vezes irreversíveis para espécies que auxiliam no equilíbrio do ecossistema. Diante destes desafios, os temas abordados, nessa obra, podem contribuir para conservação de recursos naturais à medida que trazem informações sobre a biodiversidade, principalmente no estado de Alagoas, como também podem contribuir para o desenvolvimento de novos fármacos, entre outros subprodutos oriundos dessa biodiversidade.

Portanto, convidamos você a ler todos os capítulos desse e-book e, assim, adquirir conhecimento sobre diversos aspectos da flora e fauna, seus usos por populações locais, seus potenciais químicos e farmacêuticos, bem como, a percepção ambiental sobre ecossistemas aquáticos. Estes estudos são importantes para direcionar estratégias de conservação, valorização da cultura local e bioprospecção. Os capítulos abordam desde relações ecológicas entre insetos e plantas, como herbivoria, até estudos que trazem informações detalhadas sobre o potencial antibacteriano, antifúngico, entre outros aspectos relacionados às plantas medicinais, distribuídas nos ecossistemas Mata Atlântica e Caatinga, bem como plantas usadas por populações locais de maneira geral, revelando, assim, as interfaces entre a biodiversidade e a saúde.

Com textos bastante convidativos à leitura, esse e-book apresenta e traz um material elucidativo, em relação à diversidade florística e faunística, principalmente, do estado de Alagoas, bem como seu aproveitamento por grupos humanos.



# Apresentação

Dando continuidade à compilação de artigos apresentados no GT4 – Ciências Biológicas, Saúde e suas Interfaces, durante a 10<sup>a</sup> edição do Encontro Científico e Cultural de Alagoas – ENCCULT, ocorrido em setembro de 2020, apresentamos a terceira produção científica intitulada **Biodiversidade e Interfaces com a Saúde**.

Atualmente, o Brasil e o mundo vivenciam uma crise biocultural, ou seja, perda de diversidade biológica e cultural, decorrente de ações antrópicas, desastres naturais, entre outras causas, que têm se intensificado e modificado paisagens naturais e hábitos culturais em diferentes ambientes no mundo. Sendo assim, é de suma importância investigações que buscam registrar diferentes aspectos da biodiversidade, bem como a relação das pessoas com esses recursos. Esses tipos de trabalhos podem contribuir com informações que visam à conservação dos recursos naturais, à bioprospecção ou à manutenção de práticas culturais associadas aos usos desses recursos que têm auxiliado a uma maior qualidade de vida das pessoas que deles dependem.

O Estado de Alagoas possui uma grande diversidade biológica e cultural distribuída em uma diversidade de ecossistemas que compõem ambientes de Mata Atlântica e Caatinga ao longo de seu território. Porém, essa diversidade é pouco estudada, sobretudo, no que diz respeito à complexa relação pessoa/natureza. Logo, o presente e-book apresenta uma compilação de dezoito pesquisas sobre diversos aspectos relacionados à diversidade biológica em diferentes ecossistemas presentes, sobretudo no Estado de Alagoas, percepção ambiental de crianças sobre um importante Rio do Sertão Alagoano, além de trabalhos que apresentam o potencial químico e farmacológico de plantas ocorrentes nesses ecossistemas, dados esses que são importantes para direcionar estratégias de conservação, valorização da cultura local e bioprospecção. Os capítulos foram desenvolvidos por pesquisadores e seus estudantes de diferentes linhas de atuação, pertencentes a distintas universidades alagoanas, como a Universidade Estadual de Alagoas, a Universidade Federal de Alagoas e o Centro Universitário CESMAC, assim como, de instituições do estado de Pernambuco, como a Universidade Federal de Pernambuco, a Universidade Federal Rural de Pernambuco, a Universidade Federal do Agreste de Pernambuco e o Centro Universitário de Vitória de Santo Antão.

Para demonstrar a diversidade de tópicos presentes neste livro, é interessante apresentar, brevemente, as principais ideias discutidas em cada capítulo. Existe uma compilação de capítulos que trazem informações relacionadas à percepção ambiental de crianças sobre um importante Rio do Sertão Alagoano, à diversidade vegetal, como os

capítulos sobre a flora fanerogâmica e uma área de preservação ambiental, assim como, capítulo de revisão da família Orchidaceae. Destacamos, também, os capítulos sobre relações ecológicas, como herbivoria, bem como o trabalho sobre estruturas reprodutivas de espécies do gênero *Pilosocereus*. Ainda, em relação à flora, damos destaque para os capítulos com potencial para bioprospecção, dentre eles, os estudos sobre plantas medicinais e potencial antimicrobiano, antibacteriano, antifúngico, antiviral, antioxidante e antiofídico. Por último, esse e-book traz capítulos importantes a respeito de diversos aspectos da fauna alagoana, como anurofauna, fauna edáfica e sobre insetos, com destaque para grupos de abelhas, formigas e vespas.

Assim, é com muito entusiasmo que convidamos você a ler todos os capítulos desse e-book e desejamos a todos um momento rico em aprendizado e uma ótima leitura!

# Plantas medicinais usadas no tratamento de erisipela: atividades antimicrobiana e antibiofilme<sup>1</sup>

## Medicinal plants used in the treatment of erysipela: antimicrobial and antibiofilm activities

Ivanise Brito da Silva<sup>(1)</sup>; Rafaela Damasceno Sá<sup>(2)</sup>; Maiara Celine de Moura<sup>(3)</sup>; Luana Cassandra Breitenbach Barroso Coelho<sup>(4)</sup>; Karina Perrelli Randau<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3605-0344>, Doutora em Inovação Terapêutica – Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Recife, Pernambuco; Brazil. E-mail: [ivanisebrito1@gmail.com](mailto:ivanisebrito1@gmail.com);

<sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6049-0425>, Doutora em Inovação Terapêutica - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Brazil. E-mail: [dsa.rafaela@gmail.com](mailto:dsa.rafaela@gmail.com);

<sup>(3)</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6264-8687>, Doutora em Bioquímica e Fisiologia – Programa de Pós-Graduação em Bioquímica e Fisiologia -Universidade Federal de Pernambuco UFPE; Brazil. E-mail: [maiaraceline@yahoo.com.br](mailto:maiaraceline@yahoo.com.br);

<sup>(4)</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1013-0023>, Doutora em Bioquímica – University of London; Brazil. E-mail: [lbbcoelho@gmail.com](mailto:lbbcoelho@gmail.com);

<sup>(5)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4486-4420>, Doutora em Pharmazeutische Chemie – Ludwig Maximilians Universität München; Professora do curso de Farmácia da UFPE; Brazil. E-mail: [krandau@hotmail.com](mailto:krandau@hotmail.com).

**ABSTRACT:** Erysipelas is an infection that involves the most superficial layers of the skin, caused mainly by Gram-positive bacteria such as: *Streptococcus pyogenes* and *Staphylococcus aureus*. Treatment occurs in general, through the use of penicillins, however the indiscriminate use of antibiotics has provoked resistance from microorganisms. This study aimed to investigate the antimicrobial and antibiofilm potential of medicinal plants used to treat erysipelas. Antimicrobial and antibiofilm activities (*in vitro*) of aqueous leaf extracts were tested with *Aloe vera* (aloe vera); *Artocarpus altilis* (breadfruit); *Brassica oleracea* (cabbage); *Cucurbita pepo* (pumpkin); *Daucus carota* (carrot); *Dioscorea cayennensis* (yam); *Piper marginatum* (caapeba); *Stachytarpheta cayennensis* (Gervão-roxo) against bacterial and fungal strains. *C. pepo* extracts; *B. oleracea* and *S. cayennensis* were able to inhibit the growth of the *S. pyogenes* biofilm. The strains *Candida tropicalis* and *Candida parapsilosis*, were resistant to extracts, however the strains *Candida albicans* and *Candida krusei* suffered growth inhibition compared to extracts of: *C. pepo*; *B. oleracea*; *A. altilis*; *A. vera* and *D. cayennensis*. There are few studies related to the treatment of erysipelas, especially with regard to alternative treatments. The use of medicinal plants among patients is a reality that deserves to be looked at carefully, as the inappropriate use of plants can worsen wounds, favor the growth of microorganisms and increase contamination.

**KEYWORDS:** Erysipelas, Medicinal plants, Aqueous extract.

## INTRODUÇÃO

O uso indiscriminado de antibiótico vem favorecendo o surgimento de cepas bacterianas multirresistentes (SANTOS, 2004). Tornando-se um problema de saúde pública, uma vez que encarece e prolonga os tratamentos. A resistência pode ser produzida por pressão seletiva a uma espécie (ROJAS; ULATE, 2016). Nos Estados Unidos, anualmente, aproximadamente dois milhões de pessoas adquirem infecção causada por bactérias resistentes a um ou mais antibióticos e pelo menos 25.000 pessoas morrem com essas infecções, a Europa apresenta o mesmo número de mortes, gerando como consequência, prejuízos financeiros (DJURIC *et al.*, 2016).

As bactérias podem desenvolver tolerância, em relação aos antibióticos, através de mutações em seu próprio genoma ou pela aquisição de genes que conferem resistência, através de transferência horizontal, sendo este considerado o mecanismo mais relevante. Além disso, elas conseguem criar mecanismos de inativação da droga através da atuação de enzimas (KAWETEERAWAT *et al.*, 2017). Algumas bactérias toleram concentrações de antibióticos de 10 a 1.000 vezes superiores à concentração mínima inibitória de bactérias geneticamente similares. Essa resistência se deve ao desenvolvimento de várias estratégias de subversão contra antibióticos (BOUYAHYA *et al.*, 2017).

A formação de biofilme também é um mecanismo de defesa importante para a manutenção da viabilidade dessas cepas. O biofilme é formado através de agregado de microrganismos que produzem e vivem dentro de uma matriz polimérica extracelular e encontram-se ligados irreversivelmente. Esta matriz extracelular é parcial ou principalmente composta de proteínas (JAMAL *et al.*, 2017). Além disso, há nutrientes, minerais, polissacarídeos (1e 2%), moléculas de DNA (<1%), RNA (<1%); íons (ligado e livre) e 97% de água. O teor de água, presente no biofilme, favorece o fluxo de nutrientes essenciais (LEBEAUX *et al.*, 2014).

Durante a maturação do biofilme, as bactérias ligadas à superfície criam um ambiente protetor ao redor delas, secretando Substância Polimérica Extracelular (EPS), evitando, assim, a entrada de antibióticos no biofilme. Também formam canais de água, dentro do biofilme, para facilitar a troca de nutrientes e resíduos (HALL-STOODLY *et al.*, 2004).

A busca por alternativas eficazes e seguras, para tratamento de infecções causadas por esses microrganismos, é necessária. Uma prática antiga e bastante difundida é a utilização de plantas medicinais, *in natura*, emplastos ou extratos (DAHANUKAR *et al.*, 2000). O uso de plantas, associado a antibióticos, pode atuar de forma sinérgica, oferecendo novas opções de tratamento para doenças infecciosas (AIYEGORO *et al.*, 2009).

Erisipela é um exemplo de infecção cutânea, causada por bactérias Gram positivas, como *Streptococcus beta-hemolítico*, *Streptococcus* do grupo G e *Staphylococcus aureus* (WOLLINA, 2016). A terapia é feita empiricamente, através da administração de antibióticos injetáveis ou de uso oral, incluindo penicilina G cristalina, cefalosporinas ou eritromicina (CHISTMANN *et al.*, 2000). Além de antibiótico, os pacientes utilizam plantas e outras terapias como “crenças” para realizar o tratamento da doença. O objetivo desse trabalho foi analisar o potencial antimicrobiano de plantas medicinais, utilizadas popularmente para tratamento de erisipela.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Obtenção dos extratos e análise fitoquímica

Extratos aquosos foram obtidos a partir de espécies vegetais selecionadas após busca na literatura sobre “plantas medicinais utilizadas para tratamento de erisipela”. As plantas selecionadas foram: *Aloe vera* (L.) Burm.f. (Babosa); *Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg (fruta-pão); *Brassica oleracea* L. (Repolho); *Cucurbita pepo* L. (Abóbora); *Daucus carota* L. (Cenoura); *Dioscorea cayennensis* Lam. (Inhame); *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq. (Capeba); *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl (Gervão roxo)

O material vegetal foi identificado no Instituto de Pesquisa Agroindústria (IPA- PE). As folhas e sementes utilizadas foram secas em estufa a 40°C e, em seguida, trituradas. Utilizou-se, como solvente, água destilada. Os extratos foram obtidos por decocção, a 100°C por 10 minutos; em seguida, congelados e liofilizados.

O ensaio fitoquímico dos extratos foi realizado através de cromatografia em camada delgada (CCD), em consonância com os procedimentos descritos por Harborne (1998) e Wagner e Bladt (1996). As análises foram efetuadas, aplicando-se alíquotas (15 µL) dos extratos em placas cromatográficas de gel de sílica (F254), empregando-se diversos sistemas eluentes, padrões e reveladores adequados.

### Atividade antimicrobiana

A atividade antimicrobiana foi realizada com cepas bacterianas e leveduras: *Streptococcus pyogenes*, *Candida albicans* URM 5901 e *Candida krusei* URM 6391. As cepas bacterianas foram adquiridas na Coleção de Culturas do Departamento de Antibióticos da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e as leveduras da Coleção de Culturas do Departamento de Micologia da UFPE “University Recife Mycologia’ (URM).

Bactérias e leveduras foram cultivadas em meio Mueller Hinton e Sabourand Dextrose ágar, respectivamente *overnight* a 36°C e, posteriormente, as colônias foram ressuspensas em solução salina estéril (NaCl 0,15M) e ajustadas a um comprimento de onda de 600 nm ( $DO_{600}$ ) para a obtenção de suspensão equivalente a  $10^6$  unidades formadoras de colônias (UFC) por mL. Para o ensaio, as amostras dos extratos foram filtradas em filtro de seringa PVDF 13 mm x 0,22 µm estéreis.

A Concentração Mínima Inibitória (CMI) das amostras foi determinada pelo ensaio de microtitulação proposto pelo Instituto de Normas Laboratoriais e Clínicas (CLSI - Clinical and Laboratory Standards, 2012). Em placas de microtitulação de 96 poços, a amostra foi adicionada (80 µl), no quarto poço, a partir do qual foi diluída, seriadamente, em água Milli-Q estéril até o décimo segundo poço da mesma fileira. Posteriormente, 40 µl do meio caldo Mueller Hinton (bactéria) ou Sabourand Dextrose (levedura) foi adicionado em todos os poços, exceto no primeiro, que foi preenchido com 200 µl do meio de cultura, correspondendo ao controle de esterilidade.

As placas foram incubadas a 36°C e a densidade óptica foi medida no tempo zero e após 24 h de incubação, usando um leitor de microplacas. A  $CMI_{90}$  e  $CMI_{50}$  correspondeu a menor

concentração da amostra capaz de promover a redução de  $\geq 90\%$  ou  $\geq 50\%$ , respectivamente, na densidade óptica, em comparação ao controle de crescimento 100%. Para a determinação da CMB e CMF, alíquotas (10  $\mu\text{L}$ ) dos poços, contendo concentrações das amostras  $\geq \text{CMI}_{50}$ , foram inoculados em placas de petri, contendo meio Mueller Hinton ou Sabourand Dextrose ágar que foram, posteriormente, incubados a 36 °C por 24h. A CMB e CMF corresponderam a menor concentração da amostra capaz de reduzir o número de UFC, em 99,9%, em relação ao inóculo inicial. Cada ensaio foi realizado em triplicata e três experimentos independentes foram realizados.

### Ensaio antibiofilme

A formação do biofilme foi avaliada pelo método do cristal violeta, de acordo com Trentin *et al.* (2011), em placas de microtitulação de poliestireno de fundo plano. Em cada poço, foi adicionado 80  $\mu\text{L}$  de água Milli-Q, 40  $\mu\text{L}$  do meio caldo Mueller Hinton e 80  $\mu\text{L}$  da suspensão de microrganismo ( $10^8$  UFC/mL; em solução salina estéril). A  $\text{DO}_{600}$  foi realizada nesse momento (tempo zero), usando um leitor de microplacas, as placas foram incubadas a 35°C por 24h. Após esse período, houve a leitura das placas para determinar o crescimento do microrganismo a 600  $\eta\text{m}$ . A etapa sequencial correspondeu à análise da formação do biofilme que ocorre após a remoção das células planctônicas de cada poço da placa.

Os poços foram lavados com NaCl 0,15M estéril (três vezes) e os biofilmes foram pré-fixados em metanol, seguido de uma fixação a 50°C e marcação com cristal violeta 0,4% (p/v) 25°C. Após essa etapa, os poços foram lavados com água para remoção do cristal violeta não aderido e posteriormente, o corante, aderido ao biofilme, foi solubilizado em etanol absoluto e a absorbância foi mensurada a 570  $\eta\text{m}$ . Todos os experimentos foram realizados em triplicata. A formação dos biofilmes foi determinada através da medida do cristal violeta a 570  $\eta\text{m}$  e os resultados foram expressos como redução do percentual da biomassa do biofilme comparado com o controle e contagem da UFC. Também foi verificada a associação dos extratos com fármaco padrão Fluconazol<sup>®</sup> para avaliar a possível interação entre os extratos e o fármaco.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil fitoquímico, realizado através de Cromatografia de Camada Delgada, revelou a presença de diferentes compostos químicos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Triagem fitoquímica preliminar de extrato aquoso de folhas e semente de espécies vegetais usadas popularmente para tratamento de erisipela.

Extratos aquosos	C.		P. Umbellata	A.	A.	D.	D.	B.	
	<i>pepo</i> L (semente)	<i>pepo</i> L (folha)		<i>atilis</i>	<i>vera</i>	<i>cayennensis</i> Lam.	<i>carota</i>	<i>S.</i> <i>cayennensis</i>	<i>oleracea</i>
Alcaloides	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Mono e Sesquiterpenos	++	-	+	-	-	-	-	+	-
Triterpenos e Esteróides	++	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	+	-	+	-	-	+	-
Saponina	-	-	-	-	-	++	-	-	-
Cumarinas	-	-	++	-	-	-	+	-	+
Flavonoides	-	-	++	++	-	-	+++	++	-
Fenilpro-pano-glicosídeos	-	-	+	-	-	-	++	-	-
Derivados Cinâmicos	-	-	+	-	-	-	+	+	-
Taninos hidrossolúveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taninos condensados	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antraquinona	-	-	-	-	++	-	-	-	-

**Legenda:** +++ =  $\geq 5$  bandas; ++ = entre três e cinco bandas; + = de uma a duas bandas - = ausência de bandas. **Fonte:** Autores/2020

González *et al.* (2010) realizaram o perfil fitoquímico de extrato aquoso de sementes de *C. pepo* e identificaram as seguintes classes químicas: alcaloides, esteroides, triterpenos e flavonoides. O extrato metanólico de folhas da espécie demonstrou a presença de flavonoide, esteroide, saponina, diterpeno e fenol (NDERITU *et al.*, 2017). Nesse estudo, foi possível identificar mono, sesquiterpenos e triterpenos no extrato de semente, entretanto a avaliação fitoquímica do extrato da folha não demonstrou a presença de nenhuma classe química.

Foi possível identificar a presença de esteroides, alcaloide, mono e sesquiterpenos, cumarinas, flavonoides fenilpropanoglicosídeos e derivados cinâmicos no extrato aquoso de folhas de *P. umbellata*. Estudos com *extratos orgânicos também evidenciaram esses compostos* (SPONCHIADO JÚNIOR *et al.*, 2007; RODRIGUES, 2012).

*Artocarpus altilis* é uma fruta comestível rica em minerais, vitaminas, nutriente e composto antioxidante (JAGTAP; BAPAT, 2010). Neste estudo, foi possível identificar flavonoides no extrato aquoso de folhas. Uma avaliação fitoquímica do extrato metanólico de folhas da espécie demonstrou a presença de triterpenoides e flavonoides (PATIL *et al.*, 2002).

A avaliação do extrato aquoso de *A. vera* demonstrou a presença de triterpenos e antraquinonas. Martins (2010) descreve que a constituição do gel dessa espécie apresenta, principalmente, água e carboidratos complexos, ácidos e sais orgânicos, bem como enzimas, saponinas, polifenóis, vitaminas e diversos minerais.

A análise fitoquímica de extrato aquoso de folhas de *D. carota* revelou a presença de cumarina, fenilpropanoglicosídeos, flavonoides e derivados cinâmicos, entretanto não houve presença de mono e sesquiterpenos. Um estudo realizado por Hampel *et al* (2005) destacou a presença de mono e sesquiterpenos no extrato aquoso de folhas de *D. carota*.

A atividade antimicrobiana dos extratos está expressa na Tabela 2. Foi possível observar que não houve ação antibacteriana contra as cepas de *S. pyogenes*. Entretanto, os extratos de *C. pepo* (folha e semente), *B. oleracea*, *A. altilis*, *A. vera* e *D. cayennensis* foram capazes de inibir crescimento das leveduras testadas.

**Tabela 2.** Concentração Mínima Inibitória CMI (mg/mL) in vitro de extratos aquosos de folhas e sementes de plantas medicinais frente a cepas bacterianas e fúngicas.

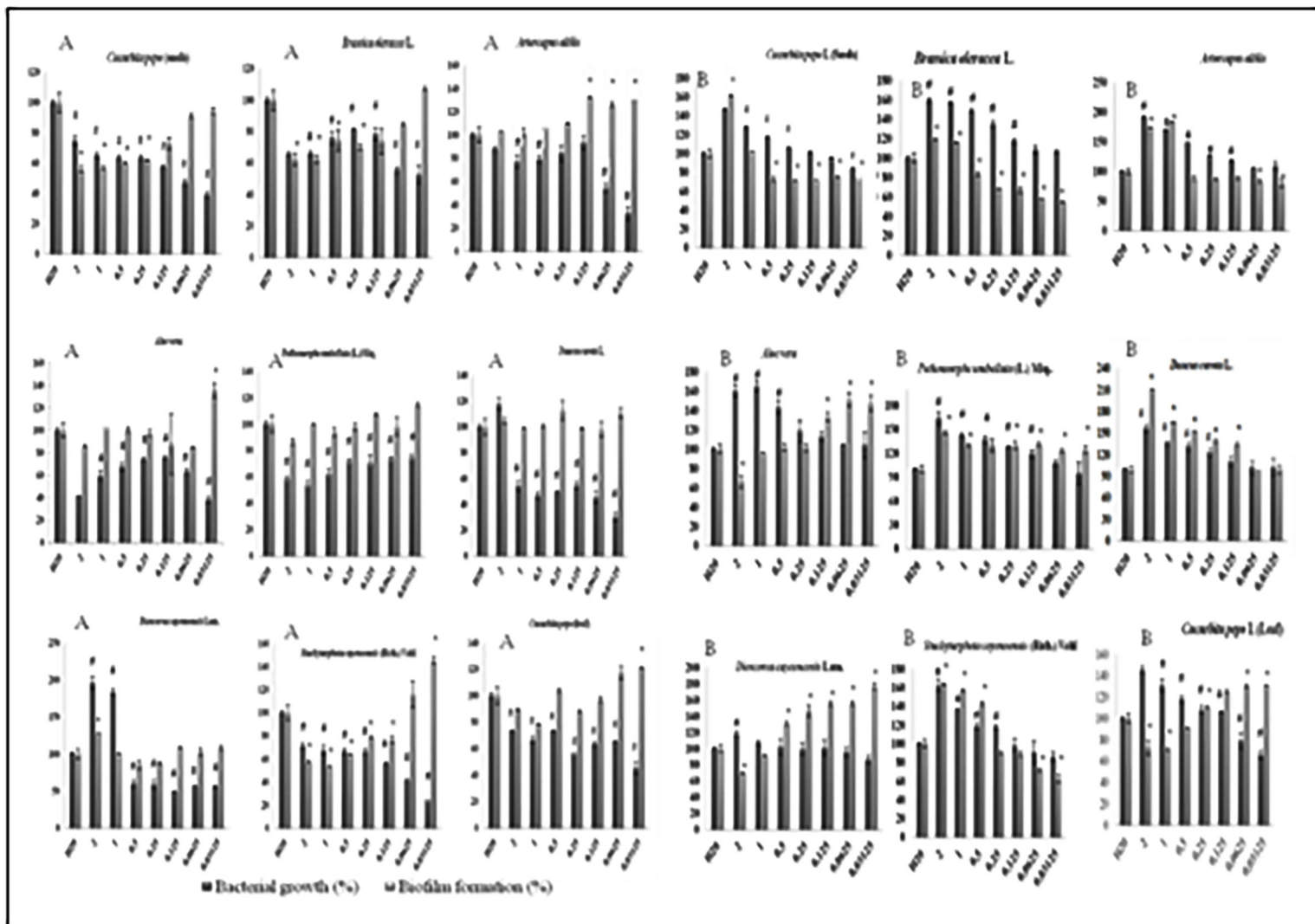
Extrato	C.	C.	B.	A.	A.	P.	D.	D.	S.
Microrganismo	<i>pepo</i> (folha)	<i>pepo</i> (semente)	<i>Oleracea</i>	<i>Altilis</i>	<i>Vera</i>	<i>umbellata</i>	<i>carota</i>	<i>cayennensis</i>	<i>cayennensis</i>
<i>S. pyogenes</i> (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. pyogenes</i> (B)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. albicans</i>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	-	-	-	-
<i>C. krusei</i>	CMI <sub>90</sub> : 1 CMI <sub>50</sub> : 0,5	CMI <sub>90</sub> : 1 CMI <sub>50</sub> : 0,25	-	-	-	-	-	CMI <sub>50</sub> : 0,5	-

**Legenda:** - Atividade não detectada

**Fonte:** Autores/2020

A atividade antibiofilme foi realizada, com todos os extratos, frente às cepas bacterianas, os dados estão expressos em média e desvio padrão (figura 1). O controle negativo foi feito com água destilada. A atividade antibiofilme contra fungos foi realizada, usando as concentrações: 4x CMI; 1x CMI e 1/4 CMI, além disso, houve a associação dessas concentrações a 1/2 CMI de fluconazol®.

**Figura 1.** Atividade antibiofilme de extratos aquosos de plantas frente às cepas de *Streptococcus pyogenes* A e B- concentrações em mg/mL. A- *S. pyogenes* isolado de ferida. B- *S. pyogenes* isolado de hemocultura.



**Legenda:** \* Formação de biofilme # crescimento bacteriano ( $p \leq 0,05$ ).

**Fonte:** Autores/2020

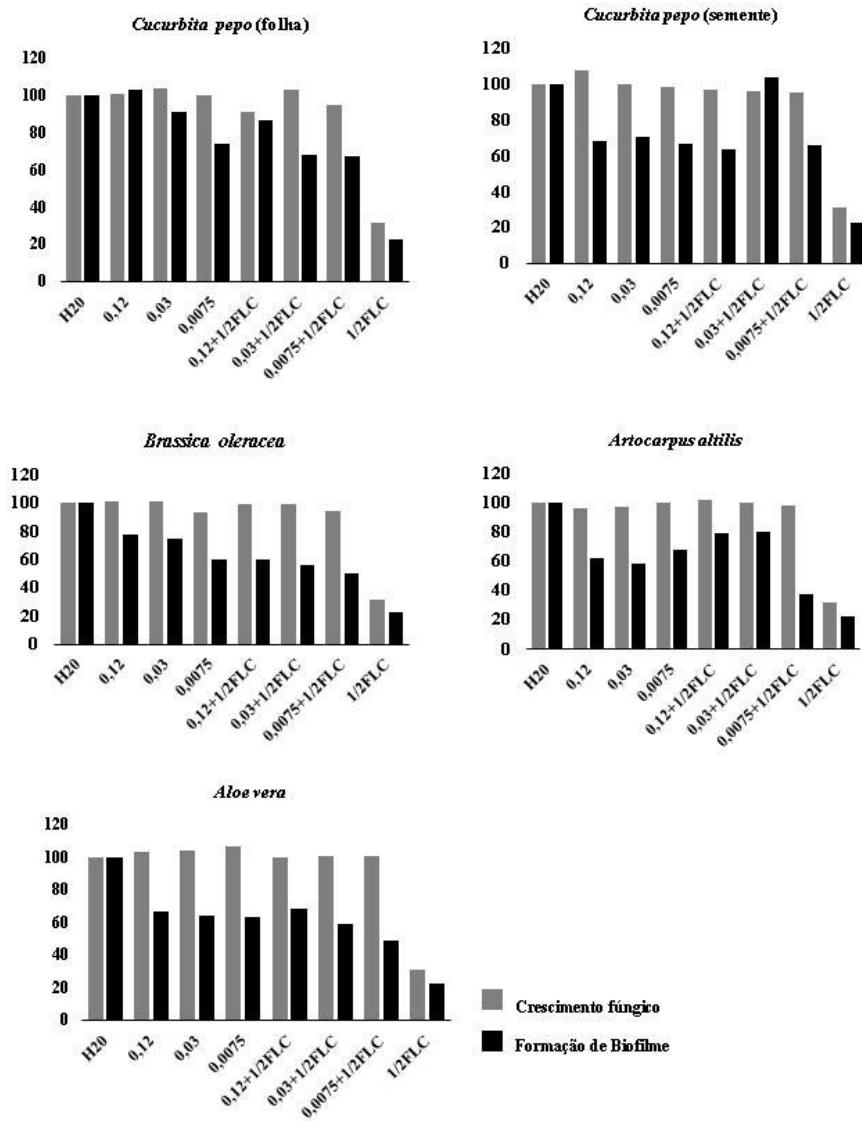
O extrato aquoso de folhas de *C. pepo* inibiu o crescimento da cepa *S. pyogenes* (A), sem interferir na formação de biofilme. Para a cepa *S. pyogenes* (B), houve inibição da formação de biofilme, mas não apresentou atividade sobre crescimento bacteriano. O extrato aquoso de sementes *C. pepo* atuou, inibindo o crescimento e formação de Biofilme para a cepa (A), como também apresentou ação apenas contra formação de biofilme para a cepa (B).

O extrato de *A. vera* foi capaz de inibir o crescimento bacteriano frente à cepa (A), sem atuar na formação de biofilme. Já a avaliação do extrato frente a cepa (B), revelou atividade apenas na formação do biofilme. O extrato de folhas de *B. oleracea* apresentou ação contra crescimento e formação de biofilme apenas frente à cepa (A). Foi observada atividade dos extratos aquosos de folhas de *A. altilis*, *P. umbellata* e *D. cayennensis* frente ao crescimento bacteriano da cepa “A”, sem interferir na formação de biofilmes.

A cepa bacteriana (B) apresentou maior resistência tanto em relação ao crescimento bacteriano, quanto à formação de biofilme. O que sugere que se trata de uma cepa com mais mecanismos de defesa. O isolamento de bactérias multirresistentes da corrente sanguínea está mais frequente. A detecção de patógenos, em hemoculturas, é considerada um indicador da disseminação de um processo infeccioso, sendo reconhecida como um importante recurso diagnóstico nos casos de Infecção de Corrente sanguínea. O perfil de suscetibilidade desses microrganismos deve ser avaliado para facilitar o manejo clínico (LEÃO, 2007).

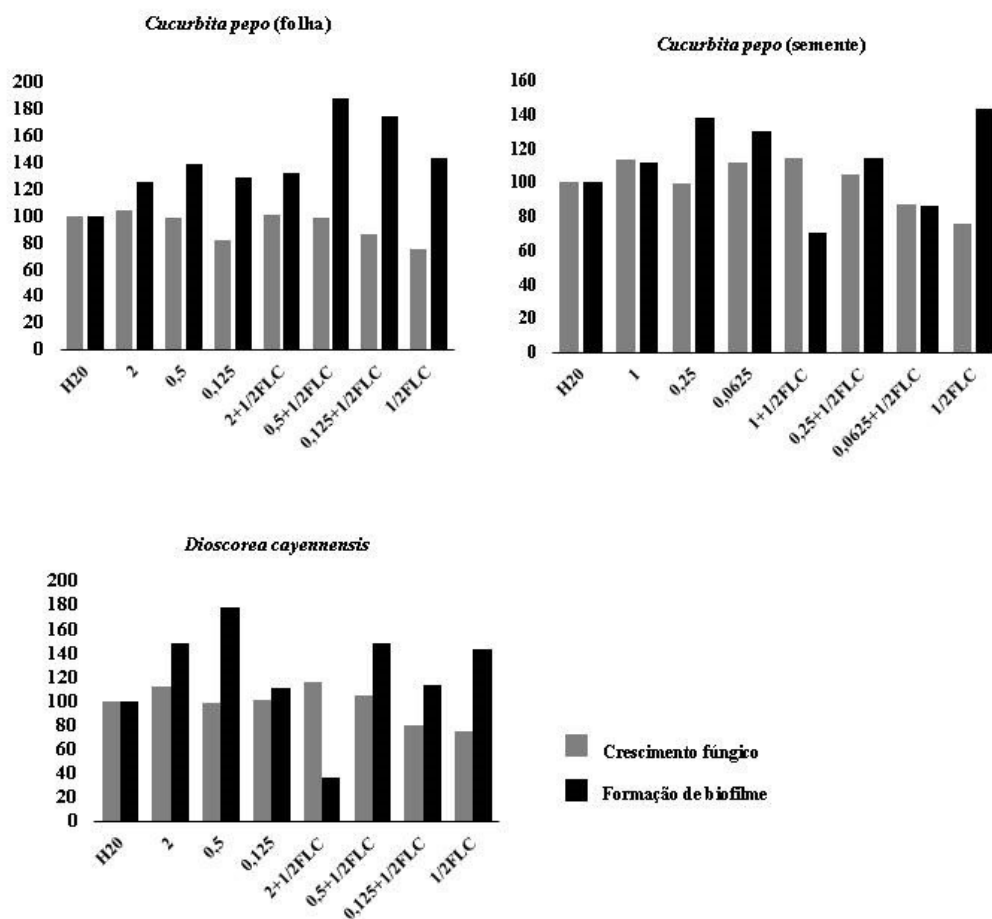
*Streptococcus pyogenes* (estreptococo do grupo A) é patógeno responsável por uma variedade de manifestações clínicas. Responsável por infecções não invasivas, como faringite e impetigo, como também infecções mais graves, incluindo necrosante fascite, sepse e síndrome do choque tóxico estreptocócico (OGAWA *et al.*, 2011). A capacidade de formar biofilmes é um mecanismo chave de virulência de *S. pyogenes*. O biofilme garante uma sobrevivência e proteção aos mecanismos defensivos do hospedeiro, antibióticos e outras alterações ambientais. Uma vez formados, os biofilmes são difíceis de erradicar (NILUNI *et al.*, 2018). Um dos motivos que dificulta o tratamento de antibióticos com *S. pyogenes* está relacionado à formação de biofilme (OGAWA *et al.*, 2011). Infecções causadas por *C. albicans* podem apresentar comprometimento superficial, com envolvimento de mucosa ou pele, ou manifestar-se, sistemicamente, através de difusão pela corrente sanguínea, com taxas de mortalidade acima de 40% (LOHSE *et al.*, 2017). As figuras 2 e 3 apresentam o resultado da atividade antibiofilme dos extratos contra cepas de leveduras, também foi testada a associação dos extratos com fluconazol. Os resultados foram expressos em média e desvio padrão.

**Figura 2.** Atividade antibiofilme de extratos aquosos de plantas frente a cepa *C. albicans* - Concentrações em mg/mL. ( $p \leq 0,05$ ).



Fonte: Autores/2020

**Figura 3.** Atividade antibiofilme de extratos aquosos de plantas frente à cepa *C. krusei*- Concentrações em mg/mL. ( $p \leq 0,05$ ).



Fonte: Autores/2020

A atividade antifúngica revelou que os extratos aquosos de *A. vera* e *A. altilis* apresentaram atividade antibiofilme contra *C. albicans*. Foi verificado que o fluconazol apresentou os melhores índices de inibição do crescimento e atividade antibiofilme frente a *C. albicans*. Contudo, esse resultado não foi identificado para *C. krusei*, onde a formação de biofilme foi maior na presença do fluconazol, quando comparado ao controle tratado apenas com água.

Os extratos de *Cucurbita pepo* L. (semente) e *Dioscorea cayennensis* Lam (folhas), nas concentrações (1 e 2 mg/mL + 1/2 CMI de Fluconazol), apresentaram os melhores índices de inibição de formação de biofilme para a cepa *C. krusei*. Atividades antidiabética, antitumoral, antibacteriana e antioxidante têm sido identificadas nos extratos de sementes de *C. pepo*.

A avaliação antifúngica de compostos isolados de rizomas de *D. cayennensis* revelou atividade frente a *C. albicans*, *C. glabrata* e *C. tropicalis* (SAUTOUR *et al.*, 2003).

Biofilmes, geralmente, estão associados à elevada resistência antimicrobiana. O gênero *Candida* adquire resistência, durante os tratamentos, através de mecanismos como:

mudança celular para redução de absorção de fármaco, mudança no alvo da droga, bem como aumento da expressão de proteínas transportadoras de membrana que favorece o e fluxo de antifúngicos (INIGO; POZO, 2018).

A resistência dos microrganismos tem gerado a necessidade de buscas alternativas de tratamento. O fluconazol pode inibir a formação de biofilme de em até 60%, usando concentrações altas (1024 mg / ml). A busca por agentes antifúngicos com propriedade anti-biofilme é necessária (ZHONG *et al.*, 2017).

## CONCLUSÃO

A avaliação fitoquímica dos extratos revelou a presença de flavonoides, mono e sesquiterpenos triterpenos e cumarinas como as classes químicas mais presentes nas espécies estudadas. O extrato de *C. pepo* folhas não apresentou nenhuma classe química, *A. altilis* apresentou apenas cumarinas e *B. oleracea* saponinas.

O extrato de folhas de *P. marginatum* apresentou mais compostos químicos, seguido de folhas de *D. carota*. Por se tratar de extrato aquoso o resultado da avaliação fitoquímica, neste estudo, está um pouco diferente do que é referido na literatura com extratos orgânicos.

Não foi possível determinar a CIM dos extratos aquosos das plantas usadas, neste estudo, frente a cepas de *S. pyogenes*. Quanto à avaliação antifúngica, os extratos aquosos de *C. pepo* (folha e semente) inibiram o crescimento de *C. albicans* e *C. krusei*, os extratos de folhas de *B. oleracea*, *Artocarpus altilis* e *Aloe vera* inibiram apenas a cepa *C. albicans* e o extrato de *D. cayennensis* apresentou ação contra *C. krusei*. Estudos futuros podem ser feitos com as espécies para elucidação de mecanismos utilizados na atuação contra formação de biofilme.

## REFERÊNCIAS

1. AIYEGORO, O. A.; AFOLAYAN, A. J.; OKOH, A. I. Synergistic interaction of *Helichrysum pedunculatum* leaf extracts with antibiotics against wound infection associated bacteria. *Biological research*, v. 42, n. 3, p. 327-338, 2009.
2. BOUYAHYA, A. *et al.* Medicinal plant products targeting quorum sensing for combating bacterial infections. *Asian Pacific journal of tropical medicine*, v. 10, n. 8, p. 729-743, 2017.
3. CHISTMANN D *et al.* Erysipèle et fasciite nécrosante: prise en charge. *Ann Dermatol Venereol*, v. 127, p.1118-37, 2000.
4. DAHANUKAR, S. A. *et al.* Pharmacology of medicinal plants and natural products. *Indian journal of pharmacology*, v. 32, n. 4, p. S81-S118, 2000.
5. DJURIC, O. *et al.* Antimicrobial resistance of selected invasive bacteria in a tertiary care center: results of a prospective surveillance study. *The Journal of Infection in Developing Countries*, v. 10, n. 12, p. 1325-1331, 2016.

6. GONZÁLEZ M.P.B; GARZA R.G.R; GUTIÉRREZ Y.Q. Inibição del crecimiento de *Giardia Lamblia* por acción del extracto acuoso y metanólico de semillas de *Cucurbita Pepo*. *RIDE*, v. 1, p. 1-18, 2010.
7. HALL-STOODLEY L; COSTERTON J.W; STOODLEY P. Bacterial biofilms: from the natural environment to infectious diseases. *Nature reviews*, v. 2, p. 95 -108, 2004.
8. HAMPEL D; MOSANDL A; WUST M. Biosynthesis of mono- and sesquiterpenes in carrot roots and leaves (*Daucus carota* L.): metabolic cross talk of cytosolic mevalonate and plastidial methylerythritol phosphate pathways. *Phytochemistry*, v. 66, p. 305–311, 2005.
9. HARBORNE, J. B. *Phytochemical Methods*. London: Chapman Hall, 1998.
10. INIGO, M. POZO, J. L.D. Fungal biofilms: From bench to bedside. *Rev Esp Quimioter*, v. 31, p. 35-38, 2018.
11. JAGTAP, U. B.; BAPAT, V. A. Artocarpus: A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Journal of ethnopharmacology*, v. 129, n. 2, p. 142-166, 2010.
12. JAMAL, M. *et al*. Bacterial biofilm and associated infections. *Journal of the Chinese Medical Association*, v. 81, n. 1, p. 7-11, 2017.
13. KAWETEERAWAT, C. *et al*. Mechanisms of antibiotic resistance in bacteria mediated by silver nanoparticles. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, v. 80, n. 23-24, p. 1276-1289, 2017.
14. LEÃO, L. S. N. O. *et al*. Fenotipagem de bactérias isoladas em hemoculturas de pacientes críticos. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 40, n. 5, p. 537-540, 2007.
15. LEBEAUX, D.; GHIGO, Jean-Marc; BELOIN, C.. Biofilm-related infections: bridging the gap between clinical management and fundamental aspects of recalcitrance toward antibiotics. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, v. 78, n. 3, p. 510-543, 2014.
16. LOHSE, M.B; GULATI M, JOHNSON A. NOBILE CJ.. Development and regulation of single-and multi-species *Candida albicans* biofilms. *Nat Rev Microbiol*, p. 1-13, 2017.
17. MARTINS J. M. *Uso da babosa (Aloe vera) na reparação de feridas abertas provocadas cirurgicamente em cães*. Monografia. Universidade Federal de Campina Grande, 2010
18. NDERITU, K. W. *et al*. Antiobesity activities of methanolic extracts of *Amaranthus dubius*, *Cucurbita pepo*, and *Vigna unguiculata* in progesterone-induced obese Mice. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2017, 2017.

19. NILUNI M.W; RUPASINGHE H. P. V.. Essential oils from *Origanum vulgare* and *Salvia officinalis* exhibit antibacterial and anti-biofilm activities against *Streptococcus pyogenes*. *Microb Pathog*, v. 177, p. 118-127, 2018.
20. OGAWA, T. *et al.* Biofilm formation or internalization into epithelial cells enable *Streptococcus pyogenes* to evade antibiotic eradication in patients with pharyngitis. *Microbial pathogenesis*, v. 51, n. 1-2, p. 58-68, 2011.
21. PATIL, A. D. *et al.* A New Dimeric Dihydrochalcone and a New Prenylated Flavone from the Bud Covers of *Artocarpus a ltilis*: Potent Inhibitors of Cathepsin K. *Journal of natural products*, v. 65, n. 4, p. 624-627, 2002.
22. RODRIGUES E. R. *Prospecção química e avaliação de atividade biológica de Pothomorphe umbellata frente a algumas linhagens de dermatófitos*. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, 2012.
23. CALDERÓN ROJAS, German; AGUILAR ULATE, Leidy. Resistencia antimicrobiana: microorganismos más resistentes y antibióticos con menor actividad. *Revista Médica de Costa Rica Y Centroamérica*, v. 73, n. 621, p. 757-763, 2017.
24. SANTOS N Q. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. *Texto Contexto Enfer* v. 13, n. spe, p. 64-70, 2004.
25. SAUTOUR, M. *et al.* Antifungal steroid saponins from *Dioscorea cayenensis*. *Planta med.* v. 70, p. 90-92, 2004.
26. SPONCHIADO-JÚNIOR E.C; MARQUES A.A.F; SOARES Y.O. Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos da planta *Pothomorphe Umbellata* sobre bactérias comumente encontradas em infecções dentais. *Rev Fitos*, v. 4, p. 102-106, 2013.
27. TRENTIN, D. C. *et al.* Potential of medicinal plants from the Brazilian semi-arid region (Caatinga) against *Staphylococcus epidermidis* planktonic and biofilm lifestyles. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 137, n. 1, p. 327-335, 2011.
28. WAGNER H.; BLADT. S. *Plant Drug Analyses*. BERLIM: Springer, 2<sup>a</sup>ed, 1996.
29. WOLLINA, Uwe. *et al.* Complicated skin and skin structure infection after erysipelas: Urgent need for antibiotics and surgery. *The international journal of lower extremity wounds*, v. 15, n. 1, p. 68-70, 2016.
30. ZHONG, Hua. *et al.* Activity of sanguinarine against *Candida albicans* biofilms. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, v. 61, n. 5, 2017.

## A educação ambiental pode influenciar na representação ambiental de crianças? Um estudo de caso sobre o Rio Ipanema – AL<sup>1</sup>

### Can environmental education influence children's environmental representation? A case study on the Ipanema River – AL

*Itamara Thuane Conceição Costa<sup>(1)</sup>; Janilo Italo Melo Dantas<sup>(2)</sup>; Ida Vanderlei Tenório<sup>(3)</sup> Bruna Ferreira de Barros<sup>(4)</sup>; Carlos Henrique Tavares Mendes<sup>(5)</sup>; Taline Cristina da Silva<sup>(6)</sup>.*

<sup>(1)</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6572-1245>, Licenciada em Ciências Biológicas; Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL, Campus II, Santana do Ipanema, Alagoas; Brazil. E-mail: [thuaneacer@hotmail.com](mailto:thuaneacer@hotmail.com);

<sup>(2)</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5763-4889>, Doutorando em Etnobiologia e Conservação da Natureza; Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE; Brazil. E-mail: [janilo\\_melo@hotmail.com](mailto:janilo_melo@hotmail.com);

<sup>(3)</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4400-5594>, Profa. Assistente; Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL, Campus II; Brazil. E-mail: [idatenorio@gmail.com](mailto:idatenorio@gmail.com);

<sup>(4)</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3809-2452>, Graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas; Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL, Campus III; Brazil. E-mail: [brufferreira1@gmail.com](mailto:brufferreira1@gmail.com);

<sup>(5)</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5562-3657>, Licenciado em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL, Campus II; Brazil. E-mail: [carlos\\_biosantana@outlook.com](mailto:carlos_biosantana@outlook.com).

<sup>(6)</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8131-0059>, Profa. Adjunta; Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL, Campus III; Brazil. E-mail: [talinecs@gmail.com](mailto:talinecs@gmail.com);

**ABSTRACT:** Environmental perception is the way man sees the environment around him, and representation is the externalization of his perception. Therefore, bringing environmental education practices into this representation is necessary to obtain changes in attitude in favor of the environment. And start with the children, it is important because childhood is the stage of character formation and change of values, where they start to admire the environment that surrounds them. This work aimed to verify the representations of elementary school students in relation to the Ipanema River in two schools of the public network of the Alagoas hinterland in the municipality of Santana do Ipanema AL. The study was conducted in two Municipal Schools in Santana do Ipanema, with students from the fundamental I and II. Precisely one school closer to and the other far from the Ipanema River, this selection took place due to the existence of an extension project on environmental education in the municipal schools of Santana do Ipanema, in which it aimed to work on aspects of the pollution of the river. The work was carried out in three moments, in the first one the students were asked to draw: what is the river for you? Later the students were invited to go to UNEAL to watch a puppet play about pollution of the Ipanema River, and the third stage was the same question of the first phase, so that they could express their representations about the Ipanema River, in order to compare if the activity of environmental education influenced the representation of students, and thus compare biotic and abiotic elements in the drawings. As a result, it was possible to see that before the practice of environmental education, the school Mrs. Santana of the 2nd grade class, identified with 165 biotic elements while the 4th grade with 44 elements. While the Durvalina school class, the 2nd year mentioned 27 abiotic elements and the 4th year 41 elements, in the anthropic elements the 2nd year with 17 and the 4th year with 19 elements. After the practice

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xencultcap2

of environmental education, the school Mrs. Santana, the 2nd year with 45 abiotic elements and the 4th year with 18, before the anthropic elements the 2nd year with 11, and the 4th year with 32 components. While the Durvalina school with the 2nd year class designed 24 abiotic elements and the 4th year with 30, before anthropic components the 2nd year with 18, and the 4th year with 15 components. It was possible to see that the influence of environmental education was strong in relation to the students' representations, because they understood how wrong actions harm the environment.

**KEYWORDS:** Child perception, Medium environment, Playful activity.

## INTRODUÇÃO

A representação ambiental é definida como a forma que o homem entende o meio ambiente, resultando de conhecimentos e experiências, que contribui para formar suas percepções ou concepções sobre o mundo (COSTA, 2014). Dessa forma, as representações são de fundamental importância para agir de forma direta sobre a realidade, uma vez que são elas que fornecem referências como guia na prática de ações dos seres humanos, ampliando o convívio do homem com o ambiente (DELVAL, 1998; REIGOTA, 2008).

Constantemente, vários estudos têm indicado que a representação ambiental pode ser influenciada por diversas variáveis, tais como; idade, gênero e ambiente (SILVA *et al.*, 2010; TUNNICLIFFE; REISS, 1999; TUNSTALL *et al.*, 2004; LINDEMANN, 2005). Dentre estas variáveis, a idade é uma variável muito importante nas representações ambientais, não somente no que diz respeito ao desenvolvimento do indivíduo, mas também, para as suas experiências vivenciadas e imaginadas ao decorrer do tempo (SCHWARZ, 2007). Com base nisso, de maneira específica, o acesso e compreensão de representações ambientais de crianças tem sido uma das formas mais utilizadas e indicadas por diversos estudos ambientais. Esse fato é evidenciado na literatura, devido às crianças estarem em processo de formação de valores, modelagem de condutas e em dinamismo com o ambiente ao seu redor (PINHEIRO *et al.*, 2011). Além disso, é nessa fase que esses indivíduos estão construindo-se como agentes transformadores e que podem atuar ao longo do tempo como conservadores do meio ambiente (PINHEIRO; KOHLRAUSCH 2011).

Uma ferramenta que tem sido fortemente indicada para trabalhar a temática representação ambiental é a educação ambiental (MELLAZO, 2005). A mesma pode desempenhar uma forte influência no contexto de representações ambientais, uma vez que o seu papel está direcionado para trabalhar valores e atitudes que transformem condutas sobre o ambiente, como instrumento de sensibilização e conscientização ambiental dos indivíduos (MELLAZO, 2005). Dessa forma, trabalhar a educação ambiental, voltada para o público infantil, pode ter uma influência significativa nas representações ambientais, uma vez que trabalhar a educação ambiental, com esses indivíduos, possibilita aos mesmos um contato direto com o ambiente. Além disso, por meio dessas ações, é destacado os benefícios dos recursos naturais para as crianças que, por sua vez, esses indivíduos podem se tornar futuramente cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental que vivem ao longo do tempo (SILVA, 2013; SARKAR, 2011; MEDEIROS *et al.*, 2011).

Apesar de ser fortemente evidenciada quanto a sua importância, a educação ambiental, enquanto inserção didática no contexto escolar, é uma ferramenta que carece de ser mais

desenvolvida e adotada (CARVALHO, 2006). Isso ocorre devido a sua aplicação nas escolas ainda ser superficial e pontual, pois, normalmente, ainda é utilizada somente como ferramenta restritiva para algumas disciplinas, tais como: ciências, biologia e geografia, ou apenas em eventos comemorativos como o “dia do meio ambiente” (SOUZA, 2014). Esse cenário é algo que precisa ser totalmente mudado, considerando a grande relevância da educação ambiental, pois a mesma, enquanto proposta educativa, para autores como Procopiak (2010), “constitui-se como um elemento identitário e estruturante capaz de desenvolver uma educação crítica, participativa, transformadora e emancipatória, permitindo que o sujeito envolvido seja responsável e capaz de promover a ética e a cidadania ambiental”.

Além disso, também destacamos que estudos voltados para representações ambientais não só de crianças, mas também de público, em geral, ainda carecem de maiores desenvolvimentos no estado de Alagoas, pois alguns trabalhos, quando realizados, têm incorporado, em suas investigações, apenas simplificações ecológicas e coletivas sobre o meio ambiente, através de questionários, que abordem assuntos como coleta seletiva ou trilhas participativas. Além do mais, a realização de trabalhos relacionados à representação ambiental, para o estado e demais regiões, pode se caracterizar como uma ferramenta valiosa, pois a realização desses estudos, muitas das vezes, contribuem para identificar mudanças ambientais, possíveis causas dessas mudanças e contribuem, conseqüentemente, como auxílio para atividades de gestão ambiental (SILVA *et al.*, 2010).

Mediante os aspectos mencionados, este estudo objetivou verificar a influência da educação ambiental nas representações de crianças do ensino fundamental, em relação ao Rio Ipanema, em duas escolas da rede pública do sertão alagoano, no município de Santana do Ipanema-AL.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Representação ambiental

A representação ambiental é considerada como um processo que desperta a conscientização do indivíduo em relação à realidade da natureza, tornando-se fundamental para que possamos compreender melhor essa interação entre o homem e natureza, suas satisfações e insatisfações, suas expectativas e valores que cada indivíduo percebe, reagem e respondem frente às ações sobre o seu meio (MELAZO, 2005).

O termo representação sobre meio ambiente tem o mesmo sentido que se encontra na literatura para o termo percepção ambiental. Pois, apesar do termo percepção ser utilizado por autores, possui certa limitação, quando o ato perceptivo passa por vias racionais e quando se externaliza acaba por sofrer influências por fatores intrínsecos no desenvolvimento da natureza (WILSON, 1989). Por isso que o termo representação é utilizado para dizer como as pessoas veem e se relaciona com determinado recurso (YILDIZ, 1994).

Podemos, também, conceituar representação ambiental como a capacidade de perceber o ambiente, no meio em que nos encontramos, cuidando e protegendo de maneira mais harmoniosa. (PALMA, 2005).

Os estudos em representação ambiental são essenciais para alcançar a tão sonhada sustentabilidade. Infelizmente, o consumismo vem sendo desenfreado, trazendo

consequência para o homem, para a sociedade e, claro, para o meio ambiente. Explorar e usufruir são ações dos seres humanos que buscam provar seus desejos, suas necessidades, mas, diante disso, é preciso que haja uma reflexão crítica sobre como essas ações afetam o ambiente seja de forma direta ou indireta, especialmente, em longo prazo, nossas ações podem afetar gerações futuras, dessa maneira, é preciso analisar como projetos ambientais podem ajudar a uma conservação ou até mesmo minimizar esses impactos.

Por isso, uma das dificuldades para a proteção dos ambientes naturais está na existência de diferenças nas representações dos valores e da importância dos mesmos entre os indivíduos de culturas diferentes ou de grupos socioeconômicos que desempenham funções distintas, no plano social, nesses ambientes.

Diante disso, evidencia-se que estudos desenvolvidos, a partir de representação ambiental, desempenha um papel fundamental para o meio ambiente, pois muitos destes envolvem ações de intervenções que abordam compreensão, preservação e conservação (SILVA, 2013).

### **A importância de acessar a representação de crianças**

Uma das principais fases do desenvolvimento psicossocial dos seres humanos se concentra na infância. A partir do momento que o indivíduo tem uma base moral consolidada, é mais fácil alcançar um desenvolvimento mais conservacionista, baseando-se no respeito a toda forma de vida (BARRAZA, 1998).

Dessa forma, a infância é um estágio fundamental para ensinar bons hábitos e um momento adequado para passar mensagens conservacionistas, estabelecendo uma participação ativa, consciente e responsável no indivíduo (BARRAZA, 1998).

A criança, desde pequena, estabelece um contato com a natureza, ela descobre o mundo através de sua interação com ele. A partir do momento que ela explora, passa a conhecer o meio ambiente, fortalecendo seu desenvolvimento (BARRAZA, 1998).

À medida que ela cresce, sua cognição também aumenta e, dessa forma, a criança adquire maturidade para que possa entender aquilo que lhe é apresentado e é perceptível ao seu redor. Dessa forma, é essencial desenvolver valores ambientais nos primeiros anos de vida infantil (ver BARRAZA, 1998).

Alguns estudos evidenciam que a representação ambiental de crianças não é igual a de um indivíduo adulto, uma vez que a experiência vivenciada dos indivíduos é a mediadora e responsável por este processo (MANSANO *et al.*, 2005). Dessa forma, alguns estudos vêm sendo realizados com o intuito de avaliar a representação ambiental de crianças e adultos, seja abordando modificações antrópicas, legislação ambiental, poluição de rios, diversidade nos biomas, entre outras ações sobre meio ambiente (ALVES *et al.*, 2005).

São estudos de grande importância que servem como base para diagnosticar a situação real, como também para metodologias que desenvolvam ações voltadas para sensibilização sobre o tema (PEREIRA, 2010).

A educação ambiental e a representação ambiental andam juntas como ferramentas de estratégias na defesa do meio ambiente, reaproximando o homem ao seu meio e

garantindo uma qualidade de vida para todos, pois é através dela que podemos despertar uma responsabilidade e respeito ao ambiente em que vive (FREITAS, 2017).

## **A influência de variáveis socioeconômicas na Educação e representação ambiental**

Muitas das atitudes desempenhadas pelos indivíduos não é estimulada de maneira isolada, pois podem existir alguns fatores que tendem a influenciar neste processo, bem como a cultura em que os indivíduos estão inseridos, pode influenciar, significativamente, em vários aspectos, seja na maneira de agir, sentir e se relacionar ambientalmente (BARRAZA, 1998).

O que percebemos tem valor para nós, sobrevivência biológica onde pode nos propiciar satisfações que estão fincadas na cultura (TUAN, 2012). O conhecimento sobre ambiente e seus recursos pode ser influenciado por questões fisiológicas, culturais e psicológicas, como também gênero onde a uma divisão do papel social (TORRES-AVILEZ *et al.*, 2013; CAMPOS; NATES; LINDEMANN-MATTHIES, 2013; SILVA; ALBUQUERQUE, 2014).

Um outro fator de influência é o ambiente, pois, a falta de contato com o mesmo pode desunir o que é chamado de extinção da experiência e haver um desconhecimento de pessoas em relação à natureza e sua biodiversidade (PYLE, 1993).

Dessa forma, surge a Educação ambiental, influenciando e contribuindo para que o indivíduo tenha, em mente, questões ambientais, possibilitando uma relação harmônica do ponto de vista de um indivíduo ou até mesmo coletividades com elementos exteriores sejam eles, elementos naturais, econômicos e político-sociais (MELAZO, 2005). Nesse aspecto, a educação ambiental é importante, pois a mesma é capaz de transmitir conhecimentos, como também, a partir disso, faz com que o indivíduo compreenda os problemas ambientais e, conseqüentemente, provocar uma sensibilização das pessoas a respeito da conservação dos recursos naturais, bem como prevenindo acidentes ambientais que afetam a qualidade de vida (MELAZO, 2005).

Alguns pesquisadores defendem que a Educação Ambiental ajuda os estudantes a desenvolver atitudes que favoreçam o meio ambiente (SARKAR, 2011). E a escola desempenha um papel fundamental para isso, ajudando o aluno a ter uma visão ampla e completa no ambiente em que vive (PINHEIRO, 2011).

A inserção da Educação Ambiental, em instituições, tem uma relação positiva, diante de atitudes, valores e comportamentos ambientais responsáveis dos indivíduos (SILVA, 2014).

Alguns estudos realizados, abordando a representação ambiental, têm mostrado resultados positivos perante a Educação Ambiental, como por exemplo, Souza e Viveiro (2017), ao realizarem um estudo de representação ambiental, a partir de desenhos, mostrou que as crianças, depois da realização da atividade, externaram que possuíam dimensão do ambiente em que viviam e da relevância da sua postura na construção, bem como desenvolvimento do mesmo. Com isso, exerceu uma sensibilidade ambiental por parte das crianças.

Outro projeto, envolvendo a influência da educação ambiental com crianças, trabalhando antes e depois de uma atividade prática de educação ambiental de Mendes e

Soares (2016), relatam que os resultados foram positivos diante da atividade desenvolvida com os alunos, mostrando que houve um aumento de conhecimento por parte dos alunos, diante da questão trabalhada, pois, apesar dos alunos terem mostrado uma noção prévia que tal atividade errada ao ambiente traz consequência, como também após a atividade de educação ambiental houve um avanço qualitativo das respostas, tendo argumentações mais completas, explicando que atitudes erradas, diante do ambiente, poderiam prejudicar a natureza.

Concluindo que as atividades tiveram resultados positivos, agindo como uma ferramenta importante para sensibilizar e conscientizar o público-alvo.

## **PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

### **Área de estudo**

O trabalho foi realizado na Escola Municipal de Educação Básica Senhora Santana e na Escola Municipal de Educação Básica Durvalina Cardoso Pontes, localizadas no município de Santana do Ipanema, estado de Alagoas. As escolas dispõem de ensino voltado para Educação infantil, Ensino fundamental I e II, composta por alunos da zona urbana e zona rural do município.

### **Coleta de dados**

Para coleta de dados, foram selecionadas duas turmas de cada escola, sendo de 2º ano e 4º ano, totalizando em 4 turmas. Na Escola Municipal de Educação Básica Senhora Santana, a turma do 2º ano era composta 22 alunos (11 meninos e 11 meninas), com idades entre 6 e 8 anos; enquanto, na turma de 4º ano, possuía 16 alunos (9 meninos e 7 meninas), com idades entre 9 e 14 anos. Na Escola Municipal de Educação Básica Durvalina Cardoso, a turma de 2º ano era composta por 19 alunos (8 meninos e 11 meninas), com idades entre 6 e 8 anos; enquanto a turma do 4º ano possuía 25 alunos (14 meninos e 11 meninas), com idades entre 8 e 10 anos. A escolha desses alunos se deu em virtude da existência de um projeto de extensão sobre educação ambiental nas escolas municipais de Santana do Ipanema, partindo da iniciativa de docentes e discentes da Universidade Estadual de Alagoas, no qual visou trabalhar aspectos sobre a poluição do rio Ipanema, utilizando teatro de fantoches. Após escolhermos as turmas, os pais dos estudantes assinaram o Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), elaborado de acordo com a Resolução 466/2012-CNS/CONEP, como permissão para a participação das crianças no estudo.

Para a investigação das representações dos estudantes, o estudo foi dividido em três fases: na primeira fase, foi pedido aos alunos que fizessem o desenho a partir da pergunta: O que é o rio Ipanema para você? Após o desenho, a fim de entender as representações dos alunos a respeito do rio, foram definidas, através dos desenhos categorias de agrupamentos, como: componentes bióticos, (Fauna e Flora) abióticos, (Rio, Nuvem, Chuva), Sentimentos e antrópicos (Construção, Objeto e Poluição).

Como segunda fase, os alunos foram convidados para o Campus II, da Universidade Estadual de Alagoas, para assistir a uma peça teatral sobre a poluição no rio Ipanema, como

parte do projeto de extensão já mencionado. Na terceira e última fase, foi feita a mesma pergunta realizada na primeira fase para que os mesmos pudessem representar o Rio Ipanema, através de um desenho, a fim de comparar se a atividade de educação ambiental influenciou na representação dos alunos.

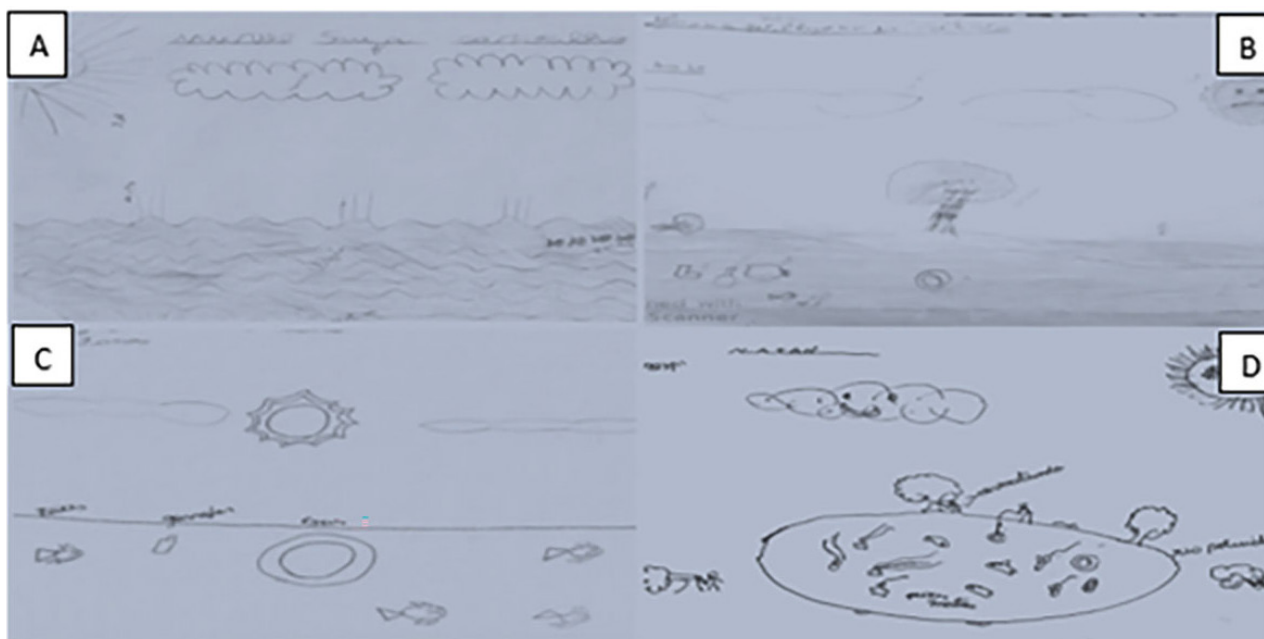
## ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram organizados em Microsoft Excel 2010 e analisados em tabela dinâmica, e usamos o programa Bioestat 5.3, sob teste de qui-quadrado, para comparar alguns componentes presentes nos desenhos, considerando o valor de significância quando o valor de  $p$  for igual a 0,5.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao serem questionados sobre a representação do Rio Ipanema, os alunos desenharam diversos desenhos. Alguns desses desenhos podem ser vistos na figura 1.

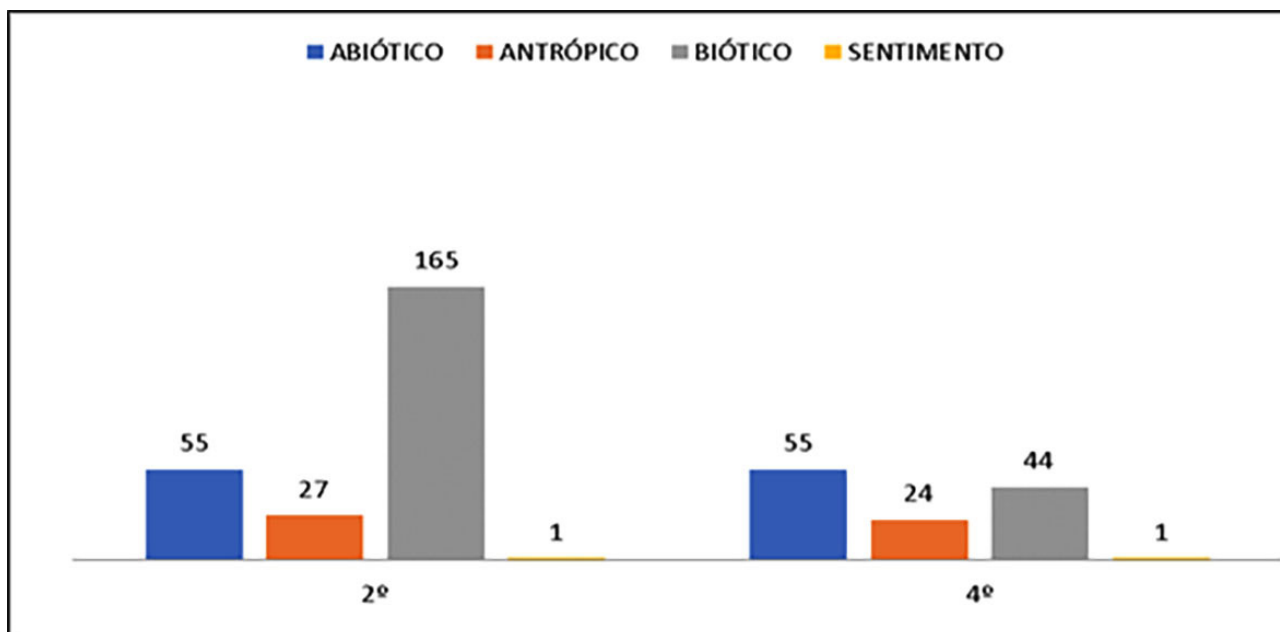
**Figura 1.** Exemplos dos desenhos realizados pelas crianças, antes e depois das turmas, 2º e 4º ano das Escolas Senhora Santana e Durvalina Cardoso, Santana do Ipanema - AL. A elementos abióticos (sol, nuvem, rio e mato), bióticos (peixes) B elementos abióticos (sol triste, nuvem e rio poluído), bióticos (peixe morto, árvore derrubada), antrópicos (garrafa, pneu, bota, vidros) C elementos abióticos (sol, nuvem e rio), bióticos (peixes tristes), antrópicos (garrafas e pneus) D elementos abióticos (nuvem, sol triste e rio poluído), bióticos (peixes, árvore derrubada) e antrópicos (homem desmatando).



Fonte: Autores/2020

Nos desenhos, identificamos a presença de elementos bióticos e abióticos, bem como elementos antrópicos. A quantidade de elementos, citados pelos alunos das respectivas turmas, pode ser vista na figura 2 e 3.

**Figura 2.** Resultados dos desenhos antes da apresentação de Educação Ambiental, nas turmas de 2º e 4º ano, da Escola Municipal de Educação Básica Senhora Santana no Município de Santana do Ipanema-AL.

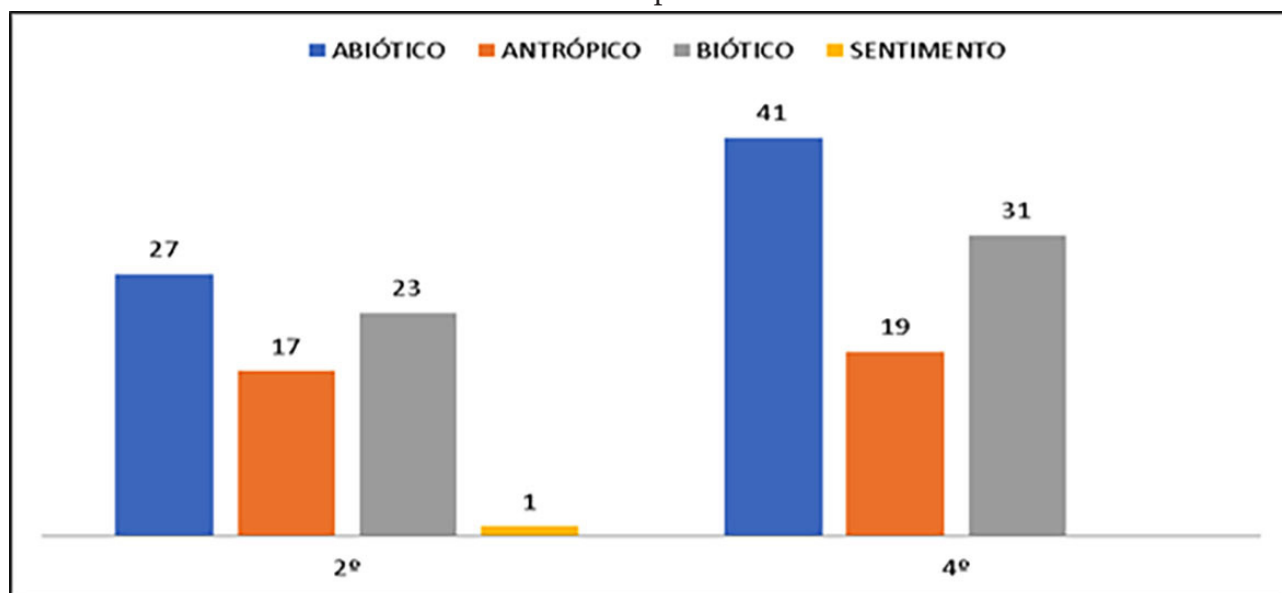


Fonte: Autores/2020

É possível perceber que, para escola Senhora Santana, houve uma diferença entre o número de elementos bióticos, desenhando entre as turmas. Com base nisso, um dos fatores que pode explicar essa diferença, na quantidade elementos, é a idade dos estudantes, pois, na infância, as crianças tendem a perceber a natureza como algo natural, concebendo-a como uma entidade estática ou superficial da realidade (BARRAZA; CAMPOS; NATES, 2013).

Os componentes abióticos se destacaram em ambas as turmas, pois boa parte dos alunos citaram, em grande maioria, 4 elementos, a saber: sol, nuvem, rio e chuva. Isso é explicado, quando diz: quando a criança começa a desenvolver sua audição e visão, ela começa a ter essa relação com o meio, seja ele biótico ou abiótico, isso é uma característica nata dos mamíferos (BARRAZA,1998).

**Figura 3.** Resultados dos desenhos antes da apresentação de Educação Ambiental, nas turmas de 2º e 4º ano, da Escola Municipal de Educação Básica Durvalina Cardoso Pontes no Município de Santana do Ipanema-AL.



Fonte: Autores/2020

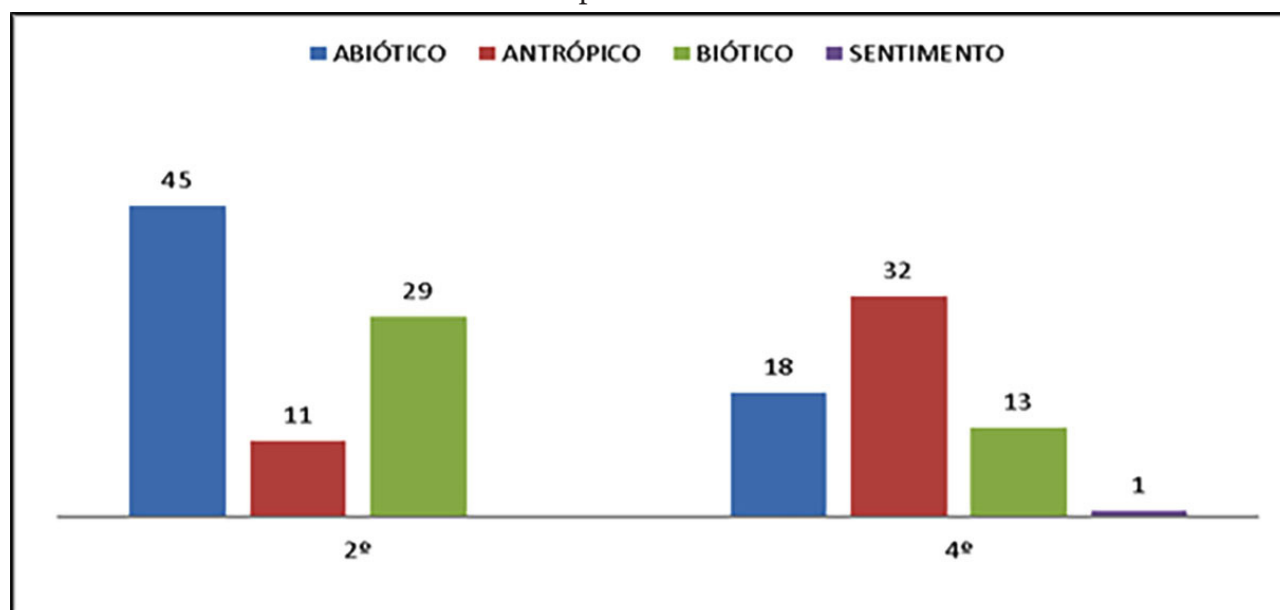
É possível perceber que os alunos da Escola Durvalina citaram uma maior quantidade de elementos, quando comparado aos alunos da escola Senhora Santana. Uma das explicações, para isso, é fato de que a escola está situada mais próxima ao Rio Ipanema, fazendo com que os alunos tenham um olhar mais aproximado do rio, pois, para Costa (2014), “um contato mais aproximado de crianças com o ambiente ao seu redor, pode influenciar na sua percepção e no seu desenvolvimento com o meio em que está inserida.” Além disso, percebe-se que, nessa escola, os alunos do 4º ano fizeram um grande número de citações, entre componentes abióticos, mais do que os dos alunos do 2º ano ( $p < 0,1149$ ). Esse fato relaciona-se com o que é evidenciado por Pinheiro (2011), de modo que indivíduos, com estágio infantil mais avançado, pode reconhecer o ambiente como um todo e de forma mais complexa, seja animal, plantas e componentes ambientais.

De maneira geral, antes da realização das atividades educativas, em ambas as escolas e turmas, percebemos que as consequências atuais enfrentadas pelo Rio Ipanema, como por exemplo, a poluição, passava um pouco despercebida pelas crianças. Além disso, ao acessarmos e analisarmos as representações das mesmas, percebemos que muitos dos alunos imaginam elementos muito diferentes dos condizentes com a realidade. Dessa forma, percebemos que havia uma falta de realização de projetos relacionados à educação ambiental nas escolas que utilizassem, como modelos explicativos, aspectos ambientais da região local para que as crianças pudessem compreender melhor o ambiente da região em que vivem, pois abordar projetos como esses nas escolas, de acordo com Barbosa (2008), faz com que as crianças tenham uma maior aproximação com o meio em que vivem, bem como ampliem suas curiosidades e interesses com os recursos naturais.

## Resultados encontrados após a realização das práticas educativas ambientais nas escolas estudadas

Após realização das práticas educativas ambientais, na Escola Senhora Santana, percebemos um incremento nas representações dos alunos como mais aproximada da realidade do Rio Ipanema, uma vez que muitos dos desenhos das crianças apresentaram componentes como por exemplo: árvores derrubadas, lixos poluindo o rio, peixes mortos, e o sol triste, justamente em decorrência da ação do homem. Também houve diferença nos elementos bióticos, abióticos que foram citados pelos mesmos, conforme figura 3. Além disso, destacamos uma maior quantidade de elementos antrópicos que foram citados pelos alunos do 4º ano ( $p < 0,0023$ ), quando comparado a resultados anteriores as atividades educativas.

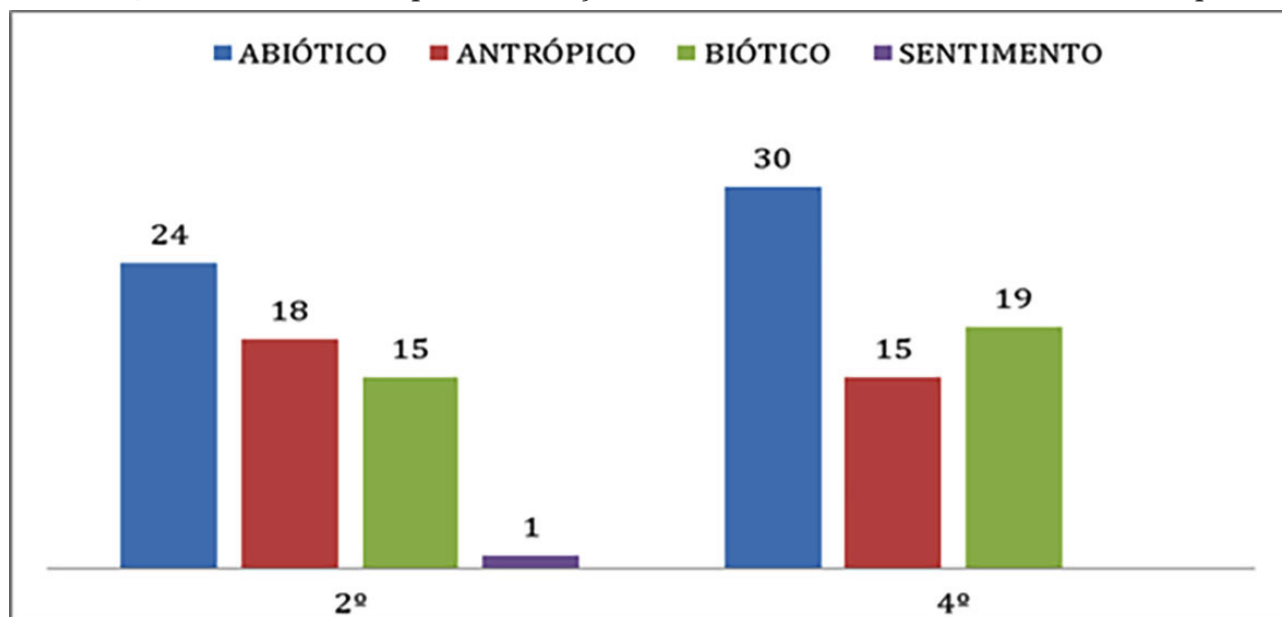
**Figura 4.** Resultados dos desenhos depois da apresentação de Educação Ambiental, nas turmas de 2º e 4º ano, da Escola Municipal de Educação Básica Senhora Santana no município de Santana do Ipanema-AL.



Fonte: Autores/2020

Esse resultado demonstra que, após a realização das atividades de educação ambiental, as crianças tiveram uma melhor compreensão sobre a situação atual enfrentada pelo Rio Ipanema. Dessa forma, os nossos achados fortalecem as evidências de que a “Educação Ambiental pode desempenhar uma forte influência no contexto de representações ambientais, uma vez que o seu papel está direcionado para trabalhar valores, assim como atitudes que transformem condutas e percepções sobre o ambiente (MELLAZO, 2005).

**Figura 5.** Resultados dos desenhos depois da apresentação de Educação Ambiental, nas turmas de 2º e 4º ano, Escola Municipal de Educação Básica Durvalina Cardoso Pontes no município de



Santana do Ipanema- AL

Fonte: Autores/2020

Após realização das práticas educativas ambientais, na escola Durvalina Cardoso Pontes, também observamos um incremento de elementos representados nos desenhos uma representação mais aproximada da realidade vivenciada pelo Rio Ipanema. No entanto, observamos um número maior de citação de componentes abióticos para alunos do 4º ano ( $p < 0,4962$ ). Além disso, observamos também um incremento no número de elementos antrópicos desenhados pela turma do 2º ano, quando comparado às representações antes das atividades educativas (Figura 5). Dessa forma, mediante esses resultados, nós, também, realçamos o que outros autores têm evidenciado sobre o papel da educação ambiental, pois, de fato, a educação ambiental torna-se um processo educativo que pode trazer resultados significantes no processo de desenvolvimento, de sensibilidade na representação ambiental de educandos e uma postura positiva em relação ao meio ambiente (CAMPOS, 2013).

## CONCLUSÃO

Mediante a realização deste estudo, foi possível compreender que estudos, voltados para representação ambiental, são de extrema importância para entender como as crianças reconhecem o ambiente e como se fazem presentes neles. Além disso, este trabalho nos mostra que trabalhar educação ambiental com crianças, dentro da realidade do contexto ambiental, faz-se de suma importância para que, quanto mais cedo elas reconheçam a realidade que os cerca e tendo um cuidado futuramente para com o ambiente, pois, nessa fase, inicia-se o processo de formação da consciência humana e valores.

## REFERÊNCIAS

1. BARBOSA, G. S. O desafio do desenvolvimento sustentável. *Revista Visão*, Rio de

Janeiro, v. 1, n. 4, p.55-62, 2008.

2. BARRAZA, L.; CEJA-ADAME, M. P. *Los niños de la comunidad: su conocimiento ambiental y su percepción sobre "Naturaleza"*. México, 2005.

3. BAZARRA, L. Conservación y medio ambiente para niños menores de 5 años. *Actitudes ambientales*, v. 7, n. 3, p. 19-23, 1998.

4. CAMPOS, C.; NATES, J.; Percepción y conocimiento de la biodiversidad por estudiantes urbanos y rurales de las tierras áridas del centro-oeste de Argentina. *Revista Ecología Austral*, v. 23, p.174-183, 2013.

5. CARVALHO, Isabel C.M. As transformações na esfera pública e a ação ecológica: educação e política em tempos de educação e política em tempos de crise da modernidade. *Revista Brasileira de Educação*, v. 11, n. 32, p. 309, 2006.

6. COSTA, C. C. Estudo da percepção ambiental no pelotão ambiental do estado de Sergipe. *Revista Sergipana de Educação Ambiental*, v.1, n.1, 2014.

7. DELVAL, J. *Crescer e pensar: a construção do conhecimento na escola*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

8. LINDEMANN, M. P. "Lobeable" mammals and "lifeles" plants. How children's interest in common local organisms can be enhanced through observation of nature. *International Journal of Science Education*, vol. 27, No. 6, p. 657-677, 2005.

9. MELAZO, G. C. Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientes no espaço urbano. *Olhares e trilha*, p. 45-51, 2005.

10. MEDEIROS, A. B. *et al.* A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. *Revista Faculdade Montes Belos*, v. 4, n. 1, set, 2011.

11. PINHEIRO, L. V.S. *et al.* Transformando o discurso em prática: Uma análise dos motivos e das preocupações que influenciam o comportamento pró-ambiental. *Revista de Administração Mackenzie*, v. 12, n.3, 2011.

12. PINHEIRO, D. K.; KOHLRAUSCH, F. Educação ambiental: uso consciente da energia elétrica e aplicação de alternativas para diminuição do consumo. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental REGET-CT/UFSM*, v. 4, n°41, p. 387 - 397, 2011.

13. PROCOPIAK, L. K. Breves reflexões sobre o ambiente e a educação ambiental na sociedade atual. *Educação ambiental em ação*, n. 34, 2010.

14. REIGOTA, M. A educação ambiental para além dela mesma. *Ambiente e Educação*, v.13, p.11, 2008.

15. SARKAR, M. Secondary students' environmental attitudes: The case of environmental

education in Bangladesh. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences August*, v 1, n.3, p. 123-144, 2011.

16. SCHWARZ, M. L.; SEVEGNANI, L.; ANDRÉ, P. Representations of the Atlantic Rain forest and its biodiversity through children's drawings. *Science and Education*, vol.13, n.3, pp.369-388, 2007.

17. SILVA, C. J. *Estudo da percepção ambiental dos alunos do ensino médio no colégio estadual Manoel de Jesus em Simões Filho BA*. Monografia de Especialização (Especialização em gestão ambiental em municípios). Universidade tecnológica federal do Paraná, Paraná, 2013.

18. SILVA, T. C.; *et al.* Northeastern Brazilian students' representations of Atlantic Forest fragments. *Development and Sustainability*, v. 12, p. 195-211, 2010.

19. SOUZA, Mariana C. C. Educação Ambiental e as trilhas: contextos para a sensibilização ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 9, n. 2, p. 239-253, 2014.

20. TUNNICLIFFE, S. D.; REISS, M. J. Building a model of the environment: how do children see animals? *Journal of Biological Education*, Vol. 33, p. 142-148, 1999.

21. TUNSTALL, S.; TAPSELL, S.; HOUSE, M. Children's Perceptions of River Landscapes and Play: What Children's Photographs Reveal. *Landscape Research*, v. 29, n. 2, p. 181-204, 2004.

## Herbivoria foliar em *Schinus terebinthifolius* Raddi em espaço público do município de Arapiraca-AL<sup>1</sup>

### Leaf herbivory in *Schinus terebinthifolius* Raddi in public space in the municipality of Arapiraca-AL

Allana Caroline Bonfim Costa<sup>(1)</sup>; João Pedro Silva Oliveira<sup>(2)</sup>; Liosmar José da Silva<sup>(3)</sup>; Rosineide Nascimento da Silva<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5543-7985>, Estudante do curso de licenciatura em ciências biológicas; Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL; Traipu, Alagoas; Brazil. E-mail: allanacbc@hotmail.com;

<sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6508-7106>, Graduando do curso de licenciatura em Ciências Biológicas; Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL; Brazil. E-mail: jpoliveira875@gmail.com;

<sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1839-1076>, Estudante do curso de licenciatura em ciências biológicas; Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL; Brazil. E-mail: liosmar03@gmail.com;

<sup>(4)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0197-2309>, Docente do curso de Ciências Biológicas e mestra em Ecologia e Conservação; Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL; Brazil. E-mail: rosineideg7@gmail.com.

**ABSTRACT:** In nature occur simultaneously several interactions between the various types of organisms, such as insect-plant interaction. Among these relationships stands out the herbivory process, which is extremely important for the evolution of the organisms involved, besides contributing to the ecological balance. This study aimed to analyze the relationship between herbivory rates and the size of the folíolos of individuals of *Schinus terebinthifolius* Raddi present in José Bernardino dos Santos Square, located in the municipality of Arapiraca-AL. 120 folíolos of 6 individuals of *S. terebinthifolius* were collected, who were submitted to the drying process for about three days and, posteriorly photographed. The measurements of herbivory rates and the size of the folíolos were made from photographs submitted to the ImageJ program. To determine the normality of the data ( $p > 0.05$ ) related to the herbivory rate and the size of the analyzed folíolos, the Shapiro-Wilk test was used, using simple linear regression to observe the possible relationship between these two variables. Both the herbivory rate and the size of the analyzed folíolos did not comply with the normal statistical distribution pattern, i.e., both variables were statistically significant ( $p = 2.35 \cdot 10^{-17}$  and  $p = 2.30 \cdot 10^{-11}$ , respectively). When testing the hypothesis that the larger the size of the folíolo, the greater the herbivory rate, this premise was corroborated, because from the regression analysis significant data were verified ( $R^2 = 0.1082$  and  $p = 0.0002$ ). It is suggested that other studies similar to this one be carried out in order to analyze the relationship of herbivore insects with *S. terebinthifolius*, especially in places directly affected by anthropization and its effects in urban centers.

**KEYWORDS:** Aroeira, Herbivorous insects, Public square.

## INTRODUÇÃO

Na natureza, ocorrem, simultaneamente, várias interações entre os diversos tipos de organismos como, por exemplo, a interação inseto-planta. Essas interações podem ser

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xencultcap3

recíprocas, onde o inseto se alimenta dos nutrientes da planta e, ao mesmo tempo, dissemina o pólen, importante para o processo de reprodução das plantas (polinização), ou podem ser prejudiciais para um dos componentes, quando o inseto se alimenta da planta, causando algum tipo de dano (SOUZA *et al.*, 2013).

No processo de herbivoria, por exemplo, o animal se alimenta dos tecidos do vegetal, podendo ser danoso à planta ao colocar a sua sobrevivência em risco. Não obstante, segundo a forma pela qual os herbívoros consomem a matéria vegetal, estes organismos podem ser classificados em: mastigadores, galhadores, brocadores, sugadores e minadores (DOURADO *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2020).

Numa abordagem da fisiologia vegetal, a herbivoria é responsável pela redução na densidade dos vasos nos sistemas vasculares da planta e mudanças no fluxo hidráulico das folhas, o que acarreta a diminuição na condutância estomática e na atividade fotossintética (JANCOSKI, 2019).

A supressão dos tecidos das plantas pode influenciar na dinâmica dos processos fisiológicos fundamentais, interferindo, assim, no crescimento, na reprodução e até na modificação do processo de competição no meio onde estão inseridas. Em resposta a tais danos, a planta pode desenvolver habilidades ou mecanismos de resistência, como a utilização de defesas mecânicas (tricomas e pelos) e químicas (produção ou aumento de compostos moleculares) de acordo com a sua morfologia e fisiologia (LUSTOSA *et al.*, 2017; FREITAS, 2019).

Plantas localizadas em ambientes urbanos sofrem, diariamente, com as ações resultantes do processo de antropização, podendo apresentar potenciais de estresse e, dessa forma, mostrarem-se vulneráveis aos herbívoros (SILVA; GOMES, 2013; RIBEIRO *et al.*, 2013). Vale ressaltar que plantas e insetos constituem quase setenta por cento de toda biodiversidade do planeta (PINTO, 2017). Para o autor, as interações ecológicas, entre esses organismos, contribuem para o equilíbrio dos ecossistemas, bem como para suas próprias evoluções.

A evolução dos insetos herbívoros, segundo Ribeiro e Fernandes (2000), também encontra algumas dificuldades, como as plantas que tem seu habitat natural modificado e acabam sendo mais difíceis de serem encontradas pelos seus consumidores primários, além das adaptações, como também defesas físicas e nutricionais anti-herbivoria, desenvolvidas por algumas espécies vegetais.

Sabe-se que muitas plantas acabam tendo seu crescimento e desenvolvimento afetados por se encontrarem em ambientes estressantes como perímetros urbanos e isso pode acabar interferindo, diretamente, na relação ecológica que ocorre entre plantas e animais herbívoros. Diante dos fatos expostos, surgiu o interesse em realizar este estudo que teve como objetivo analisar a relação entre as taxas de herbivoria e o tamanho dos folíolos de indivíduos de *S. terebinthifolius* Raddi, em uma praça urbana, no município de Arapiraca-AL, testando a hipótese de que quanto maior o tamanho do folíolo, maior a taxa de herbivoria.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Insetos herbívoros

O maior grupo de invertebrados vivos, em todo o planeta, corresponde às espécies do filo arthropoda (SEREJO *et al.*, 2006). Os autores defendem que há uma estimativa de cerca de 1.097.289 artrópodes descritos e, de acordo com os registros fósseis, os artrópodes surgiram no Pré-Cambriano há, aproximadamente, 600 milhões de anos, indicando uma evolução temporal longa para sua especiação.

Os insetos apresentam uma das maiores diversidades de grupos de organismos vivos do planeta, constituem cerca de 80% de todos os animais que foram descritos até hoje e possuem uma alimentação, à base de plantas, em pelo menos uma fase de suas vidas (SÃO JOÃO; RAGA, 2016). Por esse motivo, estes animais são imprescindíveis para a manutenção da vida na Terra, desempenhando funções de importância para o equilíbrio dos ecossistemas (MORALES-SILVA *et al.*, 2019).

Durante muitos anos, cientistas discutiam sobre o filo arthropoda ser mono ou polifilético, porém, estudos datados de 1990 e revisados, em 2009, por Budd e Telford, sobre as pesquisas do sistema molecular, resultaram em um parecer favorável à hipótese de os artrópodes serem oriundos de um mesmo ser, ou seja, serem monofiléticos encerrando, assim, essa discussão, já que as características difusas são consequências de tempos de evolução aos meios em que estão habituados (SANTOS, 2012).

Insetos são facilmente identificáveis pelos seus tipos de aparatos bucais, sendo estas estruturas utilizadas para a realização de classificações taxonômicas do grupo, além de determinarem os prejuízos que causam às presas (SÃO JOÃO; RAGA, 2016). Os autores ainda citam que a alimentação de um inseto está, diretamente, ligada às suas peças bucais, podendo ser classificadas em dois grandes grupos: mastigadoras, onde o inseto consegue cortar e mastigar partes de seu alimento, devido à presença de uma mandíbula; e sugadoras, onde a faringe funciona como uma bomba sugadora de seu alimento líquido, com mandíbula ausente.

De acordo Aoyama e Labinas (2012), há diversos tipos de hábitos alimentares dos herbívoros, sendo os tipos mais comuns de herbivoria foliar: o consumo foliar, onde os insetos retiram pedaços das folhas, sendo esse tipo o mais fácil de ser identificado; os minadores, onde os fitófagos se nutrem se alojando entre as epidermes superior e inferior da folha; os sugadores de seiva, que se alimentam da seiva elaborada das plantas; e os galhadores, que ao se alimentarem dos nutrientes das plantas, provocam o desenvolvimento patológico de estruturas foliares que são chamadas de galhas.

Dentre os herbívoros, os insetos minadores são os causadores de minas, ou hiponomas, que são “lesões” causadas por larvas dos insetos (larvas endofitófagas), localizadas no interior de órgãos vegetais (BRITO-RAMOS *et al.*, 2010). Conforme esses autores, as larvas se alimentam das células parenquimatosas, desenvolvendo-se, em geral, uma mina no parênquima foliar ou, mais raramente, no parênquima de flores, frutos, caules e raízes de plantas.

A presença de insetos galhadores, nas plantas, está relacionada ao estresse nutricional, pois são observados, em maior ocorrência, em solos pobres e com déficit hídrico. Os

insetos galhadores podem estar mais associados à ambientes secos pelo fato de estarem, relativamente, livres de parasitismo e da predação (SILVA *et al.*, 2020).

Os insetos herbívoros mastigadores, também conhecidos como desfolhantes, cortam, assim como mastigam as folhas para sua alimentação e, às vezes, para sua proteção e essa ação afeta, diretamente, a área fotossintética da planta (folhas) (LUSTOSA *et al.*, 2017). Os autores destacam que, entres os principais insetos mastigadores, têm-se os gafanhotos e os grilos (Orthoptera), os besouros (Coleoptera) e as lagartas (Lepidoptera).

### ***Schinus terebinthifolius* Raddi**

Dentre as plantas que podem ser encontradas no meio urbano, pode-se destacar a *Schinus terebinthifolius* Raddi, pertencente à família Anacardiaceae e que é uma espécie nativa do Sul da América, podendo ser encontrada na América Central, Europa, Ásia e África (OLIVEIRA *et al.*, 2020). No Brasil, a espécie é conhecida, popularmente, como aroeira, pimenta-rosa, aroeira-vermelha e/ou aroeira-da-praia, distribuindo-se ao longo da costa, margeando desde o Nordeste até ao Sul, além de ter sido, inicialmente, utilizada por populações tradicionais indígenas (SANTOS, 2019).

A espécie *S. terebinthifolius* apresenta algumas características: é uma planta arbórea que mede entre 5 e 15 metros de altura; tem caule cilíndrico tortuoso com 30 a 60 cm de diâmetro, aéreo e lenhoso, com madeira resistente; seu súber possui cor amarronzada, com textura rugosa e com estrias longitudinais; possui folhas compostas por folíolos imparipenados, com coloração esverdeada, forte aroma e filotaxia alterna, com ráquis principal apresentando pecíolo médio; tem folíolos que medem de 1 a 12 cm de comprimento, com 1 a 5 cm de largura, cuja face adaxial tem tom mais escuro e tricomas ausentes, enquanto a face abaxial tem tom mais claro e tricomas presentes; possui frutos bastante atrativos para os animais, além de serem utilizados na culinária como um tempero apimentado. Além disso, a aroeira também é utilizada, tradicionalmente, na medicina popular para o tratamento de infecções urinárias e respiratórias, feridas e reumatismo (AZEVEDO *et al.*, 2015; RUAS, 2016; SANTOS, 2019; OLIVEIRA *et al.*, 2020;).

A *S. terebinthifolius* apresenta uma adaptação exitosa em habitats estrangeiros e essa expansão sugere que a espécie abrigue substâncias fitoquímicas que a torna resistente ao estresse biótico, como a presença de compostos alelopáticos e antimicrobianos em diversas regiões da planta (FEUEREISEN *et al.*, 2014). Os autores destacam, ainda, que os fenólicos, indubitavelmente, contribuem para a atividade biológica citada.

### **Espaços públicos urbanos**

Historicamente, o país que assumiu, pela primeira vez, os espaços livres, como locais públicos voltados para o passeio, o lazer e a conversa comunitária, foi a Grécia, que os correlacionou aos grandes jardins do Império Romano. Estes jardins, geralmente, eram constituídos por grandes árvores, lagos, estátuas e esculturas na vegetação, hoje, conhecidas como a arte da topiaria (LOBODA; DE ANGELIS, 2005).

A vegetação que corresponde à composição da paisagem urbana é dada, genericamente, como arborização, mas, quando presente em vias públicas, é conhecido como arborização

de ruas, ao passo que, quando encontrada em praças, áreas de lazer e/ou parques, essa vegetação denomina-se arborização de áreas verdes (SZABO, 2017).

De acordo com as observações de Pinheiro e Souza (2017), na área urbana, a cobertura vegetal exerce várias melhorias quanto à qualidade ambiental, pois purifica o ar devido à capacidade de fixar a poeira, bem como os gases tóxicos e por seus mecanismos fotossintéticos que reciclam os gases, ou seja, absorve o gás carbônico liberado pelas atividades humanas, queima de combustíveis e de indústrias, assim como liberam o oxigênio, constituindo o processo, tradicionalmente, chamado de troca gasosa.

A arborização urbana destaca-se devido a algumas funções, como a proteção do solo, regulação da temperatura e do clima, além de atuar como habitat para a fauna citadina e ser um componente estético-paisagístico, podendo se destacar como um elemento de lazer, recreação e de valorização do solo urbano (SILVA; GOMES, 2013).

Espaços onde estejam presentes, predominantemente, os elementos árvore e solo permeável, sejam eles jardins públicos, praças ou parques urbanos, são considerados áreas verdes (MOURA, 2010). O autor enfatiza, contudo, que aquelas árvores que forem de acompanhamento viário (calçadas) não são consideradas parte da área verde, pois estão em solos impermeáveis, embora continuem fazendo parte da arborização. Estudos apontam que, cerca de 80% das áreas urbanas estão cobertas por calçadas e edifícios, logo, 20%, ou até menos, permanece com alguma área vegetada (CAJAIBA, 2017). Segundo esse autor, esse fato pode ser o resultado da poluição, da invasão, do cultivo de plantas não endêmicas (exóticas), das podas, assim como de outras práticas paisagísticas que reduzem ainda mais a vegetação e, dessa forma, reduz a entomofauna local.

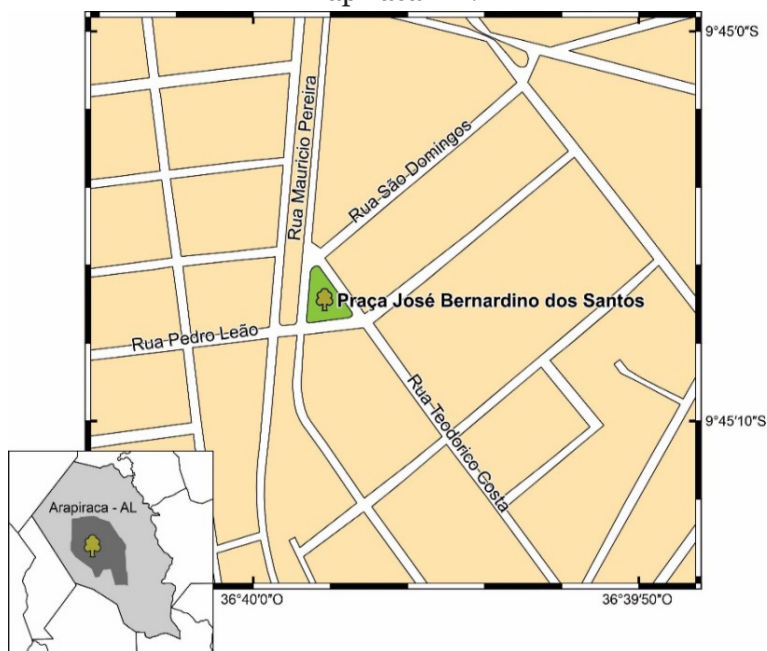
A estrutura biótica de determinado habitat pode ser modificada com a urbanização e suas estruturas afetando, diretamente, inúmeros processos ecológicos que englobam tanto a fauna, quanto a flora existente, ou seja, a paisagem urbana se forma em fragmentos, compondo um mosaico de ambientes diferentes, tanto na estrutura da vegetação, quanto em sua composição florística (BRUN *et al.*, 2007).

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

### Área de estudo

Este estudo foi desenvolvido em um espaço público do município de Arapiraca-AL, denominado Praça José Bernardino dos Santos (9°45'07.0"S 36°39'58.0"W - 9.751934, -36.666097), conhecida pela população local como Praça do Abacaxi (Figura 1). A Praça encontra-se nas imediações do Mercado Público Municipal e, ao se realizar observações *in loco*, pôde-se notar a presença da espécie selecionada para este estudo.

**Figura 1.** Localização da Praça José Bernardino dos Santos (Praça do Abacaxi), na área central de Arapiraca-AL.



**Fonte:** Programa QGIS (LICENÇA GERAL PÚBLICA, 2020).

## Amostragem

Após as visitas técnicas e a identificação da *S. terebinthifolius*, na Praça em questão, foram medidas as distâncias entre os espécimes com o intuito de se determinar um padrão de espaçamento entre eles (no mínimo 5 m de distância). Depois, seguindo a metodologia adaptada de Ribeiro *et al.* (2013), foram coletados, de forma aleatória, 20 folíolos de 6 aroeiras (Figura 2A), sendo estes os únicos espécimes encontrados neste espaço. A coleta dos folíolos foi realizada com o auxílio de um podão (Figura 2B), totalizando 120 folíolos analisados.

**Figura 2.** Em **A**, tem-se a seleção aleatória dos folíolos de *S. Terebinthifolius* e, em **B**, a coleta de material botânico utilizando podão.



**Fonte:** Autores/2019.

Os folíolos, imediatamente, após as coletas, foram levados para o laboratório do Núcleo de Estudos Botânicos (NEB), da Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL, para serem submetidos ao processo de secagem, que durou cerca de três dias, através de exsicatas, não havendo a necessidade de se realizar a secagem na estufa, como fez Pereira (2011) em seu estudo.

Passados os três dias, os folíolos foram retirados das exsicatas e organizados, de dez em dez, em uma superfície de cor branca e com a face adaxial (superior) voltada para cima. Assim, foram fotografados com câmera digital (Modelo Coolpix S3300, Nikon de 16 megapixels) (Figura 3), seguindo a metodologia utilizada por Ishino e Rossi (2007).

**Figura 3.** Amostra dos folíolos fotografada sob uma superfície branca para serem submetidos à análise de imagem.



**Fonte:** Autores/2019.

### Análise dos dados

As medidas dos folíolos foram obtidas a partir da análise das fotografias feitas com o programa *Image J*, versão 1.46r (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2012), calibrado na escala métrica em centímetros. Desse modo, foram medidas a altura e a largura dos folíolos para determinar o tamanho dos mesmos (altura x largura), a área total dos folíolos e a área foliar com indícios de herbivoria (minada, com perda foliar e/ou com galhas). Com isso, também foi possível calcular a porcentagem de herbivoria (% da área foliar com indícios de herbivoria), através da fórmula:  $\text{herbivoria} = \frac{\text{área com herbivoria}}{\text{área total}} \times 100$ .

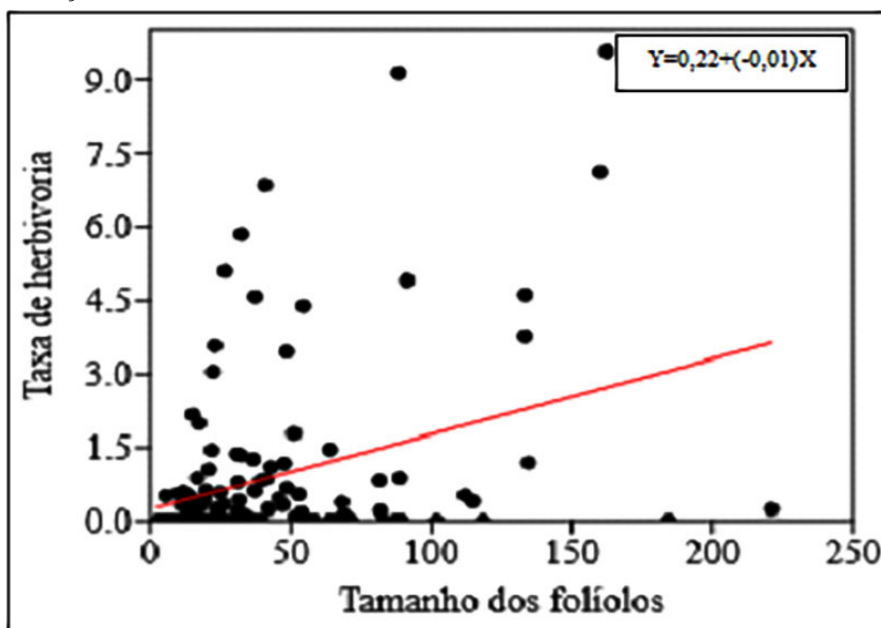
Para determinar a normalidade ( $p > 0,05$ ) dos dados relativos à taxa de herbivoria e ao tamanho dos folíolos analisados, foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. Em seguida, testou-se a hipótese de que quanto maior o tamanho do folíolo (variável independente ou explicativa), maior era a taxa de herbivoria (variável dependente ou resposta). Foi feita análise de regressão linear simples (CASTRO *et al.*, 2013; MENDES, 2014). Todas as análises estatísticas foram efetuadas no programa Past, version 3.22 (HAMMER *et al.*, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Arapiraca, nos últimos 15 anos, tem se apresentado com uma determinada padronização em seus espaços públicos. No entanto, observa-se que o abandono de uns espaços em detrimento da implantação de outros segue interesses diversos. Por exemplo, a localização geográfica é um fator decisivo na implantação de melhores infraestruturas, pois os espaços públicos, situados nas áreas centrais e suas adjacências, bem como àqueles margeados pela camada social abastada (classes média e alta) recebem melhores condições de uso, em geral, tanto no que tange a variedade de equipamentos e de manutenção, quanto à qualidade ambiental e cobertura vegetal (SILVA; GOMES, 2010; GOMES *et al.*, 2012; GOMES JÚNIOR, 2016).

Neste estudo, tanto a taxa de herbivoria, quanto o tamanho dos folíolos analisados não obedeceram ao padrão estatístico de distribuição normal, ou seja, há diferenças significativas na taxa de herbivoria e no tamanho dos folíolos, respectivamente,  $p=2,35^{-17}$  e  $p=2,30^{-11}$ . Ademais, ao se testar a hipótese de que quanto maior o tamanho do folíolo, maior a taxa de herbivoria, essa premissa foi corroborada, pois, a partir da análise de regressão, foram verificados dados significativos ( $R^2=0,1082$  e  $p=0,0002$ ) (Figura 4). Resultados divergentes foram constatados por Becker (2017), pois o autor não identificou significância nas taxas de herbivoria foliar das 14 espécies de vegetais lenhosos analisados em seu estudo, nem foi observada a relação das taxas de herbivoria com o tamanho da área foliar. Costa *et al.* (2019) também não verificaram, em seu estudo, relação significativa entre o tamanho dos folíolos e a taxa de herbivoria de *S. terebinthifolius*.

**Figura 4.** Relação da taxa de herbivoria com o tamanho dos folíolos de *S. Terebinthifolius*.



Fonte: Autores/2019

Pôde-se notar, através das visitas e durante a coleta que a Praça José Bernardino dos Santos recebe, diariamente, um grande fluxo de pessoas e veículos, como também, consequentemente, a vegetação que lá se encontra pode sofrer algum tipo de estresse devido

às atividades antrópicas. É importante salientar que, nos arredores desta praça, ocorre feira semanalmente. Além disso, a cobertura vegetal, bem como a diversidade de espécies de plantas, no local de estudo desta pesquisa, apresenta-se carente.

Também foram observadas as seguintes médias de dados: área foliar com indícios de herbivoria de  $0,08\text{cm}^2$ , área foliar total dos folíolos de  $8,04\text{cm}^2$ , taxa de herbivoria de  $0,92\%$  e tamanho dos folíolos de  $45,21\text{cm}^2$ . Estes dados diferiram dos resultados obtidos por Costa *et al.* (2019) em indivíduos de *S. terebinthifolius*, também em um espaço público urbano do município de Arapiraca-AL.

De acordo com Acero-Murcia (2016), folíolos que apresentam uma área foliar maior podem conter menos mecanismos de defesa, aumentando, assim, o dano foliar por herbívoros. Vale salientar que levando-se em consideração que a *S. terebinthifolius* encontra-se em um ambiente urbano e que pode ser estressante, esta espécie pode apresentar mecanismos adaptativos de defesa. Muitos mecanismos desenvolvidos por algumas espécies de plantas podem ser induzidos por alguns fatores estressantes em que a planta está submetida como, por exemplo, o mecanismo de adaptação à seca, que leva a planta a se adaptar morfológica, fisiológica, anatômica e bioquimicamente, podendo ser afetada, diretamente, no seu crescimento e na sua produtividade (CARREGA *et al.*, 2019).

As plantas, comumente, possuem algum meio de defesa contra herbívoros, dentre eles, o fitoquímico, sendo os metabólitos, geralmente, os mais potencialmente presentes nas plantas (FARIAS, 2018). Adicionalmente, as defesas intrínsecas, ocorrentes durante o desenvolvimento foliar, tal como o surgimento de tricomas, látex e reforço no tecido foliar, constituem a primeira linha de defesa dos vegetais (CALIXTO *et al.*, 2015). Além disso, a antropização é o modificador de ambiente que mais afeta as interações planta-herbívoros, como aponta Aquino (2015), o que resulta na diminuição da diversidade vegetal, bem como da fauna associada.

Embora não tenha sido o foco deste estudo, sabe-se que a resistência mecânica do tecido foliar, ou dureza foliar, é considerada como um processo de defesa da planta de suma importância contra a ação de herbívoros, conferindo ao vegetal uma defesa morfológica contra padrões temporais e espaciais oriundos da ação de herbívoros (KOTVISKI *et al.*, 2015). Para esses autores, em plantas com folhas jovens como *Inga edulis*, por exemplo, uma vez que as folhas se encontram completamente desenvolvidas (adultas), pode-se observar uma maior resistência foliar em relação às folhas jovens e isso demonstra que a resistência mecânica é um fator determinante para evitar a herbivoria.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como a taxa de herbivoria e o tamanho dos folíolos analisados, separadamente, não obedeceram a um padrão estatístico normal, notou-se que essa taxa cresceu, paralelamente, em relação ao tamanho dos folíolos, ou seja, os folíolos maiores apresentaram porcentagens de dano foliar maior do que os folíolos de tamanho menor.

A partir dessas observações, sugere-se que, outros estudos sejam realizados a fim de se analisar a relação dos insetos herbívoros com a *S. terebinthifolius*, especialmente, em locais afetados diretamente pela antropização e pela poluição dos centros urbanos. Assim, estudos como este podem ser estendidos para outras espécies de plantas encontradas na arborização urbana.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) pelo apoio financeiro à primeira autora.

## REFERÊNCIAS

1. ACERO-MURCIA, Adriana Carolina. *Variação morfológica foliar em Clidemia capitellata (Melastomataceae): dos tricomas à herbivoria*. Curso de Campo (Curso de Campo Ecologia da Mata Atlântica) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade de São Paulo, 2016.
2. AOYAMA, Elisa Mitsuko; LABINAS, Adriana Mascarete. Características estruturais das plantas contra a herbivoria por insetos. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer*, v.8, n.15, p. 365-386, 2012.
3. AQUINO, Ranilson Emmanuel. *Variação nas concentrações de compostos fenólicos e nas taxas de herbivoria em Aspidosperma pyriforme Mart. em áreas antropizadas de Caatinga*. 2015. 48 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.
4. AZEVEDO, Camila Firmino de; QUIRINO, Zelma Glebya Maciel; BRUNO, Riselane de Lucena Alcântara. Estudo farmacobotânico de partes aéreas vegetativas de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae). *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 17, n. 1, p. 26-35, 2015.
5. BECKER, Ingrid Savastano. *Padrões de herbivoria de espécies lenhosas de cerrado ralo em Uberlândia-MG*. 2017. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.
6. BRITO-RAMOS, Aretuza B.; ALMEIDA-CORTEZ, Jarcilene S.; ALVES, Marccus. Caracterização morfológica de minas foliares em espécies de Melastomataceae de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 24, n. 3, p. 599-604, 2010.
7. BRUN, Flávia Gizele König; LINK, Dionísio; BRUN, Eleandro José. 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. 117-127, 2007.
8. CAJAIBA, Reinaldo Lucas; DA SILVA, Wully Barreto. Levantamento de entomofauna em arborização urbana no município de Uruará, Pará, Norte do Brasil. *Biota Amazônia*, v. 7, n. 1, p. 69-73, 2017.
9. CALIXTO, Eduardo Soares; LANGE, Denise; DEL-CLARO, Kleber. Foliar antiherbivore defenses in *Qualea multiflora* Mart. (Vochysiaceae): Changing strategy according to leaf development. *Flora*, v. 212, p. 19-23, 2015.

10. CARREGA, Willians César; DOS SANTOS, Juciléia Irian; CESARIN, Anne Elise; GALLARDO, Gianmarco José Tironi; BACHA, Allan Lopes; DE GODOY, Ignácio José; ALVES, Pedro Luis da Costa Aguiar. Respostas fisiológicas de genótipos de amendoim à deficiência hídrica. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais (Online)*, n. 54, p. 119-133, 2019.
11. CASTRO, Maria Gabriela B. de; MENDES, Gisele M.; GUIMARÃES, Carla Daniela C.; VIANA, João Paulo R; CORNELISSEN, Tatiana. O imperfeito é melhor: Assimetria flutuante e herbivoria em *Macaírea Radula* (Melastomataceae). In: Congresso Nacional de Botânica, 64., *Anais...*, Belo Horizonte, 2013.
12. COSTA, Allana Caroline Bonfim; SILVA, Ana Gisele Ramos da; FERREIRA, Emylly Eduarda; SILVA, Liosmar José da; OLIVEIRA, João Pedro Silva; SILVA, Rosineide Nascimento da. Herbivoria foliar em *Schinus terebinthifolius* no Parque Municipal Ceci Cunha, em Arapiraca-AL. In: Congresso de Estudos sobre o Meio Ambiente, 3., *Anais...*, Maceió, 2019. Disponível em: <<http://doi.org/10.5281/zenodo.3571347>>. Acesso em: 04 ago. 2020.
13. SILVA, Letícia Juliana da; NUNES, Samuel Nascimento; PEREIRA, Saulo Gonçalves; BOSQUETTI, Lorryne de Barros. Interação inseto-planta: taxa de herbivoria em um fragmento de Cerrado no município de Presidente Olegário–MG. *Humanidades E Tecnologia (Finom)*, v. 1, n. 23, p. 429-447, 2020.
14. DOURADO, Ana Carla Pereira; SÁ-NETO, Raymundo José de; GUALBERTO, Simone Andrade; CORRÊA, Michele Martins. Herbivoria e características foliares em seis espécies de plantas da Caatinga do Nordeste Brasileiro. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 14, n. 3, p. 145-151, 2016.
15. FARIAS, Rafael de Paiva. *Herbivoria e defesas de samambaias em florestas tropicais*. 2018. 88 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Centro de Biociências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.
16. FEUEREISEN, Michelle M; HOPPE, Brenno F. Zimmermann; WEBER, Fabian; SCHULZE, Nadine; SCHIEBER, Andreas. Characterization of phenolic compounds in Brazilian pepper (*Schinus terebinthifolius* Raddi) Exocarp. *Journal of agricultural and food chemistry*, v. 62, n. 26, p. 6219-6226, 2014.
17. FREITAS, Larissa Barbosa Nogueira. *Análise molecular da adaptação de insetos herbívoros aos cardenólídeos de Calotropis procera: aspectos bioquímicos e ecológicos*. 2019. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) – Programa de Pós-Graduação em Bioquímica, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.
18. GOMES, Marcos Antônio Silvestre; SILVA, Rosineide Nascimento da; SILVA, José Cláudio dos Santos; SILVA, Thiago Gilney Ferreira. Caracterização e análise dos espaços públicos da cidade de Arapiraca-AL, Brasil. *Ateliê Geográfico*, v. 6, n. 4, p. 137-157, 2012.

19. GOMES JÚNIOR, José de Souza. *Produção e uso do espaço público em Arapiraca, Alagoas: uma avaliação pós-ocupação do Parque Municipal Ceci Cunha e do Bosque das Arapiracas*. 2016. 119 f. Dissertação (Mestrado em Dinâmicas do Espaço Habitado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.
20. HAMMER, Øyvind; HARPER, David A. T.; RYAN, Paul D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, v. 4, p. 1-9, 2001. Disponível em: <[http://palaeoelectronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)>. Acesso em: 03 ago. 2020.
21. ISHINO, Marcos N.; ROSSI, Marcelo N. Assimetria flutuante: indicativo de suscetibilidade ou tolerância à herbivoria? Um estudo do padrão de herbivoria de um minador foliar em uma planta de cerrado. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8., *Anais...*, Caxambu, 2007.
22. JANCOSKI, Halina Soares. *Características morfofuncionais de árvores em resposta à sazonalidade climática e herbivoria na transição Cerrado-Amazônia*. 2019. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação) – Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Xavantina, 2019.
23. KOTVISKI, Bianca Mayara; SANTOS, Liégy Resende dos; RODRIGUES, Luana Pfeffer Regiane da Silva; PENHA, Victor Aguiar de Souza; OLIVEIRA, Denis Coelho de. *Dureza foliar x herbivoria: testando a hipótese da defesa mecânica em espécies arbóreas do Cerrado*. Curso de Campo (Curso de Campo em Ecologia) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia, 2015.
24. LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingues. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência*, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2005.
25. LUSTOSA, Bruno Melo; SILVA, Sílvia Roberta Santos; PEREIRA, Sílvia; SOUZA, Lígia Gomes Ferreira de; ALMEIDA-CORTEZ, Jarcilene Silva de. Incidência de herbivoria em indivíduos de *Inga mill.*(Fabaceae). *Holos Environment*, v. 17, n. 1, p. 106-115, 2017.
26. MENDES, Gisele Medeiros. *Assimetria Flutuante como bioindicadora de mudanças ambientais e interações tróficas em Cecropia pachystachya (Urticaceae)*. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.
27. MORALES-SILVA, Tiago; MAIA, Laís F.; MARTINS, António L.; MODESTO-ZAMPIERON, Sônia Lúcia. Herbivore, parasitoid and hyperparasitoid insects associated with fruits and seeds of *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Fabaceae). *Brazilian Journal of Biology*, v. 79, n. 3, p. 369-376, 2019.

28. MOURA, Ivanaldo Ribeiro de. *Arborização urbana: estudo das praças do bairro Centro de Teresina*. 2010. 127 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.
29. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. *Image J*. Versão 1.46r. Bethesda, MD, USA, 2012. Disponível em: <<https://imagej.nih.gov/ij/docs/install/index.html>>. Acesso em: 04 ago. 2020.
30. OLIVEIRA, Vanessa Sales de; AUGUSTA, Ivanilda Maria; BRAZ, Marcos Vinícius da Conceição; RIGER Cristiano Jorge; PRUDÊNCIO, Edlene Ribeiro; SAWAYA, Alexandra Christine Helena Frankland; SAMPAIO, Geni Rodrigues; TORRES, Elizabeth Aparecida Ferraz da Silva; SALDANHA, Tatiana. Aroeira fruit (*Schinus terebinthifolius* Raddi) as a natural antioxidant: Chemical constituents, bioactive compounds and in vitro and in vivo antioxidant capacity. *Food chemistry*, v. 315, p. 1-8, 2020.
31. PEREIRA, Cristina Costa Telhado. *Assimetria Flutuante, Herbivoria e Polinização em Melastomataceae*. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre). Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, 2011.
32. PINHEIRO, Clebio Rodrigues; SOUZA, Danilo Diego. A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 6, n. 1, p. 67-82, 2017.
33. PINTO, Victor Diniz. *Quantidade e qualidade: o papel da complexidade arquitetônica e do nitrogênio nas taxas de herbivoria em *Byrsonima* sp.* 2017. Dissertação (Mestrado em Evolução e Funcionamentos de Ecossistemas) – Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.
34. RIBEIRO, Sérgio; FERNANDES, Geraldo Wilson. Interações entre insetos e plantas no Cerrado: teoria e hipóteses de trabalho. *Oecologia Brasiliensis*, v. 8, n. 1, p. 299-320, 2000.
35. RIBEIRO, Viviane Andrade; SOUTO, Leandro; SILVA, Rosineide Nascimento da; NEVES, Frederico. Fluctuating asymmetry of and herbivory on *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (Fabaceae) in pasture and Secondary Tropical Dry Forest. *Acta Botanica Brasilica*, v. 27, n. 1, p. 21-25, 2013.
36. RUAS, Fabiana Gosmes. *Seleção de genótipos, manejo e perfil químico de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi.) no Estado do Espírito Santo*. 2016. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

37. SANTOS, Marco Antonio de Oliveira. *Reconstrução Filogenética do Filo Arthropoda Baseada no Genoma Mitocondrial*. 2012. 106 f. Dissertação (Mestrado em Genética) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.
38. SANTOS, Cleberton Correia (Org.). *Pesquisa na cadeia de suprimentos de plantas aromáticas*. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019.
39. SÃO JOÃO, Renata; RAGA, Adalton. *Mecanismo de defesa das plantas contra o ataque de insetos sugadores*. Documento técnico, 23. São Paulo, 2016. Disponível em: <[http://repositoriobiologico.com.br/jspui/bitstream/123456789/81/1/dtinsetos\\_sugadores.pdf](http://repositoriobiologico.com.br/jspui/bitstream/123456789/81/1/dtinsetos_sugadores.pdf)>. Acesso em: 31 jul. 2020.
40. SEREJO, Cristiana; SECCHIN, Paulo; AZEVEDO, Irene; TAVARES, Carolina Rodrigues; ABREU JÚNIOR, Celso Rodrigues. *Filo Arthropoda. Subfilo Crustacea*. In: LAVRADO, Helena Passeri; IGNACIO, Barbara Lage (Eds.). Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2006.
41. SILVA, Rosineide Nascimento da; GOMES, Marcos Antônio Silvestre. Parques urbanos em Alagoas: caracterização e análise no âmbito da produção do espaço. *Revista Percurso*, v. 2, n. 1, p. 107-133, 2010.
42. SILVA, Rosineide Nascimento da; GOMES, Marcos Antônio Silvestre. Comparação quali-quantitativa da arborização em espaços públicos da cidade de Arapiraca-AL. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 8, n. 2, p. 104-117, 2013.
43. SILVA, Leticia Juliana da; NUNES, Samuel Nascimento; PEREIRA, Saulo Gonçalves; BOSQUETTI, Lorryne de Barros. Interação inseto-plantas: taxa de herbivoria em um fragmento de Cerrado no município de Presidente Olegário – MG. *Humanidades e Tecnologia Em Revista (Finom)*, v. 1, n. 23, p. 429-447, 2020.
44. SOUZA, Suzy Mary Lima de; TRENKEL, Fernanda; PEREIRA, Léa Beatriz Mancuelho; BARBOSA, Claudia. Estudo de caso em Bonito-MS: interação inseto-plantas. *Caderno Magsul de Ciências Biológicas*, v. 2, n. 1, p. 05, 2013.
45. SZABO, Marcia Sayuri; FERRONATO, Marlene de Lurdes; SILVA, Simone de Souza; ALVES, Victor Kainã Cerqueira de Souza. Acessibilidade na arborização urbana na região central comercial de Pato Branco-PR. *Revista Técnico-Científica do CREA-PR*.

## Registro da abelha *Megachile* Latreille (Apoidea, Megachilidae) residentes em ninhos artificiais<sup>1</sup>

### Register of *Megachile* bee Latreille (Apoidea, Megachilidae) residing in artificial nests

Anderson Pereira dos Santos<sup>(1)</sup>; Larissa Vasconcelos Santos<sup>(2)</sup>; Karla Anastácia Ferreira de Almeida Melo<sup>(3)</sup>; Rikelly Mirella Araújo Silva<sup>(4)</sup>; Cynthia Maria de Lyra Neves<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1139-9833>, Estudante/Graduando em Ciências Biológicas; Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Arapiraca, Alagoas; Brazil. E-mail: anderson.santos2011@gmail.com;

<sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7741-6528>, Estudante/Graduanda em Agronomia; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/Campus Arapiraca; Brazil. E-mail: larissavasconcelos18@outlook.com;

<sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3236-5368>, Estudante/Graduanda em Ciências Biológicas; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/Campus Arapiraca; Brazil. E-mail: karlathayla477@gmail.com;

<sup>(4)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7584-2761>, Estudante/Graduanda em Ciências Biológicas; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/Campus Arapiraca; Brazil. E-mail: rikellymirella@hotmail.com;

<sup>(5)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3375-5146>, Bióloga/Doutora/Pesquisadora; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/Campus Arapiraca e Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE); Brazil. E-mail: cynthialneves@gmail.com.

**ABSTRACT:** *Megachile* bees have a solitary behavior, known as leaf-cutting bees, for using this material or petals in making their nests. The use of trap-nests has been a promising tool for the knowledge of solitary bee species pollinated in natural and agricultural environments. The objective of this work was to know *Megachile* species residing in artificial-nests in the Agreste region of the state of Alagoas. The study focused on three areas of agroecosystem: Area I - fruit and tobacco cultivation (Craíbas – AL); Area II - Seedling nursery; Area III - Fruit trees, tobacco cultivation and secondary forest, these last two areas in the municipality of Arapiraca – AL. Forty-five trap-nests made of 'kraft' paper with four diameters (5, 7, 9 and 10 mm) were installed, being 5 nests / diameter, totaling 300 nests / Area. The occupied nests were collected every two weeks and sent to the Biology Laboratory of UFAL / Campus Arapiraca-AL for identification of the material. A total of 04 nests were occupied by solitary bee *Megachile* were occupied with the emergence of eleven individuals nesting only 5 mm nests, registering 01 nest in area I (n = 2 individuals) and 03 nests in area III (n = 9). Probably, this diameter fulfills the requirements of choosing the cavity of the females of this species for the construction of their nests, although the results show a low foundation of nests in the studied environments. It was observed that the use of intense agricultural practices and application of pesticides, which possibly harms the nesting sites. Information on the nesting of *Megachile* species is still scarce, requiring more information and practices that contribute as a means of raising awareness among local producers, and that will optimize the conservation and management of these beneficial insects in the Region.

**KEYWORDS:** Solitary bee, Trap nests, Agricultural systems.

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xencultcap4

## INTRODUÇÃO

A classe Insecta agrupa diversos organismos que desempenham um importante papel na manutenção dos ecossistemas terrestres, já que muitos auxiliam na ciclagem da matéria orgânica, como também na polinização de diversas angiospermas (BACAXIXI *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2011). Dentre esses, destacam as abelhas (Apoidea), estimando mais de quatro mil gêneros e 30 mil espécies em diferentes regiões do mundo (MICHENER, 2000).

A família Megachilidae (Hymenoptera) é um grupo muito diversificado de abelhas, ocorrendo em todo o mundo, facilmente diferenciadas por sua morfologia distinta, apresentando escopa ventral como principal característica da família. Portanto, a ausência de ‘scopa’, nas pernas traseiras, onde o gênero *Megachile* Latreille compreende abelhas de hábito solitário (SILVEIRA *et al.*, 2002; MICHENER, 2007), caracterizado pela independência das fêmeas na construção e aprovisionamento de seus ninhos (ALVES-DOS-SANTOS *et al.*, 2007).

As abelhas deste gênero são cosmopolitas, como também consideradas um dos principais polinizadores de plantas angiospermas silvestres e cultivares (SANTOS *et al.*, 2011), conhecidas como abelhas cortadoras de folhas ou pétalas por utilizarem este material na confecção dos seus ninhos, sendo os ninhos construídos no solo ou em cavidades existentes em troncos, galhos ou outros substratos (RAW, 2004a) e, provavelmente, tornam-se difícil encontrar os seus ninhos, já que estes estão camuflados na vegetação (COSTA, 2007). Dez subgêneros estão distribuídos neste grupo taxonômico e alguns trabalhos, no Brasil, vêm utilizando a técnica de amostragem com ninhos-armadilha, dentre eles, o subgênero *Sayapis*, que inclui abelhas comuns por todo o continente, ocorrendo desde a Argentina até o Canadá (SANTOS, 2011), sendo 1.320 espécies descritas na região Neotropical e destas, apenas 161 estão distribuídas no Brasil (MICHENER, 2000).

O uso de ninhos artificiais visa auxiliar nas amostragens de uma determinada população de abelhas e vespas, facilitando o estudo comportamental e formas de nidificação dessas populações em ambientes naturais e agrícolas (AGUIAR; MARTINS, 2002; SABINO; ANTONINI, 2009; NEVES *et al.*, 2012, 2017; COSME *et al.*, 2019). Apesar desta riqueza de espécies de *Megachile*, no Brasil, ainda serem escassas na literatura, pesquisas sobre a nidificação de espécies destas abelhas, possivelmente, limitando o conhecimento desses insetos, destacando estudos em ecossistemas naturais na Amazônia Central (MORATO, 2003; MARINHO *et al.*, 2018), floresta de Araucárias (BUSCHINI *et al.*, 2009), sistemas cultivados com primeiro registro na utilização de ninhos artificiais com papel cartolina, amostrando a espécie *Megachile (Moureapis) anthidioides* no Estado Minas Gerais (SABINO; ANTONINI, 2009) e em áreas de florestas e policultivos com o uso de ninhos-armadilha em blocos de madeira, amostrando a espécie *Epanthidium tigrinum* no Estado do Ceará (GOMES *et al.*, 2020).

O Agreste alagoano é caracterizado por plantações de cana de açúcar, fumo e pastagens (VELLOSO *et al.*, 2002; LIBERATO, 2016; ARAÚJO *et al.*, 2019). No entanto, a baixa diversidade de espécies solitárias, nas áreas estudadas, pode estar relacionada às práticas agrícolas, além do uso intensivo de agroquímicos na Região. Segundo Freitas; Pinheiro (2010), a aplicação de pesticidas reduz a disponibilidade de plantas ruderais, as quais servem de abrigo ou até como forrageamento e potenciais locais para a construção

de ninhos. Considerando a importância de abelhas da família Megachilidae e seu potencial biológico, em sistemas agrícolas, o objetivo do estudo foi conhecer espécies de *Megachile*, residentes em ninhos artificiais, em três diferentes áreas de agroecossistemas no Agreste do Estado de Alagoas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Agreste alagoano, nos municípios de Craíbas – AL e Arapiraca – AL, realizando amostragens em três ambientes agrícolas: Área I – frutíferas e cultivo de fumo (Craíbas – AL); Área II – Viveiro de mudas e Área III – Frutíferas, cultivo de fumo e mata secundária (capoeira), estas duas últimas áreas são localizadas no município de Arapiraca – AL. Foram instaladas 45 armadilhas tipo ‘pet’ (15 armadilhas/Área), com ninhos-armadilha confeccionados em diferentes diâmetros: papel tipo ‘kraft’ nos diâmetros 5, 7, 9 e 10 mm (5 ninhos/diâmetro/armadilha = 20 ninhos, totalizando 300 ninhos/Área); Papel tipo cartolina preta no diâmetro 9 mm (15 ninhos/Área, totalizando 45 ninhos) e gomos de bambu (3 mm) com 10 ninhos/Área (total = 30). Os ninhos de papel foram vedados, em uma das extremidades, com isopor para evitar fuga do espécime (NEVES *et al.*, 2012).

As coletas dos ninhos foram realizadas, quinzenalmente, no período de julho a dezembro/2019. Cada ninho-armadilha ocupado foi removido do campo e substituído por um novo (COSME *et al.*, 2019), assim como encaminhados ao Laboratório de Biologia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/Campus Arapiraca – AL para, posteriormente, serem seccionados e quantificados. O material registrado foi identificado com literatura de chaves dicotômicas (SILVEIRA *et al.*, 2002) e comparado com outros exemplares de Coleções entomológicas da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados apenas 04 ninhos de *Megachile* sp, emergindo onze indivíduos, com preferência de nidificação no diâmetro de 5 mm, sendo 01 ninho na área I (n = 2 indivíduos) e 03 ninhos na área III (n = 9). Provavelmente, este diâmetro preenche os requisitos de escolha de cavidade das fêmeas desta espécie para construção de seus ninhos.

Apesar dos dados obtidos apresentarem preferência de nidificação apenas por diâmetro menor (5 mm), estas informações do presente estudo diferem de estudos de nidificação destas abelhas em matas. De acordo com Sabino (2010), maiores picos de nidificação de espécies de *Megachile* obteve preferência no diâmetro 9 mm, apresentando taxa de ocupação de 77%. Entretanto, é importante ressaltar que este estudo foi realizado no Parque Estadual do Itacolomi, uma área com presença de mata, ambiente que, possivelmente, disponibiliza diversos recursos para forrageamento, construção e provisionamento dos ninhos.

Estudos realizados por Teixeira *et al.* (2011), em cinco áreas de conservação e duas áreas agrícolas, utilizando cartolina preta e bambu como materiais, o gênero *Megachile* apresentou preferência por diâmetros maiores (8 a 21 mm) na construção dos ninhos. Segundo estudos realizados por Santos (2011), em ambientes agrícolas próximos a fragmentos de Mata Atlântica, revelou que o gênero *Megachile* apresentou maior taxa de

nidificação em diâmetros maiores (4 a 12 mm) nos ambientes de mata. Estas informações diferem dos resultados encontrados no presente estudo, onde é possível observar o impacto negativo causado por práticas agrícolas na nidificação destes insetos, podendo influenciar, também, nos recursos necessários para nidificação.

Por outro lado, estudos realizados por Neves *et al.* (2017) registraram este gênero de abelha solitária, nidificando, em diâmetros de 5 mm, em ambientes de policultivos, corroborando com os dados do presente estudo. Possivelmente, a qualidade da produção agrícola sustentável está associada com a eficiência polinizadora de abelhas, destacando papel importante na produção de alimentos e conservação dos recursos vegetais. Segundo a FAO (2004), os principais responsáveis pelo processo de polinização são os insetos, destacando as abelhas e estima-se que, aproximadamente, 73% das espécies vegetais sejam polinizadas por alguma espécie de abelha. No entanto, os resultados deste estudo, embora constando o uso intenso de práticas agrícolas nas áreas, prejudicando os sítios de nidificação, permitem esclarecer a importância da riqueza de abelhas polinizadoras nos cultivos agrícolas, visando subsidiar futuros trabalhos para elaboração de técnicas para conservação e manejo ecologicamente sustentável.

Freitas; Pinheiro (2010) relatam que alguns tratamentos agrícolas e aplicação intensa de pesticidas são fatores que podem reduzir a disponibilidade de plantas ruderais na área e potenciais locais para a construção de ninhos, prejudicando, possivelmente, a riqueza de populações de abelhas. De acordo com Nocelli (2003), diferentes estudos realizados, visando adequar as metodologias que avaliem os impactos causados pelos agroquímicos sobre as abelhas, prejudicam o forrageamento e outros serviços ecossistêmicos importantes à polinização. Além disso, os efeitos de toxicidade aguda que podem levar as abelhas à morte, como exemplo, os pesticidas podem, também, provocar alterações comportamentais, bem como acarretar sérios prejuízos à manutenção de populações e gerações futuras (MEDRZYCHI *et al.*, 2003; VAN DYKE *et al.*, 2018; NEVES *et al.*, 2020).

Nesta vertente, analisando a ocupação de ninhos-armadilha nas áreas estudadas, faz-se necessário o uso moderado de pesticidas e práticas agrícolas, visando evitar o declínio de polinizadores destas áreas. Pois, quando práticas específicas são aplicadas para garantir a manutenção das populações desses insetos benéficos (SABINO; ANTONINI, 2011), favorece na contribuição da conservação, como também no manejo sustentável da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos prestados por determinadas espécies, como as abelhas e vespas solitárias (TSCHARNTKE *et al.*, 2005; COSME *et al.*, 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontam que, na região do Agreste alagoano, ainda há um déficit de conservação das áreas cultivadas para os dois municípios estudados (Craíbas e Arapiraca), evidenciando baixa nidificação de polinizadores, sendo necessárias práticas específicas que contribuam para conscientização dos produtores locais. Ainda são poucas as informações, na literatura, sobre a nidificação das espécies de *Megachile*, necessitando a importância de mais estudos em agroecossistemas, visando fornecer mais informações sobre este grupo taxonômico, subsidiando estratégias de conservação em ambientes cultivados na Região.

## REFERÊNCIAS

1. AGUIAR, A. J. C.; MARTINS, C. F. Abelhas e vespas solitárias em ninhos-armadilha na Reserva Biológica Guaribas (Mamanguape, Paraíba, Brasil). *Revista Brasileira de Zoologia*, v.19 (Supl. 1), p. 101 – 116, 2002.
2. ARAÚJO, C. de A. *et al.* Perfil tecnológico de sistemas de produção de leite de bovino no sertão Alagoano. *Diversitas Journal*, v. 4, n. 1, p. 31-38, 2019.
3. ALVES-DOS-SANTOS, I.; MACHADO, I. C.; GAGLIANONE, M. C. História natural das abelhas coletoras de óleo. *Oecologia Brasiliensis*, v.11, p. 544-557, 2007.
4. BACAXIXI, P. *et al.* A importância da apicultura no Brasil. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*, v. 10, n. 20, p.1-6, 2011.
5. BUSCHINI, M. L. T; RIGON, J.; CORDEIRO, J. Plants used by *Megachile (Moureapis)* sp. (Hymenoptera: Megachilidae) in the provisioning of their nests. *Brazilian Journal of Biology*, v. 69, n. 4, p. 1187-1194, 2009.
6. COSME, D. C. *et al.* Solitary wasps diversity (Hymenoptera: Aculeata) in different cultivation environments. *Diversitas Journal*, v. 4, n. 3, p. 1156-1170, 2019.
7. COSTA, S. G.; MENEZES, A. S.; MORATO, E. F. Efeitos da sucessão florestal sobre a nidificação de *Megachile (Chrysosarus) ruficornis* Smith (Hymenoptera, Megachilidae) e seus organismos associados. In: *Anais... VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, 2007. p. 1-2.
8. FAO (Food and Agriculture Organization). Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture – the international response. p. 19-25. In: FREITAS, B. M.; PEREIRA, J. O. P. (Orgs.) *Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination*. Fortaleza: Imprensa Universitária UFC, 2004. 285p.
9. FREITAS, B. M.; PINHEIRO, J. N. Efeitos sub-letais dos pesticidas agrícolas e seus impactos no manejo de polinizadores dos agroecossistemas brasileiros. *Oecologia Australis*, v. 14, n. 1, p. 282-298, 2010.
10. GOMES, A. M. S. *et al.* Bionomy and Nesting Behavior of the Bee *Epanthidium tigrinum* (Schrottky, 1905) (Hymenoptera: Megachilidae) in Trap-Nests. *Sociobiology*, v. 67, n. 2, p. 247-255, 2020.
11. MARINHO, D.; MUNIZ, D. B.; AZEVEDO, G. G. Nesting biology of three *Megachile* (Hymenoptera: Megachilidae) species from Eastern Amazonia, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 62, p. 97–106, 2018.
12. MARQUES, M. F.; GAGLIANONE, M. C. Biologia de nidificação e variação altitudinal na abundância de *Megachile (Melanosarus) nigripennis* Spinola (Hymenoptera,

- Megachilidae) em um inselberg na Mata Atlântica, Rio de Janeiro. *Bioscience Journal*, v. 29, n. 1, p. 198-208, 2013.
13. MARTINEZ, N. M.; ROCHA-LIMA, A. B. C. A importância dos insetos e as suas principais ordens. *Unisanta BioScience*, v. 9., n. 1, p. 1-14, 2020.
14. MICHENER, C. D. *The Bees of the World*, 2nd ed. Baltimore: John Hopkins University Press, 2007, 992p.
15. MICHENER, C. D. *The Bees of the World*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2000, 913p.
16. MORATO, E. F. Biologia de *Megachile (Austromegachile) orbiculata* Mitchell (Hymenoptera, Megachilidae) em matas contínuas e fragmentos na Amazônia Central. In: MELO, A. R.; ALVES-DOS-SANTOS, I. (Orgs.). *Apoidea neotropica: home-nagem aos 90 anos de Jesus Santiago Mour.*, Criciúma-SC: UNESC, 2003. p. 157–162.
17. MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. *Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the neotropical region*. 2012. Disponível em <https://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 27 Jul. 2020.
18. NEVES, C. M. L. *et al.* Toxicidade de produtos comerciais a base de *Azadirachta indica* em *Melipona scutellaris* (Hymenoptera: Apidae). *Diversitas Journal*, v. 5, n. 3, p. 1547-1560, 2020.
19. NEVES, C. M. L.; BADJI, C. A.; COSTA, L. E. O declínio de abelhas pelo uso arbitrário de defensivos químicos em sistemas agrícolas. p. 289-299. In: SOUZA, K. C. de A. (Org.). *O direito e sua complexa Concreção*. Área: Direitos Fundamentais e Meio Ambiente, volume 2. Arcoverde-PE: Ponta Grossa: Atena editora, 2017.
20. NEVES, C. M. L. *et al.* Morphometric Characterization of a Population of *Tetrapedia diversipes* in Restricted Areas in Bahia, Brazil (Hymenoptera: Apidae). *Sociobiology*, v. 59, n. 3, p. 767-782, 2012.
21. NOCELLI, R. C. *et al.* Riscos de pesticidas sobre as abelhas. *Semana dos Polinizadores*, v. 3, p. 1-17, 2012.
22. OLIVEIRA, P. S.; GONÇALVES, R. B. Trap-nesting bees and wasps (Hymenoptera, Aculeata) in a Semidecidual Seasonal Forest fragment, southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 57, n. 13, p. 149-156, 2017.
23. RAW, A. 2004b. *Leafcutter and Mason Bees: a Biological Catalogue of the Genus Megachile* of the Neotropics. 97p. Disponível em: <<http://www.webbee.org.br/raw/catalogue.pdf>> Acesso em: 08. 2010.

24. RAW, A. Ambivalence over *Megachile*, p. 175-184. In: FREITAS, B. M.; PEREIRA, J. O. P. (Orgs.). *Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination*. Fortaleza, CE: Imprensa Universitária Brasil, 2004, 285p.
25. ROUBIK, D. W., HEARD, T. A., KWAPONG, P. Stingless bee colonies and pollination. p. 39-64. In: Roubik D.W. (Org.). *The pollination of cultivated plants: A compendium for practitioners*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018.
26. SABINO, W. de O. *Ecologia de nidificação de Megachile (Moureapis) anthidioides*. ICEB, p. 1-86, 2010.
27. SABINO, W. O.; ANTONINI, Y. Use of trap-nests with a Neotropical leaf-cutterbee *Megachile (Moureapis) anthidioides* (Hymenoptera: Megachilidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, v. 84, n. 1, p. 78 -79, 2011.
28. SANTOS, A. A. Nidificação de abelhas e vespas solitárias e biologia reprodutiva de *Megachile dentipes* Vachal (Hymenoptera, Megachilidae) em ninhos-armadilha. 2011, 95f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.
29. SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. *Abelhas Brasileiras: sistemática e identificação*. 1ª Edição, Belo Horizonte, MG: Depósito Legal na Biblioteca Nacional, 2002, 253p.
30. TEIXEIRA, F. M.; SCHWARTZ, T. A. C.; GAGLIANONE, M. C. *Biologia da nidificação de Megachile (Moureapis) benigna* Mitchell. *EntomoBrasilis*, v. 4, n. 3, p. 92-99, 2011.
31. TSCHARNTKE, T.; KLEIN, A. M.; KRUESS, A.; STEFFAN-DEWENTER, I.; THIES, C. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity - ecosystem service management. *Ecology Letters*, v. 8, n. 8, p. 857-874, 2005.
32. VAN DYKE; MULLEN M.E.; WIXTED D.; SCOTT M.S. *A Pesticide Decision-Making Guide to Protect Pollinators in Tree Fruit Orchards*. Ithaca: Cornell University, 2018. Disponível em <https://pollinator.cals.cornell.edu/resources/grower-resources/>. Acesso em: 02 ago. 2020.

## Incidência de Insecta na dieta de *Leptodactylus fuscus* S., em ambientes de Mata Atlântica e Caatinga<sup>1</sup>

### Incidence of Insects in the diet of *Leptodactylus fuscus* S., in Atlantic forest and Caatinga environments

Elislaury Flores Alencar<sup>(1)</sup>; Adilson de Oliveira Silva<sup>(2)</sup>; Jurema Rosa de Queiroz Silva<sup>(3)</sup>; Edmilson Santos Silva<sup>(4)</sup>.

<sup>(1)</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3294-2620>, Bióloga Licenciada; Universidade Federal de Alagoas -UFAL; Arapiraca, Alagoas; Brazil. E-mail: [elislaury@gmail.com](mailto:elislaury@gmail.com);

<sup>(2)</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9690-2687>, Doutor em zoologia; Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRP; Brazil. E-mail: [adilsonking@gmail.com](mailto:adilsonking@gmail.com)

<sup>(3)</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4989-0641>, Pós doutora em recursos genéticos vegetais; Universidade Federal de Alagoas/Campus Arapiraca – UFAL; Brazil. E-mail: [jurqueiroz@yahoo.com.br](mailto:jurqueiroz@yahoo.com.br)

<sup>(4)</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5931-2477>, Professor Doutor no Departamento de Ciências Biológica e Agronomia; Universidade Federal de Alagoas/Campus Arapiraca – UFAL; Brazil. E-mail: [silva\\_es@yahoo.com.br](mailto:silva_es@yahoo.com.br)

**ABSTRACT:** *Leptodactylus fuscus*, Schneider 1799, is an anuran classified as Leptodactylidae, it is relatively small, the male measures between 44-47 mm and the female 45-47mm, has a wide geographical distribution that goes from Argentina to Panama, are bioindicators of environmental quality, as they need a stable environment to survive and their diet is basically composed of arthropods. The analysis of the diet of these animals in different environments can contribute to the study of the conservation of these frogs. For this reason, this study aimed to identify the orders of insects that make up the diet of anurans of the species *L. fuscus* in Atlantic Forest and Caatinga environments. The work was carried out from material derived from the research project: Comparative analysis of the spatial and food niches of anurans in areas of Atlantic Forest and Caatinga in the state of Sergipe, under the responsibility of the graduate program in ecology and conservation, master degrade in ecology and conservation of the University of Sergipe, and is composed of the stomachs of anurans of the species *L.fuscus*, they were opened with the aid of a scalpel and its contents deposited in a petri dish to be analyzed under the stereomicroscope, the prey found were classified to the taxonomic level of order. The results obtained from this study were relevant because they can serve as an aid in the development of strategic measures to preserve biodiversity in these environments.

**KEYWORDS:** Anuro, Nutrition, Arthropoda.

## INTRODUÇÃO

*Leptodactylus fuscus* Schneider é uma espécie de anuro que apresenta ampla distribuição geográfica, assim como possui hábitos terrestres e noturnos (LIMA et al., 2006). Sua reprodução dar-se, nas épocas chuvosas, com o comportamento de construir

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xencultcap5

tocas subterrâneas nas proximidades das poças d'água e vocalizar próximos a elas. Sua dieta é, basicamente, composta de artrópodes, especialmente, insetos, e está relacionada ao que há disponível no ambiente (ETEROVICK; SAZIMA, 2004); já que, em geral, são caçadores oportunistas que adotam uma estratégia de forrageio passiva, esperando por sua presa (COSTA, 2012).

Os insetos, por sua vez, são os animais mais bem-sucedidos da natureza, podendo adaptar-se a diversos ambientes (LEITE, 2011). Acredita-se que, apesar do grande número descrito de espécies, ainda existam mais de 2-5 milhões não conhecidos (LEÃO, 2011), o que os torna um tipo de presa em potencial bem abundante. Esta afirmação faz valer que a disponibilidade de alimento, em ambiente natural, pode ser vasta. Em função disso, trabalha-se a hipótese de que existem espécies de arthropodes semelhantes, nas preferências alimentares desses anuros, em áreas de Mata Atlântica e Caatinga, o que possibilita a ampla distribuição de predadores nos ambientes em questão. Contudo, ecólogos têm procurado explicar as diferenças de espécies, na diversidade local, por meio da influência do ambiente físico e nas interações específicas (RICKLEFS, 1987), ou seja, considera-se que variáveis, como temperatura, umidade e pressão, em ambientes distintos, sejam um fator importante para que haja diferenças ou semelhanças, na disponibilidade de presas, em ambientes naturais.

Os insetos, também, são adequados para uso em estudos de avaliação de impacto ambiental e de efeitos de fragmentação florestal, pois, além de ser o grupo de animais com elevadas densidades populacionais, apresentam grande diversidade de espécies e de hábitat (THOMAZINI; THOMAZINI, 2000). Eles, também, são importantes pelo seu papel no funcionamento dos ecossistemas naturais, atuando como predadores, parasitos, filófagos, saprófagos, polinizadores, entre outros (EHRlich *et al.*, 1980; BOER, 1981; SOUZA; BROWN, 1994; SCHOEREDER, 1997).

A Mata Atlântica vem sendo amplamente estudada com o intuito de preservar ao máximo seus ecossistemas amplamente degradados (CRUZ, 2019). Ela é composta por florestas ombrófila densa, mista e estacional semidecidual (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016) que se estendia originalmente por, aproximadamente, 1.300.000 km<sup>2</sup> em 17 estados do território brasileiro. Abrigo de muitas espécies de artrópodes, entre outros animais, a Mata Atlântica é reconhecida, internacionalmente, por seu grande número de espécies (1-8% do total de espécies do mundo) e alto número de espécies endêmicas (MYERS *et al.*, 2000). É, também, caracterizada por planaltos e serras, apresentando temperaturas médias elevadas durante o ano inteiro, entre 23 a 32 °C, possuindo um clima tropical úmido, além das maiores bacias hidrográficas do país (BIOTA, 2016A).

Em contrapartida, a caatinga é composta por um mosaico de arbustos espinhosos e florestas sazonalmente secas com chuvas irregulares. Estendendo-se por cerca de 735.000 km<sup>2</sup>, é limitada a leste pela floresta atlântica e cobre a maior parte dos estados do Nordeste. O ambiente possui 327 espécies de animais exclusivos endêmicos e 323 espécies de plantas endêmicas (WWF BRASIL, 2016), possui grande potencial para conservação de serviços ambientais e que, se bem utilizados, podem ser decisivos para o desenvolvimento da região onde ela se encontra (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016), possui clima tropical semiárido com temperaturas elevadas, em alguns lugares, superiores a 32 °C (TODA MATÉRIA, 2016).

Essas descrições nos mostram que os ambientes de Mata Atlântica e Caatinga apresentam características extremamente opostas, o que os tornam ideias para o presente estudo que considera o reconhecimento do nicho alimentar de anuros em ambientes naturais de grande importância para a conservação dos mesmos.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo identificar as ordens de insetos que compunha a dieta de anuros da espécie *L. fuscus* em ambientes de Mata Atlântica e Caatinga.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Foram utilizados, para a análise do conteúdo estomacal, apenas os estômagos dos indivíduos da espécie *L. fuscus*, cedidos a partir de material coletado para a pesquisa da dissertação de mestrado em ecologia e conservação do também autor deste trabalho, Adilson de Oliveira Silva, intitulada: Análise comparativa do nicho espacial e alimentar de anuros em ambientes de Mata Atlântica e Caatinga do estado de Sergipe apresentada junto ao programa de pós-graduação em ecologia e conservação (PPEC) da Universidade Federal de Sergipe (licença SEMARH-SE 032.000-01144/2012-1). Os animais utilizados, para retirada dos estômagos e análise de seu conteúdo, foram coletados em duas unidades de conservação (UCS) estaduais de Sergipe, sendo uma o Monumento Natural Grota do Angico (37°40'w; 09°39's), inserido no domínio morfoclimático da Caatinga entre os municípios de Poço Redondo e Canindé de São Francisco (SEMARH, 2010A), e a outra foi o Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco (37°03'w; 10°32's), caracterizada por ser unidade de conservação da Mata Atlântica e está localizado na porção sul do município de Capela (SANTOS; SOUZA; SOUZA, 2006; SEMARH, 2010B).

### Análise da dieta de *L. fuscus*

Os estômagos, advindos da pesquisa mencionada acima, eram congelados, logo em seguida, ao tratamento que recebia na mesma. Todo material era enviado em caixas térmicas, contendo gelo reutilizável para não haver descongelamento de material. Ao chegar no laboratório de Entomologia/Acarologia, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) *Campus* de Arapiraca, foram abertos e seus conteúdos identificados com o auxílio de microscópio estereoscópico. As presas encontradas, no bolo alimentar, foram classificadas, utilizando-se bibliografia especializada (BUZZI, 2002) até o menor nível taxonômico possível. Foi adotada essa metodologia, porque, após a ingestão das presas, as mesmas sofrem ação de algumas enzimas digestivas que degradam, parcialmente, a presa, sendo possível chegar, geralmente, a esse nível de classificação (ordem). Isto pode variar, pois o nível de integridade da presa é diretamente proporcional ao tempo em que ela foi ingerida, mesmo que o indivíduo (*L. fuscus*) seja sacrificado, imediatamente, no local, sendo impossível ao pesquisador prever a quanto tempo a presa foi ingerida. Apenas as presas insecta foram quantificadas nesse trabalho, sendo descartadas as outras categorias de presas encontradas no interior dos estômagos, como aracnídeos, vegetais, entre outros.

## Análise de dados

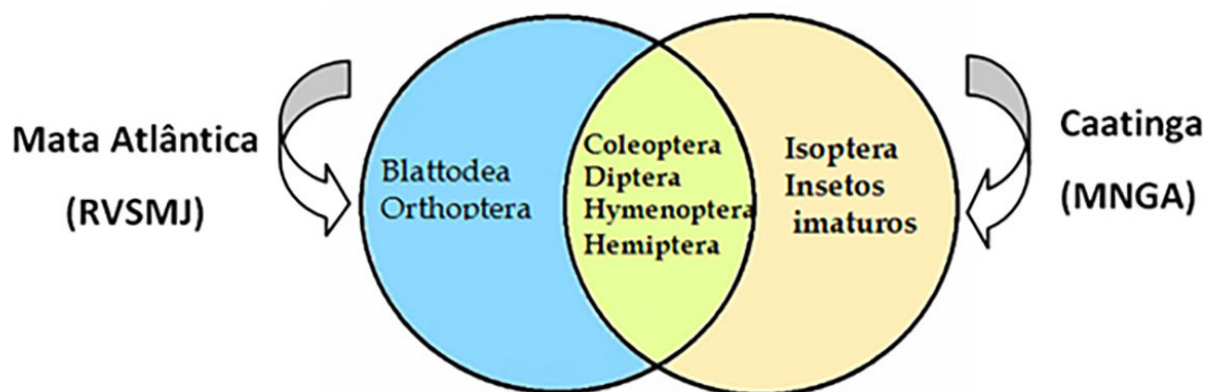
As frequências numéricas e volumétricas dos itens alimentares foram comparadas através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Esta análise foi também utilizada para avaliar possíveis diferenças entre a composição da dieta (abundâncias de cada categoria de presa consumida) nos dois biomas.

Um índice relativo de importância (IRI) foi calculado para verificar com quanto cada item alimentar participa na dieta de *L. fuscus*, através da seguinte equação: (GADSDEN; PALACIOS-ORONA, 1997):  $IRI = F\%(N\% + V\%)$ , onde F é a frequência, N o número e V o volume de presas, todos em porcentagem. O teste Kolmogorov-Smirnov foi realizado no programa Bioestat, versão 5.3 para Windows.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 20 estômagos de *L. fuscus*, sendo 10 por área, todos continham alimento. No material referente às coletas da Caatinga, foram encontrados 70 organismos, divididos em seis (6) categorias de presas, e na Mata Atlântica, um total de 13 organismos, também divididos em (6) categorias de presa insecta. Dentre essas, coincidiram entre os ambientes insetos das ordens: Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Hemiptera. Porém, foram exclusivos para a Mata Atlântica: Blattodea e Orthoptera, como também para a Caatinga: Isoptera e insetos imaturos, conforme apresentado na Figura 1.

**Figura 1.** Diagrama de Comparação da distribuição de presas consumidas por *L. fuscus* em ambientes de mata Atlântica e Caatinga e sua intersecção.



De acordo com o índice relativo de importância (IRI), os insetos mais relevantes, na dieta, encontrados na Caatinga foram: Coleoptera (1039,30), Diptera (523,68) e Isoptera (445,78); os itens com maiores números, na dieta para ambiente de Caatinga, foram: Isoptera (38) e Diptera (22), como apresentado na Tabela 1. Na Mata Atlântica, os insetos mais relevantes na dieta, de acordo com o (IRI), foram: Hymenoptera (1355,62), Coleoptera (626,06) e Blattodea (377,37), e os encontrados, em maior número, foram: Hymenoptera (4) e Coleoptera com (3), conforme apresentado na Tabela 2.

**Tabela 1.** Índice Relativo de Importância (IRI) das presas encontradas na Caatinga.

Categoria das Presas da Caatinga	N	N%	F	F%	V	V%	IRI
Blattodea	3	4,28%	3	23,08%	737,6	40,77%	1039,3
Coleoptera	22	31,42%	2	15,38%	47,62	2,63%	523,68
Diptera	5	7,14%	2	15,38%	127,1	6,91%	216,08
Hymenoptera	1	1,42%	1	7,69%	247,1	13,52%	214,88
Hemiptera	38	54,28%	1	7,69%	66,6	3,65%	445,78
Orthoptera	1	1,42%	1	7,69%	200,5	11,12%	96,43
Total	70	99,96%	13	76,90%	1425,98	78,61	

N=Número de indivíduos encontrados, F=Freqüência dos indivíduos e V=Volume das presas.

A diversidade de presas obtidas, nos dois ambientes estudados, foi muito próxima quanto às ordens encontradas, sugerindo que espécimes desse animal, independente do ambiente onde se encontra, possuem preferências alimentares semelhantes. As presas encontradas neste estudo para *L. fuscus*, tanto em Caatinga, quanto em Mata Atlântica, foram semelhantes àquelas encontradas por Carvalho et al. (2008) que obtiveram dados para *L. fuscus* em ambiente de Cerrado. Estes mesmos autores observaram que a presa mais frequente, para as fêmeas de *L. fuscus*, foi Isoptera com 27%, corroborando com o presente trabalho em que esta ordem foi a presa mais frequente da Caatinga, sem distinção de sexo, apresentando (51,5%) de freqüência dos indivíduos estudados neste local. O fato de espécimes de Isoptera ter sido apontada como presa mais consumida, em ambiente de Caatinga, pode ter relação com o período de revoada e a disponibilidade dos mesmos para uma farta dieta.

**Tabela 2.** Índice Relativo de Importância (IRI) das presas encontradas na Mata Atlântica.

Categoria das Presas da Mata Atlântica	N	N%	F	F%	V	V%	IRI
Blattodea	1	7,69%	1	6,25%	225,6	52,69%	377,37
Coleoptera	3	23,07%	3	18,75%	44,18	10,31%	626,06
Diptera	2	15,38%	2	12,50%	46,14	10,77%	326,87
Hymenoptera	4	23,07%	6	37,50%	56,01	13,08%	1355,6
Hemiptera	1	7,69%	2	12,50%	16,85	3,93%	145,25
Orthoptera	2	15,38%	2	12,50%	39,4	9,20%	307,25
Total	13	92,28%	16	100%	428,2	99,98%	

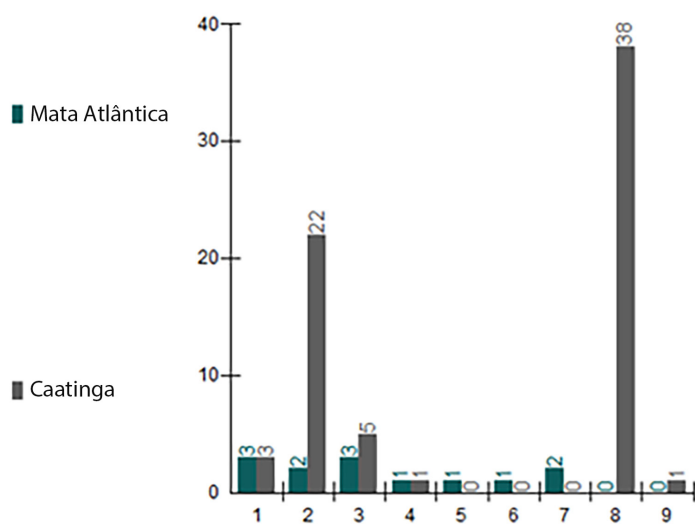
N=Número de indivíduos encontrados, F=Freqüência dos indivíduos e V=Volume das presas.

Na Caatinga, também foram encontrados como presa os insetos imaturos. Tal dado pode ser comparado com os resultados obtidos por Carvalho *et al.* (2008) que, em seu trabalho, descreveram que essa presa também foi encontrada na dieta de *L. fuscus*, em ambiente de Cerrado, gerando uma frequência de 78%.

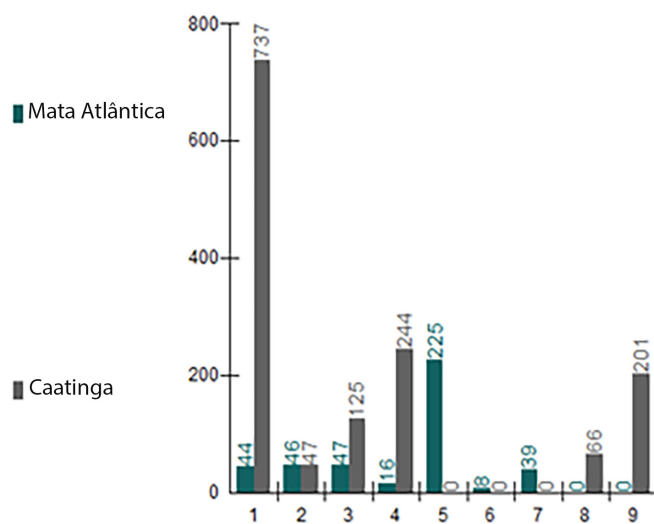
De acordo com as informações da precipitação da área de coletas dos anuros, durante o período estudado na Caatinga (MNGA), os recursos espaciais da espécie em estudo foram limitados, pois existiu, na região, apenas duas lagoas que retiveram água por mais de dois meses, isso significou que esses anuros tiveram um ambiente menos propício à sobrevivência. No entanto, esse fator, aparentemente, está relacionado ao aumento da quantidade de itens apresentados na sua dieta, pois estes indivíduos apresentam 57 itens a mais, em sua dieta, do que os indivíduos estudados na Mata Atlântica (RVSMJ).

A comparação estatística do número de presas encontradas nos dois ambientes, possibilita destacar que os espécimes de anuros da Caatinga consumiram um número de presas (70) superior ao da Mata Atlântica 13 (Figura 2). E, na análise estatística comparativa do volume de presas para os dois ambientes a Caatinga, também se destaca em relação ao número de espécimes de Coleoptera e para Mata Atlântica sobressai os espécimes de Blattodea (Figura 3).

**Figura 2.** Teste Kolmogorov-Smirnov para o número de presas encontradas em Mata Atlântica e Caatinga, sendo 1=Coleptera, 2=Diptera, 3=Formicidae, 4=Hemiptera, 5=Blatodea, 6=Hymenoptera, 7=Orthoptera, 8=Isoptera, 9=Insetos imaturos



**Figura 3.** Teste Kolmogorov-Smirnov para o volume de presas encontradas em Mata Atlântica e Caatinga, sendo: 1=Coleptera, 2=Diptera, 3=Hymenoptera (Formicidae), 4=Hemiptera, 5=Blattodea, 6=Hymenoptera, 7=Orthoptera, 8=Isoptera, 9=Insetos imaturos



**Quadro 1.** Teste Kolmogorov-Smirnov, para número de presas encontradas na primeira amostra da Mata Atlântica e segunda amostra da Caatinga.

<b>Análises</b>	<b>Resultados</b>
Tamanho da primeira amostra	13,000
Tamanho da segunda amostra	70,000
Desvio máximo (bilateral)	0,5571
Valor crítico (.05)	0,4107
Valor crítico (.01)	0,4923
p (bilateral)	< 0.01
Qui-Quadrado (unilateral)	13,6131
Graus de liberdade	2
p (unilateral)	0,0011

A análise estatística, advinda do teste de Kolmogorov-Smirnov para número de presas encontradas (Quadro 1), demonstra grande discrepância no tamanho das amostras, como também em relação ao valor crítico de cada uma. Sendo o valor crítico, para Mata Atlântica, inferior a 0,5 e para a Caatinga, superior a 0,1. Em relação ao volume das presas encontradas nos dois ambientes, os resultados estatísticos do teste de Kolmogorov-Smirnov (Quadro 2) têm para as duas áreas um resultado maior que o valor crítico, o que sugere que, se houvesse uma hipótese nula, a mesma seria rejeitada.

**Quadro 2.** Teste Kolmogorov-Smirnov, para o volume de presas encontradas na primeira amostra da Mata Atlântica e segunda amostra da Caatinga.

<b>Análises</b>	<b>Resultados</b>
Tamanho da primeira amostra	425,000
Tamanho da segunda amostra	1420,00
Desvio máximo (bilateral)	0,4520
Valor crítico (.05)	0,0752
Valor crítico (.01)	0,0901
p (bilateral)	<0,01
Qui-Quadrado (unilateral)	267,2783
Graus de liberdade	2
p (unilateral)	<0.0001

O fato dos indivíduos da Mata Atlântica (RVSMJ) terem apresentado apenas 13 itens na dieta, mesmo sendo um ambiente com recursos espaciais mais amplos que a Caatinga (MNGA), pode ser explicada por Moss (1974) e Sibly (1981), ao afirmar que a flexibilidade digestiva surge de um compromisso entre os benefícios de processar o alimento, no trato digestivo, com determinados atributos, assim como o custo de mantê-lo e carregá-lo. Portanto, é possível que, para os animais que vivem em um ambiente com maior disponibilidade alimentar, não seja necessário agregar grandes quantidades de alimento. Sendo assim, é teoricamente esperado que os atributos do trato digestivo estejam sob fortes

pressões seletivas, uma vez que representam a ligação funcional entre a energia ingerida e a energia disponível para as funções vitais, como o crescimento, a sobrevivência e reprodução (KARASOV, 1990; SECOR, 2001).

O fato de Isoptera não ter sido encontrado como presa, na Mata Atlântica, pode estar ligado ao ambiente com um grau de estabilidade maior que na Caatinga, além disto, a diversidade de presas disponíveis é maior ou, também, é possível que se dê ao fato de que o animal tenha preferido não se alimentar dessa presa, com base na teoria da digestão, que apresenta um modelo baseado na otimização, que relaciona o ganho de energia por unidade de alimento ingerido e o tempo pelo qual o alimento é retido nas câmaras digestivas (NAYA *et al.*, 2008).

A explicação para as preferências, na Caatinga, por Coleoptera, Diptera e Isoptera e das preferências, na Mata Atlântica, por Coleoptera e Blattodea podem ser analisadas, usando uma analogia com a teoria de reatores químicos da engenharia química (PENRY; JUMARS, 1986; 1987), onde o objetivo dos modelos dos reatores é identificar a configuração intestinal (reator), como também estratégias digestivas (operações) que maximizam a taxa de produção de energia e os nutrientes dos alimentos. Assim sendo, esse modelo propõe que as variáveis estruturais e funcionais do sistema têm um significado biológico claro, tal como a arquitetura intestinal, capacidade intestinal, o nível de consumo, a composição da dieta e a taxa de passagem de admissão, assim como todos estes fatores estão ligados a um só fato, o de maximizar a quantidade de energia adquirida através da presa ingerida (NAYA *et al.*, 2008).

Dentre as amostras analisadas, no presente trabalho, nenhum dos estômagos estava vazio, isto sugere que foram coletados após o horário de reprodução, quando começa o horário de forrageamento. Os autores Duellman e Trueb (1994) afirmam que muitos machos permanecem em jejum, durante o período reprodutivo, pois, muitas vezes, tem que passar um longo período de tempo, vocalizando em sítios diferente de seus sítios de forrageamento.

Em seu trabalho, Bernarde e Macedo (2008) analisaram os impactos da degradação florestal sobre espécies de anuros de Serapilheira em Rondônia e descobriram que algumas espécies da família Leptodactylidae apresentaram menor número de indivíduos que em trabalhos anteriores, inferindo-se que a disponibilidade de alimento, em ambiente natural, não tem sido a causa da diminuição de número de indivíduos dessa família, porém a degradação florestal pode está diretamente ligada a este fato.

## CONCLUSÃO

*Leptodactylus fuscus* alimenta-se de ordens de insetos semelhantes em ambientes de Mata Atlântica e Caatinga.

## REFERÊNCIAS

1. BERNARDE, P.S.; MACEDO, L.C. *Impacto do desmatamento e formação de pastagens sobre a anurofauna de serapilheira em Rondônia* Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 98(4): p.454-459, 30 de dez, 2008.

2. BIOTA DE ORTHOPTERA DO BRASIL. *Mata Atlântica*. Disponível em: <www.orthoptera.com.br/pt-br/biota/mata-atlantica>. Acesso em: 10 mar. 2016a.
3. BOER, P.J. *On the survival of populations in a heterogeous and variable environment*. *Oecologia*, v. 50 n.01 p. 39-53, Jull, 1981.
4. BUZZI, Z. J. *Entomologia didática*. 4 ed. Curitiba: UFPR, 2002.
5. CARVALHO, C. et al. Natural history of *Leptodactylus mystacinus* and *Leptodactylus fuscus* (anura: Leptodactylidae) in the Cerrado of central Brazil. *Biota Neotropica*, V. 8, n. 3. p.101-110, julho a setembro de 2008.
6. COSTA, A.R.C. *Levantamento preliminar de Rhinella sp. (anura: Bufonidae) na fazenda saia branca no município de boa esperança, minas gerais*. 38 f. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Ciências Biológicas) -Faculdade de ciências e tecnologia de campos gerais. Minas Gerais,
7. CRUZ, A.M. S, *A subfamília Caesalpinioideae dc. (Fabaceae lindl.) na mata atlântica da Paraíba*. 8 f. trabalho de conclusão de curso (graduação em Ciências Biológicas Bacharelado) - Universidade Federal da Paraíba Centro de Ciências Exatas e da Natureza, João pessoa, Paraíba; 2019.
8. DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. *Biology of Amphibians*. New York: Ed. Johns Hopkins, 1994.
9. EHRLICH, P.R.; *et al*. Extinction, reduction, stability and increase: the response of checherspot butterflies to the california drought. California: *Oecologia*, v.07, p. 101-105.1980.
10. ETEROVICK, P.C.; SAZIMA, I. *Anfibios da serra do cipó*. Belo horizonte: PUC Minas, 2004.
11. GADSDDEN, H.E.; PALACIOS-ORONA, L.E. Seasonal dietary patterns of the mexican fringe-toed lizard: *Jornal of herpetology* v.31 n.1, p.1-9, 1997.
12. KARASOV, W.H. Digestión in birds: chemical and physiological determinants and ecological implications: In: Morison, M.I.; Ralph, C.J.; Vherner, J.; JEL J.R. (eds.). *Avian Foraging: Theory, Methodology, and applications*. *Studies in Avian Biology*. 13. ed. Kansas: Cooper Ornithological Society, p. 391-415, 1990.
13. LEÃO, G. *Entomologia básica*. Minas gerais: ICA/UFMG, 2011. p.01.
14. LIMA, P. et al. *Guide to the frogs of reserva Adolpho Duke: Amazonia central*. Manaus: Áttema Design Editorial, 2006.
15. LEITE, G.L.D. *Entomologia Básica*, Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de ciências agrárias, 2011.

16. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, *Caatinga*. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga> > Acesso em: 15 ago. 2016.
17. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, *Mata Atlântica*. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica> > Acesso em: 15 ago. 2016.
18. MOSS, R. Winer diets, gut lengths, and interesociefie competition in alaskan ptarmigan: *The Auk* 91, n. 4 p.737-746, out, 1974.
19. MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v.403. p.853-858, 24 de fevereiro de 2000.
20. NAYA, D. *et al.* Digestive and metabolic flexibility allows female degus to cope with lactation cost: *Physiological and biochemical zoology*, Chicago, v. 81, n.2, p. 186-194, 2008.
21. PENRY, D.L.; JUMARS, P.A. Chemical reactor analysis and optimal digestion. *BioScience*, v.36. 5. ed. p. 310-316. 5 mai, 1986.
22. PENRY, D.L.; JUMARS, P.A. Modeling animal guts as chemical reactors. *The American Naturalist*, V.129 n. 1. p. 69-96. Jun, 1987.
23. RICKLEFS, R.E. Community diversity: Relative roles of local and regional processes, *Science*. v.235, 4785.ed. p.167-171, 09 de jan, 1987.
24. SCHOEREDER, J.H. *Comunidades de formigas: bioindicadores de estresse ambiental em sistemas naturais*. In: Congresso de Entomologia, Salvador, p. 233, 2017.
25. SECOR, S.M. Regulation of digestive performance: a proposed adaptive response. *Comparative Biochemistry and Physiology: Part A*. v.128 3. ed. p.565-577, 2001.
26. SANTOS, M. J. S.; SOUZA, H. T. R.; SOUZA, R. M. Uso do GPS (Sistema de Posicionamento Global) como ferramenta de trabalho para gestão de conflitos em áreas protegidas: o caso da Mata do Junco (Capela – SE). In: Anais... III Simpósio de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, Aracaju, 25 a 27 de out.2006, p. 1-5.
27. SEMARH, *Plano de Manejo do Monumento Natural (MONA) Grota do Angico*. Aracaju, Sergipe; p.55, 2010a.
28. SEMARH, *Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre (RVS) Mata do Junco*. Aracajú, Sergipe; p.90, 2010b
29. SOUZA, O.F.F.; BROWN, V.K. Effects of habitat fraqmentation on amazonian termite communities: *Journal of tropical ecology*, v.10. p. 197-206, 1994.
30. SIBLY, R. M. Strategies of digestion and defecation. In: *Physiological Ecology: an Evolutionary Approach to Resource Use*. TOWNSEND C.R; CALOW P. (eds): Blackwell Scientific Publications, Oxford 1981.

31. THOMAZINI, M.J.; THOMAZINI A. P.B.W. *A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas*: Embrapa, 2000
32. TODA MATÉRIA, *Clima Caatinga*. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/clima-da-caatinga/>> Acesso em: 25 set. 2020b.
33. WWF BRASIL, *Curiosidades sobre a Caatinga*. Disponível em: <[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/questoes\\_ambientais/biomas/bioma\\_caatinga/bioma\\_caatinga\\_curiosidades/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_caatinga/bioma_caatinga_curiosidades/)> Acesso em: 20 ago. 2020.

## Levantamento da anurofauna em remanescente de Mata Atlântica na Vila Bananeiras, Arapiraca – AL: dados preliminares<sup>1</sup>

### Anurofauna in remnant of Atlantic Forest in Banana Village, Arapiraca – AL: preliminary data

*Liosmar José da Silva<sup>(1)</sup>; Allana Caroline Bonfim Costa<sup>(2)</sup>; Ellen Karollyne Santos Lopes<sup>(3)</sup>; João Pedro Silva Oliveira<sup>(4)</sup>; Emylly Eduarda Ferreira<sup>(5)</sup>; Claudimary Bispo dos Santos<sup>(6)</sup>.*

- <sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1839-1076>, estudante do curso de licenciatura em ciências biológicas; Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL; Arapiraca, Alagoas; Brazil. E-mail: liosmar03@gmail.com;
- <sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5543-7985>, estudante do curso de licenciatura em ciências biológicas; Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL; Brazil. E-mail: allanacbc@hotmail.com;
- <sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3326-4486>, estudante do curso de licenciatura em ciências biológicas; Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL; Brazil. E-mail: ellenkarollyne50@gmail.com;
- <sup>(4)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6508-7106>, estudante do curso de licenciatura em ciências biológicas da Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL; Brazil. E-mail: jpoliveira875@gmail.com;
- <sup>(5)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4015-1714>, estudante do curso de licenciatura em ciências biológicas de Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL; Brazil. E-mail: emy.eferreira@gmail.com;
- <sup>(6)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0006-3389>, Docente do curso de licenciatura em ciências biológicas; Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL; Brazil. E-mail: claudimarybs@hotmail.com.

**ABSTRACT:** Brazil has the largest richness of amphibians on the planet, being currently 1,086 species are known in the national territory. The animals called anuran usually have long legs and move by heels, and this body shape is found in many lineages. The development of these individuals was of paramount importance for the occupation of a space that until previously it was unknown and hostile to the life, earthly space. The objective of this work was to survey the diversity of anuranfauna in a remnant area of Atlantic Forest, located in the Village of Bananeira, a rural community in the municipality of Arapiraca/AL. Work field was carried out, monthly, during the period from October 2019 to February 2020, covering the driest months. Initially, a delimitation of specific points was carried out to perform the searches to obtain the data, which occurred through an active search for amphibians of litter and arboreal, located inside bromeliads, under stones, trunks and other refuges around the bodies of water, with the aid of white light lanterns. The specimens after collected were observed and photographed to identification assistance, been subsequently released at their respective collection sites. It was identified at the research site 05 (Five) species of anurans, which have a comprehensive distribution in the Americas, belonging to 03 (three) families: Bufonidae, Craugastoridae and Leptodactylidae, which from articles and other literature, it is could constructed a simple table consisting of information such as species name, popular name and classification referring to the level of presence of species in Brazil. The research was relevant for the studied area, given the problem of degradation of the Atlantic Forest and given the importance of the species in question for the environment, in which it is concluded that the process of fragmentation and anthropization influences the dynamics of the most common species and even rares, since it prevents a gene flow and prevents ecological processes. It is also emphasized in this sense that the area addressed suffers from the advance of agricultural activities and with the effects of edge which makes it a worrying situation for the local anuranfauna.

**KEYWORDS:** Amphibians, Diversity, Species.

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xencultcap6

## INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta a maior riqueza de anfíbios do planeta, sendo, atualmente, conhecidas 1.086 espécies no território nacional. Dentre as formações vegetais, podemos destacar a Floresta Atlântica pela riqueza de espécies de anfíbios, pois, comporta uma elevada diversidade de habitats e microhabitats, favorecendo o número de espécies e, conseqüentemente, o número de endemismos (SEGALLA *et al.*, 2014; CAPELETTI; TRAMONTINA; TRAMONTINA, 2019).

Myers *et al.* (2000) revelam em seu estudo, que o bioma Mata Atlântica, por abrigar alta diversidade biológica, é considerado um “hotspot”, no entanto, seu endemismo sofre, severamente, os efeitos da perda de habitat e modificação de seus remanescentes. Tal qual está reduzida a cerca de 12% de sua extensão original, a Mata Atlântica, atualmente, apresenta-se sob a forma de fragmentos descontínuos, como resultado de processos históricos de uso e ocupação do solo apontados por Fundação SOS Mata Atlântica, como também INPE (2014) e RIBEIRO *et al.* (2009). Dessa forma, espécies de anfíbios e répteis são, negativamente, afetadas pelos efeitos decorrentes do processo de fragmentação (STURT *et al.*, 2004).

Os animais denominados anuros, usualmente, possuem pernas longas e movem-se por saltos; esta forma do corpo é encontrada em muitas linhagens. As formas semiaquáticas são, moderadamente, hidrodinâmicas e possuem pés dotados de membranas interdigitais. Os terrestres de grande porte, que dão saltos curtos em vez de longos, são, frequentemente, denominados sapos. Geralmente, possuem cabeça áspera, corpo pesado, pernas relativamente curtas e membranas interdigitais pouco desenvolvidas (POUGH *et al.*, 2008).

O desenvolvimento desses indivíduos foi de suma importância para a ocupação de um espaço que, antes, era desconhecido e hostil para a vida, o espaço terrestre. Forças evolutivas forçaram e fizeram com que esses primeiros tetrápodes desenvolvessem características que viabilizaram a sua saída da água. Dessa maneira, eles se tornaram animais que, embora sejam terrestres, ainda são dependentes do ambiente aquático para diversos processos biológicos, como respiração, reprodução, entre outros (LIMA *et al.*, 2018). 27 dos 39 modos reprodutivos dos anfíbios anuros, conhecidos no mundo, são encontrados na Mata Atlântica (HADDAD & PRADO, 2005).

Algumas características marcantes da maioria dos anfíbios estão relacionadas ao seu comportamento, em diferentes contextos. No grupo mais diverso de anfíbios, anura, a principal forma de comunicação é a vocalização. Além de apresentarem complexos sistemas de comunicação, a partir de vocalizações, os anuros também podem apresentar rituais de corte bastante elaborados, com toques mútuos, entre macho e fêmea, vocalizações específicas de acasalamento e até duelos vocais, entre machos, que podem competir por uma mesma fêmea (CAPELETTI; TRAMONTINA; TRAMONTINA, 2019).

Registros recentes de empobrecimento dessas comunidades e possíveis riscos de extinção, associados à perda de habitat, fragmentação, mudanças climáticas e patógenos (CARNAVAL *et al.*, 2006), têm alertado os pesquisadores sobre a necessidade de maior conhecimento sobre as espécies, sua biologia e distribuição, além das relações ecológicas que podem participar, favorecendo o estabelecimento de uma consolidada estrutura da comunidade.

Esta pesquisa teve como objetivo realizar o levantamento da diversidade de anurofauna em uma área remanescente de Mata Atlântica, localizada na vila Bananeira,

comunidade rural do município de Arapiraca/AL. Os estudos de inventário e ecologia dos anfíbios anuros estão concentrados em poucas localidades. Com isso, são várias as lacunas na distribuição geográfica das espécies, havendo muitas áreas remanescentes da Mata Atlântica de tamanhos consideráveis, onde nenhum conhecimento ainda foi gerado. Assim, estudos que tratam sobre determinação da diversidade desse grupo de animais, ocupação e sua ocorrência sazonal são de suma importância.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Conceito e importância da Mata Atlântica brasileira

No início da década de 1990, diversas iniciativas surgiram no Brasil, numa tentativa de encontrar uma definição consensual para o termo Mata Atlântica. A partir de critérios botânicos e fisionômicos, cruzados com dados geológicos, geográficos e, considerando ainda as questões relativas à conservação ambiental, chegou-se a uma definição ampla de Mata Atlântica que englobava diferentes tipos florestais: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; Manguezais; Restingas; Campos de Altitudes; Brejos de Altitude e Encaves Florestais do Nordeste (MOURA, 2006).

Originalmente, a Mata Atlântica cobria uma área de 1.363.000 km<sup>2</sup>, conforme os dados de 1992 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Isso equivale a 16% do território brasileiro, abrangendo os 17 Estados, os quais são: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul. Foi estimado que apenas 98.878 km<sup>2</sup> são áreas remanescentes (BARBOSA & MANSANO, 2018).

Quando os portugueses chegaram ao Brasil, a Mata Atlântica era parcialmente contínua, abrangendo, aproximadamente, 15% do território nacional. Esse bioma foi, especialmente, durante o século XX, criminosamente dizimado para dar lugar às mais diversas atividades humanas. Atualmente, resta cerca de 100 mil Km<sup>2</sup>, o que corresponde, aproximadamente, a 12% da área original, em sua maior parte, representada por remanescentes isolados, assim como tamanhos e formatos muito distintos (RIBEIRO *et al.*, 2009; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2014).

A riqueza e a diversidade de espécies, atualmente encontradas na Mata Atlântica, são o resultado visível e palpável de milhões de anos de evolução, onde eventos de isolamento e de encontro com a Amazônia, de interação com outros biomas (adjacentes ou não), como também de adaptações aos distintos ambientes, assim como às diferentes condições climáticas e topográficas, proporcionaram os elementos necessários para que milhares de espécies, hoje, habitem esse bioma. Como resultado das complexas histórias evolutivas ali ocorridas, a fauna e a flora da Mata Atlântica não estão uniformemente distribuídas, existindo regiões com espécies animais e vegetais particulares, únicas e insubstituíveis (SILVEIRA; MAGNAGO, 2016).

## Anfíbio anuros da Mata Atlântica: Biologia, conservação e comportamento

Os atuais anfíbios correspondem à evolução de seu “*crown-clade*” Lissamphibia, ou seja, pertencem a um grupo monofilético. Atualmente, os anfíbios estão distribuídos em três ordens distintas: Anura (sapos, rãs e pererecas), Caudata (salamandras e tritões) e Gymnophiona (cecílias, ou, cobras-cegas) (CARVALHO, 2006). No Brasil, são reconhecidas 1080 espécies de anfíbios, sendo 1039 espécies de anuros, cinco caudados e 36 gimnofionos (SEGALLA *et al.*, 2016). Com estimativas variando, entre 405 (HADDAD; PRADO, 2005) e 543 (HADDAD *et al.*, 2013) espécies endêmicas, apenas na Mata Atlântica.

A pele dos anfíbios é lisa e altamente permeável, capaz de realizar rapidamente trocas de água e gases respiratórios com o ambiente. São animais ectotérmicos e, portanto, apresentam taxas metabólicas muito mais baixas em comparação aos animais endotérmicos, como os mamíferos e aves (ROSSA-FERES *et al.*, 2017).

A morfologia básica dos anuros também determina, em grande parte, características marcantes de seu comportamento. Isso porque, geralmente, anuros são especializados em saltar, possuindo alguns ossos dos membros fusionados e alongados, olhos e cabeça relativamente grandes, e não possuem cauda (COELHO *et al.*, 2017).

São, então, caracterizados pela especialização da pélvis (cintura pélvica) que se liga à coluna vertebral através de ílio alongado e direcionado para frente do corpo, vértebras caudais fusionadas (uróstilo) e maior desenvolvimento dos membros posteriores, os quais são usados para obter um poderoso salto e para natação (POUGH *et al.*, 2008).

Grande parte dos anuros apresenta adaptações à vida nos ambientes terrestre e aquático (bimodal). Os girinos dos anuros são morfologicamente e ecologicamente distintos dos indivíduos após a metamorfose, sendo que cada fase da vida dos anuros está submetida a diferentes pressões evolutivas. Além disso, os girinos da maioria das espécies de anuros são herbívoros filtradores, enquanto os pós-metamórficos são quase, exclusivamente, predadores. Ao utilizar dois conjuntos independentes de recursos, os girinos não competem com os adultos para obtenção de alimento e abrigo. Essa vantagem talvez seja o fator que levou muitas espécies de anuros a reter o padrão, supostamente, ancestral de história de vida, no qual uma larva aquática transforma-se em um pós-metamórfico terrestre (POUGH *et al.*, 2008; PRADO *et al.*, 2009).

Com isso, os anuros possuem a maior diversificação de modos reprodutivos, ou seja, uma combinação de traços, como local de ovoposição, características dos ovos e dos ninhos, taxa e duração de desenvolvimento, estágio e tamanho na eclosão, assim como tipo de cuidado parental, quando presente (ROSSA-FERES *et al.*, 2017).

Entre os vários comportamentos conhecidos de cuidado parental relativos a ovos ou girinos, o mais comum, registrado em várias famílias diferentes, é o de guarda das desovas, como observado para o sapo-ferreiro *Boana faber*; os machos da espécie passam a vigiar seus ninhos com desovas, quando a densidade de machos cantando nos arredores é muito alta. Fêmeas de rãs de várias espécies do gênero *Leptodactylus* tomam conta de seus ovos em ninhos de espuma ou em tocas próximas a corpos d'água e, em vários casos, permanecem com seus girinos após a eclosão (MARTINS, 2001).

No entanto, as atuais condições representam sérias ameaças à conservação da diversidade de espécies do bioma. Para os anfíbios, a situação é agravada pelo declínio global

que o grupo vem enfrentando (POUNDS *et al.*, 2007). As possíveis causas desse declínio variam desde mudanças climáticas, poluição industrial e por agrotóxicos, introdução de espécies exóticas, até doenças emergentes (POUNDS *et al.*, 2007; GRÜNDLER *et al.*, 2012). Todavia, a principal ameaça aos anfíbios, no Brasil e no mundo, é, justamente, a destruição, degradação e fragmentação de habitats (BECKER *et al.*, 2007).

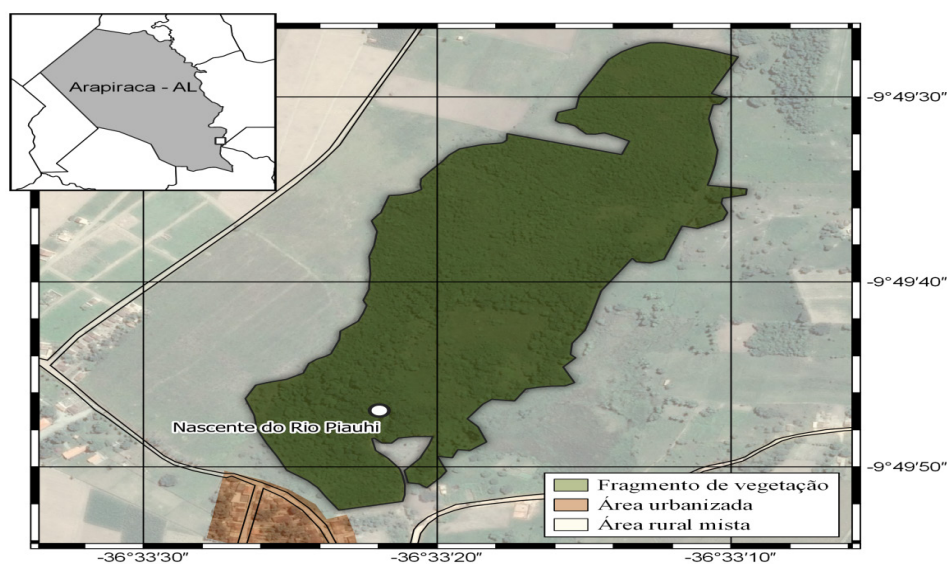
Segundo Myers *et al.* (2000), a riqueza de espécies de anfíbios, na Mata Atlântica, é apenas inferior aos Andes, mas a proporção de espécies endêmicas, entre essas duas áreas, é bem semelhante. Entretanto, a Mata Atlântica parece sofrer maior pressão antrópica, pois, aproximadamente, 70% da população brasileira ocupa essa região, o que reforça a necessidade de conservação dos remanescentes florestais desse bioma seriamente ameaçado.

O processo de fragmentação florestal, dado o grau de influências, é acelerado via ações antrópicas tais como agricultura, pecuária, urbanização, entre outros. Com isso, as condições de físicas do ambiente, como: umidade, pluviosidade, temperatura, radiação solar são alteradas e, desta forma, a biodiversidade, assim como a ecologia local é afetada. E, dependendo da intensidade do processo de fragmentação, as espécies podem ser extintas (SANTOS *et al.*, 2017).

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa foi desenvolvida em um fragmento de Mata Atlântica, encontrado no povoado Bananeiras, localizado na cidade de Arapiraca - AL, região Nordeste. Dentro das características geográficas da cidade, apresenta latitude de 09° 45' 09" S, longitude de 36° 39' 40" W, altitude de 264m e área total de 367,5 Km<sup>2</sup> (Figura 1).

**Figura 1.** Localização da área de estudo.



**Fonte:** Autores/2020

No fragmento de Mata Atlântica, tido como sítio de estudo, são encontradas árvores de médio e grande porte que, por sua conformação, acabam deixando a floresta com maior densidade. No local, existe grande umidade relativa do ar, que vem acompanhado de sombras

formadas pelas árvores de maior porte, gerando um microclima mais agradável no ambiente e característico de Mata Atlântica. No decorrer do fragmento, existem algumas nascentes com mata ciliar ao redor e, no solo, é encontrado bastante serrapilheira e matéria orgânica, formadas por folhas, galhos secos e frutos.

Inicialmente, foi realizada uma delimitação de pontos específicos no fragmento de Mata Atlântica para que fossem feitas as buscas de forma a classificar a diversidade da anurofauna.

As visitas foram realizadas mensalmente, pelo menos três vezes por mês, durante o período de outubro 2019 a fevereiro de 2020. As observações iniciaram ao anoitecer e encerradas ao cessar a vocalização ou quando o número de indivíduos, em atividade de vocalização, encontrava-se reduzido. As áreas onde foram encontrados os animais, bem como horário, características, comportamento do espécime e outros dados, foram registrados para posterior análise, como auxílio para classificação do indivíduo.

Com base em estudos semelhantes, os métodos, para obtenção dos dados, ocorreram por meio de busca ativa, para anfíbios de serrapilheira e arborícolas (ARAUJO; CONDEZ; SAWAYA, 2009). Procurando-os no interior de bromélias, embaixo de pedras, troncos e outros refúgios no entorno dos corpos d'água, com o auxílio de lanternas de luz branca, os espécimes foram coletados, observados e fotografados para posterior identificação/classificação; depois, foram soltos nos seus respectivos locais de coletas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de fragmentação de Mata Atlântica da referida localidade, foram registradas 05 (cinco) espécies de anfíbios, pertencentes a 03 (três) famílias (Figura 2), que possuem distribuição ao longo de alguns estados brasileiros, bem como em outros países das Américas (Tabela 1). Trabalhos análogos realizados por Santos e Santos (2019); Matavelli *et al.* (2019); Barbosa *et al.* (2018); Ceron *et al.* (2016); Moraes, Santiago e Thomé (2018) e Araújo e Almeida-Santos (2013) também registraram a presença das mesmas espécies apontadas neste estudo.

**Tabela 1.** Lista das espécies registradas no estudo, classificadas em LC (Least Concern = Menos preocupante) segundo ICMBIO, 2018.

Família	Nome Popular	Status de conservação	Local
Espécies		(ICMBio, 2018)	
Bufonidae			
<i>Rhinella jimi</i> (Stevaux, 2002)	Sapo-cururu	LC	Chão da floresta
Craugastoridae			
<i>Pristimantis ramagii</i> (Boulenger, 1888)	Sapinho-do-folhicho	LC	Chão da floresta
Leptodactylidae			
<i>Leptodactylus natalensis</i> (Lutz, 1930)	Rã ou jia	LC	Corpo d'água
<i>Leptodactylus macrosternum</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	Rã-manteiga	LC	Corpo d'água
<i>Leptodactylus vastus</i> (Lutz, 1930)	Rã-pimenta	LC	Corpo d'água

Fonte: Autores/2020

**Figura 2.** Fotos das espécies encontradas nas buscas: A) *Leptodactylus vastus*, B) *Leptodactylus macrosternum*, C) *Leptodactylus natalensis*, D) *Pristimantis ramagii* e E) *Rhinella jimi*



**Fonte:** Autores/2020

Assim como no levantamento da anurofauna, realizado por Pereira-Junior, Campos e Araujo (2013), essa pesquisa não foi realizada com intuito de se fazer comparações com outras áreas, apenas foi quantificado o esforço feito por procura visual, o que não possibilitou a comparação com outros inventários. Principalmente, por ser o primeiro levantamento anurofaunístico da localidade.

Entretanto, como visto no estudo realizado por Ribeiro, Ribeiro e Lima (2018), o desmatamento, nas matas ciliares dos corpos d'água, é um fato bastante preocupante, pois elimina, drasticamente, os anfíbios do local, no qual altera a composição dos indivíduos, resultando em uma diminuição da diversificação anura, ou, na pior das hipóteses, na extinção de espécies.

Coelho e Oliveira (2010) apontam que as famílias Leptodactylidae e Brachycephalidae destacam-se por apresentarem as espécies *Leptodactylus latrans*, *Leptodactylus vastus* e *Ischnocnema ramagii*, devido ao fato de serem espécies generalistas, com alta resistência aos ambientes alterados pela ação humana, necessitando somente da presença de corpos d'água, mesmo que não estejam em boa qualidade.

As espécies semelhantes encontradas por Bernarde (2007) possuíam suas atividades de vocalização durante os meses chuvosos, por tal analogia ao presente estudo, uma vez que o mesmo contemplou os meses secos que se obteve um baixo índice na vocalização dos anuros da localidade.

Dentre os fatores que suprimem a ocorrência, abundância e riqueza de espécies no local, podemos citar o processo de fragmentação florestal, dado o grau de influências. Tal processo é acelerado por ações antrópicas, tais como: agricultura, pecuária, urbanização, entre outros. Com isso, as condições de físicas do ambiente, como umidade, pluviosidade,

temperatura, radiação solar são alteradas e, desta forma, a biodiversidade e a ecologia local são afetadas. Dependendo da intensidade do processo de fragmentação, as espécies podem ser extintas (SANTOS *et al.*, 2017).

Há anos, estudos apontam os efeitos negativos causados pelo processo de fragmentação da Floresta Atlântica, de forma que o processo de fragmentação de habitats tem levando ao declínio populacional e até mesmo a extinção de anfíbios, entre outras espécies de animais. Dessa forma, o processo de fragmentação influencia na dinâmica de espécies mais comuns e até espécies raras, uma vez que impede um fluxo gênico e inviabiliza os processos ecológicos (BRUSCAGIN, 2010).

Um dos efeitos negativos causados pelo processo de fragmentação é conhecido como efeito de borda, tal efeito é conhecido por: fazer ocorrer à redução da biodiversidade, principalmente, em ações que levam à falência de árvores e modificações malélicas de habitats, isto por ser nela (borda) onde a maioria dos processos biológicos, associados à fragmentação, geralmente, começam (SANTOS *et al.*, 2017). Sendo visto tal efeito na referida localidade.

Além disso, é importante considerar que o presente estudo transcorreu apenas nos meses mais secos. Pereira *et al.* (2016), em estudo semelhante, obtiveram maior riqueza de espécies na época chuvosa. Argumenta-se, ainda, que os anfíbios são animais que possuem uma considerável sensibilidade às mudanças, em seus habitats, como: fragmentação, poluição sonora e ausência de alimento para sustentação da população.

## CONCLUSÃO

Visto que este estudo é preliminar e o primeiro no requisito de levantamento de anuro, restrito ao período que corroborou apenas aos meses secos, recomenda-se, agora, um complemento desta pesquisa com um levantamento dos anuros, nos meses chuvosos, para fazer, então, comparativos de abundância e expansão da área de busca, bem como estudos específicos de ecologia para ter um parecer dos status de conservação a mercê dos efeitos antrópicos e de borda que a região estudada sofre.

Isto, porque a antropização é um dos principais fatores responsáveis pelo desaparecimento das espécies, o que não é diferente com os anfíbios. Através do estudo, foi possível observar o quão preocupante é a situação dos anfíbios no local, uma vez que a área sofre com o avanço das atividades agrícolas e com os efeitos de borda.

Ressalta-se, ainda, a importância da adoção de medidas pertinentes a serem aplicadas em área remanescente, por meio dos órgãos competentes e da própria comunidade, tais como: plantio de árvores nativas para recuperação da vegetação típica e conservação da área de forma a impedir o avanço do processo de degradação, assim, como a realização de atividades de educação ambiental para desmistificar a imagem negativa dos anfíbios e reafirmação da sua importância ecológica.

## AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), pelo financiamento da pesquisa; ao senhor Arlindo (Mateiro e funcionário da propriedade onde foi realizado o estudo), pela gentileza e aplicação do seu conhecimento

comum sobre a área, favorecendo no ato de disposição dos baldes; ao Luan Lucas Cardoso Lima, pela sugestão e auxílio na elaboração do projeto; ao senhor José Júlio, pelo transporte noturno ao fim das buscas ativas; aos amigos que torceram pelo sucesso deste estudo científico, bem como a todos que colaboraram, direta e indiretamente, para a conclusão desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

1. ARAUJO, Cybele de Oliveira; CONDEZ, Thais Helena; SAWAYA, Ricardo Jannini. Anfíbios Anuros do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, sudeste do Brasil, e suas relações com outras taxocenoses no Brasil. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 2, p. 77-98, mar, 2009.
2. ARAUJO, Cybele de Oliveira; ALMEIDA-SANTOS, Selma Maria de. Composição, riqueza e abundância de anuros em um remanescente de Cerrado e Mata Atlântica no estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, v. 13, n. 1, p. 265-275, mar, 2013.
3. BARBOSA, João Paulo Leite; MANSANO, Sonia Regina Vargas. O reflorestamento da Mata Atlântica brasileira: um estudo sobre as relações de poder na área ambiental. *Organização e Democracia*, v. 19, n. 2 p. 109-126, dez, 2018.
4. BARBOSA, Vanessa do Nascimento; AMARAL, Jéssica Monique da Silva; ALCANTARA, Edivania do Nascimento Pereira; SANTOS, Ednilza Maranhão dos. Herpetofauna de uma área de Caatinga em Taquaritinga do Norte, Agreste de Pernambuco, Brasil. *Cuadernos de Herpetología*, v. 32, n. 2, p. 109-115, set, 2018.
5. BECKER, Carlos Guilherme; FONSECA, Carlos Roberto; HADDAD, Célio Fernando Batista; BATISTA, Rômulo Fernandes; PRADO, Paulo Inácio. Habitat split and the global decline of amphibians. *Science*, v. 318, n. 5857, p. 1775-1777, dez, 2007.
6. BRUSCAGIN, Roberta Thomaz. *Diversidade de anfíbios anuros e lagartos de serrapilheira em uma paisagem fragmentada de Ribeirão Grande, São Paulo*. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.
7. CAPELETTI, Ezequiel; TRAMONTINA, Francine Fioravanso; TRAMONTINA, Ana Carolina. Levantamento da riqueza de espécies de Amphibia (Anura) no Parque Nacional das Araucárias, Passos Maia/Ponte Serrada SC, Brasil. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 10, p.19012-19028, out, 2019.
8. CARNAVAL, A. C. O. Q. *et al.* Amphibian chytrid fungus broadly distributed in the Brazilian Atlantic Rain Forest. *EcoHealth*, v. 3, n. 1, p. 41-48. Mar, 2006.
9. CARVALHO, Alberto Barbosa. *Descrição morfológica e posição filogenética de um anuro novo (Lissamphibia, Tetrapoda) do Cretáceo Superior Continental do Brasil*

- (*Formação Adamantina, Bacia Bauru*) do Município de Marília, (SP). 2006. Tese (Doutorado em Ciências, na área de Zoologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
10. CERON, Karoline; OLIVO, Marina de Oliveira; MENDONÇA, Rodrigo Ávila; CARVALHO, Fernando; ZOCHE, Jairo José. Herpetofauna De Uma Área De Floresta Atlântica No Sul Do Brasil. *Tecnologia e Ambiente*, v. 22, p. 01-21, nov, 2016.
11. COELHO, Hugo Estevam de A.; OLIVEIRA, Rodrigo Serafim. Anurofauna de um fragmento de Mata Atlântica em Lauro de Freitas–Bahia. *Candombá Revista Virtual*, v. 6, n. 1, p. 52-60, jun, 2010.
12. COELHO, Geovanna Carla Zacheo; SILVA, Isabela Cristina Ferreira; LEÃO, Renan Alex; GIMENEZ, Eliana do Amaral. Inventariamento da anurofauna da estância turística de Santa Fé do Sul –SP. *Revista Funec Científica*, v. 6, n.8, p.75 -85, dez, 2017.
13. FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica - Período 2012-2013*. São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2014. Disponível em: [http://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2014/05/atlas\\_2012-2013\\_relatorio\\_tecnico\\_20141.pdf](http://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2014/05/atlas_2012-2013_relatorio_tecnico_20141.pdf). Acesso em: 29 jul. 2020.
14. GRÜNDLER, Michael C. *et al.* Interaction between breeding habitat and elevation affects prevalence but not infection intensity of *Batrachochytrium dendrobatidis* in Brazilian anuran assemblages. *Diseases of Aquatic Organisms*, v. 97, n.3, p. 173-184, 2012.
15. HADDAD, Celio F. B; PRADO, Cynthia P.A. Modos reprodutivos em sapos e sua inesperada diversidade na Mata Atlântica do Brasil. *BioScience*, v. 55, n. 3, p. 207-217, mar, 2005.
16. HADDAD, Célio *et al.* *Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia*. [S. l.]: Editora Anolis Book, p. 544, 2013.
17. ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/MMA–MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume V–Anfíbios*. Brasília: ICMBio/MMA, 2018.
18. LIMA, Luan Lucas Cardoso *et al.* Evolução dos anfíbios anuros. *Diversitas Journal*, v. 3, n. 2, p. 191-206, ago, 2018.
19. MARTINS, Itamar A. Parental care behaviour in *Leptodactylus podicipinus* (Cope, 1862) (Anura, Leptodactylidae). *Herpetological Journal*, v. 11, n. 1, p. 29-32, jan, 2001.
20. MATAVELLI, Rodrigo *et al.* Anuran community in a Neotropical natural ecotone. *Herpetology Notes*, v. 12, n.1, p. 1145-1156, nov, 2019.

21. MORAES, Taluane; SANTIAGO, Érica da Silva; THOMÉ, Marcos Paulo Machado. Composição da anurofauna em uma rppn no município de Tombos, zona da mata mineira. *Revista Interdisciplinar Pensamento Científico*, v. 4, n. 2, dez, 2018.
22. MOURA, Flávia de Barros Prado. A Mata Atlântica em Alagoas. In.: Flávia de Barros Prado (Org.). *Conversando Sobre Ciências em Alagoas*. Maceió: EDUFAL, 2006.
23. MYERS, Norma; *et al.* Hotspots de biodiversidade para as prioridades de conservação. *Nature*, v. 403, n. 6772, p. 853, fev, 2000.
24. PEREIRA-JUNIOR, Auridan Padilha; CAMPOS, Carlos Eduardo Costa; ARAUJO, Andrea Soares. Composição e diversidade de anfíbios anuros do campus da Universidade Federal do Amapá. *Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)*, v. 3, n. 1, p. 13-21, abr, 2013.
25. PEREIRA, Edivania Nascimento; LIRA, Cristiane Salazar; SANTOS, Ednilza Maranhão. Ocupação, distribuição espacial e sazonal dos anfíbios anuros, em fragmento de mata atlântica. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 7, n. 2, p. 70-83, abr, 2016.
26. POUGH, F. Harvey; JANIS, Christiane M.; HEISER, John B. *A vida dos vertebrados*. São Paulo: Atheneu, 2008.
27. POUNDS, Allan; *et al.* Global warming and amphibian losses; the proximate cause of frog declines? (Reply). *Nature*, v. 447, n. 7144, p. 5-6, mai, 2007.
28. PRADO, Vitor; *et al.* Niche occupancy and the relative role of micro-habitat and diet in resource partitioning among pond dwelling tadpoles. *South American Journal of Herpetology*, v. 4, n. 3, p. 475-485, dez, 2009.
29. RIBEIRO, Milton Cezar; *et al.* The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, n. 142, p.1144-1156, jun, 2009.
30. RIBEIRO, Jacyara Alves da Cunha; RIBEIRO, Pedro Heber Estevam; LIMA, José Fernando de Sousa. Levantamento rápido dos anuros da área da cachoeira Roncadeira, Taquaruçu-Tocantins. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar*, v. 21, n. 1, p. 1-7, mar, 2018.

## Análise comparativa das estruturas reprodutivas de duas espécies do gênero *Pilosocereus* (Cactaceae Juss.)<sup>1</sup>

### Comparative analysis of the reproductive structures of two species of the genus *Pilosocereus* (Cactaceae Juss.)

Mateus Rocha da Silva Pereira<sup>(1)</sup>; Tainá Gomes da Silva<sup>(2)</sup>; Genesio José do Amaral Ramos<sup>(3)</sup>; Camila Chagas Correia<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2454-5462>, Discente do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura); Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL, Campus II; Santana do Ipanema, Alagoas; Brazil. E-mail: [mateusy43rocja@gmail.com](mailto:mateusy43rocja@gmail.com).

<sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9684-3106>; Discente do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura)-UNEAL, Campus II; Brazil. E-mail: [gomes.taina2009@hotmail.com](mailto:gomes.taina2009@hotmail.com).

<sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8774-6953>; Discente do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura)-UNEAL, Campus II; Brazil. E-mail: [genesiojosedoamaralramos@gmail.com](mailto:genesiojosedoamaralramos@gmail.com).

<sup>(4)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9626-5673>; Docente do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura)-UNEAL, Campus II; Brazil. E-mail: [camila\\_chagas94@hotmail.com](mailto:camila_chagas94@hotmail.com).

**ABSTRACT:** The Cactaceae Juss. family includes a diversity of plants with flowers distributed in all regions of Brazil, although the flowers may present morphological differences depending on each region. With this, the present study aimed a comparative analysis of the reproductive structures of *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter and *Pilosocereus gounellei* (F. A. C. Weber) Byles & Rowley to better detail their reproductive characters. The study took place in Sítio Minação, with varied areas of shrub and arboreal vegetation, located in the rural area of the municipality of Poço das Trincheiras. The floral buds were accompanied until the moment of anthesis during a period of 27 non consecutive days between the months of June and July of 2020, where one flower per individual was selected for analysis of the morphological characteristics. It was observed that both species had isolated flowers, sessile, of infertile ovary, located in the terminal portion of the cladodes. Diverging into slight differentiations such as color, shape and size of the floral tube, size and length of the open corolla, it was organized in two different groups for *P. gounellei*, amount of cephalium and number of ovules found. We concluded that floral morphology can contribute significantly to studies related to floral biology and its plant-pollinator interaction networks in an area of Caatinga, in addition to helping future work and encouraging work on floral morphology in the state of Alagoas.

**KEYWORDS:** Morphology, Flower, *Pilosocereus*.

## INTRODUÇÃO

A família Cactaceae Juss está presente em, praticamente, todas as regiões brasileiras, sendo encontrada com grande riqueza e diversidade de indivíduos, no país, considerado como o terceiro lugar com maior representatividade do grupo (CAVALCANTE *et al.*,

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xenccultcap7

2013). Sendo assim, Zappi *et al.*, (2015) reconhecem mais de 1.500 espécies no mundo e, aproximadamente, 474 possuem ocorrência registrada para o Brasil, onde 200 são espécies endêmicas e configuram importantes contribuições para a flora brasileira (ZAPPI *et al.*, 2015).

Há registro de cactos em mais de 30 países, distribuídos em áreas neotropical de clima tropical e temperado, de ocorrência em habitantes variados, tais como: desertos quentes, trechos de áreas costeiras, cerrado, florestas decíduas, estepes e em floresta tropicais, embora tenha maior diversidade em regiões áridas e semi-áridas com uma adaptação de baixa exigência hídrica (ELOI, 2014). No entanto, essas adaptações características são variáveis dentro do grupo, sendo, na maioria das vezes, plantas verdes com caules e ramificações suculentas, fotossintetizantes, sem folhas, espinhos numerosos, flores vistosas e, geralmente, solitárias de antese noturna ou diurna, como abordado nos trabalhos de Gibson e Nobel (1986) e Hunt *et al.*, (2006).

A identificação de plantas da família Cactaceae pode ser feita pelo hábito de crescimento e por algumas características morfológicas, como cor, tamanho de seus órgãos, estrutura do caule, aréolas, folhas, espinhos, costela, flores, frutos e sementes (CALVACANTE *et al.*, 2013). Portanto, Arroyo-Cosultchi *et al.* (2010) reforçam a importância de trabalhos com análises morfométricas, pois esses estudos podem contribuir, de forma significativa, para o conhecimento da variação e morfologia existente entre as espécies de muitas famílias botânicas e áreas onde são encontradas.

Entre Cactaceae, os principais gêneros ocorrentes, no Nordeste brasileiro, são *Cereus* Mill. *Pilosocereus* Byles & Rowley e *Tacinga* Britton & Rose, possuindo 6, 19 e 7 espécies, respectivamente, registradas para a região (ROCHA; AGRA, 2002; ZAPPI *et al.*, 2015). O gênero *Pilosocereus*, estudado por Zappi (1994), merece maior destaque, pois abrange o maior número de espécies da tribo *Cereeae*, pertencente à subfamília Cactoideae, com estruturas reprodutivas relativamente pequenas, tais como: flores curtas, de corola alva e tubo floral glabro e liso, sendo encontrado, cerca de 31 espécies no Brasil, das quais 27 possuem endemismo no país (ZAPPI *et al.*, 2015).

De acordo com Zappi (1994), o gênero *Pilosocereus* pode ser diferenciado através das seguintes características morfológicas: 1) ramos colunares, 2) flores curtas em sua maioria, 3) tubo floral liso, 4) frutos globoso-achatado, deiscentes e pendentes, 5) pericarpo deiscente lateralmente ou centralmente e 6) polpa funicular não líquida, branca ou colorida. Contudo, suas características florais, como a presença de cefálio e antese noturna, tornaram o gênero conhecido, principalmente, pela polinização por morcegos, explicando, dessa forma, a presença de cefálios densos em algumas espécies como forma de conceder proteção para as assas de morcegos contra os espinhos da planta (ZAPPI, 1994; BARTHLOTT, 1988). Estudos revelam, ainda, que a visitação pode ser feita não somente por morcegos (PORSCH, 1939), mas também podem ser visitadas por beija-flores (ZAPPI, 1994), assim como, mais recentemente, foi visto visitas de esfingídeos e abelhas (LUCENA, 2007).

*Pilosocereus gounellei* (F. A. C. Weber) Byles & Rowley é uma espécie arbórea popularmente conhecida por Xique-xique, com reprodução rápida e apresentando fácil desenvolvimento em áreas secas de regiões semiáridas, acima de rochas e solos secos típicos de Caatinga (GOMES, 1977). Seu desenvolvimento é comum em solos rasos ou

sobre rochas, com ampla distribuição e reprodução para as regiões do semiárido nordestino (GOMES, 1977). Geralmente, é uma espécie de pequeno porte, medindo entre um e dois metros de altura, com várias ramificações, prostrado, podendo ser encontrado, formando pequenas populações (CORRÊA; PENNA, 1984). Esta espécie apresenta auréolas isoladas, grandes, com pelos esbranquiçados, cobrindo parte dos botões florais, caules ramificados acima da base, costelas entre seis e dez, com 4 a 6 espinhos centrais conspícuos, ramos candelabriformes, flores com tubo esverdeado a rosado, frutos carnosos e sementes de testa lisa (ZAPPI *et al.*, 2015; CORRÊA; PENNA, 1984).

*Pilosocereus pachycladus* F. Ritter é uma espécie conhecida, popularmente, como facheiro, apresentando destaque de sua utilização como forrageira, alimentícia e medicinal (ALVES *et al.*, 2014). Possui porte arbustivo, perene, robusto, com tronco ereto e ramificações laterais pouco articuladas, de espinhos agudos, recobrimdo todas as suas costelas (ABUD *et al.*, 2010). Além disso, a espécie apresenta aréolas isoladas, costelas numerosas entre 6 e 10, presença de espinhos centrais conspícuo, ramos eretos, flores com tubos florais retos, frutos carnosos, baga, deiscentes, de pericarpo espesso, suculento, com coloração verde antes da maturação e lilás após sua maturação, sementes de formato obovadas a oblíquas, de testa rugosa (ABUD *et al.*, 2010).

Dessa forma, é notável a diversidade de cactos, conseqüentemente, a esse fato os estudos e identificações taxonômicas, através das características morfológicas com populações naturais, fazem-se essencial (GIBSON; NOBEL, 1986). E, não somente para isso, mas também em prol do entendimento acerca de informações que subsidiem os estudos sobre a biologia reprodutiva, já que apenas 10% da taxa pertencentes à família Cactaceae foram investigadas (COTA-SÁNCHEZ; ABREU, 2007). Do mesmo modo, faz-se a importância dos estudos de campo com espécies de *Pilosocereus*, comuns por todo o território brasileiro, favorecendo diversas pesquisas para seu melhor entendimento em diferentes regiões (AGRA, 1996; TAYLOR; ZAPPI, 2004).

Assim, o presente trabalho objetivou uma análise comparativa das estruturas reprodutivas de *P. pachycladus* e *P. gounellei* para melhor detalhar seus caracteres reprodutivos e, assim, contribuir para diversos estudos relacionados à biologia floral, à biologia da polinização e a áreas ligadas a ecologia.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

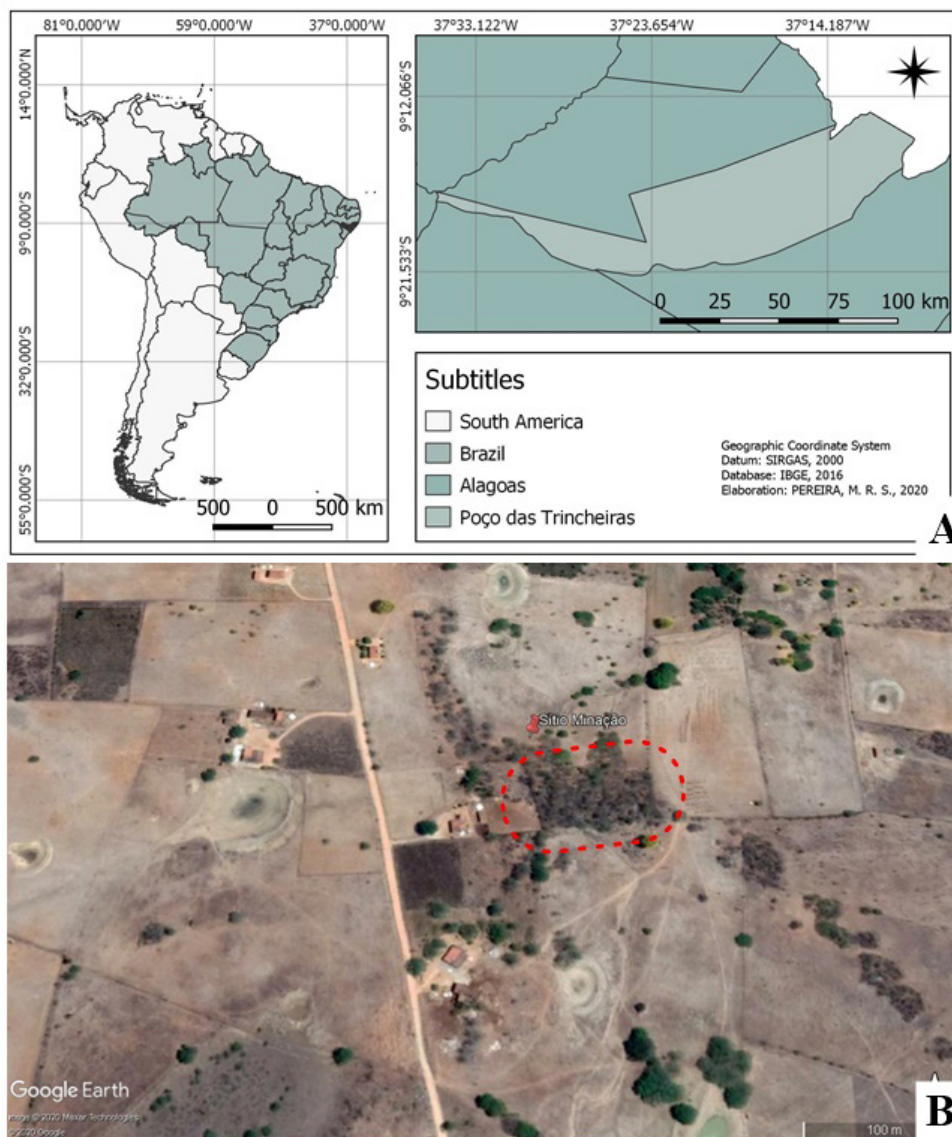
### Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em uma área rural do município de Poço das Trincheiras, Sertão do estado de Alagoas, Nordeste do Brasil (Figura 1A). A região possui clima semiárido, com vegetação típica de Caatinga, contando com apenas uma estação chuvosa durante o inverno (CAVALCANTI *et al.*, 2010). Popularmente conhecido como “Sítio Minação”, a área de estudo está localizada sob as coordenadas 9°16'47,28”S e 37°17'2,17”O, com distância de, aproximadamente, 5 km do município.

O local de estudo, cuja área total é de, aproximadamente, 6,5 ha, possui áreas antropizadas utilizada para pastagem com vegetação herbácea e arbustiva, além de áreas

preservadas onde a vegetação se torna mais espessa, tomando maiores altitudes (Figura 1B). Isso permitiu uma área diversa para o estudo das espécies, viabilizando a presente pesquisa.

**Figura 1.** A: Município de Poço das Trincheiras; B: Área de estudo no Sítio Minação.



Fonte: Autores/2020

## Seleção dos indivíduos

O estudo foi conduzido, entre os meses de junho e julho de 2020, em um período de 27 dias não consecutivos para observações e acompanhamento do desenvolvimento de botões florais. Foram selecionados 12 indivíduos de *P. gounellei* e 10 indivíduos de *P. pachycladus*, conforme sua disponibilidade, no entanto, apenas 9 indivíduos de *P. gounellei* e 9 indivíduos de *P. pachycladus* entraram, nesse estudo, por apresentarem flores durante o momento de observações.

Os indivíduos foram encontrados em áreas que possuíam cerca de 200 m de distância entre si, onde alguns indivíduos apresentavam-se isolados ou formando pequenas populações.

## Coleta e morfometria floral

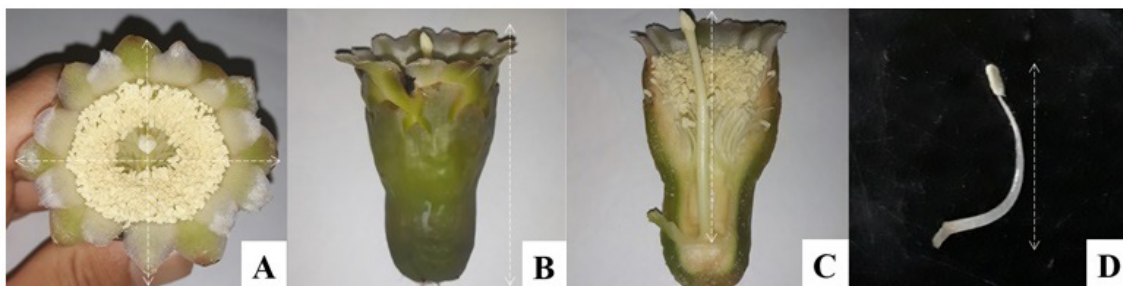
Para o estudo e comparação morfológica das estruturas florais, foi coletada uma flor de cada indivíduo a fim de compor a amostra a ser analisada, posteriormente, quanto aos seus caracteres morfológicos, bem como para a realização da morfometria e observação das diferenças reprodutivas entre ambas espécies. As flores foram coletadas em momentos diferentes, conforme a disponibilidade encontrada por indivíduo. Quando coletadas, as mesmas foram armazenadas em saco transparente e levadas até um local adequado para a análise.

Os seguintes parâmetros foram mensurados para a morfologia: coloração dos verticilos florais e forma do tubo da corola, bem como o odor exalado pela flor. Os seguintes parâmetros foram mensurados para a morfometria: comprimento e largura da corola, comprimento e largura do tubo da corola, comprimento dos estames, número de anteras e comprimento do gineceu (Figuras 2A-D e 3A-D). Além disso, foram quantificados os óvulos (Figura 4B e D) e as anteras (Figura 4A e C), sendo apresentado aqui, um número não exato, mas representativo.

As flores foram cuidadosamente colocadas sobre uma superfície plana e com boa iluminação para as devidas medições, foram utilizadas lâminas para os cortes longitudinais e régua para as medições de comprimento e largura da corola, comprimento da flor, gineceu e androceu. As características morfológicas internas dos órgãos reprodutivos foram observadas e registrada em planilha do Microsoft Excel®, versão 2007, assim como os dados de variações de tamanho e quantidade das estruturas analisadas.

Para a contagem das anteras e óvulos, os mesmos foram depositados, em recipientes com água, devido a uma melhor visualização dos mesmos. Após essa etapa, foi utilizado um pincel chato nº 815-06 para a retirada de pequenas quantidades e depositadas em superfície plana, com boa iluminação a fim de serem contabilizadas.

**Figura 2.** Parâmetros morfométricos mensurados em *P. pachycladus*. A: Comprimento e largura da corola, B: Comprimento do tubo da corola, C: Comprimento do gineceu, D: Comprimento do estame.



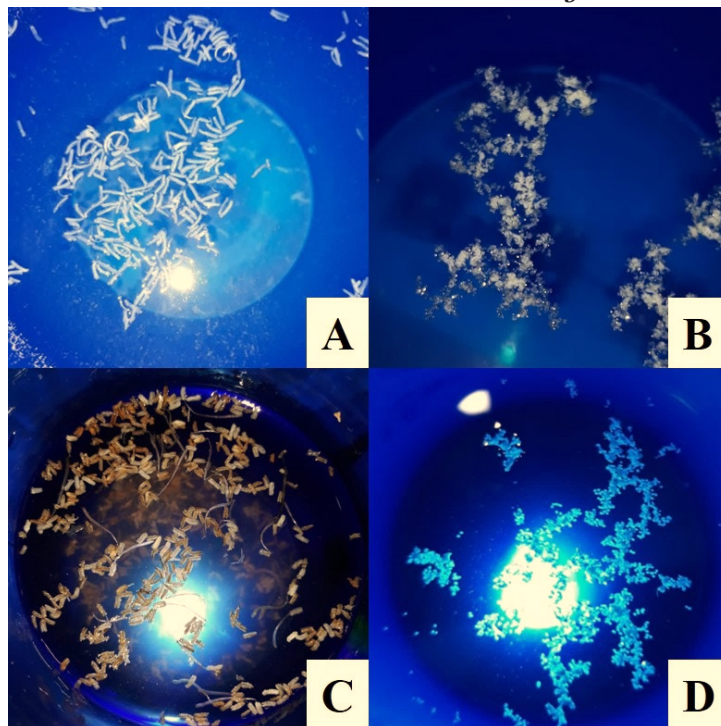
Fonte: Autores/2020

**Figura 3.** Parâmetros morfométricos mensurados em *P. gounellei*. A: Comprimento e largura da corola, B: Comprimento do tubo da corola, C: Comprimento do gineceu, D: Comprimento do estame.



Fonte: Autores/2020

**Figura 4.** Contagem amostral de anteras e óvulos em *Pilosocereus Pachycladus*: A-B; Contagem amostral de anteras e óvulos em *Pilosocereus gounellei*: C-D.



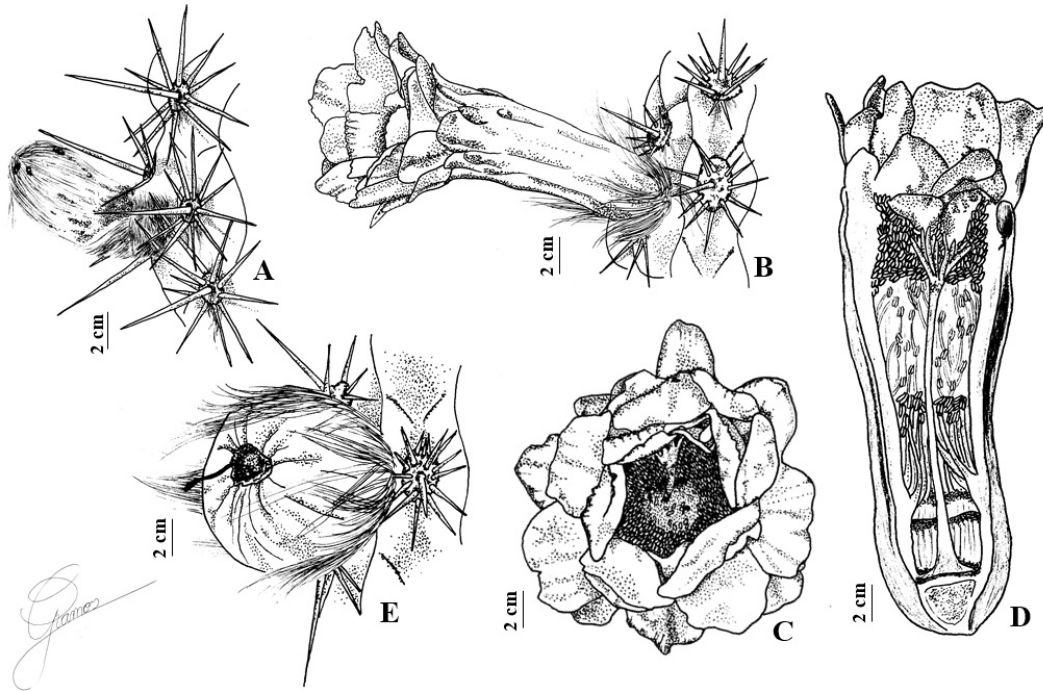
Fonte: Autores/2020

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *P. Gounellei*

Suas flores são brancas, isoladas, localizadas nos ângulos terminais dos cladódios e os frutos globosos são do tipo baga, medindo, aproximadamente, 4,2 cm de comprimento (Figura 5 A-E), de coloração, variando entre acinzentado a purpúreo, quando maduro, com sementes negras.

**Figura 5.** Prancha ilustrativa demonstrando os diferentes estágios florais e frutificação de *P. gounellei*. A: Botão floral; B: Visão lateral da flor aberta; C: Visão frontal da flor parcialmente aberta; D: Corte longitudinal da flor demonstrando a disposição dos órgãos reprodutivos; E: Fruto.

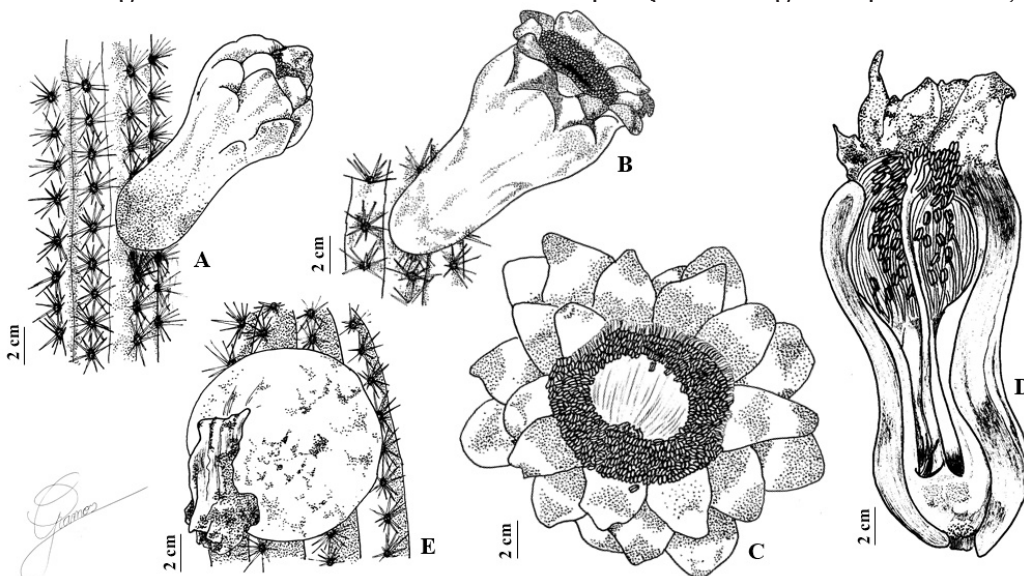


Fonte: Autores/2020

### *P. Pachycladus*

As flores são brancas, de antese noturna, geralmente, sésseis e localizadas na parte terminal dos cladódios, assim como seus frutos apresentam-se de forma globosa, a subglobosa, do tipo baga, medindo, aproximadamente, 1,5 cm de comprimento (Figura 6 A-E), de coloração, variando entre o esverdeado e púrpúreo, quando maduro, com sementes negras.

**Figura 6.** Prancha ilustrativa demonstrando os diferentes estágios florais e frutificação de *P. pachycladus*. A: Botão floral; B: Visão lateral da flor aberta; C: Visão frontal da flor aberta; D: Corte longitudinal da flor demonstrando a disposição dos órgãos reprodutivos; E: Fruto.



Fonte: Autores/2020

De maneira geral, ambas as espécies estudadas apresentam flores isoladas, sésseis, localizadas na porção terminal dos cladódios em posição de fácil visualização. Embora *P. pachycladus* tenha um maior porte, conseqüentemente, deixando suas flores mais altas, algumas flores podem ser encontradas inseridas em auréolas bem próximas entre si. O mesmo não ocorre em *P. gounellei*, apresentando um menor porte e suas flores distantes umas das outras, predominantemente, em cladódios diferentes.

### Principais diferenças reprodutivas: aspectos florais de *P. Gounellei*

Em *P. gounellei*, a coloração do tubo floral e das sépalas ocorreram em variações de tons de verde claro, predominantes na região basal, a diferentes tons de marrons na região apical. O tubo floral observado apresentou-se liso, de formato cilíndrico, com espessura mais estreita em relação a *P. pachycladus*, sem a presença de rupturas no tecido, devido ao processo de antese, apresentando algumas escamas apenas na porção apical da flor (Figura 5B). Foi observado uma quantidade maior de cefálios (estruturas lanosas esbranquiçadas), recobrando a base onde a flor se originava na aréola (Figura 5B). O formato cilíndrico e espessura estreita também foram características observadas por Rocha *et al.*, (2020), esses fatores podem interferir, diretamente, na presença de visitantes como, por exemplo, os morcegos que podem evitar flores dessa espécie por causa do tamanho reduzido do tubo floral por não conseguir alcançar a câmara nectarífera.

Na família Cactaceae, os cefálios podem ser comuns e, geralmente, são associados a modificações adaptativas para atrair e proteger polinizadores dos perigosos espinhos; dessa forma, para cada gênero, essa estrutura pode variar em forma, tamanho e cor, sendo sua função para o gênero *Arrojadoa* e *Pilosocereus*, geralmente, direcionada para a orientação e proteção das asas de polinizadores maiores como morcegos (CAVALCANTE *et al.*, 2013).

A corola apresentou coloração alva com destaque para a escuridão noturna, de simetria levemente zigomorfa a assimétrica, com um amplo display floral. Sendo as maiores medições da corola encontradas, nessa espécie, com variações entre 6,4 cm de comprimento e 6,5 cm de largura, assim como seu comprimento total, incluindo o tubo floral, podendo chegar a medir até, aproximadamente, 7,6 cm (Tabela 1). A comprovação em tamanho do tubo floral também foi constatada através do estudo realizado por Rocha *et al.*, (2020), onde a largura estreita e o longo comprimento do tubo acabaram ocasionando condições não favoráveis para espécies visitantes de morcego em seu estudo. O comprimento da flor também foi similar ao encontrado por Lima (2012), podendo chegar até 7 cm, ou maior como o encontrado por Lucena (2007), medindo, aproximadamente, 7,18 cm.

**Tabela 1.** Parâmetros representativos (cm) das características florais externas encontradas entre *P. gounellei* e *P. pachycladus*.

Flor	Coloração do perianto	Tamanho compr.	Corola compr.	Corola larg.
<i>Pilosocereus gounellei</i>	Verde claro a amarronzado	6,5 ± 7,6	5 ± 6,4	4,8 ± 6,5
<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Verde claro a verde escuro	6,5 ± 7	4 ± 4,7	4,2 ± 5

Fonte: Autores/2020

Com relação aos órgãos reprodutivos internos, o androceu encontrava-se dividido em duas regiões diferentes: uma localizada próximo a região apical (formado por estiletos mais alongados e pouco curvados) e outra localizada na região basal de modo a proteger a câmara nectarífera (formado por estiletos menores e mais curvados), medindo entre 0,9 e 1,7 cm de comprimento (Tabela 2). O mesmo não foi observado em *P. pachycladus*. As anteras foram quantificadas, variando entre 2.398 e 2.718 unidades, número superior ao encontrado em *P. pachycladus*; já o gineceu, não passou de 5,7 cm de comprimento, com estigma lobado e ovário ínfero, unilocular, com um número variante entre 5.012 a 6.086 de óvulos, número superior ao encontrado em *P. pachycladus* (Tabela 2). Os dados relacionados à morfologia, bem como organização do androceu e gineceu corroboram com Lucena (2007), com estames dispostos em dois grupos morfologicamente diferenciados, filetes curvados em direção ao estilete, curtos e retilíneos, assim como o número de óvulos também foi registrado dentro dessa faixa para *P. gounellei*, com até 6.254 unidades.

**Tabela 2.** Parâmetros representativos (cm) das características florais internas encontradas entre *P. gounellei* e *P. pachycladus*.

Flor	Gineceu compr.	Estames compr.	Anteras (nº)	Óvulos (nº)
<i>Pilosocereus gounellei</i>	5,3 ± 5,7	0,9 ± 1,7	2,398 ± 2.718	5.012 ± 6.086
<i>Pilosocereus pachycladus</i>	5,4 ± 6	0,8 ± 2	632 ± 983	2.367 ± 3.180

Fonte: Autores/2020

### Principais diferenças reprodutivas: aspectos florais de *Pachycladus*.

Em *P. pachycladus*, a coloração do tubo floral e das sépalas apresentou variações entre tons de verde claro a tons de verde escuro. Já o tubo floral dessa espécie, apresentou-se de formato funeiforme, com espessura mais grossa que o *P. gounellei* e, devido ao seu tecido mais firme, durante o momento de antese, as flores sofriam pequenas rupturas externas próximo a corola e, assim como *P. gounellei*, também apresentou algumas escamas na porção apical da flor (Figura 6B). Ao contrário de *P. gounellei*, as flores dessa espécie continham uma menor ou nenhuma quantidade de cefálios, recobrando sua base inserida na aréola (Figura 6B). Em contrapartida, Rocha *et al.*, (2020) descreve uma morfologia floral levemente diferenciada para algumas das espécies de *Pilosocereus*, incluindo *P. pachycladus* observadas em sua pesquisa, sendo como a presença do tubo floral carnudo e do perianto externo não carnudo, variando entre as cores de verde rosado ao marrom ou verde claro, com partes florais internas do perianto de coloração alva e delicada, podendo ser facilmente destruída por animais maiores como morcegos.

A corola também apresentou coloração alva com destaque para a escuridão noturna, de simetria levemente zigomorfa a assimétrica, com um amplo display floral. Embora pouco menor do que *P. gounellei*, apresentando variações entre 4,7 cm de comprimento e 5 cm de largura e seu comprimento total podendo chegar até, aproximadamente, 7 cm (Tabela 1), o

mesmo se assemelha ao encontrado no estudo feito por Lucena (2007), tendo encontrado até 6,74 cm de comprimento para o comprimento das flores medidas de *P. pachycladus*. Embora algumas características das espécies se assemelhem pelo gênero, dados de Zappi (1990) corroboram para alguns dos detalhes, entre ambas as espécies descritas aqui, como: a presença de tubo foral cilíndrico ou funeiforme, estames abundantes com filetes mais grossos, quando inseridos mais internamente próximos da câmara nectarífera, eretos ou curvados em direção ao estilete.

Com relação aos órgãos reprodutivos internos, o androceu encontrava-se distribuído apenas na porção apical e os estames estavam distribuídos em diferentes tamanhos, entre 0,8 e 2 cm de comprimento, de forma visivelmente curvada, em sua grande maioria, de modo distante da câmara nectarífera. Além disso, os Cactos compartilham de várias estratégias que favorecem a reprodução alogâmica, assim, uma maioria das espécies, incluindo *P. pachycladus*, que são hermafroditas, com duração de antese noturna menos de 24 horas (HOFFMAN, 1992; VALIENTE-BANUET *et al.*, 1997; TAYLOR; ZAPPI, 2004).

As anteras foram quantificadas, entre 632 e 983 unidades, número bem inferior ao encontrado para *P. gounellei*; já o gineceu, não passou de 6 cm de comprimento, com estigma lobado e ovário ínfero, unilocular, abrigando uma quantidade considerável de óvulos, contabilizados entre 2.367 e 3.180 unidades, número inferior ao encontrado em *P. gounellei*. Essa amostragem difere do trabalho de Lucena (2007), onde foram contabilizados, aproximadamente, 7.518 óvulos. Essa discrepância pode estar associada a diversos fatores, entre os quais, destacam-se: o pico de floração, a duração da pesquisa e a alta quantidade de flores analisadas no trabalho de Lucena.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluímos que as estruturas reprodutivas das espécies *P. gounellei* e *P. pachycladus*, observadas na área de Caatinga estudada, apresentaram flores morfológicamente semelhantes em relação ao seu tamanho e coloração. No entanto, algumas diferenças foram notadas em relação ao formato e organização de estruturas mais específicas que podem estar diretamente relacionadas com seus polinizadores.

Essas características divergiram quanto à morfologia do tubo floral, sendo este liso, cilindro e com tecido vegetal pouco espesso para *P. gounellei*, embora funeiforme e com tecido vegetal mais espesso para *P. pachycladus*. Verificou-se, ainda, que o androceu estava organizado em dois grupos de diferentes tamanhos e espessuras nas flores de *P. gounellei*, enquanto apenas um grupo pouco indiferenciado se fazia presente nas flores de *P. pachycladus*. Outra característica importante foi a quantificação do número de antera e óvulos nas flores de *P. gounellei*, bem superior ao encontrado nas flores de *P. pachycladus*.

Logo, este trabalho evidencia características reprodutivas importantes e ajuda no entendimento da relação adaptativa, envolvendo planta-polinizador das espécies em questão. Contribui para futuros estudos sobre a biologia floral, biologia reprodutiva, ecologia e novas pesquisas com plantas da família Cactaceae em áreas de Caatinga no estado de Alagoas.

## AGRADECIMENTOS

À Professora Camila Chagas Correia, pela orientação e correção do presente trabalho e a Genesio Ramos, pelas ilustrações dos órgãos reprodutivos apresentados aqui.

## REFERÊNCIAS

1. ABUD, Haynna Fernandes *et al.* Germinação e expressão morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Pilosocereus pachycladus* Ritter. *Revista Ciência Agronômica*, v. 41, n. 3, p. 468-474, 2010.
2. AGRA, Maria de Fátima. *Plantas da medicina popular dos Cariris Velhos - Espécies mais comuns*. João Pessoa: Editora União, 1996.
3. ALVES, Cleilton Marques *et al.* Ethnobotanical study of useful vegetal species in two rural communities in the semi-arid region of Paraíba state (Northeastern Brazil). *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, v. 34, n. 1, p. 75-96, 2014.
4. ARROYO–COSULTCHI, Gabriel *et al.*. Delimitación de *Neobuxbaumia mezcalaensis* y *N. multiareolata* (Cactaceae) con base en análisis multivariados. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, v. 1, n. 86, p. 53-64, 2010.
5. CAVALCANTE, Arnóbio; TELES, Marcelo; MACHADO, Marlon. *Cactos do semiárido do Brasil: guia ilustrado*. Campina Grande: INSA, 2013.
6. CAVALCANTI, Antônio Cabral; SILVA, Ademar Barros; ACCIOLY, Luciano José de Oliveira. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 154: Solos do Município de Poço das Trincheiras, Alagoas (Escala 1:100.000)*. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2010.
7. CORRÊA, Manoel Pio; PENNA, Leonam Azeredo. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas: HL*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984.
8. COTA-SÁNCHEZ, J. Hugo; ABREU, Deusa D. Vivipary and offspring survival in the epiphytic cactus *Epiphyllum phyllanthus* (Cactaceae). *Journal of Experimental Botany*, v. 58, n. 14, p. 3865-3873, 2007.
9. ELOI, Ivone Batista de Oliveira. *Divergência genética entre tipos morfológicos de mandacaru (Cereus sp.; Cactaceae) propagados na natureza e regenerados in vitro*. Dissertação – Departamento de Genética e Melhoramento, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.
10. GIBSON, Arthur C.; NOBEL, Park S. *The cactus primer*. Harvard: University Press, 1986.
11. GOMES, Raimundo Pimentel. *Forragens fartas na seca*. São Paulo: Nobel, 1977.

12. HOFFMAN, M. Timm. Functional dioecy in *Echinocereus coccineus* (Cactaceae): breeding system, sex ratios, and geographic range of floral dimorphism. *American Journal of Botany*, v. 79, n. 12, p. 1382-1388, 1992.
13. HUNT, David R.; TAYLOR, Nigel P.; CHARLES, Graham. *The New Cactus Lexicon*. 2 vol. Milborne Port: DH Books, 2006.
14. LIMA, Amanda Coelho. *Estudo Taxonômico de Cactaceae Juss. no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil*. Monografia – Departamento do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2012.
15. LUCENA, Emerson Antônio Rocha Melo. *Fenologia, biologia da polinização e da reprodução de *Pilosocereus Byles & Rowley* (Cactaceae) no Nordeste do Brasil*. Tese – Departamento de Ecologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.
16. PORSCHE, Otto. *Cactaceae: Das Bestäubungsleben der Kakteenblüte II*. Viena: J. Neumann, Neudamm, 1939.
17. ROCHA, Emerson Antonio; AGRA, Maria de Fátima. Flora do Pico do Jabre, Paraíba, Brasil: Cactaceae juss. *Acta Botânica Brasílica*, vol. 16, n.1, p. 15-21, 2002.
18. ROCHA, Emerson Antônio; DOMINGOS-MELO, Arthur; ZAPPI, Daniela Cristina; MACHADO, Isabel Cristina. Reproductive biology of columnar cacti: are bats the only protagonists in the pollination of *Pilosocereus*, a typical chiropterophilous genus? *Folia Geobotanica*, v. 54, n. 1, p. 1-18, 2020.
19. TAYLOR, Nigel Paul; ZAPPI, Daniela Cristina. *Cacti of eastern Brazil*. Royal Botanic Gardens; Kew, 2004.
20. VALIENTE-BANUET, Alfonso *et al.* Pollination biology of two winter-blooming giant columnar cacti in the Tehuacán Valley, central Mexico. *Journal of Arid Environments*, v. 37, n. 2, p. 331-341, 1997.
21. ZAPPI, Daniela Cristina. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Cactaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, v. 12, n. 1, p. 43-60, 1990.
22. ZAPPI, Daniela Cristina. *Pilosocereus (Cactaceae) the genus in Brazil*. Milborne Port: David Hunt, 1994.
23. ZAPPI, Daniela Cristina *et al.* *Cactaceae*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB1663>. Acesso em: 7 Ago. 2020.

## Nidificação de *Mesocheira bicolor* Fabricius 1804 (Hymenoptera, Apidae) em sistemas cultivados, Alagoas – AL<sup>1</sup>

### Nesting of *Mesocheira bicolor* Fabricius 1804 (Hymenoptera, Apidae) in cultivated systems, Alagoas – AL

Maria Deyse Silva dos Santos<sup>(1)</sup>; Maria Damiana Rodrigues Araújo<sup>(2)</sup>; Carla Leticia Santos Dias<sup>(3)</sup>; Yris Helyzabete Barbosa Maia<sup>(4)</sup>; José Eraldo de Lima Macedo Júnior<sup>(5)</sup>; Cynthia Maria de Lyra Neves<sup>(6)</sup>

- <sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5740-8734>, Estudante/Graduanda em Agronomia; Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Arapiraca, Alagoas; Brazil. E-mail: lisboadayse383@gmail.com;
- <sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5205-2716>, Estudante/Graduanda em Agronomia; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/Campus Arapiraca; Brazil. E-mail: rmariadamiana2@gmail.com;
- <sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0759-1531>, Estudante/Graduanda em Ciências Biológicas; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/Campus Arapiraca; Brazil. E-mail: carlaleticiasn@gmail.com;
- <sup>(4)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3123-1023>, Estudante/Graduanda em Ciências Biológicas; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/Campus Arapiraca; Brazil. E-mail: yrismaia03@gmail.com;
- <sup>(5)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7395-5244>, Estudante/Graduando em Ciências Biológicas; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/Campus Arapiraca; Brazil. E-mail: macedojunior047@gmail.com;
- <sup>(6)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3375-5146>, Bióloga/Doutora/Pesquisadora; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/Campus Arapiraca e Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE); Brazil. E-mail: cynthialneves@gmail.com.

**ABSTRACT:** Use of trap nests has been a promising tool for the knowledge of solitary bee species in different ecosystems. The objective of this work was to know kleptoparasitic bees that occupy in trap-nests in different areas cultivated in the Agreste region of the State of Alagoas. The study focused on three areas of agroecosystem: Area I - fruit and tobacco cultivation (Craíbas – AL); Area II - Seedling nursery; Area III - Fruit trees, tobacco cultivation and secondary forest (capoeira), these last two areas in the municipality of Arapiraca – AL. Forty-five trap-nests made of 'kraft' paper with four diameters (5, 7, 9 and 10 mm) were installed, being 5 nests / diameter, totaling 300 nests / Area. The occupied nests were collected every two weeks and sent to the Biology Laboratory of UFAL / Campus Arapiraca –AL for identification of the material. The cleptoparasite bee *Mesocheira bicolor* is registered for the first time nesting trap-nests in the Agreste of the State of Alagoas, demonstrating its potential in cultivated systems. This bee supplies the nest cells of several species of solitary bees considered effective pollinators in natural and agricultural environments. Studies on monitoring these kleptoparasite bees in agricultural crops are relevant, since the impacts caused by human activities may possibly increase the populations of these insects and possibly weaken or reduce the sources of other effective pollinating bees on plants of economic interest. This emphasizes the conservation of the studied areas, requiring further studies providing subsidies with sustainable management practices in the Region.

**KEYWORDS:** Bees, Kleptoparasitism, Agroecosystems.

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xencultcap8

## INTRODUÇÃO

As abelhas pertencem aos Apiformes (Apoidea), estimadas em 30.000 espécies, com uma grande variedade de hábitos de nidificação (MOURE, 2012), desde espécies solitárias, com poucas células de cria (AGUIAR; MARTINS, 2002), até espécies sociais, com diversas células classificadas, como alvéolos (ROUBIK *et al.*, 2018).

Cerca de 85% dos Apiformes possuem o comportamento solitário (MICHENER, 2000), caracterizado pela independência das fêmeas na construção e provisionamento de seus ninhos, além de defender seu próprio ninho e ovopositar sem a ajuda de outras abelhas. Não há cooperação, ou divisão de trabalho, entre as fêmeas de uma mesma geração, ou entre mãe e filhas (ALVES-DOS-SANTOS *et al.*, 2007), bem como, depois de cumpridas todas estas tarefas, ela morre sem haver contato entre gerações (BATRA, 1984). Dentre as abelhas solitárias, cerca de 10% são cleptoparasitas, as quais são caracterizadas pelo hábito solitário de utilização de células provisionadas por outras abelhas, normalmente, solitárias. As abelhas cleptoparasitas não constroem ou escavam seus próprios ninhos, porém procuram ninhos abandonados ou não de outras espécies solitárias para depositar seus ovos (GONÇALVES *et al.*, 2015).

Das abelhas com hábito cleptoparasita, destaca a espécie *Mesocheira bicolor* Fabricius 1804, pertencente à família Apidae (SILVEIRA *et al.*, 2002). Esta abelha provisiona as células de ninhos de várias espécies de abelhas solitárias, pertencentes às tribos Centridini e Tetrapediini, consideradas polinizadores efetivos de muitas plantas de interesse econômico (AGUIAR; MARTINS, 2002). Estudos sobre o seu comportamento de nidificação ainda são escassos na literatura, havendo, apenas, relatos de seu cleptoparasitismo em ninhos de espécies de abelhas da tribo Centridini (AGUIAR; MARTINS, 2002; MENDES; RÊGO, 2007; NEVES *et al.*, 2017).

A metodologia de amostragem, com ninhos-armadilha, permite a obtenção de informações sobre a diversidade e abundância de espécies nidificantes em cavidades preexistentes, assim como materiais de construção utilizados, arquitetura dos ninhos, recursos fornecidos para as larvas e biologia das espécies parasitas (GARÓFALO *et al.*, 2004). Desse modo, a utilização de diversos dispositivos para a confecção de ninhos-armadilha, como exemplo: gomos de bambu (TEIXEIRA, 2011), cartolina (AGUIAR; MARTINS, 2002) ou papel tipo 'kraft' (NEVES *et al.*, 2012; COSME *et al.*, 2019), em diferentes diâmetros, são ferramentas promissoras a fim de observar se há preferência de uma determinada espécie para construção e provisionamento dos ninhos. Além disso, as espécies que nidificam em ninhos-armadilha também são utilizadas como bioindicadores de qualidade do ambiente e de diversidade em programas de conservação ambiental (TSCHARNTKE *et al.*, 1998; MORATO; CAMPOS, 2000).

Considerando a importância de *Mesocheira bicolor* em ambientes cultivados de interesse econômico, o presente estudo teve como objetivo conhecer populações existentes com hábito cleptoparasita, que nidificam ninhos-armadilha em diferentes áreas cultivadas no Agreste alagoano, visando ao monitoramento e a estratégias de conservação dessas populações de forma sustentável.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado nos municípios de Craíbas – AL e Arapiraca – AL, localizados no Agreste Alagoano. As amostragens foram feitas em três sistemas de cultivos: Área I – frutíferas e cultivo de fumo (Craíbas – AL); Área II – Viveiro de mudas e Área III – Frutíferas, cultivo de fumo e mata secundária (capoeira). Estas duas últimas áreas localizadas no município de Arapiraca – AL.

Foram instaladas 45 armadilhas do tipo ‘pet’, sendo 15 armadilhas por Área, com ninhos-armadilha confeccionados em diferentes diâmetros: 5, 7, 9 e 10 mm, utilizando o papel tipo ‘kraft’, com 5 ninhos/diâmetro/armadilha = 20 ninhos por armadilha, totalizando 300 ninhos/Área; para o papel do tipo cartolina preta (9 mm), contendo 15 ninhos/Área, totalizando 45 ninhos e gomos de bambu, no diâmetro de 3 mm (10 ninhos/Área, totalizando 30 ninhos). Os ninhos de papel foram vedados, em uma das extremidades, com isopor para evitar fuga do espécime (NEVES *et al.*, 2012).

As armadilhas foram instaladas, aleatoriamente, nas áreas pré-estabelecidas e o monitoramento realizado, a cada quinze dias, no período de julho a dezembro de 2019. Os ninhos ocupados eram retirados das armadilhas e substituídos por novos, bem como encaminhados ao Laboratório de Biologia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) / Campus Arapiraca – AL para, posteriormente, serem seccionados, quantificados e registrados. O material biológico foi identificado com literatura de chaves dicotômicas (SILVEIRA *et al.*, 2002) e comparado com outros exemplares de coleções entomológicas da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados seis indivíduos da espécie *Mesocheira bicolor*, com preferência de nidificação por dispositivos de papel ‘kraft’, no diâmetro 7 mm. Provavelmente, este diâmetro preenche os requisitos para construção e provisionamento de seus ninhos. Estudos sobre nidificação com *M. bicolor*, em sistemas agrícolas, ainda são escassos na literatura, destacando o trabalho realizado por Neves *et al.* (2017), em diferentes agroecossistemas, no Agreste – PE, utilizando ninhos-armadilha e registrando esta abelha cleptoparasita, em ninhos de *Centris tarsata* (Centridini), nos diâmetros 7 a 8 mm, corroborando com os resultados do presente estudo.

Na literatura, a maioria das informações sobre o diâmetro de preferência, para construção dos ninhos-armadilha por *Mesocheira bicolor*, são registrados em ambientes naturais, tais como os encontrados por Brasil (2015), com a preferência por diâmetros, variando entre 5 a 9 mm, em ninhos de bambu e cartolina, utilização de ninhos-armadilha de gomos de bambu, entre 8 a 12 mm, (MENDES; RÊGO, 2007; GARÓFALO, 2008; TEXEIRA, 2011), ninhos de bambu e tubos de papelão preto com preferência nos diâmetros, variando de 8 a 1 mm, em ninhos da abelha *C. tarsata* (AGUIAR; GARÓFALO, 2004), ninhos de madeira, nos diâmetros entre 8 a 12 mm (MARCHI, 2008), e ninhos em tubos de cartolina, no diâmetro de 8 mm, com 60% de ocupação em ninhos de *C. tarsata* (AGUIAR; MARTINS, 2002).

*M. bicolor* obteve maior ocorrência de nidificação na Área III (policultivos e próximo a uma mata secundária – Capoeira), demonstrando um ambiente com maior diversidade

botânica. Possivelmente, a presença de uma mata secundária, próxima aos policultivos, disponibiliza os recursos necessários, contribuindo para o forrageamento das fêmeas no provisionamento e construção dos ninhos. A maioria dos estudos com *M. bicolor* são em amostragens com ninhos-armadilha em ambientes de mata, onde esta abelha cleptoparasita apresenta maior abundância para construção dos ninhos, como nos registros do trabalho, realizados por Aguiar; Garófalo (2004) em mata semi-decídua e Caatinga, na Bahia, como também em mata savana de tabuleiros abertos (AGUIAR; MARTINS, 2002) e Mata Atlântica (AGUIAR; MARTINS, 2002; CORDEIRO, 2009).

Estas informações revelam a preferência desta abelha cleptoparasita para nidificar quanto ao tipo de ninho-armadilha em diferentes áreas, além de apresentar, na arquitetura de seus ninhos, semelhanças quanto ao tipo de material (barro e areia) e diâmetro, conforme descritos na literatura, corroborando com informações do presente estudo.

## CONCLUSÕES

Registra-se, pela primeira vez, a abelha cleptoparasita *Mesocheira bicolor*, nidificando ninhos-armadilha no Agreste alagoano, demonstrando seu potencial em sistemas cultivados. Estudos sobre monitoramento destas abelhas cleptoparasitas, em cultivos agrícolas, são relevantes, uma vez que os impactos causados por atividades humanas, possivelmente, podem aumentar as populações desses insetos e, conseqüentemente, enfraquecerem ou reduzir as fontes de alimento de outras abelhas polinizadoras efetivas de plantas de interesse econômico. Isso enfatiza a conservação das áreas estudadas, necessitando de mais estudos, fornecendo subsídios futuros com práticas de manejo sustentável na Região.

## REFERÊNCIAS

1. AGUIAR, A. J. C.; MARTINS, C. F. Abelhas e vespas solitárias em ninhos-armadilha na Reserva Biológica Guaribas (Mamanguape, Paraíba, Brasil). *Revista Brasileira de Zoologia*, v.19 (Supl. 1), p. 101-116, 2002.
2. AGUIAR, C. M. L.; GARÓFALO, C. A. "Nesting biology of *Centris (Hemisiella) tarsata* Smith (Hymenoptera, Apidae, Centridini)." *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 21.3, p. 477-486, 2004.
3. ALVES-DOS-SANTOS, I.; MACHADO, I. C.; GAGLIANONE, M. C. História natural das abelhas coletoras de óleo. *Oecologia Brasiliensis*, v.11, p. 544-557, 2007.
4. BATRA, S. W. Solitary Bees. *Scientific American*, v. 250, n. 2, p. 86 – 93, 1984.
5. BRASIL, M. O. G. *Aspectos da biologia de nidificação de abelhas solitárias no maciço de Baturité*, Ceará, 2015. Tese - Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
6. COSME, D. C. *et al.* Solitary wasps diversity (Hymenoptera: Aculeata) in different cultivation environments. *Diversitas Journal*, v. 4, n. 3, p. 1156-1170, 2019.

7. CORDEIRO, G. D. *Abelhas solitárias nidificantes em ninhos-armadilha em quatro áreas de Mata Atlântica do Estado de São Paulo*. 2009. 85f. il. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.
8. GARÓFALO, C. A.; MARTINS, C. F.; ALVES-DOS-SANTOS, I. The brazilian solitary bee species caught in trap-nests. In FREITAS, B.M.; PEREIRA, J.O.P. (Orgs.). *Solitary Bees: Conservation, Rearing and Management for Pollination*. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE: Imprensa Universitária, 2004. p. 77-84.
9. GARÓFALO, C. A. Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) Nidificando em Ninhos-Armadilha na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália - SP. Ribeirão Preto – SP. *Anais...* In: Anais do VIII Encontro sobre Abelhas, 2008.
10. GONÇALVES, R. B.; SOUZA, J. M.; NEVES, C. M. L. Abelhas (Hymenoptera) da Reserva Biológica de Pedra Talhada. p. 291-298. In: STUDER, A.; NUSBAUMER, L.; SPICHIGER, R. (Orgs.). *Biodiversidade da Reserva Biológica de Pedra Talhada (Alagoas, Pernambuco - Brasil)*, volume 68, Boissiera, 787p, 2015.
11. MARCHI, P. *Biologia de nidificação de abelhas solitárias em áreas de Mata Atlântica*. 2008. Tese - Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
12. MICHENER, C. D. *The Bees of the World*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2000, 913p.
13. MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. *Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the neotropical region*. 2012. Disponível em: <https://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 27 Jul. 2020.
14. NEVES, C. M. L.; BADJI, C. A.; COSTA, L. E. O declínio de abelhas pelo uso arbitrário de defensivos químicos em sistemas agrícolas. p. 289-299. In: SOUZA, K. C. de A. (Org.). *O direito e sua complexa Concreção. Área: Direitos Fundamentais e Meio Ambiente, volume 2. Arcoverde-PE: Ponta Grossa: Atena editora, 2017*.
15. NEVES, C. M. L.; CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, A. V.; LIMA JUNIOR, C. A. L. Morphometric Characterization of a Population of *Tetrapedia diversipes* in Restricted Areas in Bahia, Brazil (Hymenoptera: Apidae). *Sociobiology*, v. 59, n. 3, p. 767-782, 2012.
16. ROUBIK, D. W.; HEARD, T. A.; KWAPONG, P. Stingless bee colonies and pollination. p. 1-266. In: ROUBIK, D. W. (Org.). *The pollination of cultivated plants: A compendium for practitioners*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018.
17. SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. *Abelhas Brasileiras: sistemática e identificação*. 1ª Edição, Belo Horizonte, MG: Depósito Legal na Biblioteca Nacional. 2002. 253p.

18. TEXEIRA, F. M. *Aculeata (Insecta, Hymenoptera) em ninhos-armadilha em diferentes tipos fitofisionômicos de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro*. 2011. 107f. il. Tese - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Biociências em Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2011.

19. TSCHARNTKE, T.; GATHMANN, A.; STEFFANDEWENTER, I. Bioindication using trap-nesting bees and wasps and their natural enemies: community structure and interactions. *Journal of Applied Ecology*, v.35, p. 708-719, 1998.

## Avaliação da fauna edáfica coletadas por armadilha pitfall em terrenos urbanos no município de Arapiraca – AL<sup>1</sup>

### Evaluation of edaphic fauna collected by pitfall trap in urban land in the city of Arapiraca – AL

Marquisuel Rodrigues da Silva<sup>(1)</sup>; Micheline Corrêa Bezerra<sup>(2)</sup>; Rubens Pessoa de Barros<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7920-2494>, Estudante; Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL); Arapiraca, Alagoas; Brazil. E-mail: marquisuel1@hotmail.com;

<sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3236-4197>, Estudante; Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL)/ Campus Arapiraca; Brazil. E-mail: correamicheline@gmail.com;

<sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0140-1570>, Professor; Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL)/ Campus Arapiraca; Brazil. E-mail: pessoa.rubens@gmail.com.

**ABSTRACT:** The work aimed to evaluate the biological diversity of the entomofauna in land close to the residence in an urban environment through the collection with Pitfall traps. The insects are part of the local biota and are part of the edafofauna contributing to the biorecycling of organic matter. Two pitfall traps with PET bottles were set up for the job, one in Bairro Senador Arnon de Melo and another in Bairro Boa Vista, located in the city of Arapiraca - Alagoas. Collections were carried out daily, in the afternoon, for seven working days totaling twenty-eight collections in each land, comprising the period from April 8th to 15th, and seventeen to twenty-fourth of May, 2020. In this stage, collections were collected and 1,764 specimens, belonging to twelve orders and twenty-six families, were identified, the most abundant order being the Hymenoptera of the family Formicidae. It is in the soil that the most abundant activities of nature occur, in this way insects play a very important role, since their presence is related to environmental factors, availability of food and shelter. Field research in this scope is of great importance for the knowledge of the entomofauna in the region. This evaluation shows the effectiveness of the Pitfall trap in capturing entomofauna, and at low cost. It was possible to notice that the insects are more concentrated in the area where there are fruit trees, source of organic matter that serves as a food source.

**KEYWORDS:** entomofauna, collect, biological diversity.

### INTRODUÇÃO

Os insetos desempenham papel importante nos ecossistemas terrestres, pois eles estão envolvidos na decomposição da matéria orgânica, na ciclagem de nutrientes, no fluxo de energia, na polinização e na dispersão de sementes, além de serem reguladores de populações de plantas, de animais e de outros organismos (LOPES, 2008).

O grupo de invertebrados é localizado em diversos biomas. É no solo que ocorrem as atividades mais abundantes da natureza. Certamente, em regiões onde existe uma maior diversidade biológica de insetos, o solo é mais fértil, pois, nematóides e larvas de insetos são

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xenccultcap9

esperados o emprego de estratégias altamente coevolúidas para combater o sistema de defesa da raiz da planta (BONKOWSKI *et al.*, 2009), estimulando as atividades microbiológicas, sendo indicadores ecológicos da qualidade e da degradação ambiental. Eles podem ser benéficos ou pragas. Dependendo das espécies localizadas, pode ser o motivo da plantação não ter uma boa colheita. Entre os insetos, existem espécies que auxiliam na reprodução das plantas, através de uma relação simbiótica, eles ajudam plantações ao realizarem a polinização, processo fundamental que transfere o pólen entre os estames e o estigma de flores da mesma espécie, sendo que destes, as abelhas ocupam uma posição de destaque (COUTO; COUTO, 2006).

O levantamento é valioso para o vasto conhecimento das espécies existentes nas áreas avaliadas, de modo a observar os insetos existentes em uma área modificada pela ação antrópica. É importante reconhecer a entomofauna de certas áreas para que haja um constante acompanhamento dos impactos da ação antrópica nessas comunidades, já que o número de ordens, famílias e espécies de insetos diminui com a elevação do nível de antropização do ambiente (THOMANZINI; THOMANZINI, 2002).

A coleta de insetos, quando realizada de forma correta e responsável, não causa danos ambientais nem desequilíbrio das espécies, pois o volume coletado pode representar uma ínfima parcela de suas populações (AZEVEDO FILHO; TOLOTTI, 2015). Como as populações de insetos são abundantes, a utilização de coletas é uma das melhores formas de estudo desse grupo, já que isso não causa danos às populações naturais (FARIAS, 2013). A riqueza taxonômica dos insetos é muito grande e sua distribuição, no espaço, é irregular em sua maioria, sendo impossível inventariar todos os indivíduos, mesmo para uma área pequena. Assim, extrapolações são necessárias para a realização da riqueza total. O levantamento de insetos depende de cálculos para estimar a diversidade taxonômica e identificação do número dos insetos de cada grupo de artrópodes a fim de descobrir seus efeitos no ecossistema (GULLAN *et al.*, 2007).

O número de insetos e as espécies deles, que podem ser localizadas em terrenos utilizados para a agricultura, irá ser definido pela quantidade coletada se são benéficos ou maléficos, já que algumas espécies têm uma relação com as plantas de forma mutualística, em que ambas se beneficiam, como o caso dos polinizadores e as plantas, entre outros que apenas se beneficiam, ocorrendo prejuízos, pois causa a morte da planta afetada, parasitismo e prejudica a colheita, reduzindo drasticamente, dependendo do quantitativo que tenha na plantação utilizada como estudo.

Segundo (HUBER; MORSELLI, 2011), os organismos da macrofauna edáfica contribuem, diretamente, para a avaliação dos sistemas de produção agrícola. Informações, obtidas por meio da macrofauna edáfica, podem colaborar para o desenvolvimento de estratégias de recuperação do solo ou mitigação de danos causados ao mesmo (ROVEDDER *et al.*, 2009).

Para este trabalho, foram selecionadas duas áreas: uma, localizada em um sítio com algumas árvores frutíferas e outra, em um quintal, ambas localizadas no município de Arapiraca – Alagoas. Com o presente trabalho, objetivou-se avaliar a diversidade biológica da entomofauna, em terrenos próximos a residências, em ambiente urbano, através de armadilhas do tipo Pitfall e fazer a identificação da entomofauna coletada.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área da pesquisa

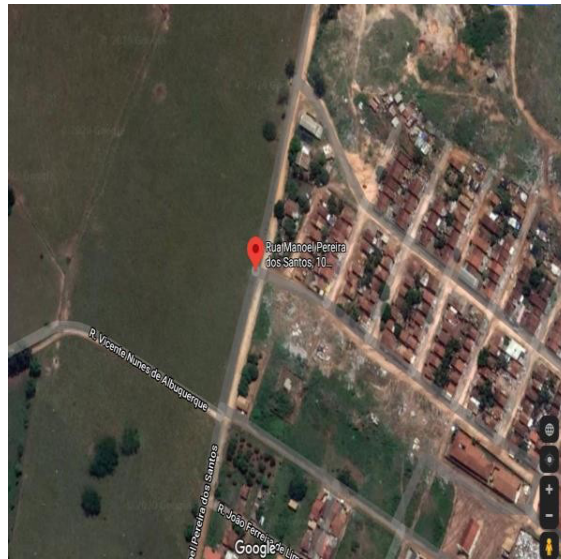
A pesquisa foi realizada em dois fragmentos de terrenos, situados em bairros diferentes, sendo um no quintal de uma casa, no Bairro Boa Vista (Figura 1), e outro, em um pequeno Sítio, apresentando uma área aproximada de 7.000m<sup>2</sup>, localizado na Rua Manoel Pereira dos Santos, 10 – Bairro Senador Arnon de Melo (Figura 2), que, tem como prática, uso doméstico e predominância de árvores frutíferas como: *Mangifera indica* L. (mangueira), *Averrhoa carambola* (caramboleira), *Spondias tuberosa* (umbuzeiro), *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira), *Spondias purpurea* (ciriguela), *Malpighia emarginata* (aceroleira), *Persea americana* (Abacateiro), *Tamarindus indica* (tamarindeiro) e *Anacardium occidentale* (cajueiro) para consumo, ambos pertencentes ao município de Arapiraca-AL, agreste alagoano.

O município de Arapiraca tem área de 352 km<sup>2</sup> e cerca de, aproximadamente, 214.006 habitantes, segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, 2010), está localizado nas coordenadas 9° 45' 9" S e 36° 39' 39" W, O clima da cidade é tropical subúmido, os biomas predominantes são a caatinga e mata atlântica, sendo junho e julho, os meses mais frios, com temperatura média de 21,1°C, e dezembro a fevereiro, os meses mais quentes, com temperatura média de 25,1°C, bem como média anual de pluviosidade é de 752mm.

**Figura 1.** Localização da área selecionada para o terreno.



**Fonte:** Google Maps.

**Figura 2.** Localização da área selecionada do terreno 1.

Fonte: Google Maps.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Armadilhas de queda, com ou sem cercas-guias, podem ser utilizadas em vários tipos de estudos (CECHIN *et al.*, 2000). Deste modo, para a realização do trabalho, foi delimitado um transecto em cada área, com 2m x 2m, divididos em quatro parcelas de áreas iguais, em cada região escolhida. Foram amostrados quatro pontos em cada transecto designados como A, B, C e D, para um total de quatro amostras, e foram realizadas sete coletas para a avaliação da diversidade biológica: uma por dia, durante sete dias, totalizando 28 amostras em cada área. Para a montagem das armadilhas e realização da pesquisa, foram necessários: luvas, enxadeco, gravetos, cordão, fita métrica, quatro garrafas pet de 2,5L, tesoura, água, detergente neutro, açúcar, peneira, pinça, álcool 70% e, inicialmente, quatro potes de vidro. Foram realizadas nos meses de abril e maio de 2020.

As armadilhas foram dispostas em uma subárea das áreas escolhidas, onde foi feito quatro buracos em um espaço de 1m<sup>2</sup> cada, delimitado com gravetos e barbante; em seguida, as garrafas foram cortadas um pouco acima da metade e inseridas dentro do buraco de forma a ficar alinhado ao solo (Figuras 3, 4 e 5). Posteriormente, foi colocado 5 gotas de detergente em 3 (três) armadilhas e uma colher de sopa cheia de açúcar em outra, acrescido de, aproximadamente, 500ml de água.

**Figura 3.** Confeção das armadilhas Pitfall.



**Fonte:** Autores/2020

**Figura 4.** Terreno 1 tipo Pitfall armada em uma subárea do sítio no Bairro Senador Arnon de Melo, município de Arapiraca-AL.



**Fonte:** Autores/2020.

**Figura 5.** Terreno 2 do tipo Pitfall em um fragmento de terreno no Bairro Boa Vista, no município de Arapiraca – AL.



**Fonte:** Autores/2020

Para avaliação as armadilhas, permaneceram por 7 dias e um total de 28 coletas. As coletas foram realizadas, diariamente, com a ajuda de uma peneira; em seguida, depositados em vidros identificados e contendo álcool a 70% (v/v) até a metade a fim de conservar para posterior identificação, sendo a do terreno 1 instalada no período de 08 a 15 de abril 2020. No dia 10 de abril, ocorreu que o proprietário do Sítio aplicou um herbicida, chamado Roundup, para eliminar as plantas daninhas e a do terreno 2, no período de 17 a 24 de maio 2020, ambos coletados no período da tarde. Na quantitativa de insetos, foi mensurado o número total de organismos (abundância de famílias). Na análise qualitativa, considerou-se a diversidade biológica. Os indivíduos coletados foram contados e identificados, com uso de uma lupa, em nível de grandes grupos, assim como contados para obtenção da densidade e frequência relativa das famílias de insetos coletados, nas áreas utilizadas, para estudo. Depois de identificados, foram depositados em vidros separados de acordo com a ordem, todos os indivíduos foram identificados ao nível de família taxonômica com chave de identificação.

### **Análise de dados**

Para recolher e iniciar a identificação dos animais, utilizou-se uma peneira de malha fina, em seguida, foi exposto em um papel toalha a fim de facilitar a identificação que levou três dias. Para auxiliar na identificação, foi necessário utilizar páginas da internet, como o Museu de Entomologia – ESALQ – USP, o site Insetologia – Identificação de Insetos e

outros invertebrados e a Chave de identificação de aranhas, do Parque Nacional do Itatiaia e do Livro de (RAFAEL *et al.*, 2012).

A classificação entomológica foi a níveis de Ordem e Família, os dados foram registrados em planilha no Excel do programa office da Microsoft, como também foram analisados por meio dos gráficos produzidos, contendo ordem, família e quantidade.

**Figura 6.** Coleta B, terreno 1. Fase de identificação.



**Fonte:** Autores/ 2020.

**Figura 7.** Coleta C, terreno 1. Fase de identificação.



**Fonte:** Autores/ 2020.

**Figura 8.** Coleta D, terreno 1. Fase de identificação.



**Fonte:** Autores/ 2020.

**Figura 9.** Coleta A, terreno 1. Fase de identificação.



**Fonte:** Autores/ 2020.

**Figura 10.** Coleta A, terreno 1. Fase de identificação.



**Fonte:** Autores/ 2020.

**Figura 11.** Coleta A, terreno 2. Fase de identificação.



**Fonte:** Autores/ 2020.

**Figura 12.** Coleta B, terreno 2. Fase de identificação.



**Fonte:** Autores/ 2020.

**Figura 13.** Coleta C, terreno 2. Fase de identificação.



**Fonte:** Autores/ 2020.

**Figura 14.** Coleta D, terreno 2. Fase de identificação.



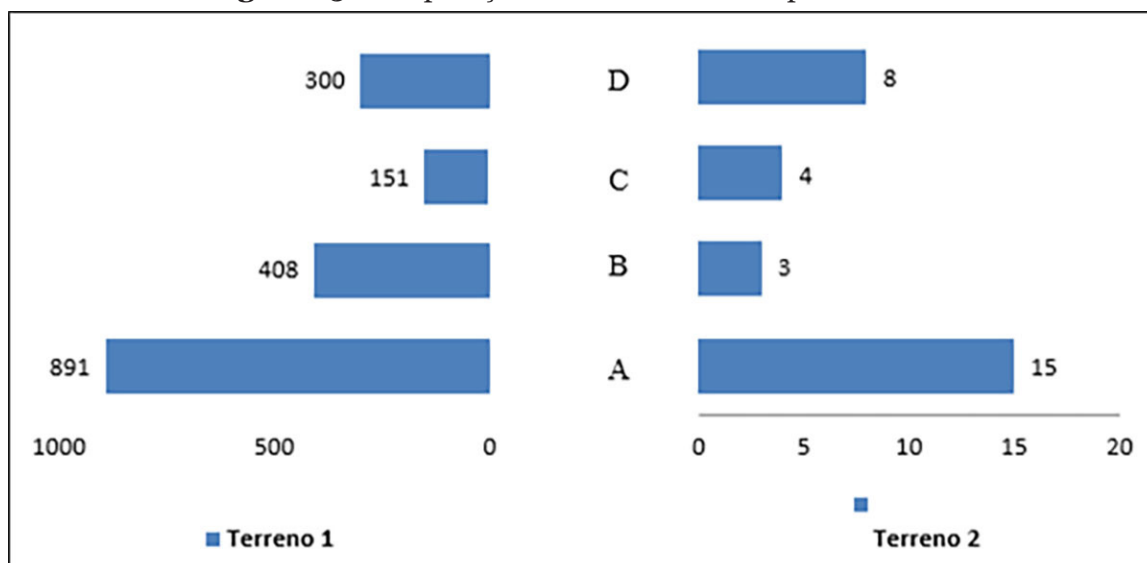
**Fonte:** Autores/ 2020.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa encontrou, entre os animais coletados, um total de 1.764 animais que foram coletados nos dois terrenos, durante os 7 dias de coleta, sendo que a capturou o maior número de insetos foi no terreno 1, com um total de 1.734 animais; o terreno 2 obteve um total de 30 animais. As armadilhas estiveram expostas durante 7 dias, totalizando 28 coletas cada, sempre variando a quantidade por terreno, conforme gráficos comparativos (Figura 15).

As armadilhas tipo pitfall são aquelas que capturam insetos, principalmente, aqueles que habitam o solo, onde caem e, uma vez coletados, não conseguem mais sair (FEIRE *et al.*, 2011). Segundo Rafael *et al.* (2012) e Silva e Carvalho (2000), as armadilhas de solo constituem um método passivo de coleta que depende da atividade do inseto, fornecendo uma estimativa aproximada do número total de espécies de uma comunidade, além de ser uma metodologia simples e barata para estudos ecológicos.

**Figura 15.** Comparação do total de animais por terreno.

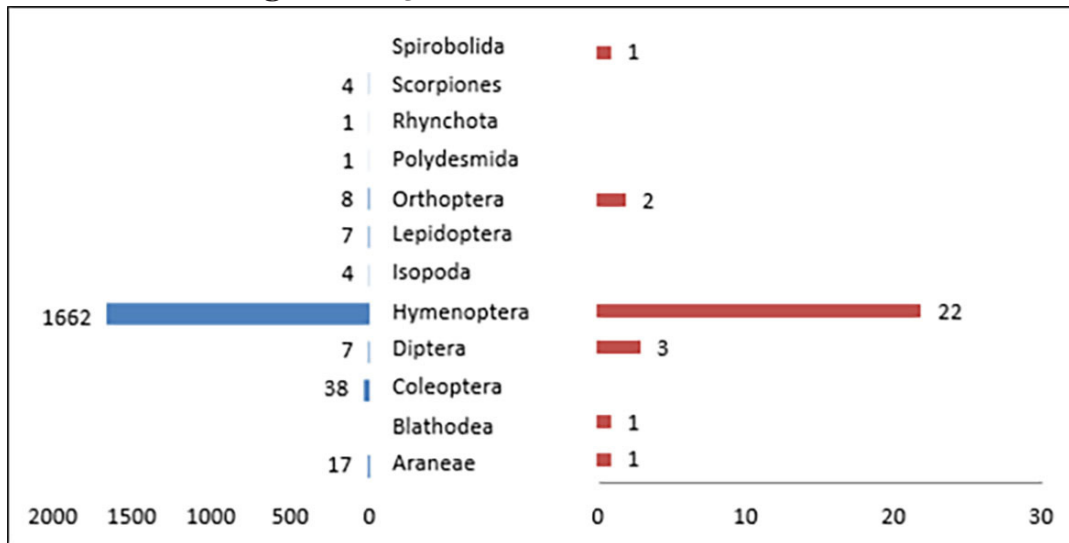


**Fonte:** Autores/2020.

Diante dos resultados obtidos, nos terrenos 1 e 2, foi verificada uma diferença de 98,27% na diversidade de animais coletados, essa variação se dá devido à área a qual as armadilhas foram dispostas, pois, no sítio, a biodiversidade foi maior devido ao meio ambiente com mais vegetação e espaço mais favorável. No quintal, é um ambiente menor e com pouca biodiversidade, além da ocorrência de chuvas no período da coleta. De acordo com (AQUINO; AGUIAR-MENEZES; QUEIROZ, 2006), as chuvas podem reduzir a eficiência de armadilhas do tipo Pitfall na captura de insetos edáficos.

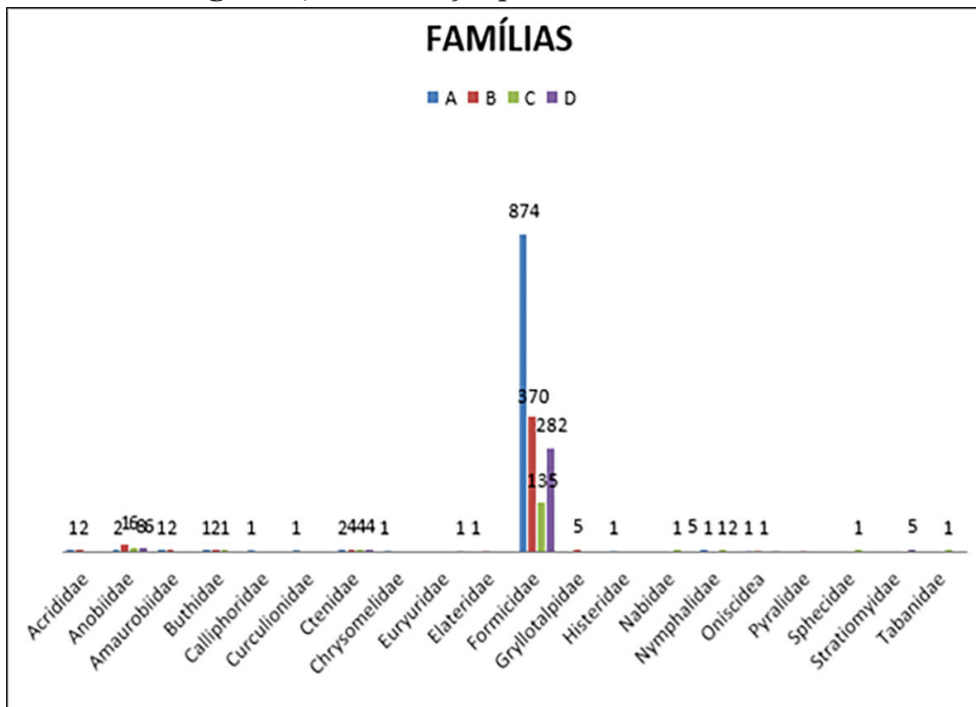
Ao final das coletas, ocorreu o processo de identificação, onde foram distribuídos, no terreno 1, um total de dez ordens e vinte famílias. No terreno 2, as coletas foram distribuídas em seis ordens e oito famílias (Figuras 16, 17 e 18).

**Figura 16.** Quantitativo de Ordem nos terrenos 1 e 2.

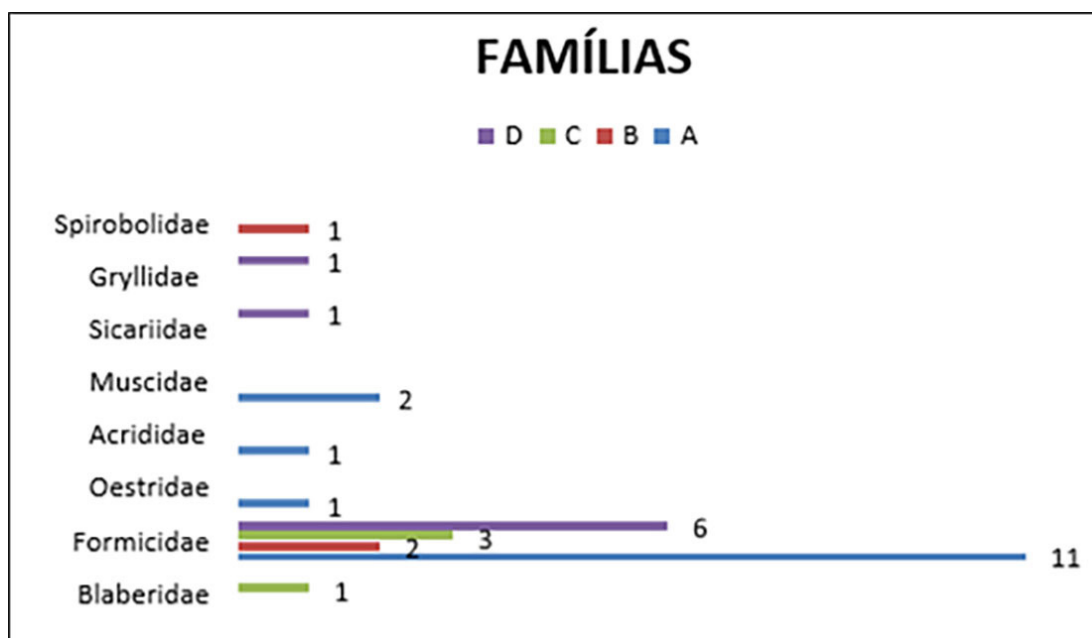


**Fonte:** Autores/2020.

**Figura 17.** Distribuição por Famílias – terreno 1.



**Fonte:** Autores/2020.

**Figura 18.** Distribuição por Famílias – terreno 2.

**Fonte:** Autores/2020.

Após relacionar os dados das duas armadilhas, foi possível identificar um total de doze Ordens distribuídas na seguinte forma: Araneae (18), Blattaria (1), Coleoptera (38), Diptera (10), Hymenoptera (1684), Isopoda (4), Lepidoptera (7), Polydesmida (1), Orthoptera (10), Rhynchota (1), Scorpiones (4), Spirobolida (1). E vinte e seis Famílias com as seguintes representações: Acrididae (4), Anobiidae (32), Amaurobiidae (3), Buthidae (4), Blaberidae (1), Calliphoridae (1), Curculionidae (1), Ctenidae (14), Chrysomelidae (1), Euryuridae (1), Elateridae (1), Formicidae (1.683), Gryllotalpidae (5), Gryllidae (1), Histeridae (1), Muscidae (1), Nabidae (1), Nymphalidae (6), Oniscidea (4), Oestridae (1), Pyralidae (1), Sicariidae (1), Sphecidae (1), Spirobolidae (1), Stratiomyidae (5), Tabanidae (1). Ao todo, tivemos um total de 1.764 indivíduos capturados, nas armadilhas Pitfall, durante sete dias.

A maioria dos espécimes foi identificada como sendo do filo Arthropoda, os quais são de grande importância para o ecossistema. Os artrópodes correspondem a 75% dos animais sobre a terra, sendo que destes, 89% são insetos (BUZZI, 2008). Dessa forma, a importância da preservação e conservação desse grupo de animais torna-se necessário até mesmo nos ambientes manejados pelo homem, por exemplo, em sistemas agroflorestais (SAFs). Em vista de que o funcionamento dos ecossistemas naturais ou manejado é dependente do papel ecológico dos insetos, pois muitos deles são predadores, parasitoides, saprófagos e polinizadores. O uso dos serviços ecológicos, oferecidos por esses animais, são imprescindíveis para o desenvolvimento rural sustentável (MEDEIROS *et al.*, 2011).

O filo mais abundante foi o filo Arthropoda, em especial, a ordem Hymenoptera, e as ordens, com menor captura de espécimes, foram Blattaria e Spirobolida. A Ordem Hymenoptera da Família Formicidae foi encontrada, em maior abundância, nos dois ambientes, tendo mais destaque, no ambiente do Sítio, com vegetação mais vasta, maior concentração de matéria orgânica, devido às árvores frutíferas, e o período de frutas caídas no chão, como exemplo, a manga. A estrutura das comunidades das formigas é fundamental em estudo de impacto ambiental, pois estas mantêm e restauram a

qualidade do solo. Elas operam na redistribuição das partículas, dos nutrientes e da matéria orgânica, além de melhorar a infiltração de água, no solo, pelo aumento da porosidade e a aeração (AZEVEDO *et al.*, 2010).

Uma avaliação semelhante foi feita na Universidade do Vale do Paraíba, onde instalaram armadilhas Pitfall a fim de fazer um levantamento de insetos presentes da Universidade. As armadilhas foram instaladas em um fragmento de mata adjacentes aos prédios do Centro de Estudo da Natureza (CEN), o local apresenta árvores de médio e pequeno porte, além de uma vegetação rasteira densa. Foram instaladas dez armadilhas no período de 16 de março a 4 de maio de 2010. Como resultado, em oito semanas, obtiveram um total de 1.972 espécimes, sendo a ordem Hymenoptera com maior representatividade com 73% (SOUZA *et al.*, 2010)

Outro estudo parecido, realizado na cidade de Ituiutaba – MG, foram instaladas armadilhas de Pitfall em dois ambientes diferentes: um, na zona rural (lote com 50m<sup>2</sup> com gramíneas esparças), e outro, na zona urbana (lote vago de 50m<sup>2</sup> coberto por gramíneas), a fim de comparar a abundância de invertebrados no solo. As coletas foram realizadas nos meses de setembro e novembro de 2007, sendo recolhido o material capturado 24h após a instalação. O estudo não está claro em relação à quantidade de coletas, em cada área escolhida, foram instalados 5 conjuntos de 3 armadilhas, formando um triângulo equilátero e sem atrativo. Como resultado, foram encontrados 921 espécimes no ambiente urbano e 284 no rural, destes, o mais abundante foi a ordem Hymenoptera, com maior representatividade, com 851 no urbano e 156 no rural (ARAÚJO *et al.*, 2010).

As interações dos herbicidas, com o solo, são altamente variáveis e imprevisíveis. Em geral, variam com as características do herbicida, bem como as características e propriedades do solo (textura, pH, matéria orgânica e umidade do solo). O Roundup pertence ao grupo químico glyphosate e é um herbicida não seletivo, que as plantas não degradam rapidamente; no solo, a degradação é realizada por microorganismos. Após um tempo depois da aplicação, as folhas tornam-se amareladas, descoloridas, seguindo-se o desenvolvimento da cor amarronzada, necrose e morte das plantas em alguns dias ou semanas. O produto tem baixa toxicidade oral e dermal (ROMAN *et al.*, 2005).

Quando o glifosato é aplicado, parte do produto é diretamente absorvida pelas plantas daninhas, e a outra parte é depositada no solo. A parte do produto, que é retirada dos tecidos vegetais, contribui para reduzir sua disponibilidade no ambiente e este produto somente irá atingir o solo, quando a matéria seca dessas plantas daninhas for decomposta pelos organismos heterotróficos do solo e, na maior parte das vezes, não mais como glifosato. Uma característica importante do glifosato é a sua capacidade de ser absorvido pelas partículas de solo e permanecer inativo até sua completa degradação (GALLI *et al.*, 2005).

Contudo, a ordem com maior predominância, nos estudos citados, com armadilha de Pitfall, foi, de fato, a Hymenoptera, assim como nesta avaliação. Quanto ao uso de herbicida, no período da coleta, de certa forma, não afetou muito, na quantidade de espécimes capturados, no terreno 1.

## CONCLUSÕES

Esta avaliação contribuiu para o conhecimento da biodiversidade terrestre na região, mostrando a eficácia da armadilha de Pitfall na captura da entomofauna e a custo baixo.

No período do estudo, sete dias, foram capturados doze ordens e vinte e seis famílias, com um total de 1.764 animais coletados, apresentando uma pequena parte da fauna edáfica, com uma maior representação da ordem Hymenoptera. Foi possível perceber que os insetos estão mais concentrados na área onde há árvores frutíferas, fonte da matéria orgânica que serve como fonte alimentar.

## REFERÊNCIAS

1. AQUINO, A.M.; AGUIAR-MENEZES, E.L.; QUEIROZ, J.M. Recomendações para coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda (pitfall-traps). *Circular Técnica – Embrapa*, Rio de Janeiro, n.16, 2006.
2. ARAÚJO, C.C. *et al.* Comparação da abundância de invertebrados de solo por meio da estimação intervalar encontrados em diferentes ambientes na cidade de Ituiutaba – MG. *Bioscience Journal*, v. 26, n. 5, 2010.
3. AZEVEDO FILHO, W. S.; TOLOTTI, A. *Os insetos e a ciência da Escola. Caxias do Sul: EDUCS*, 2015.
4. AZEVEDO, F. R. *et al.* *Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiaba na região do Cariri cearense.* Embrapa Hortaliças-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2010.
5. BONKOWSKI, Michael; VILLENAVE, Cécile; GRIFFITHS, Bryan. Rhizosphere fauna: the functional and structural diversity of intimate interactions of soil fauna with plant roots. *Plant and Soil*, v. 321, n. 1-2, p. 213-233, 2009.
6. BUZZI Z. J. *Entomologia didática*. 4<sup>a</sup> ed. Curitiba, editora UFPR, 348 p. 2008.
7. CECHIN, Sônia Zanini; MARTINS, Marcio. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista brasileira de zoologia*, v. 17, n. 3, p. 729-740, 2000.
8. COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. *Apicultura: manejo e produtos*. Jaboticabal: Funep, 2006.
9. FARIAS, P. R. S. *Manual de entomologia geral*. Belém, PA: Edufra, 2013.
10. FREIRES, E. S. 12218-Eficácia de armadilhas pitfall no controle de *Neocurtila* sp. (Orthoptera: Grillotalpidae) em hortas orgânicas. *Cadernos de Agroecologia*, v. 6, n. 2, 2011.
11. GULLAN, P. J. *et al.* *Os insetos: um resumo de entomologia*. Roca, 2007.
12. GALLI, A. J. B.; MONTEZUMA, M. C. *Glifosato: alguns aspectos da utilização do herbicida glifosato na agricultura*. São Paulo: ACADCOM, 2005.

13. HUBER, A. C. K.; MORSELLI, T. B. Estudo da mesofauna (ácaros e colêmbolos) no processo da vermicompostagem. *Revista da FZVA*, v. 18, n. 2, 2011.
14. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/arapiraca/panorama>. Acesso em: 06 de junho de 2020.
15. INSETOLOGIA – Identificação de insetos e outros invertebrados. 2020. Disponível em: <https://www.insetologia.com.br/>. Acesso em: 27, 28 e 29 de maio de 2020.
16. INDICATTI, P. R. Aranhas do parque nacional de Itatiaia Rio de Janeiro/ Minas Gerais, Brasil. Itatiaia: Parque Nacional de Itatiaia (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, n. 16, 2013).
17. LOPES, B. G. C. *Levantamento da entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental em diferentes áreas do alto Jequitinhonha-Minas Gerais*. Monografia de Graduação, 47f, Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes, Inconfidentes, 2008.
18. MEDEIROS, M. A. *et al.* Princípios e práticas ecológicas para o manejo de insetos praga na agricultura (livreto). Brasília: Emater-DF / *Embrapa*. v. 1. 44p. 2011.
19. NETO, S.S. *et al.* *Museu de entomologia ESALQ – USP*. 2004. Disponível em: <http://www.me.esalq.usp.br/>. Acesso em: 27, 28 e 29 de maio de 2020.
20. RAFAEL, José Albertino *et al.* *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. 2012.
21. ROMAM, E.S.; VARGAS, L. *Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação*. Passo Fundo: Gráfica Editora Berthier, 2005.
22. ROVEDDER, A. P. M.; *et al.* Organismos edáficos como bioindicadores da recuperação de solos degradados por arenização no Bioma Pampa. *Ciência Rural*, v. 39, n. 4, p. 1061 – 1068, 2009.
23. SILVA, R.A.; CARVALHO, G.S. Ocorrência de insetos na cultura do milho em sistema de plantio direto, coletados com armadilha de solo. *Ciência Rural, Santa Maria*, v.30, n.2, p. 199-2003, 2000.
24. SOUZA, T. G. G. *et al.* *Levantamento preliminar de insetos presentes na universidade do vale do paraíba campus Urbanova*. Artigo publicado no XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica. Univap / SP. 2010.
25. THOMANZINI, M. J.; THOMANZINI, A. P. B. W. *Levantamento de insetos e análise entomofauna em florestas, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano*. Rio Branco: Embrapa, 2002.

## Revisão da família Orquidaceae A. Juss no Estado de Alagoas<sup>1</sup>

### Review of Orquidaceae A. Juss. family in the State of Alagoas

Jadna Libanio da Silva Inácio<sup>(1)</sup>; André Luiz Beserra Galvão<sup>(2)</sup>; Daniela Cavalcanti de Medeiros Furtado<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5026-1335>, graduanda em Ciências Biológicas do *Campus* de Arapiraca da Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Arapiraca, Alagoas; Brazil. E-mail: [jadnalibanio@gmail.com](mailto:jadnalibanio@gmail.com);

<sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2981-6957>, Professor Adjunto do *Campus* de Arapiraca da Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Brazil. E-mail: [andre.galvao@arapiraca.ufal.br](mailto:andre.galvao@arapiraca.ufal.br);

<sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2661-0806>, Professora Adjunta do *Campus* de Arapiraca da Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Brazil. E-mail: [daniela.furtado@arapiraca.ufal.br](mailto:daniela.furtado@arapiraca.ufal.br).

**ABSTRACT:** Among the angiosperms, a family Orchidaceae A. Juss. is the most diverse morphologically, it has 236 genera and 2,553 species occurring in the Brazil, and wide distribution in all states, where Alagoas stands out with great diversity of species. This work aimed to research how orchids native to Alagoas, through bibliographic survey, correlating with their distribution in the counties, contributing to research in this area. The methodology consisted in the selection of bibliographic material containing articles, books and magazines, focused on the species of the Orchidaceae family found in the state of Alagoas, northeast region of Brazil. Was verified that in Alagoas it is described around 98 different, distributed in four subfamilies, with greater occurrence for species of species Epidendroideae (76%), Orchidoideae (15%), Vaniloideae (6%) and Cypripedioideae (1%), except the subfamily Apostasioideae, which does not occur in Brazil. These species were found distributed in 60 countties of Alagoas, from the sertão to the east Alagoano, with greater predominance in the expired municipalities in the Eastern region. Of the different species, five are listed as endangered. Research on the native orchids of Alagoas is Important for the conservation and preservation of these species. Such information showing the importance of this survey for future studies of identification and preservation of native species, and especially these for our region.

**KEYWORDS:** Orchids, Occurrence, Native species

## INTRODUÇÃO

A família das orquídeas (Orchidaceae A. Juss.), entre as angiospermas, é a mais diversificada morfológicamente (GUSTAFSSON; VEROLA; ANTONELLA, 2010), com aproximadamente, 736 gêneros e 28.000 espécies conhecidas com distribuição cosmopolita (CHASE *et al.*, 2015). O Brasil é um dos países com maior diversidade de espécies de orquídeas, com distribuição presente em todos os estados brasileiros (PESSANHA *et al.*, 2014). No Brasil, encontramos listados, de acordo com Barros *et al.* (2015), 238 gêneros

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xencultcap10

e 2.553 espécies de orquídeas, sendo 33 gêneros endêmicos no país. Em Alagoas, foram relatadas em torno de 140 espécies e híbridos no Brazilian Orchids (ARAÚJO; ARAÚJO, 2006) e em segundo, Brasil (2014), com aproximadamente, 98 espécies. Porém, apesar dessa grande diversidade de espécies relatadas, é visto que a prática de coleta desregrada tem trazido ameaça de extinção, associada a também degradação e destruição de seu habitat (NEVES, 2011).

De acordo a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, anexo 1 da Portaria MMA nº443 de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente, no Brasil, existem 34 espécies de orquídeas consideradas como ameaçadas de extinção, sendo 5 citadas como de ocorrência no estado de Alagoas. A família Orchidaceae apresenta uma grande variedade de flores e são bem diversificadas quanto a sua morfologia. Devido a sua beleza e exotividade, é bastante procurada e comercializada pela população como planta ornamental (RODRIGUES, 2011). Porém, a prática de extrativismo de orquídeas nativas tem ocorrido de forma frequente, onde estas espécies são alvo de colecionadores e comerciantes que as coletam até mesmo em áreas de reserva.

Em Alagoas, essa realidade é crescente e agravante, visto que é praticado de forma descontrolada, podendo, se nenhuma medida for tomada, levar à extinção de algumas espécies nativas (NEVES, 2011). Alguns trabalhos, com o intuito de mudar este cenário, dedicam-se a estudos de conservação das espécies de orquídeas nativas, através da obtenção de sementes e de plantas *in vitro* e *in vivo*, com implantação de matrizeiros, entre outros, (NEVES, 2011), como também, através da educação ambiental, visando a essa conscientização necessária para mudar este panorama. Embora, segundo Neves (2011), muitos orquidófilos têm feito o caminho contrário, devolvendo a natureza espécies cultivadas em sementeiras com intuito a conservação da flora local.

As espécies de orquídeas atuam, em relevantes funções ecológicas, nos locais que habitam e geram benefícios importantes para a biodiversidade (CASTELLANO; TORRES, 2018). Entretanto, estas espécies são de grande importância tanto para recuperação e restauração ecológica, assim como na alimentação, no comércio e na ornamentação (TOSCANO; CRIBB, 2005). Entretanto, para apontar a conservação da família em questão, faz-se necessário o estudo da mesma, com o intuito de destacar o valor da preservação das orquídeas nativas de Alagoas. Neste sentido, o trabalho teve por objetivo estudar as orquídeas nativas de Alagoas, através do levantamento bibliográfico, contribuindo para pesquisas nessa área.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo os estudos de filogenia, a família Orchidaceae compartilha um ancestral comum, mais recente no Cretáceo tardio, aproximadamente, 77 milhões de anos atrás e sua diversificação teria ocorrido em um período de resfriamento global (GUSTAFSSON; VEROLA; ANTONELLA, 2010). Segundo Franco (2008) e Renato (2016), novas descobertas, sobre o surgimento das orquídeas, datam quando os dinossauros ainda andavam pela superfície do planeta, uma equipe de cientistas, em investigações na República Dominicana, encontrou grãos de pólen de uma orquídea nas asas de uma abelha de 20 milhões de anos, conservado dentro de uma pedra de âmbar. A evolução das orquídeas é marcada pelas adaptações

progressivas à entomofilia (termo geral para todos os meios de polinização através de insetos) e ao epifitismo, encontrando-se, ainda, em ativo estado de evolução. (BARROS, 1990).

A família das orquídeas inclui plantas herbáceas perenes que mostram diferentes formas de vida, podendo ser terrestres, epífitas, rupícolas e saprófitas (HERMOSO, 2015; MARTINELLI; MORAIS, 2013; BARBERO, 2010). As orquídeas estão entre uma das maiores categorias de plantas existentes, apresentando uma variedade de formas, cores e tamanhos (RODIGUES, 2011). Distribuem-se em todas as situações, desde prados ou brejos, no chão úmido de florestas tropicais, até mesmo nos galhos de grandes árvores, como também em cumes das montanhas e em deslizamentos ou barrancos (TOSCANO; CRIBB, 2005).

As espécies epífitas representam cerca 73% das Orchidaceae (TERAO *et al.*, 2005). Sua distribuição pode ser fragmentada, com populações isoladas, por conta da dinâmica das árvores (BARROS *et al.*, 2008). As orquídeas epífitas são plantas que crescem sem causar prejuízo ao hospedeiro, fixam-se a ramos ou troncos de árvores vivas, produzindo e colhendo seus próprios nutrientes, absorvendo, também, nutrientes e água através da chuva (REECE *et al.*, 2015). O epifitismo possibilita também que um número grande de espécies possa viver numa única árvore (GRAVENDEEL *et al.*, 2004).

Com relação ao hospedeiro, também chamado de forófito, as epífitas podem ser divididas em holoepífitas e hemiepífitas. Nas holoepífitas, o hábito epifítico ocorre ao longo de seu ciclo de vida, sendo subdividido em: holoepífitas, características aparecem somente como epifítico; holoepífitas obrigatórias, não são encontradas longe do ambiente epifítico; holoepífitas preferenciais são geralmente epífitas, mas podem aparecer como terrestres; holoepífitas acidentais, são normalmente terrestres, sem adaptações ao epifitismo, porém pode ser encontradas sobre outros vegetais e holoepífitas facultativas, podem crescer tanto sobre outras plantas, como também no solo. As hemiepífitas, espécies que durante alguma fase do ciclo de vida, apresentam o hábito epifítico e são subdivididas em: hemiepífitas primárias, desenvolvem-se sobre o forófito e, depois, entra em contato com solo e hemiepífitas secundárias, germinam sob o solo e mais tarde, entra em contato com o forófito, não tendo mais contato com o solo (KERSTEN, 2010; FURTADO, 2013).

Alguns exemplos de orquídeas epífitas estão nos gêneros *Catasetum*, *Pleurothallis*, *Maxillaria*, *Vanda* (JUDD *et al.*, 2009), *Cattleya*, *Oncidium*, *Dendrobium*, *Laelia* e *Brassavola* (SHIRAKI; DIAZ, 2012).

O grupo das orquídeas caracteriza-se por possuir flores com estruturas simples e poucos órgãos, porém bastante modificadas (TOSCANO; CRIBB, 2005; TERAU *et al.*, 2005). Tendo como características peças florais arrançadas em três ou múltiplos de três, as flores são hermafroditas e, ocasionalmente, unissexuais, regularmente zigomorfas e raramente actinomorfas, monoclinas, podendo, também, serem diclinas, sendo as sépalas livres ou unidas entre si (BARBERO, 2010). A pétala, encontrada oposta à antera fértil, é, geralmente, modificada, chamada de labelo, em geral, apresenta um único estame que se encontra fundido ao estilete e ao estigma, formando uma estrutura chamada de ginostêmio ou coluna (VAN DEN BERG; AZEVEDO, 2005; BARROS *et al.*, 2008; RAVEN *et al.*, 2010).

As Orchidaceae apresentam dois tipos de crescimento, monopodial e simpodial, conforme Rodrigues (2011). No crescimento simpodial, o caule cessa sua expansão, ao final de cada estação, formando um simpódio e surgem novas gemas axilares que crescem até

a maturidade. O caule é, frequentemente, dividido em rizoma e cauloma; o último pode ser delgado ou espessado, sendo denominado de pseudobulbo que possui a função de armazenamento de água e nutrientes (BARBERO, 2010). Exemplos de orquídeas com esse tipo de crescimento são: *Epidendrum*, *Catleyas* e *Oncidium*s (SHIRAKI; DIAZ, 2012). Nas orquídeas monopodiais, o caule apresenta potencial para um desenvolvimento apical indefinido, crescendo, sempre, a partir de uma mesma gema apical. Nas espécies com esse crescimento, o caule apresenta-se como uma estrutura longa e foliada (RODRIGUES, 2011), exemplo são: *Vandas*, *Phalaenopsis* e *Aerides* (SHIRAKI; DIAZ, 2012).

As orquídeas pertencem a Ordem Asparagale, família Orchidaceae, que se dividem em cinco subfamílias: Epidendroideae, Apostasioideae, Cypripedioideae, Vanilloideae e Orchidoideae (SHIRAKI; DIAZ, 2012). Segundo Chase *et al.* (2015), as descrições de gêneros recentes de orquídeas incluem análises moleculares (DNA), visto que, décadas atrás, a morfologia foi aceita para a descrição de novos táxons.

Entre as plantas com flores, as orquídeas são as mais diversificadas morfologicamente, apresentando distribuição cosmopolita, exceto na antártica, com principais centros de diversidade nas regiões da América e Ásia (CHRISTENHUSZ; BYNG, 2016). As orquídeas podem ser encontradas em vários ecossistemas, como de: florestas, campos, cerrados, dunas, restingas, tundras e até mesmo em margens de desertos. A maioria das espécies de orquídeas são encontrada em regiões tropicais e o Brasil fica entre os países mais ricos em orquídeas, comparando-se somente à Colômbia e ao Equador (TOSCANO; MORAES, 2002).

No Brasil, encontramos listados, conforme (BARROS *et al.*, 2015), aproximadamente, 238 gêneros e 2.553 espécies de orquídeas, sendo 33 gêneros endêmicas, com ocorrência confirmada no Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), no Centro-oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso), no Sudeste (Espírito Santos, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e no Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina). No Nordeste, sua distribuição se dá nos estados de: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (BARROS *et al.*, 2015).

Na região da Mata Atlântica brasileira, é observado um alto índice de diversidade (PESSANHA *et al.*, 2014; MARTINELLI; MORAES, 2013), com cerca de 1.400 espécies registradas (MARTINELLI; MORAES, 2013), apresentando endemismo de várias espécies (PESSANHA *et al.*, 2014).

Segundo o anexo 1, da Portaria MMA nº 443 de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente, existem, no Brasil, em torno de 34 espécies de orquídeas ameaçadas de extinção em todo Brasil, dentre elas, estão: *Campylocentrum pernambucense*, *Catasetum uncatum*, *Cattleya dormaniana*, *Cattleya granulosa*, *Cattleya labiata*, *Cattleya schilleriana*, *Cattleya tenuis*, *Cattleya velutina*, *Cattleya warneri*, *Chaubardia heloisae*, *Cleistescarautae*, *Constantia cipoensis*, *Constantia microscopica*, *Galeandra curvifolia*, *Habenariaitacolumbia*, *Masdevallia gomesii-ferreirae*, *Pabstias chunkiana*, *Phragmipedium lindleyanum*, *Phragmipedium vittatum*, *Pleurothallis gomesii ferreirae*, *Pseudolaelia cipoensis*, *Pseudolaelia citrina*, *Scuticaria itirapinensis*, *Sophronitis brevipedunculata*, *Sophronitis endsfeldzii*, *Sophronitis fidelensis*, *Sophronitis jongheana*, *Sophronitis kautskyi*, *Sophronitis lobata*, *Sophronitis perrinii*, *Sophronitis tenebrosa*,

*Sophronitis virens*, *Sophronitis xanthina*, *Thelyschista ghillanyi*. Sendo que a maioria das espécies está localizada no domínio Fitogeográfico da Mata Atlântica. Das espécies citadas, cinco são nativas do Estado de Alagoas. Entre elas: *Campylocentrum pernambucense*, *Cattleya granulosa*, *Cattleya labiata*, *Phragmipedium lindleyanum* e *Pleurothallis gomesii ferreirae* (BRASIL, 2014).

Em Alagoas, são relatadas no Checklist Flora de Alagoas: Angiospermas (LEMOS *et al.*, 2010) 98 espécies dos seguintes gêneros: *Acianthera*, *Aspidogyne*, *Brassavola*, *Bulbophyllum*, *Campylocentrum*, *Catasetum*, *Cattleya*, *Cohniella*, *Cyrtopodium*, *Dichaea*, *Dimerandra*, *Eltroplectris*, *Encyclia*, *Epidendrum*, *Gomesa*, *Gongora*, *Habenaria*, *Ionopsis*, *Isochilus*, *Jacquiniella*, *Leochillus*, *Liparis*, *Lockhartia*, *Malaxis*, *Maxillaria*, *Mesadenella*, *Notylia*, *Octomeria*, *Oeceoclades*, *Oncidium*, *Pelexia*, *Phragmipedium*, *Pleurothallis*, *Polystachya*, *Prescottia*, *Prosthechea*, *Psycmorchis*, *Quekettia*, *Rodriguezia*, *Sacoila*, *Sarcoglottis*, *Scaphyglottis*, *Schomburgkia*, *Sobralia*, *Trichocentrum*, *Trigonidium*, *Vanilla*, *Zygostates*.

Na porção de Mata Atlântica de Alagoas, as orquídeas são encontradas em condições adequadas para sobrevivência (MOURA, 2006). Esse grupo de plantas está amplamente distribuído em todos os continentes, sendo apreciadas por muitos consumidores (FARIA; COLOMBO, 2015). No Brasil, o comércio de flores e plantas ornamentais é uma atividade econômica de grande importância para o agronegócio, apresentando um crescimento de 15% (ZANELLO, 2018). De acordo com Reis (2011), o cultivo de orquídeas é um comércio que tem se firmado como uma importante atividade econômica no Brasil.

Os gêneros e espécies que são mais apreciados, com maior valor econômico, são *Cattleya* e *Phalenopsis* (MORAES, 2014), assim como o gênero *Vanilla* que são comercializados devido ao seu uso na alimentação. Nota-se que a mais relevante, entre esse gênero, é a espécie *Vanilla planifolia*, que é empregada na aromatização de bolos, sorvetes, balas e doces (NEVES, 2011), além de possuírem propriedades antimicrobianas e antioxidantes. O aroma natural da baunilha é obtido por meio da colheita e maturação das vargens (PACHECO; DAMASIO, 2010).

A família Orchidaceae está entre o grupo de plantas mais vulnerável do mundo (ROCHA; DUQUE, 2017). Muitas espécies estão ameaçadas de extinção por causa da degradação ou destruição de seu habitat, como também pela expansão e ocupação de áreas agrícolas, até mesmo pelas mudanças climáticas, reduzindo, drasticamente, sua variabilidade genética na natureza (CASTELLANOS; TORRES, 2018).

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O método de revisão adotado, no presente trabalho, foi adaptado do Guia de Oito Passos para realizar uma Revisão Sistemática de Literatura, de Okoli (2019). A pesquisa bibliográfica foi efetuada, observando as publicações em forma de revistas, livros e publicações, bem como órgãos federais e estaduais.

Neste estudo, foi realizada uma revisão de literatura sobre a família Orchidaceae e sua ocorrência no Estado de Alagoas, realizada entre os meses de abril a agosto de 2019, por meio de consultas em livros, encontrados no meio digital ou na biblioteca da Universidade, assim como na internet por meio de sites como: Scielo (<http://www.scielo.org/php/index>).

php), Portal Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>), Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>), abrangendo, também, monografias, revistas, dissertações e teses científicas que continham dados sobre a família Orchidaceae, com ênfase nas espécies nativas de Alagoas, sua distribuição, importância, conservação e degradação. A busca, nos artigos e periódicos, foi realizada, empregando as palavras chaves “Família Orchidaceae”, “Levantamento”, “Nativa” e “Alagoas”.

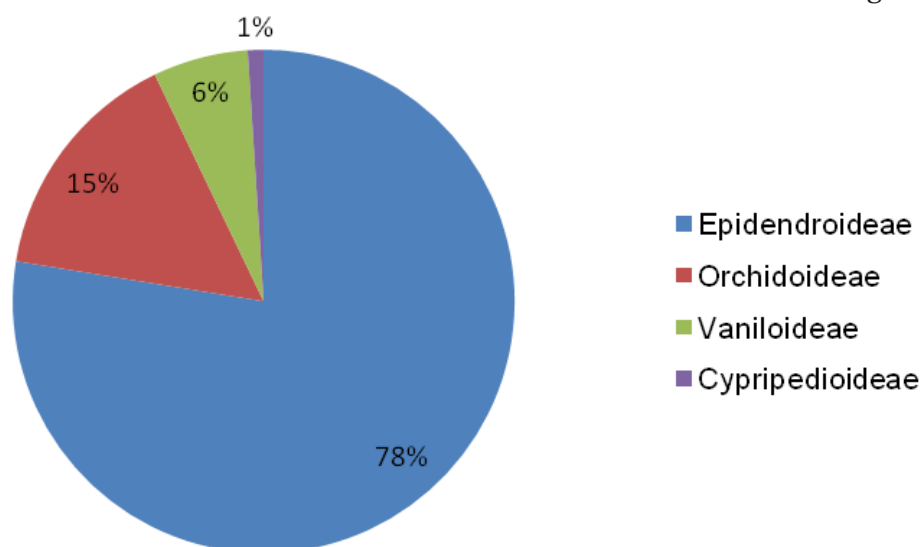
O método do trabalho de revisão buscou, de forma apurada e detalhada, identificar as espécies de orquídeas nativas encontradas no Estado de Alagoas, com o objetivo de conhecê-las e estudá-las, visando contribuir com futuros trabalhos de preservação destas espécies, assim como destacar a importância para futuras gerações.

A confirmação dos nomes científicos e sinônimos das espécies foram efetuadas com o auxílio da Lista de espécies da Flora do Brasil (2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após revisão de literatura, foram encontradas 98 espécies de orquídeas com ocorrência no estado de Alagoas, (LEMOS *et al.*, 2010), distribuída em 60 municípios, que são: Viçosa, Murici, Arapiraca, Flexeiras, União dos Palmares, Maceió, São Miguel dos Campos, Colônia Leopoldina, Iateguara, Chã Preta, Palmeira dos índios, Água Branca, Tanque D’arca, Girau do Ponciano, Santana do Ipanema, Mar Vermelho, Passo de Camaragibe, Marechal Deodoro, Messias, Boca da Mata, Pilar, São José da Laje, Maravilha, Minador do Negrão, Olho D’água do Casado, Penedo, Inhapi, Mata Grande, Quebrangulo, Traipu, Matriz do Camaragibe, Pedra Talhada, Atalaia, Taquarana, Pariconha, Coruripe, São Luiz do Quitunde, Branquinha, Rio Largo, Joaquim Gomes, Capela, Teotônio Vilela, Feliz Deserto, Satuba, Paripueira, Piaçabuçu, Cajueiro, Maribondo, Campo Alegre, São Sebastião, Olho D’água das Flores, Japaratinga, Porto Calvo, Piranhas, Maragogi, Junqueiro, Batalha, Belém, Poço das Trincheiras e Coqueiro Seco, estendendo-se do Sertão Alagoano até o Leste Alagoano, com predominância na região Leste Alagoano.

No total de cinco subfamílias, quatro foram encontradas no Estado de Alagoas (figura 1), sendo estas Epidendroideae, Orchidoideae, *Vanilloideae* e Cyripedioideae, exceto a subfamília Apostasioideae, que tem ocorrência apenas no Japão, Malásia, norte da Austrália e sudeste Asiático. A subfamília que apresentou maior predominância foi a Epidendroideae, apresentando 76% das espécies, enquanto a de menor ocorrência, 1%, representa a espécie da subfamília Cyripedioideae.

**Figura 1.** Predominância das subfamílias encontradas no Estado de Alagoas.

**Fonte:** Autores/2019.

Quanto ao número de espécies por gênero, o *Epidendrum* foi citado com maior diversidade, no total de 13 espécies, distribuídos em vários municípios, seguido dos gêneros: *Habenaria* (7), *Vanilla* (6), *Cyrtopodium* e *Notylia* (4), *Pleurothallis*, *Encyclia*, *Catasetum* e *Maxillaria* (3), *Trigonidium*, *Acianthera*, *Campylocentrum*, *Cattleya*, *Prosthechea*, *Sarcoglottis*, *Rodriguezia*, *Oncidium*, *Octomeria*, *Polystachya* (2) enquanto os gêneros com apenas uma espécie foram *Aspidogyne*, *Brassavola*, *Bulbophyllum*, *Cohniella*, *Dichaea*, *Dimerandra*, *Gomesa*, *Gongora*, *Ionopsis*, *Isochilus*, *Jacqiniella*, *Leochillus*, *Liparis*, *Lockhartialunifera*, *Malaxis*, *Mesadenella*, *Oeceoclades*, *Pelexia*, *Phragmipedium*, *Prescottia stachyodes*, *Psycmorchis*, *Quekettia*, *Sacoila*, *Schomburgkia*, *Sobralia*, *Trichocentrum*, *Eltroplectris* e *Zygostates*.

Dentre as orquídeas com ocorrência no estado de Alagoas, 5 espécies foram consideradas como ameaçadas de extinção, entre elas, podemos citar as espécies *Campylocentrum pernambucense*, *Cattleya granulosa*, *Cattleya labiata*, encontradas em destaque na tabela em anexo, e *Phragmipedium lindleyanum* *Pleurothallis gomesii-ferreirae*, descrita no anexo 1 da Portaria MMA N°443 de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente. Entretanto, estas duas últimas espécies não aparecem no Checklist Flora de Alagoas: Angiospermas. Tais informações mostram a importância deste levantamento para futuros estudos de identificação e preservação das espécies nativas, em especial, destas para nossa região.

Resultados semelhantes foram encontrados por Martinelli e Moraes (2013), a espécie *Campylocentrum pernambucense*, além de estar ameaçada de extinção em Alagoas, também se encontra ameaçada de extinção no estado de Pernambuco, devido à grande pressão antrópica, por meio da expansão agrícola, a fragmentação de seu hábitat e sua ocorrência restrita. *Cattleya granulosa* também se apresenta ameaçada de extinção nos estados da Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte, sofrem com perda de seu hábitat e com a coleta predatória pelo seu valor ornamental. Dentre as espécies citadas, *Cattleya labiata* tem

maior ocorrência de ameaça de extinção em Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Paraíba, Pernambuco, Sergipe e São Paulo, por ser uma espécie explorada para fins comerciais, além de uma histórica ocorrência de devastação, o que trouxe redução de sua população (MARTINELLI; MORAIS, 2013).

Existem estudos, com o intuito de testar métodos de reprodução e propagação, que tem como objetivo minimizar as perdas na população e manter a variedade genética, procurando favorecer o desenvolvimento da parte aérea, bem como do sistema radicular das plântulas de *Cattleya labiata*, tanto sob condições “*in vitro*”, como em telado (CORREIA *et al.*, 2012). Com a perda de seu habitat e a baixa germinação de sementes, em ambiente natural, a cultura de tecido da *Cattleya labiata* é outro método bastante importante na produção de mudas, em um período de tempo reduzido e em maior quantidade (DANTAS, 2014). Avaliando quanto à distribuição das espécies no Estado de Alagoas, pode-se observar sua distribuição em 60 Municípios, dos quais Maceió aparece com maior número de espécies 43, seguido de Murici (35), Chã Preta (32), Quebrangulo (27), Viçosa (26), Ibateguara (22) e São José da Laje (20), enquanto oito municípios apresentaram apenas uma espécie encontrada. Foi observada maior ocorrência de espécies de orquídeas nos municípios localizados no Leste Alagoano, com exceção de Quebrangulo, que fica no Agreste Alagoano. (Tabela 1). Na região do Leste Alagoano, localiza-se em área de Mata Atlântica, que abrange a região costeira do litoral Alagoano e Zona da Mata, com diversos trechos na região agreste e serrana do sertão, possui uma vegetação com árvores, arbusto e plantas epífitas que encontram condições apropriadas para sobrevivência (MOURA, 2006).

Resultados semelhantes também foram encontrados por Batista e Bianchetti (2003), onde foi encontrado maior abundância de orquídeas, cerca de 73%, na Mata Atlântica, no Sudeste brasileiro, devido aos aspectos de seu ecossistema e a maior predominância de espécies epífitas.

**Tabela 1.** Número de espécies por município.

Município	Região envolvida	Quantidade de espécies
Maceió	Leste Alagoano	43
Murici	Leste Alagoano	35
Chã Preta	Leste Alagoano	32
Quabrangulo	Agreste Alagoano	27
Viçosa	Leste Alagoano	26
Ibateguara	Leste Alagoano	22
São José da Laje	Leste Alagoano	20
Marechal Deodoro	Leste Alagoano	15
União dos Palmares	Leste Alagoano	13
Tanque D'arca	Agreste Alagoano	10
Palmeira dos Índios	Agreste Alagoano	10
São Luiz do Quitunde	Leste Alagoano	9
Matriz do Camaragibe	Leste Alagoano	9
Colônia Leopoldina	Leste Alagoano	9
Boca da Mata	Leste Alagoano	8
Flexeiras	Leste Alagoano	8

Mar Vermelho	Agreste Alagoano	8
Água Branca	Sertão Alagoano	7
Messias	Leste Alagoano	7
Minador do Negrão	Agreste Alagoano	7
Rio Largo	Leste Alagoano	7
Teotônio Vilela	Leste Alagoano	7
Coruripe	Leste Alagoano	7
Traipu	Agreste Alagoano	7
Santana do Ipanema	Sertão Alagoano	6
Mata Grande	Sertão Alagoano	6
Arapiraca	Agreste Alagoano	5
Branquinha	Leste Alagoano	5
Inhapi	Sertão Alagoano	5
Maravilha	Sertão Alagoano	5
Maribondo	Agreste Alagoano	5
Pilar	Leste Alagoano	5
Piaçabuçu	Leste Alagoano	5
Atalaia	Leste Alagoano	4
Feliz Deserto	Leste Alagoano	4
Japaratinga	Leste Alagoano	4
Joaquim Gomes	Leste Alagoano	4
São Miguel dos Campos	Leste Alagoano	4
Satuba	Leste Alagoano	3
Campo Alegre	Leste Alagoano	3
Giral do Ponciano	Agreste Alagoano	3
Porto Calvo	Leste Alagoano	3
Paripueira	Leste Alagoano	3
Passo do Camaragibe	Leste Alagoano	3
Taquarana	Agreste Alagoano	3
Penedo	Leste Alagoano	2
Pedra Talhada	Sertão Alagoano	2
Pariconha	Sertão Alagoano	2
Maragogi	Leste Alagoano	2
Coqueiro Seco	Leste Alagoano	2
Cajueiro	Leste Alagoano	2
São Sebastião	Agreste Alagoano	2
Batalha	Sertão Alagoano	1
Belém	Agreste Alagoano	1
Capela	Leste Alagoano	1
Junqueiro	Leste Alagoano	1
Olho D'água das Flores	Sertão Alagoano	1
Olho D'água do Casado	Sertão Alagoano	1
Piranhas	Sertão Alagoano	1
Poço das Trincheiras	Sertão Alagoano	1

Fonte: MAC (2020). Adaptado pela autora (2019).

## CONCLUSÃO

Há uma grande diversidade de espécies de orquídeas no estado de Alagoas, coletadas em diferentes municípios, principalmente, nos localizados no Leste Alagoano.

Fazem-se necessários mais trabalhos, nessa área, para que novas espécies de orquídeas sejam encontradas e descritas, visando à preservação desta família no estado de Alagoas.

## REFERÊNCIAS

1. ARAÚJO, D.; ARAÚJO, S. *História, época de floração, orquídeas por Estado, banco de dados*. Brazilian Orchids. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.delfinadearaujo.com/page2br.htm>. Acesso em: 31 mar. 2019.
2. BARBERO, A. P. P. *Morfologia das sementes e influência do déficit hídrico na germinação em espécies de Pleurothallidinae (Orchidaceae)*. 2010. 94f. Tese (Doutorado em Biodiversidade vegetal e meio ambiente) – Instituto de Botânica e Secretaria do meio Ambiente, São Paulo, 2010.
3. BARROS, F. de *et al.* Orchidaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB179>. Acesso em: 26 Jun. 2019.
4. BARROS, F. Diversidade taxonômica e distribuição geográfica das Orchidaceae brasileiras. *Acta Botanica Brasilica*, v. 4, n. 1, p.177-187, 1990.
5. BARROS, F.; PINHEIRO, F.; LOURENÇO, R. A. Orquídeas: algo mais que belas flores. In: BARBIERI, Rosa Lía; STUMPF, Elisabeth Regina Tempel (org.). *Origem e evolução de plantas cultivadas*. Brasília: *Embrapa Informação Tecnológica*, 2008. p. 619-649.
6. BATISTA, J. A. N.; BIANCHETTI, L. de B. Lista atualizada das Orchidaceae do Distrito Federal. *Acta Bot. Bras.* Brasília, v. 17, n. 2, p.183-201, jun. 2002.
7. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014. *Lista oficial de espécies brasileiras ameaçadas de extinção*. Disponível em: [http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria\\_mma\\_443\\_2014.pdf](http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf). Acesso em: 15 agosto 2020.
8. CASTELLANOS. C.; TORRES, G. *Orquídeas de Cundinamarca: conservación yprovechamientosostenible*. Bogotá D.C.: Zetta comunicadores S.A, 2018. Disponível em: <http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/1196-orquideas-cundinamarca-conservacion-aprovechamiento>. Acesso em: 10 maio 2019.
9. CHASE, M. W. *et al.* An updated classification of Orchidaceae. *Botanical journal of the Linnean Society*, v. 177, n. 2, p. 151-174, 2015.

10. CHRISTENHUSZ, M. J. M.; BYNH, J. W. The number of known plant species in the world and its annual increase. *Phytotaxa*, v. 261, p. 201–217, 2016. Disponível em: <https://www.mapress.com/j/pt/article/view/phytotaxa.261.3.1>. Acesso em 30 junho 2019.
11. CORREIA, D. *et al.* Otimização da produção de mudas de *Cattleya labiata*: efeito da sacarose no crescimento *in vitro* e na aclimatização. Embrapa Agroindústria Tropical-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2012.
12. DANTAS, M. A. *Aspectos fisiológicos e bioquímicos da morfogênese in vitro de Dendrobium phalaenopsis e Cattleya labiata*. 2014. 66 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/4983>. Acesso em 10 agosto 2020.
13. FARIA, R. T. de; COLOMBO, R. C. Oncidium: a orquídea em expansão no cenário florícola. *Horticultura Brasileira*, v. 33, n. 4, p. 533-533, 2015.
14. FLORA DO BRASIL. *Orchidaceae in: Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB179>. Acesso em: 15 ago. 2020.
15. FRANCO, V. Segredo das orquídeas. *Revista Planeta*, São Paulo, n. 424, p.8-10, 2008. Disponível em: <https://www.revistaplaneta.com.br/o-segredo-das-orquideas/>. Acesso em: 18 jul. 2019.
16. FURTADO, S. G. *Epífitas vasculares em um fragmento de floresta ombrofila mista na serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil*. 2013. 48 f. TCC (Graduação em Ciências Biológicas) - Departamento de Botânica, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.
17. GRAVENDEEL, Barbara *et al.* Epiphytism and pollinator specialization: drivers for orchid diversity?. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, v. 359, n. 1450, p. 1523-1535, 2004.
18. GUSTAFSSON, A. Lovisa S.; VEROLA, Christiano F.; ANTONELLI, Alexandre. Reassessing the temporal evolution of orchids with new fossils and a Bayesian relaxed clock, with implications for the diversification of the rare South American genus *Hoffmannseggella* (Orchidaceae: Epidendroideae). *BMC Evolutionary Biology*, v. 10, n. 1, p. 1-13, 2010.
19. HERMOSO, E. L. *Padrão de distribuição espacial de Vanilla bahiana Hoehne (Orchidaceae) no Parque das Dunas, Salvador, Brasil*. 2015. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biologia) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2015.

20. JUDD, W. S. *et al.* *Sistemática Vegetal-: Um Enfoque Filogenético*. Artmed Editora, 2009.
21. KERSTEN, R. de A. Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea*, Paraná, v.39, n. 1, p. 9-38, jan, 2010.
22. LEMOS, R. P. de L. *Checklist flora de Alagoas: angiospermas*. Instituto de Meio Ambiente, 2010.
23. MAC. Herbário do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas. 2020. Disponível em: <http://inct.florabrasil.net/participantes/herbarios-curadores/mac/>. Acesso em: 18 agosto 2020.
24. MARTINELLI, G.; MORAES, M. D. (Org.). *Livro vermelho da flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson, 2013.
25. MORAES, M. C. *Estudo biotecnológico, citogenético e molecular em espécies de orquídeas endêmicas da flora brasileira*. 2014. 67 f. Dissertação (Mestrado em Biociência) - Universidade Estadual Paulista, Assis, 2014.
26. MOURA, F. B. P. Introdução: conceito, abrangência e principais ameaças à Mata Atlântica brasileira. In: MOURA, Flávia de Barros Prado. *A Mata Atlântica em Alagoas*. Maceió: Edufal, p. 07-18. 2006.
27. NEVES, M. I. R. S. *Propagação in vitro de orquídeas nativas de Alagoas Prosthechea fragranse Maxillaria splendens*. 2011. 26 f. TCC (Graduação Agronomia) - Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2011.
28. OKOLI, C. Guia para realizar uma revisão sistemática da literatura. Tradução de David Wesley Amado Duarte; *Revisão técnica e introdução de João Mattar*. EaD em Foco, 2019; 9 (1): e748. DOI. Disponível em: <https://doi.org/10.18264/eadf.v9i1.748>. Acesso em: 10 agosto 2020.
29. PACHECO, S. M. V.; DAMASIO, F. Vanilina: origem, propriedades e produção. *Química e Sociedade*, v. 32, n. 4, p.215-219, 2010.
30. PESSANHA, A. S. *et al.* Composition and conservation of Orchidaceae on an inselberg in the Brazilian Atlantic Forest and floristic relationships with areas of Eastern Brazil. *Revista de biologia tropical*, v. 62, n. 2, p. 829-841, 2014.
31. RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
32. REECE, J. B. *et al.* *Biologia de Campbell*. Artmed Editora, 2015.

33. REIS, J. N. P. Cultivo de orquídeas: uma opção à agricultura familiar?. In: Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, 9, Brasília. *Anais...* 4-8 out. 2011. Brasília, 2011.
34. RENATO, L. *A história das orquídeas*. Curitiba: Luis Renato, 2016. Disponível em: <https://www.orquideas.eco.br/historia-das-orquideas/>. Acesso em: 17 jul. 2019.
35. ROCHA, G. O.E; DUQUE, S. J.A. Unidades de manejo para La conservación de la vida silvestre com enfoque en Orquídeas (Orchidaceae). *AP Agro Productividad*, Cidade de México, v. 10, n. 6, p.62-65, maio, 2017.
36. RODRIGUES, V. T. *Orchidaceae Juss: aspectos morfológicos e taxonômicos*. Instituto de Botânica, 2011. Disponível em: [http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Orchidaceae\\_Juss\\_Aspectos\\_Morfologicos\\_e\\_Taxonomicos\\_Vinicius\\_Trettel\\_Rodrigues.pdf](http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Orchidaceae_Juss_Aspectos_Morfologicos_e_Taxonomicos_Vinicius_Trettel_Rodrigues.pdf). Acesso em: 28 mar. 2019.
37. SHIRAKI, J. N.; DIAZ, E. M. *Orquídeas*. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2012. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio\\_ambiente/arquivos/publicacoes21-dez.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/arquivos/publicacoes21-dez.pdf). Acesso em: 12 março 2019.
38. TERAPO, D.; CARVALHO, A. C. P. P.; BARROSO, T. C. da S. F. *Flores tropicais*. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2005.
39. TOSCANO, D. B.; A.L.V.; CRIBB, P. *Orquídeas da Chapada Diamantina*. São Paulo: Nova Fronteira, 2005.
40. TOSCANO, L. A. B.; MORAES, M. M. *Hábitat, fruto e semente, importância econômica: saiba mais sobre as orquídeas*. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.jbrj.gov.br/saibamais/orquideas>. Acesso em: 29 mar. 2019.
41. VAN DEN BERG, C.; AZEVEDO, C. O. Orquídeas. In: JUNCÁ, F. A.; FUNCH L.; ROCHA, W. (org.) *Biodiversidade e conservação da Chapada Diamantina*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005, p. 195-208.
42. ZANELLO, C. A. *Propagação IN VITRO de orquídeas Phalaenopsis por seguimento de inflorescência e embriogênese somática*. 2018. 77 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados) - Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2018.

## Plantas medicinais como recurso terapêutico no tratamento de acidentes por animais peçonhentos: uma revisão integrativa da literatura<sup>1</sup>

### Medicinal plants as a therapeutic resource in the treatment of accidents by venomous animals: an integrative literature review

Emily Felix de Moraes<sup>(1)</sup>; Silmara Ferreira de Santana<sup>(2)</sup>; Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3472-3878>, Estudante; Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Arapiraca, Alagoas; Brazil. E-mail: emily-felix126@hotmail.com;

<sup>(2)</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1355-5887>; Estudante; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/; Brazil. E-mail: sillmaraf6@gmail.com;

<sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/7392-4075-3687-2748>, Professora Doutora, Curso de Ciências Biológicas; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/Campus Arapiraca; Brazil. E-mail: slbaltar@hotmail.com.

**ABSTRACT:** Accidents caused by venomous animals represent one of the main causes of mortality in the world and the use of plants has been used by the population as a therapeutic resource to minimize the effects of the poison inoculated by the venom. To know the medicinal plants used to treat accidents by venomous animals (bee, spider, scorpion, snake) and to investigate the active principles that contribute to minimize the harmful effect of the venom. This is an integrative review from 1991 to 2019. Data were collected through database searches (Pubmed, SciELO, Google Scholar, Science.gov., DATASUS). As search criteria, the following terms were used: “Medicinal plants” AND Animals AND Venomous. To complement the information of the investigated articles, a bibliographic survey was conducted on the active principles. 41 scientific articles were investigated and of these, 36 were selected because they are related to the focus of this research. The authors reported 45 medicinal species distributed in 25 families. Among these, the species (*Mauritia flexuosa*, *Alternanthera brasiliana*, *Jatropha gossypifolia*, *Tabernaemontana catharinensis*, *Allium sativum*) are used to treat different types of accidents (spider, bee, scorpion, snake) and that the active ingredients (flavonoid, coumarin, diterpene, quercetin, tannin, ascorbate, triterpenoid) are related to activities (anti-inflammatory, antioxidant and analgesic) proven in the literature. The use of medicinal plants to combat accidents caused by poisonous animals is directly related to several factors that contribute directly or indirectly to this type of disease: environmental factors, popular belief, disuse of individual protective equipment, lack of information basic information on emergency and preventive measures, few pharmacobotanical studies that can prove the efficiency and effectiveness of plants, as a herbal medicine.

**KEYWORDS:** Medicinal properties, Herbal medicine, Poison.

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xencultcap11

## INTRODUÇÃO

Os acidentes causados por animais peçonhentos representam uma das principais causas de mortalidade no mundo, principalmente, entre as populações rurais, onde, muitas vezes, o uso de equipamentos de segurança é negligenciado. No Brasil, no que diz respeito às causas de envenenamento humano, os acidentes por animais peçonhentos ocupam a segunda posição, com mais de 2 milhões de casos notificados, desde 2001 a 2019, no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), ficando atrás da intoxicação por uso de medicamentos (BRASIL, 2019).

Os animais peçonhentos que mais causam acidentes, no território brasileiro, também referenciados como animais de importância médica, são, especialmente, as serpentes dos gêneros *Micrurus*, *Crotalus* e *Bothrops*. Dentre os invertebrados, destacam-se os artrópodes, principalmente, escorpiões e aranhas, como também, numa escala menor de ocorrência de acidentes, destacam-se os himenópteros, como as abelhas (LIMA; VASCONCELOS, 2006).

Segundo a consulta realizada no DATASUS - Departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil, entre o período de 2007 a 2019, as regiões sudeste e nordeste lideram o número de casos notificados. Entretanto, as áreas urbanas cada vez mais vêm sendo acometidas por animais peçonhentos, pois a ocupação humana traz consigo profundas transformações nas conformidades naturais do meio ambiente; muito lixo, entulho e esgotos contribuem para a proliferação desses animais, contribuindo, assim também, para novos acidentes com os mesmos (LIMA; VASCONCELOS, 2006).

Na busca por métodos medicinais alternativos, as plantas têm se tornando cada vez mais objeto de estudo para uso nos tratamentos de diversos problemas de saúde, incluindo, por exemplo, acidentes com animais peçonhentos. De acordo com a literatura, as plantas possuem muitos metabólitos importantes (flavonóides, carotenóides, alcalóides) com diferentes propriedades medicinais (anti-inflamatória, antioxidante, anti-hemorrágica).

No Brasil, estas plantas são usadas como tratamento em acidentes por animais peçonhentos, devido às suas propriedades medicinais, principalmente, em locais onde o atendimento hospitalar é restrito ou escasso, sendo necessário, portanto, entender como a população utiliza estas plantas. Visando contribuir para o conhecimento botânico das espécies, este trabalho teve o objetivo de conhecer as plantas medicinais, utilizadas no tratamento de acidentes por animais peçonhentos (abelha, aranha, escorpião, serpente), e investigar os princípios ativos que contribuem para minimizar o efeito nocivo da peçonha.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A medicina popular sempre esteve presente na história da humanidade e tem origem nas culturas europeias, indígenas e africanas, sendo utilizada em diversas práticas direcionadas para a saúde (MORAES, 2016). No Brasil, o difícil acesso da população aos sistemas de saúde, o diálogo hierarquizado entre médico-paciente e a falta de recursos financeiros para custear medicamentos alopáticos incentivaram a população a buscar alternativas medicinais a fim de combater as suas enfermidades (SANTIAGO, 2018).

Segundo Lima (2006), o Ministério do Meio Ambiente apresenta, em média, 150 plantas medicinais que são reconhecidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) por

possuir importância terapêutica. Por sua importância para a saúde, as plantas medicinais vêm sendo utilizadas pela população brasileira de forma tradicional e popular, bem como nos programas públicos de fitoterapia do SUS - Sistema Único de Saúde (GONÇALVES, 2017).

A incorporação desses recursos naturais, no tratamento de doenças, pode ter ocorrido a partir de observações da conduta animal, como por exemplo: um teju, após ser atacado por uma serpente, alimenta-se da raiz denominada cabeça-de-negro e, dessa forma, consegue neutralizar a ação do veneno da serpente (LIMA, 2006). Dessa forma, a população começou a utilizar as plantas, visando obter o mesmo efeito, bem como, a partir dessa vivência e experiências, os pesquisadores iniciaram estudos científicos para identificar as propriedades medicinais das espécies e descobrir sua finalidade, em diversos tipos de tratamento, para a saúde humana.

Segundo Oliveira (2013), no território brasileiro, existe uma diversidade de animais peçonhentos de importância médica: serpentes, escorpiões, aranhas, artrópodes, lacraias, himenópteros, coleópteros, entre outros, que são responsáveis por acidentes em ambientes urbanos e rurais. A apropriação do homem tem causado perturbações e mudanças drásticas nesses ambientes naturais.

Na zona urbana, alguns fatores que contribuem para o aumento do número de acidentes por animais peçonhentos são: esgotos a céu aberto, assim como acúmulo de alimentos em entulhos e lixo, enquanto que, na zona rural, esses acidentes, muitas vezes, acontecem pela negligência e/ou resistência dos trabalhadores ao uso de EPIs (Equipamento de Proteção Individual) (LIMA, 2006; OLIVEIRA, 2013). Para o Brasil (2019), em áreas rurais, os acidentes estão associados a outros fatores, como: condições precárias de trabalho, altos índices pluviométricos, entre outros.

Em relação aos acidentes por animais peçonhentos, Lima (2006) observou que os trabalhadores rurais utilizam, com frequência, produtos vegetais, como tratamento medicinal em caso de acidentes no ambiente de trabalho. Para tratar a picada de serpentes, por exemplo, constatou o uso de *Bertholletia excelsa* (castanha) sobre o ferimento; e o sumo do *Jatropha gossypifolia* (pinhão-roxo) para neutralizar os efeitos da peçonha. Já em casos de acidentes com escorpiões e abelhas, constatou o uso de *Allium sativum* (alho).

A medicina popular apresenta diversas plantas utilizadas, no tratamento de doenças inflamatórias, devido à presença de compostos fenólicos, como flavonóides. Estes conferem a capacidade de inibir os efeitos das toxinas presentes na peçonha de serpentes, a exemplo, tem-se a *Serjania erecta* (Cinco-folhas), que apresenta, também, propriedade anti-hemorragica, anti-edematogênica e Anti-PLA<sub>2</sub> (FERNANDES *et al.*, 2011). De acordo com BARROS (2007), a planta *Alternanthera brasiliana* (Penicilina) apresenta atividades antibacteriana e anti-inflamatória, comprovadas através de testes pré-clínicos, que auxiliam no tratamento de picadas de aranhas e serpentes.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Trata-se de uma revisão integrativa com dados científicos do período de 1991 a 2019. As buscas foram realizadas em bases de dados (Pubmed, SciELO, Google Scholar, Science.gov., DATASUS). Como critério de busca e seleção dos dados, foram utilizados os seguintes termos: “Plantas medicinais” AND Animais AND Peçonhentos. Para complementar essas informações, foi realizado levantamento bibliográfico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostragem constou de 41 artigos científicos e destes, 35 foram selecionados. Os demais artigos foram excluídos por não atenderem ao objetivo desta pesquisa. Foram investigadas 43 espécies medicinais distribuídas em 25 famílias. Dentre estas, constatou-se que as espécies (*Mauritia flexuosa*, *Alternanthera brasiliana*, *Jatropha gossypifolia*, *Tabernaemontana catharinensis*, *Allium sativum*) são utilizadas para o tratamento de diversos tipos de acidentes (aranha, abelha, escorpião, serpente) e que os princípios ativos (flavonóide, cumarina, diterpeno, quercetina, tanino, ascorbato, triterpenóide) estão relacionados às atividades (anti-inflamatória, antioxidante e analgésica) comprovadas na literatura, como demonstram as Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Nos acidentes causados por abelhas, foram citadas as espécies (*Allium sativum*, *Jatropha gossypifolia*, *Myrocarpus frondosus*, *Saccharum officinarum*) para tratamento deste tipo de enfermidade. Suas propriedades medicinais e forma de preparo podem ser observadas, como demonstra a Tabela 1.

**Tabela 1.** Plantas medicinais utilizadas no tratamento de acidentes com abelhas.

Família	Nome científico/ Nome popular	Propriedades medicinais	Princípios ativos	Preparo	Uso	Referências
Amaryllidaceae	<i>Allium sativum</i> / Alho	Anti- Inflamatória	Cumarina	Alho in natura	Tópico	LIMA, 2006; FONSECA et. al., 2019
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i> / Pinhão-roxo	Cicatrizante	-	Retirada de folhas in natura ou seiva	Tópico	LIMA, 2006; LUCENA et. al., 2019
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Bálsamo	-	-	Retirar par- te da casca do tronco para masti- gação	Oral	SANTIAGO, 2018
Poaceae	<i>Saccharum officina- rum</i> / Açúcar	Antioxidante	Ascorbato	Açúcar cristal mis- turado com água para lavagem	Tópico	OLIVEI- RA, 2013; AGUIAR, 2015

**Fonte:** Autores/2020.

De acordo com Lima (2006), *Allium sativum* (alho) tem propriedade medicinal anti-inflamatória, auxilia a reduzir a vasodilatação, edema e dor. Para Fonseca *et al.* (2019), essa atividade medicinal pode ser explicada pela presença da cumarina, que é capaz de inibir a migração de neutrófilos, produzindo citocinas pró-inflamatórias para o local afetado.

Segundo Lucena *et al.* (2019), *Jatropha gossypifolia* (pinhão-roxo) é outra espécie promissora por seu efeito cicatrizante, sendo o seu uso tópico sobre o local da picada. Já

a espécie *Saccharum officinarum* (açúcar), tem seu efeito antioxidante comprovado pela pesquisa de Aguiar (2015) e o ascorbato, que é seu princípio ativo, atua na proteção contra a ação oxidante dos radicais livres, contribuindo para a cicatrização local.

Para o tratamento de acidentes por aranhas, foram citadas as espécies (*Alternanthera brasiliana*, *Tabernaemontana catharinensis*, *Mauritia flexuosa*, *Copaifera langsdorffii*, *Rosa x grandiflora*). Suas propriedades medicinais e forma de preparo podem ser observadas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Plantas medicinais utilizadas no tratamento de acidentes com aranhas.

Família	Nome científico/ Nome popular	Propriedades medicinais	Princípios ativos	Preparo	Uso	Referências
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i> / Penicilina	Anti-inflamatória	-	Cataplasma ou decocção das folhas	Oral	BARROS <i>et al.</i> , 2007
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Co-brina	Antimicrobiana	-	Maceração das folhas	Oral	GONÇALVES <i>et al.</i> , 2017
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> / Buriti	-	-	Decocção da casca ou folhas e óleo in natura	Oral ou Tópico	OLIVEIRA, 2018
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> / Copaíba	- Anti-inflamatória	- Diterpenos	Óleo extraído da árvore	Tópico	RIBEIRO <i>et al.</i> , 2019
Rosaceae	<i>Rosa x grandiflora</i> / Rosa comum	-	-	Maceração dos bulbos	Tópico	BADKE <i>et al.</i> , 2018

**Fonte:** Autores/2020.

Conforme Barros *et al.* (2007) e Ribeiro *et al.* (2019), as espécies (*Alternanthera brasiliana*, *Copaifera langsdorffii*) apresentam propriedades medicinais importantes anti-inflamatória, enquanto que *Tabernaemontana catharinensis* apresenta propriedade antimicrobiana, capaz de reduzir a presença de micróbios no local lesionado.

Nos acidentes por escorpiões, as espécies (*Allium sativum*, *Allium cepa*, *Tabernaemontana catharinensis*) são usadas como tratamento medicinal. Suas propriedades, princípios ativos e forma de preparo são demonstrados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Plantas medicinais utilizadas no tratamento de acidentes com escorpiões.

Família	Nome científico/ Nome popular	Propriedades medicinais	Princípios ativos	Preparo	Uso	Referências
Amaryllida- ceae	<i>Allium sativum</i> / Alho	Anti-inflama- tória	Cumarina	Pasta com alho macera- do	Tópico	MORAES, 2016; LIMA, 2006; OLI- VEIRA, 2013; FONSECA <i>et</i> <i>al.</i> , 2019
	<i>Allium cepa</i> / Cebola	Anti-inflamató- ria, antioxidante	Quercetina	Pasta com cebola macera- da	Tópico	MORAES, 2016; BO- TREL, 2012
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana</i> <i>catharinensis</i> / Cobrina	Analgésica, an- ti-inflamatória	Flavonóide	Decocção das fo- lhas	Oral	GONÇALVES <i>et al.</i> , 2017

**Fonte:** Autores/2020.

Segundo Botrel (2012), *Allium cepa* (cebola) é uma planta medicinal que tem a quercetina como princípio ativo e esta propriedade medicinal atua como antioxidante, enquanto que *Tabernaemontana catharinensis* (Cobrina) possui flavonóides, que auxiliam também na diminuição da percepção da dor, atuando como analgésica nesse tipo de acidente (GONÇALVES *et al.*, 2017).

Nos acidentes causados por serpentes, foram citadas várias espécies como: *Alternanthera brasiliana*, *Allium sativum*, *Annona montana*, *Mandevilla illustris*, *Mauritia flexuosa*, *Mikania glomerata*, *Tabebuia avellanadae*, *Pereskia aculeata*, *Combretum leprosum*, *Costus spicatus*, *Kalanchoe laciniata*, *Erythroxylum sp.*, *Jatropha curcas*, *Jatropha gossypifolia*, *Jatropha molíssima*, *Cassia fistula*, *Plathymenia reticulata*, *Apuleia leiocarpa*, *Schizolobium parahyba*, *Abarema cochliacarpus*, *Dipteryx alata*, *Humirianthera ampla*, *Mentha suaveolens*, *Bertholletia excelsa*, *Swietenia macrophylla*, *Chiococca alba*, *Casearia sylvestris*, *Serjania erecta*, *Manilkara subsericea*, *Nicotiana tabacum*) para tratamento deste tipo de enfermidade. Suas propriedades medicinais, princípios ativos e formas de preparo podem ser observados na Tabela 4.

**Tabela 4.** Plantas medicinais utilizadas no tratamento de acidentes com serpentes.

Família	Nome científico/ Nome popular	Propriedades medicinais	Princípios ativos	Preparo	Uso	Referências
-	- Específico pessoa	-	Flavonóide	Extrato ve- getal	Oral ou tópico	MORENO <i>et al.</i> , 2005; RUP- PELT <i>et al.</i> , 1991
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasi- liana</i> / Penicilina	Anti-inflamató- ria, anti-bacte- riana	-	Cataplasma ou decocção das folhas	Oral	BARROS <i>et al.</i> , 2007
Amaryllidaceae	<i>Allium sativum</i> / Alho	Anti-inflama- tória	Cumarina	Alho mace- rado com ca- chaça ou alho picado para fazer uma pasta	Oral ou tópico	OLIVEIRA, 2013; RIBEI- RO, 1995; FONSECA <i>et al.</i> , 2019
Annonaceae	<i>Annona montana</i> / Araticum	-	-	Decocção feita das folhas	Oral	SANTIAGO, 2018; SANTOS, 2000
Apocynaceae	<i>Mandevilla illustris</i> / Jalapa-do-campo	Anti-PLA <sub>2</sub> , an- ti-inflamatória	-	Raiz lavada, homogeneiza- da com água deionizada, filtrada, cen- trifugada e o sobrenadante liofilizado	-	BIONDO <i>et al.</i> , 2004
Areaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> / Buriti	-	-	Decocção da casca ou fo- lhas e óleo in natura	Oral ou tópico	OLIVEIRA, 2018
Asteraceae	<i>Mikania glomerata</i> / Guaco	Analgésica, an- ti-inflamatória	-	Decocção das folhas	Oral	RUPPELT <i>et al.</i> , 1991
Bignoniaceae	<i>Tabebuia avellane- dae</i> / Ipê-roxo	Anti-proteolíti- ca, anti-hemor- rágica, anti-e- dematogênica	Lapachol	-	-	STRAUCH <i>et al.</i> , 2019
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i> / Ora-pro-nóbis	-	-	Maceração do fruto	Tópico	MORAES, 2016
Combretaceae	<i>Combretum lepro- sum</i> / Mofumbo	Anti-hemorrá- gica	Ácido arju- nólico	Raízes co- locada no etanol por 72 h, filtradas e o solvente evaporado formando o extrato	-	FERNANDES <i>et al.</i> , 2014

Costaceae	<i>Costus spicatus</i> / Canarana	Anti-inflamatória, anti-edematogênica	Flavonóide	Folhas secas e pulverizadas extraídas com água destilada	-	PICANÇO <i>et al.</i> , 2016
Crassulaceae	<i>Kalanchoe laciniata</i> / Folha-da-fortuna	Anti-PLA <sub>2</sub> , anti-edematogênica, anti-hemorragica	-	Maceração das folhas	Tópico	SILVA <i>et al.</i> , 2017
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum sp.</i> / Pimentinha do mato	Anticoagulante, anti-edematogênica	Flavonóide	Hastes secas, pulverizadas e maceradas com etanol por 10 dias	-	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2016
Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i> / Pinhão-manso	Anti-PLA <sub>2</sub>	-	Decocção do látex, raiz ou hastes	Oral	SILVA <i>et al.</i> , 2017
	<i>Jatropha gossypifolia</i> / Pinhão-roxo	Anti-inflamatória, cicatrizante, antioxidante, anticoagulante	-	Decocção ou pasta de folhas, látex ou hastes	Oral ou tópico	SILVA <i>et al.</i> , 2017; LUCENA <i>et al.</i> , 2019; LIMA, 2006
	<i>Jatropha mollissima</i> / Pinhão-bravo	Anti-hemorragica, anti-inflamatória, anti-edematogênica	Flavonóide	Folhas secas, trituradas, armazenadas e submetidas à decocção para obter um extrato aquoso	-	SILVA <i>et al.</i> , 2017; GOMES <i>et al.</i> , 2016
Fabaceae	<i>Cassia fistula</i> / Chuva-de-ouro	Anti-hemorragica	-	Decocção ou pasta feitas da casca, fruto, folha, raiz ou semente	Oral ou tópico	SILVA <i>et al.</i> , 2017
	<i>Plathymenia reticulata</i> / Amarelo acende-candeia	Anti-PLA <sub>2</sub> , anti-hemorragica, anti-edematogênica	-	Decocção feita da casca	Oral	SILVA <i>et al.</i> , 2017
	<i>Apuleia leiocarpa</i> / Grapiá	Analgésica, anti-inflamatória	-	Decocção da casca ou cerne	Oral	RUPPELT <i>et al.</i> , 1991
	<i>Schizolobium parahyba</i> / Guapuruvu	Diminuição da taxa de filtração glomerular, anti-hemorragica	Flavonóide	Infusão a partir das folhas	-	MARTINES <i>et al.</i> , 2014
	<i>Abarema cochliacarpus</i> / Bordão-de-velho	Antioxidante, anti-inflamatória	Flavonóide	Decocção da casca	Tópico	OLIVEIRA, <i>et al.</i> , 2014
	<i>Dipteryx alata</i> / Baru	Retardo do bloqueio neuromuscular	Tanino	Extrato da casca obtidos com diferentes solventes	-	NAZATO <i>et al.</i> , 2010

Icacinaceae	<i>Humirianthera ampla</i> / Surucucaína	Anti-hemorragica, anti-PLA <sub>2</sub> , anti-edematogênica, analgésica, anti-proteolítica	Triterpenóide	Raiz triturada, seca, colocada em contato com etanol, agitada por 8 h e filtrada	-	STRAUCH <i>et al.</i> , 2012
Lamiaceae	<i>Mentha suaveolens</i> / Menstraste	-	-	Maceração das folhas	Tópico	MORAES, 2016
Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> / Castanha	Antioxidante	Tanino	-	Oral	SANTOS, 2000; OLIVEIRA, 2016
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> / Aguano	Anti-PLA <sub>2</sub> , anti-inflamatória	Catequina	Folhas secas moídas com etanol, misturadas com água destilada, desengorduradas com hexano, evaporadas e liofilizadas	-	ARIAS <i>et al.</i> , 2019; PRECIADO <i>et al.</i> , 2016
Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i> / Cipó-cruz	-	-	Decocção da raiz	Oral	SANTIAGO, 2018;
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Guaçatonga	Anti-PLA <sub>2</sub> , anti-hemorragica	Flavonóide	Folhas secas, moídas por maceração com etanol e liofilizadas	-	FRANCO <i>et al.</i> , 2005
Sapindaceae	<i>Serjania erecta</i> / Cinco-folhas	Anti-PLA <sub>2</sub> , anti-hemorragica, anti-inflamatória, anti-edematogênica	Tanino e flavonóide	Folhas pulverizadas e extraídas por maceração com metanol por 3 dias	-	FERNANDES <i>et al.</i> , 2011
Sapotaceae	<i>Manilkara subsericea</i> / Maçaranduba-vermelha	Anti-proteolítica, anti-hemorragica, anti-edematogênica	Flavonóide	Caules e folhas secos, triturados, macerados com etanol e lavados com solventes	-	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2014
Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i> / Fumo	-	-	Folhas in natura para mastigação	Oral ou tópico	OLIVEIRA, 2013; RIBEIRO, 1995

Fonte: Autores/2020.

Foram encontrados 20 artigos sobre acidentes epidemiológicos causados por serpentes. Destes, 14 tinham caráter científico e experimental. Entre gêneros mais citados, destacaram-se os gêneros *Bothrops* e o *Crotalus*.

Quanto ao tratamento com uso de plantas medicinais, constatou-se que a espécie *Humirianthera ampla* possui componentes ativos triterpenóides com o efeito anti-inflamatório e analgésico, que são capazes de inibir algumas propriedades dos venenos de *Bothrops*, sendo, portanto, considerado como um bom adjuvante no tratamento para este tipo de acidente, junto com um antiveneno específico (STRAUCH *et al.*, 2012).

Já a espécie *Dipteryx alata*, apresenta ácidos fenólicos, flavonóides e taninos, que são responsáveis pela neutralização dos efeitos do veneno de *Bothrops jararacussu* (Bjssu), e possui terpenóides capazes de interferir, parcialmente, contra os efeitos do veneno de Bjssu e *Crotalus durissus terrificus* (Cdt), por estas características, demonstra ser uma planta promissora no tratamento tópico de primeiros socorros no local da picada (NAZATO *et al.*, 2010).

As espécies *Casearia sylvestris* (Guaçatonga), *Serjania erecta* (Cinco-folhas), *Swietenia macrophylla* (Aguano), *Humirianthera ampla* (Surucucáina), *Plathymenia reticulata* (Amarelo acende-candeia), *Jatropha curcas* (Pinhão-manso), *Kalanchoe laciniata* (Folha-da-fortuna) e *Mandevilla illustris* (Jalapa-do-campo) apresentam metabólitos, como os flavonoides, que lhe confere propriedades importantes para o tratamento de acidentes com serpentes. Entre estes, destaca-se a anti-PLA<sub>2</sub>. Fosfolipases A<sub>2</sub>, principais componentes do veneno das serpentes. São capazes de provocar uma série de reações, quando em contato com os tecidos do organismo humano, induzindo a coagulação sanguínea da vítima, mantendo, dessa forma, a atividade anti-PLA<sub>2</sub> dessas plantas, bem como inibindo os efeitos provocados pelo veneno das serpentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de plantas medicinais, no combate aos acidentes causados por animais peçonhentos, está diretamente relacionado a fatores que contribuem, direta ou indiretamente, para a ocorrência desta enfermidade. Entre estes fatores, as condições ambientais dos moradores, numa determinada região (urbana ou rural); a credence popular; o desuso de equipamentos de proteção individual, no local de trabalho; a ausência de informações sobre as medidas emergenciais de primeiros socorros e de prevenção de acidentes.

No que se refere às pesquisas, também serve de alerta, para a comunidade científica, a existência de poucos estudos farmacobotânicos que possam comprovar a eficiência e eficácia das plantas medicinais, como medicamento fitoterápico para esta finalidade. Estes estudos são de fundamental importância a fim de evitar a ocorrência de acidentes toxicológicos pelo uso indevido de uma determinada espécie vegetal, e pode evitar que uma mesma planta seja utilizada para combater acidentes por animais peçonhentos com tipos específicos de veneno. Estas medidas poderão contribuir para reduzir o número de atendimento toxicológico em postos de saúde e reduzir as estatísticas atuais destas enfermidades.

## REFERÊNCIAS

1. AGUIAR, N. O. *Perfil metabólico de cana-de-açúcar tratada com bioinoculante à base de substâncias húmicas e bactérias diazotróficas endofíticas*. 2015. Tese - Departamento de ciências e tecnologias agropecuárias, UENF, Campos dos Goytacazes, 2015.
2. ARIAS, S. P. *et al.* Effects of Two Fractions of *Swietenia macrophylla* and Catechin on Muscle Damage Induced by Bothrops Venom and PLA2. *Toxins*, v. 11, p. 1-16, Jan, 2019.
3. BADKE, M. R. *et al.* Práticas integrativas e complementares no contexto rural: relato de experiência. *Espaço ciência & saúde*, v. 6, n. 2, p. 48-62, dez, 2018.
4. BARROS, F. M. C. *et al.* Plantas de Uso Medicinal no Município de São Luiz Gonzaga, RS, Brasil. *Latin American Journal of Pharmacy*, v. 26, n. 5, p. 652-662, maio, 2007.
5. BIONDO, R. *et al.* Direct organogenesis of *Mandevilla illustris* (Vell) Woodson and effects of its aqueous extract on the enzymatic and toxic activities of *Crotalus durissus terrificus* snake venom. *Plant Cell Rep*, v. 22, p. 549-552, Jan, 2004.
6. BOTREL, N.; OLIVEIRA, V. R. Cultivares de cebola e alho para processamento. *Hortic. Bras*, v. 30, n. 2, p. 8420-8434, jul, 2012.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Acidentes de trabalho por animais peçonhentos entre trabalhadores do campo, floresta e águas, Brasil 2007 e 2017. *Boletim epidemiológico*, v. 50, n. 11, p. 1-14, mar, 2019.
8. FERNANDES, F. F. A. *et al.* Counteraction of *Bothrops* snake venoms by *Combretum leprosum* root extract and arjunolic acid. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 155, p. 552-562, May, 2014.
9. FERNANDES, R. S. *et al.* Neutralization of pharmacological and toxic activities of *Bothrops jararacussu* snake venom and isolated myotoxins by *Serjania erecta* methanolic extract and its fractions. *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.*, v. 17, n. 1, p. 85-93, Dec. 2011.
10. FONSECA, A. M. *et al.* Análise fitoquímica e atividades biológicas do alho. *Enciclopédia Biosfera*, v. 16, n. 29, p. 141-156, jun, 2019.
11. FRANCO, Y. O. *et al.* Neutralization of the neuromuscular activity of Bothropstoxin-I, a myotoxin from *Bothrops jararacussu* snake venom, by a hydroalcoholic extract of *Casearia sylvestris* Sw. (Guaçatonga). *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.*, v. 11, n. 4, p. 465-478, May, 2005.
12. GOMES, J. A. S. *et al.* Aqueous Leaf Extract of *Jatropha mollissima* (Pohl) Bail Decreases Local Effects Induced by Bothropic Venom. *BioMed Research Internacional*, v. 2016, p. 1-13, Sept, 2016.

13. GONÇALVES, R. N. *et al.* Plantas medicinais: relacionando conhecimento popular e científico na atenção primária à saúde. *Visão Acadêmica*, v. 18, n. 4, p. 25-65, dez, 2017.
14. LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS S. D. Acidentes com animais peçonhentos: um estudo etnozoológico com agricultores de Tacaratu, sertão de Pernambuco. *Sitientibus Série Ciências Biológicas*, v. 6, n. 2, p. 138-144, jun, 2006.
15. LUCENA, R. F. P. *et al.* *Plantas e Animais Medicinais da Paraíba: Um olhar da Etnobiologia e Etnoecologia*. Cabedelo: Editora IESP, 2019.
16. MARTINES, M. S. *et al.* Effects of *Schizolobium parahyba* Extract on Experimental Bothrops Venom-Induced Acute Kidney Injury. *PLOS ONE*, v. 9, n. 2, p. 1-6, Feb, 2014.
17. MORAES, P. R. C. *CULTURA E SABERES: Cuidados com a saúde em Senador Modestino Gonçalves - Minas Gerais*. 2016. Dissertação - Departamento de saúde sociedade e ambiente, UFVJM, Diamantina, 2016.
18. MORENO, E. *et al.* Características clínico epidemiológicas dos acidentes ofídicos em Rio Branco, Acre. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 38, n. 1, p. 15-21, fev, 2005.
19. NAZATO, V. S. *et. al.*. In Vitro Antiophidian Properties of *Dipteryx alata* Vogel Bark Extracts. *Molecules*, v. 15, p. 5956-5970, Aug, 2010.
20. OLIVEIRA, N. F. *Isolamento dos constituintes do tegumento da castanha de caju e avaliação do seu potencial como antioxidante natural*. 2016. Tese - Departamento de engenharia química, UFRN, Natal, 2016.
21. OLIVEIRA, H. F. A.; COSTA, C. F.; SASSI, R. Relatos de acidentes por animais peçonhentos e medicina popular em agricultores de Cuité, região do Curimataú, Paraíba, Brasil. *Rev. Bras. Epidemiol.*, v. 16, n. 3, p. 633-643, set, 2013.
22. OLIVEIRA, F. C. S. *Diversidade e comercialização de plantas medicinais na feira livre de Oeiras, Piauí*. 2018. Tese - Departamento de desenvolvimento e meio ambiente, UFPI, Teresina, 2018.
23. OLIVEIRA, J. S. *et. al.* *Abarema cochliacarpus* Extract Decreases the Inflammatory Process and Skeletal Muscle Injury Induced by *Bothrops leucurus* Venom. *BioMed Research International*, v. 2014, p. 1-9, May, 2014.
24. OLIVEIRA, E. C. *et. al.* Protective Effect of the Plant Extracts of *Erythroxylum* sp. against Toxic Effects Induced by the Venom of *Lachesis muta* Snake. *Molecules*, v. 21, p. 1-14, Oct, 2016.
25. OLIVEIRA, E. C. *et. al.* Inhibitory Effect of Plant *Manilkara subsericea* against Biological Activities of *Lachesis muta* Snake Venom. *BioMed Research International*, v. 2014, p. 1-7, Jan, 2014.

26. PIKANÇO, L. C. S. *et. al.* Pharmacological activity of *Costus spicatus* in experimental *Bothrops atrox* envenomation. *Pharmaceutical Biology*, v. 54, n. 10, p. 2103-2110, June, 2016.
27. PRECIADO, L. *et. al.* Characterization of the most promising fraction of *Swietenia macrophylla* active against myotoxic phospholipases a2: identification of catechin as one of the active compounds. *Vitae*, v. 23, n. 2, p. 124-133, Aug, 2016.
28. RIBEIRO, M. F. *et. al.* Effects of copaíba oil on dermonecrosis induced by *Loxosceles intermedia* venom. *J. Venom. Anim. Toxins*. v. 25, p. 1-11, Feb, 2019.
29. RIBEIRO, L. A.; JORGE, M. T.; IVERSSON, L. B. Epidemiologia do acidente por serpentes peçonhentas: estudo de casos atendidos em 1988. *Rev. Saúde Pública*, v. 29, n. 5, p. 380-388, jul, 1995.
30. RUPPELT, B. M. *et. al.* Pharmacological screening of plants recommended by folk medicine as anti-snake venom - I. analgesic and anti-inflammatory activities. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v. 86, n. 2, p. 203-205, 1991.
31. SANTIAGO, S. R. V. *Uso das plantas medicinais por raizeiros da caatinga*. 2018. Monografia - Departamento de Saúde Coletiva, UFPE, Recife, 2018.
32. SANTOS, F. S. D. Tradições populares de uso de plantas medicinais na Amazônia. *História, Ciências, Saúde*, v. 6, p. 919-939, set, 2000.
33. SILVA, J. F. *et. al.* Medicinal Plants for the Treatment of Local Tissue Damage Induced by Snake Venoms: An Overview from Traditional Use to Pharmacological Evidence. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2017, p. 1-52, July, 2017.
34. STRAUCH, M. A. *et. al.* Antiophidic activity of the extract of the Amazon plant *Humirianthera ampla* and constituents. *Journal of Ethnopharmacology*. v. 145, p. 50-58, Oct, 2012.
35. STRAUCH, M. A. *et. al.* Lapachol and synthetic derivatives: *in vitro* and *in vivo* activities against *Bothrops* snake venoms. *Plos One*, v. 14, n. 41, p. 1-18, Jan, 2019.

## Perfil fitoquímico e avaliação da atividade antioxidante da espécie *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller<sup>1</sup>

### Phytochemical profile and evaluation of the antioxidant activity of the species *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller

Karwhory Wallas Lins da Silva<sup>(1)</sup>; Rosiane Silva de Barros<sup>(2)</sup>; Daniela Calumby de Souza Gomes<sup>(3)</sup>; Thiago José Matos Rocha<sup>(4)</sup>; Aldenir Feitosa dos Santos<sup>(5)</sup>; Saskya Araújo Fonseca<sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7015-2489>, Biomédico e Farmacêutico; Centro Universitário Cesmac (CESMAC); Maceió, Alagoas; Brazil. E-mail: yrohwrak@outlook.com;

<sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6151-5313>, Farmacêutica; Centro Universitário Cesmac (CESMAC); Brazil. E-mail: rosianesilva.28a@hotmail.com;

<sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0079-793X>, Estudante; Centro Universitário Cesmac (CESMAC); Brazil. E-mail: calumby\_biomed@hotmail.com;

<sup>(4)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-5153-6583>, Professor; Centro Universitário Cesmac (CESMAC); Brazil. E-mail: thy\_rocha@hotmail.com;

<sup>(5)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6049-9446>, Pesquisadora; Centro Universitário Cesmac (CESMAC); Brazil. E-mail: aldenirfeitosa@gmail.com;

<sup>(6)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2091-7951>, Professora; Centro Universitário Cesmac (CESMAC); Brazil. E-mail: saskya\_mcz@hotmail.com;

**ABSTRACT:** The use of medicinal plants for therapeutic purposes is still frequent today by populations. Scientific research shows that *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae), known as forage palm, stands out as a therapeutic and nutritional alternative. The objective of this work is to evaluate the phytochemical profile and antioxidant activity of *O. ficus-indica* by crude ethanol extract of cladiums, whose preparation was through the maceration method. Phytochemical prospecting tests, quantitative evaluation of antioxidant activity by the 2,2-diphenyl-1-picrilidrazila radical method (DPPH), phenolic compound determination and flavonoid determination were performed. Prospecting of chemical constituents demonstrated the presence of flavones, flavonols, xanthones, saponins, catechins and steroids. In the DPPH method, a significant antioxidant bioactivity was obtained (70%) 150 µg/mL and a CE<sub>50</sub> of 168.68 µg/mL. The quantitative determination of flavonoids was 0.09367 mg equivalent of quercetin /g in the sample. The determination of phenolic compounds was 7.48 mg gallic acid equivalent/g sample. The analysis of the results was considered satisfactory and can be used as a source of natural antioxidant compounds.

**KEYWORDS:** Phytotherapy, Phytochemical compounds, Antioxidants

## INTRODUÇÃO

Os estudos químicos visam ao descobrimento dos metabólitos presentes nas plantas, a exemplo, os metabólitos secundários, os quais podem ser estudados no âmbito da química

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xencultcap12

de produtos naturais e, por vezes, apresentam, em sua composição, substâncias que podem ser aplicadas na área de produtos naturais e na biotecnologia (MATOS, 2009).

Pesquisas sobre compostos bioativos da palma vêm comprovando sua atividade cicatrizante (AMMAR *et al.*, 2015), antioxidante (SEMEDO, 2012; MADRIGAL-SANTILLÁN *et al.*, 2013), antiinflamatória (GUEVARA, 2009) e antitumoral (POEJO, 2011). Estudos realizados, com o gênero *Opuntia* sp, remetem à presença de flavonoides, cumarinas, taninos, saponinas, esteroides e alcaloides, confirmando, assim, os resultados obtidos através da prospecção, além de demonstrar outras classes químicas (TOMÁS *et al.*, 2012/ ASTELLO-GARCIA *et al.*, 2015).

Diante do grande interesse em se desenvolver medicamentos mais eficazes e menos tóxicos à saúde e ao meio ambiente à base de plantas e devido a pesquisas restritas sobre as propriedades farmacológicas das plantas da caatinga, esta pesquisa visou avaliar o perfil fitoquímico e a atividade antioxidante dos cladódios da espécie *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller .

## REFERENCIAL TEÓRICO

As plantas medicinais constituem, durante séculos, a base da medicina tradicional, baseada nos conhecimentos empíricos de diferentes culturas, passadas entre gerações. A partir de plantas ou derivados vegetais, são obtidos os medicamentos fitoterápicos, que contêm substâncias bioativas e são utilizadas com finalidade profilática, curativa ou paliativa (FENALTI, 2016).

Entre os cactos largamente cultivados, as espécies do gênero *Opuntia*, têm sido o mais utilizado com significativos potenciais biológicos. Trata-se de um vegetal típico das regiões áridas e semiáridas do Nordeste do Brasil, sendo uma cultura adaptada às condições edafoclimáticas (BEVILAQUA *et al.*, 2015).

Conhecida, comumente, como palma forrageira, a espécie *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller (Cactaceae) é originária do México, sendo também encontrada em vários países da Europa, África, Ásia, Oceania e América do Sul. No Brasil, a palma possui a maior área de plantio do mundo, dispendo de mais de 600 mil hectares cultivados (FARIAS, 2016).

Além de ser utilizada medicinalmente, a *O. ficus-indica* (L.) também pode ser utilizada para alimentação animal (ruminante) e humana; cosméticos, adesivos, colas, fibras para artesanatos, papel; para a conservação e recuperação de solos. Diante dos mais diversos usos dessa espécie vegetal, revela-se a versatilidade e sua grande importância econômica da cultura (SILVA; SAMPAIO, 2015).

A *O. ficus-indica* (L.) é rica em carboidratos complexos (fibras solúveis, mucilagens, celulose, entre outros), compostos fenólicos, carotenóides, vitaminas C e E, glutatona e ácidos graxos poliinsaturados. Estes e outros constituintes fazem com que esta planta apresente várias atividades terapêuticas já cientificamente comprovadas. O seu papel nas atividades antioxidante, hipolipidêmica, cicatrizante, diurética, gastroprotetora, hepatoprotetora, bem como, na hiperglicemia, na aterosclerose, no diabetes mellitus, entre outras, mostram que esta planta é potencialmente interessante, quando usada na prevenção e cura de várias doenças. Além de todas as atividades relatadas, acrescenta-se que a palma é rica nutricionalmente, o que justifica seu uso na alimentação (MARTINS, 2011).

Dentre os metabólitos secundários, encontram-se os compostos fenólicos, cuja molécula é caracterizada pela presença de um anel benzênico, um grupamento carboxílico e uma ou mais hidroxila e/ou metoxila, conhecidos por suas propriedades antioxidantes, essas substâncias podem bloquear a oxidação de diversos substratos, podendo agir e inibir a formação de radicais livres ou eliminação de radicais importantes na etapa da propagação (SOARES, 2002). As espécies vegetais, que possuem fontes significativas de compostos fenólicos, apresentam potencial antioxidante (SILVA, 2012).

As espécies reativas de oxigênio (EROs) são radicais livres, cujo elétron desemparelhado encontra-se centrado nos átomos de oxigênio e que podem atuar na tradução, bem como transcrição gênica e na regulação da atividade guanilato ciclase nas células, peroxidação dos lipídios de membrana, assim como danos a proteínas dos tecidos e das membranas esse desequilíbrio pode ser desencadeado por diversos fatores, como predisposição genética, radiação ultravioleta e propriedades intrínsecas (VICENTINO; MENEZES, 2007). A síntese de radicais livres, no ser humano, pode ser controlada por antioxidantes, que podem ser de origem endógena ou provenientes da dieta alimentar, entre outras fontes (SOUZA, 2007).

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

### Tipo e local de pesquisa

Foi realizado um estudo analítico experimental no laboratório multidisciplinar de pesquisa do Centro Universitário Cesmac e no Laboratório de Pesquisa em Recursos Naturais da Universidade Federal de Alagoas.

### Coleta material do vegetal

As amostras dos cladódios da *Opuntia ficus-indica* M. (palma forrageira) foram coletadas no município de São João – PE, sob<sup>o</sup> MAC 4547. Após coleta, o material vegetal foi enviado, para o Instituto do Meio Ambiente de Alagoas, a fim de obter identificação botânica.

### Preparação do extrato etanólico

As partes áreas do vegetal foram secas em estufa à 37 °C e, posteriormente, trituradas. O pó da planta foi armazenado em recipiente escuro e hermeticamente fechado.

O extrato etanólico bruto dos cladódios da *Opuntia ficus-indica* M. (palma forrageira) foi preparado através do método de maceração, onde foram trituradas e depois, postas em percolador, juntamente com etanol absoluto, por 72 horas. Após esse período, o extrato foi filtrado em papel de filtro. Esse procedimento foi repetido até extração exaustiva do material vegetal. A amostra líquida obtida foi, então, submetida à concentração, em evaporador rotatório, sob pressão reduzida até a obtenção do extrato etanólico bruto.

### Prospecção fitoquímica

Foram executados testes preliminares físico-químicos (coloração ou turvação) de análise fitoquímica para verificar a presença de fenóis, taninos pirogálicos, taninos

flobafênicos, antocianina e antocianidina, flavonas, flavonóis, xantonas, chalconas, auronas, flavononóis, leucoantocianidinas, catequinas, flavononas, esteroides, triterpenoides, saponinas e alcaloides (MATOS, 1997).

### **Avaliação quantitativa da atividade antioxidante pelo método radical 2,2-difenil-1-picrilidrazila – DPPH**

O método fundamenta-se na transferência de elétrons em que, por ação de um antioxidante (AH) ou uma espécie radicalar, o DPPH, que tem a cor púrpura, é diminuído, formando difenil-picril-hidrazina, de coloração amarela, com conseqüente desaparecimento da absorção, podendo a mesma ser monitorada pelo decréscimo da absorbância. Com base nos resultados obtidos, foi definida a porcentagem de atividade antioxidante ou sequestradora de radicais livres. Para a leitura das medidas das absorbâncias, foram diluídas, em quadruplicada na amostra vegetal, com concentrações finais de 500, 250, 150, 75, 50, 25, 12  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  em etanol. As reações ocorreram à temperatura ambiente (26°C) por 30 minutos no escuro. A seguir, foi realizada as leituras das absorbâncias a 518 nm (BRAND-WILIAMS; CUVELIER; BERSET, 1995; RUFINO, 2007).

Os valores de AAO% e das concentrações foram relacionados, utilizando o programa “Excel”, obtendo-se a equação da reta. A resolução desta equação (substituindo o valor de Y por 50) resultará no valor de  $CE_{50}$ , que é a concentração necessária para produzir metade (50%) de um efeito máximo estimado em 100% para o extrato da planta.

### **Determinação de compostos fenólicos**

O conteúdo de compostos fenólicos da amostra vegetal foi realizado, baseado no método colorimétrico de Folin-Ciocalteu (WETTASINGHE; SHAHIDI, 1999), com algumas modificações. Para a curva de calibração, foram utilizadas as soluções de ácido gálico nas concentrações 0,1, 0,075, 0,06, 0,045, 0,025, 0,015, 0,01, 0,05  $\mu\text{g}/\text{mL}$ . Os valores de fenóis totais foram expressos como equivalentes de ácido gálico (mg de ácido gálico/g de amostra).

### **Determinação de flavonoides**

Para a quantificação de flavonoides, foi utilizado um ensaio, descrito por Souza *et al.* (2011), com adaptações para realização do teste em microplacas. As amostras foram diluídas a uma concentração de 0,150 mg/ml, em metanol e, a 2,0 ml. Destas soluções, foram adicionados 1,0 mL do reagente de cloreto de alumínio 2% solução também diluído em metanol. Após 15 minutos, foi realizada a leitura das amostras em espectrofotômetro a 420 nm. Este ensaio foi realizado em quadruplicata. Para o cálculo do teor de flavonoides, foi utilizada uma curva de calibração através do padrão quercetina.

### **Análise estatística**

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística de regressão, no programa Microsoft Excel®, para determinação da equação da reta e do coeficiente de determinação ( $R^2$ ), que melhor explicassem o potencial antioxidante da amostra vegetal.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Prospecção fitoquímica

A análise fitoquímica, do extrato etanólico das folhas da *O. ficus-indica* Miller, demonstrou a presença de fenois, sendo estes do tipo flavonas, flavonóis e xantonas. Além destes, encontrou-se, também, a presença de saponinas, catequinas e esteroides. Esses dados podem ser visualizados na tabela 1, onde a presença ou ausência de cada metabólito analisado foi indicada por P ou N, respectivamente.

Tabela 1. Prospecção dos constituintes químicos dos cladódios de *Opuntia ficus-indica* M. pelo método físico-químico.

METABÓLITOS SECUNDÁRIOS	RESULTADOS
FENÓIS	P
TANINOS PIROGÁLICOS	N
TANINOS FLOBAFÊNICOS	N
ANTOCIANINA E ANTOCIANIDINA	P
FLAVONAS, FLAVONOIS E XANTONAS	P
CHALCONAS E AURONAS	N
FLAVONONOIS	P
LEUCOANTOCIANIDINAS	N
CATEQUINAS	P
FLAVONONAS	N
ESTEROIDES	P
TRITERPENÓIDES	N
SAPONINAS	P
ALCALOIDES	P

**Legenda:** (P)=Positivo; (N)=Negativo.

**Fonte:** Autores/2017.

Identificar os compostos secundários é importante, pois permite traçar um perfil específico de isolamento, para estas substâncias, a fim de se obter um composto puro que possa ser identificado estruturalmente (LEMOS, 2015).

A análise fitoquímica, do extrato etanólico das folhas da *O. ficus-indica*, demonstrou a presença de fenois, sendo estes do tipo flavonas, flavonóis e xantonas. No teste realizado por Lemos (2015), as raízes de *Harrisia adscendens* Gürke Britton & Rose apenas alcaloides foram detectados. Mesmo sendo da mesma família, apresentou resultado divergente do encontrado na *O. ficus-indica* semelhante à *O. ficus-indica*. A prospecção química, realizada por Silva (2013), evidenciou presença de flavonoides, mono/sesquiterpenos, proantocianidina, triterpenos e esteroides nos extratos brutos de *Caesalpinia pyramidalis* Tul.

No teste realizado por Silva *et al.* (2016), em sua pesquisa, no extrato etanólico bruto e frações, foi realizada uma comparação entre cladódios grandes e pequenos utilizando a espécie *Opuntia cochenillifera*, foi possível observar a presença de fenois, esteroides

livres e alcaloides no cladódio grande e no cladódio pequeno, evidenciou presença de taninos, flavonoides, flavononas, flavonóis, flavanonois, xantonas, esteroides livres, saponinas e alcaloides.

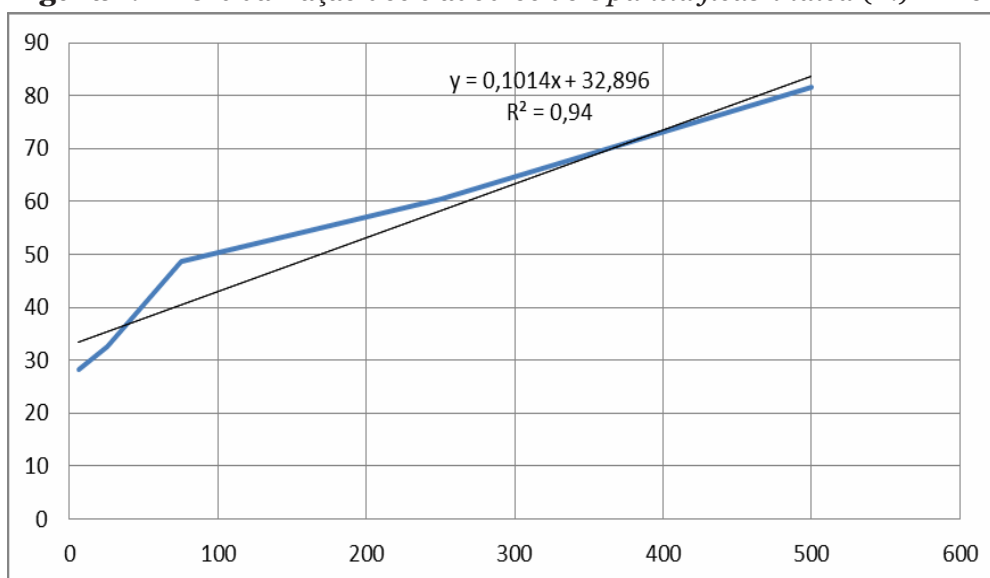
Os resultados, obtidos na avaliação fitoquímica preliminar, fornecem informações sobre as classes químicas que compõem os extratos obtidos e podem sugerir marcadores químicos para o controle da qualidade das respectivas drogas vegetais. Entretanto, vale ressaltar que ocorrem variações no perfil dos metabólitos secundários de espécies vegetais, as quais têm sido atribuídas a diversos fatores, como a disponibilidade hídrica, a composição química e pH do solo, incidência da luz solar, composição atmosférica, entre outros (GOBBONETO; LOPES, 2007).

### Avaliação antioxidante quantitativa pelo método DPPH

Com relação à avaliação quantitativa da atividade antioxidante (AAO%) pelo método – DPPH, foi possível observar uma significativa bioatividade de 70% AAO% em 150 µg/mL (Figura 1).

A amostra vegetal teve seu comportamento antioxidante representado pelo modelo de equação de reta linear, com o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) superior a 0,9, o que possibilitou a determinação de sua concentração efetiva a 50% ( $CE_{50}$ ). O  $CE_{50}$  do extrato etanólico *O. ficus-indica* foi de 168,68 µg/mL.

**Figura 1.** AAO% da fração dos cladódios de *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller.



**Fonte:** Autores/2017.

Entre os métodos químicos aplicados para se determinar a capacidade de um composto a fim de capturar radicais livres, o método de inibição de radicais de DPPH é um dos mais utilizados por ser considerado prático, rápido e estável (MOLYNEUX, 2004).

O  $CE_{50}$  do extrato etanólico *O. ficus-indica* M. foi de 168,68 µg/mL. O achado desse estudo apresenta valor inferior, quando comparado à extração etanólica de casca e polpa

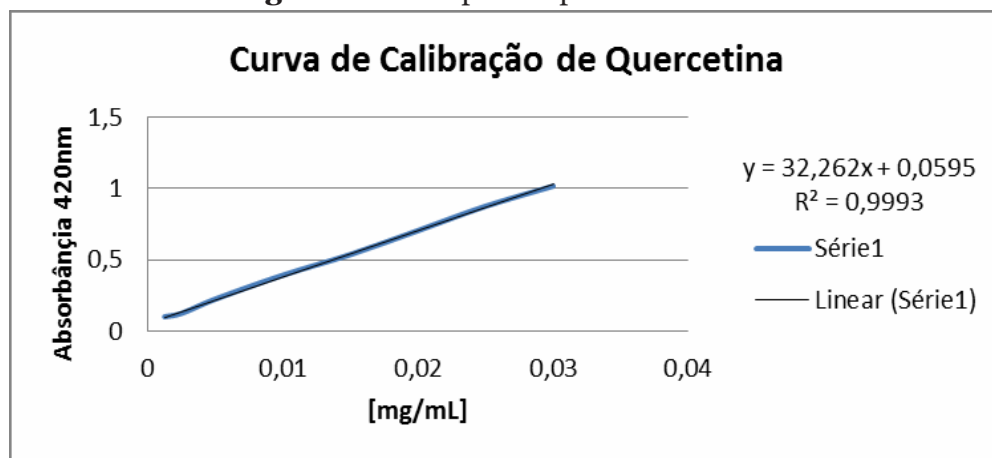
da espécie (*Eugenia dysenterica* DC.), realizada por Pereira *et al.* (2013), onde se obteve o resultado de  $CE_{50}$  igual a  $387,47 \pm 8,70$ .

Comparando os resultados da presente pesquisa, com o estudo do potencial antioxidante realizado por Garcia *et al.* (2011), observou-se que a amostra *Pereskia aculeata* apresentou um  $CE_{50}$  de  $56,64 \mu\text{g/mL}$ , o extrato de própolis verde apresentou um  $CE_{50}$  de  $80,64 \mu\text{g/mL}$  e a própolis vermelha apresentou um  $CE_{50}$  de  $86,10 \mu\text{g/mL}$ . Portanto, o extrato etanólico da *Opuntia ficus-indica* teve resultado superior frente às três amostras.

## Determinação quantitativa de flavonoides

Após tratamento estatístico em programa Microsoft Excel®, foi determinada a equação da reta e o coeficiente de determinação ( $R^2$ ), superior a 0,9, para a curva de calibração de quercetina (Figura 2). Após análise curva de calibração, foi constatado o teor de  $0,09367 \text{ mg}$ , equivalentes de quercetina /g da amostra.

**Figura 2.** Curva padrão para flavonóides.



**Fonte:** Autores/ 2017.

Resultados encontrados por Semedo (2012) detectaram a presença de flavonoides nas amostras provenientes de diferentes zonas do país (Beja  $79.48 \text{ mg/g}$ , Marvão  $83.26 \text{ mg/g}$ , Sines  $50.06 \text{ mg/g}$ , Tramagal  $55.05 \text{ mg/g}$  e Sesimbra  $53.54 \text{ mg/g}$ ).

Ribeiro (2014), em seus estudos, identificou que o teor de flavonoides do extrato de *Euphorbia cotinifolia* L., a folha seca, apresentou o maior teor ( $18,52 \pm 0,5 \text{ mg quercetina/g}$ ) e raiz fresca o menor ( $1,01 \pm 0,2 \text{ mg quercetina/g}$ ).

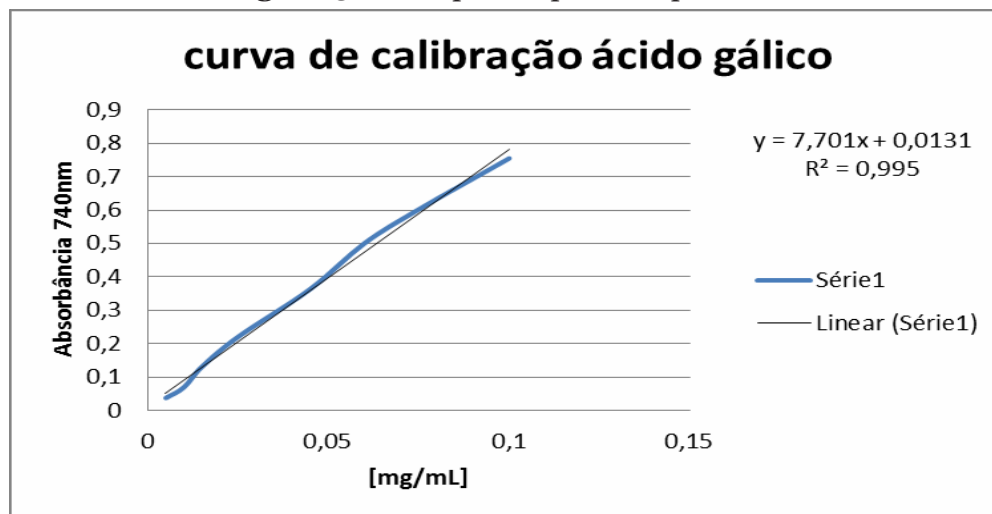
De acordo com a época de coleta, pode ocorrer variação no teor de flavonoides. Isso pode ser devido a variantes causadas pela sazonalidade, umidade, luminosidade, temperatura, entre outros (RIBEIRO, 2014).

## Determinação de compostos fenólicos

Após tratamento estatístico em programa Microsoft Excel®, foi determinada a equação da reta e o coeficiente de determinação ( $R^2$ ), superior a 0,9, para a curva de calibração do ácido

gálico (Figura 3). Através da equação da reta, foi possível determinar o teor de compostos fenólicos totais, cujo valor foi de 7,48 mg equivalentes de ácido gálico/g de amostra.

**Figura 3.** Curva padrão para compostos fenólicos.



**Fonte:** Autores/2017.

Resultados encontrados por Semedo (2012) detectaram a presença de fenois totais nas amostras provenientes de diferentes zonas do país (Beja 46.96 mg/g, Marvão 52.34 mg/g, Sines 43.21 mg/g, Tramagal 37.14 mg/g e Sesimbra 31.79 mg/g).

Em outra pesquisa do mesmo gênero, a espécie *Opuntia megacantha* L. Mill apresentou teor de polifenóis de 130 mg/g. Sendo assim, superior ao valor encontrado no extrato etanólico das folhas de *O. ficus-indica* (YAHIA; MONDRAGON-JACOBO, 2011). Portanto, é possível afirmar que o teor de determinado composto secundário é variável de espécie para espécie e depende de vários fatores como: parte utilizada da planta, método de preparação do extrato e metodologia de quantificação, condições edáficas e climáticas.

## CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, foi constatada a presença de metabólitos secundários como: flavonas, flavonóis, xantonas, saponinas, catequinas e esteroides, onde revelou eficiência, em relação à atividade antioxidante, mediante os testes de DPPH, além de demonstrar um resultado significativo de teor de compostos fenólicos e teor de flavonoides totais.

A análise dos resultados obtidos, através dos métodos para avaliar o potencial antioxidante do extrato, mostra que a espécie *Opuntia ficus-indica* L. Mill apresenta atividade antioxidante significativa, podendo ser utilizada como fonte de compostos antioxidantes naturais.

## REFERÊNCIAS

1. AMMAR, I. *et al.* Antioxidant, antibacterial and in vivo dermal wound healing effects of *Opuntia* flower extracts. *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 81, p. 483-490, 2015.

2. ASTELLO-GARCIA, M. G. *et al.* Chemical composition and phenolic compounds profile of cladodes from *Opuntia* spp. Cultivars with different domestication gradient. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 43, n. 1, p. 119-130, 2015.
3. BEVILAQUA, M. R. R. *et al.* Genetic and chemical diversity in seeds of cactus mandacaru (*Cereus* sp.) from two edaphoclimatic regions contrasting. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 87, n. 2, p. 765-776, 2015.
4. BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and Technology*, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.
5. FARIAS, P. M. *Extração e caracterização do extrato de palma forrageira e avaliação do potencial antioxidante em modelo de lesão gástrica induzida por etanol*. 2016. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
6. FENALTI, J. M. *et al.* Diversidade das plantas brasileiras com potencial anti-helmíntico. *VITTALLE – Revista de Ciência da Saúde*, Rio Grande, v. 28, p. 39-48, 2016.
7. GARCIA, B. H. *et al.* Estudo da atividade antioxidante dos extratos de própolis e *Pereskia aculeata*. In: Encontro Internacional de Produção Científica, VII, Maringá. *Anais...* 2011. Maringá: Centro Universitário de Maringá, 2011.
8. GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Química Nova*, v. 2, n. 30, p. 374-381, 2007.
9. GUEVARA, A. Efectos biofuncionales del nopal y la tuna. *Horticultural Reviews*, v. 71, p. 18-19, 2009.
10. LEMOS, E. L. *Análise físico-química e fitoquímica do extrato etanólico bruto das raízes de *Harrisia adscendens* (Gurke) Britton & Rose (Cactaceae)*. 2015. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.
11. MADRIGAL-SANTILLÁN, E. *et al.* Antioxidant and Anticlastogenic Capacity of Prickly Pear Juice. *Nutrients*, v. 5, n. 10, p. 4145-4158, 2013.
12. MARTINS, S. C. C. *Avaliação do potencial biológico de *Opuntia ficus-indica* (Figueira da Índia)*. 2011. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências da Saúde, Porto, 2011.
13. MATOS, F. J. A. *Introdução à Fitoquímica Experimental*. 2. ed. Fortaleza: Edições UFC, 1997.
14. MATOS, F. J. A. *Introdução à Fitoquímica Experimental*. 3. ed. Fortaleza: Editora da UFC, 2009.

15. MOLYNEUX, P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn Journal Science and Technology*, v. 26, n. 2, p. 211-219, 2004.
16. PEREIRA, M. C. *et al.* Characterization, bioactive compounds and antioxidant potential of three Brazilian fruits. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 29, p. 19-24, 2013.
17. POEJO, J. M. A. *Evaluation of Opuntia spp. bioactive products as promising natural chemotherapeutical agents - an in vitro approach*. 2011. 64 f. Dissertação de Mestrado (Biotecnologia), Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2011.
18. RIBEIRO, G. E. *Triagem fitoquímica, atividade antimicrobiana, antioxidante e citotoxicidade de extratos hidroetanólicos de euphorbia cotinifolia (leiteiro vermelho)*. 2014. 65 f. Dissertação (Mestrado em Biociências Aplicada à Saúde) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2014.
19. RUFINO, M. S. M. *et al.* Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. *Comunicado Técnico Embrapa*, v. 127, p. 1-4, 2007.
20. SEMEDO, A. C. J. *Compostos biativos de Opuntia ficus indica. Mestrado em controlo de qualidade e toxicologia de alimentos*, 2012. 140 f. Dissertação (Mestrado em Controlo da Qualidade e Toxicologia dos Alimentos) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2012.
21. SILVA, A. L. L. *et al.* Avaliação da atividade antibacteriana, citotóxica e antioxidante da espécie vegetal *Opuntia cochenillifera* (L.) Mill. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Campinas, v. 18, n. 1, p. 307-315, 2016.
22. SILVA, G. R. *Bioprospecção de actinobactérias isoladas da rizosfera de Caesalpinia pyramidalis tul. do bioma caatinga*. 2013. 95 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Industrial) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.
23. SILVA, M. J. D. *et al.* Avaliação da atividade antioxidante e antimicrobiana dos extratos e frações orgânicas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (Mimosaceae). *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v. 33, n. 2, p. 267-274, 2012.
24. SILVA, R. R.; SAMPAIO, E. V. S. B. Palmas forrageiras *Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenillifera*: sistemas de produção e usos. *Revista GEAMA*, v. 2, n. 1, p. 151-161, 2015.
25. SOARES, S. E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 15, n. 1, p. 71-81, 2002.
26. SOUZA, C. M. M. *et al.* Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. *Química Nova*, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 351-355, 2007.
27. SOUZA, L. B. *et al.* Quantificação de flavonóides nas raízes de *Urera bacífera* gaudich (Urticaceae). *Revista Contexto & Saúde*, Ijuí, v. 10, n. 20, p. 1287-1290, 2011.

28. TOMÁS, C. G. *et al.* Estudio químico y fitoquímico de la *Opuntia ficus-indica* “tuna”, y elaboración de un alimento funcional. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*, Lima, v. 15, n. 1, p. 70-74, 2012.
29. VICENTINO, A. R. R.; MENEZES, F. S. Atividade antioxidante de tinturas vegetais, vendidas em farmácias com manipulação e indicadas para diversos tipos de doenças pela metodologia do DPPH. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, Curitiba, v. 17, n. 3, p. 384-387, 2007.
30. WETTASINGHE, M.; SHAHIDI, F. Evening primrose meal: a source of natural antioxidants and scavenger of hydrogen peroxide and oxygen-derived free radicals. *Journal of Agricultural Food and Chemistry*, [S. l.], v. 47, n. 5, p. 1801-1812, 1999.
31. YAHIA, E. M.; MONDRAGON-JACOBO, C. Nutritional components and antioxidant capacity of ten cultivars and lines of cactus pear fruit (*Opuntia spp.*). *Food Research International*, v. 44, n. 7, 2311-2318, 2011.

## Óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel: uma revisão da propriedade antiviral<sup>1</sup>

### *Melaleuca alternifolia* Cheel essential oil: a review of antiviral propertie

Ana Vithória da Silva Melo<sup>(1)</sup>; Cybelle Natália Lins<sup>(2)</sup>; Karina Perrelli Randau<sup>(3)</sup>; Rafaela Damasceno Sá<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5697-0052>, Discente do curso de Farmácia; Centro Universitário da Vitória de Santo Antão; Loteamento São Vicente Ferrer, 71, Cajá, 55610-100; Vitória de Santo Antão, Pernambuco; Brazil. E-mail: [anavithoria24@gmail.com](mailto:anavithoria24@gmail.com);

<sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0256-6377>, Discente do curso de Farmácia; Centro Universitário da Vitória de Santo Antão; Brazil. E-mail: [cybellenathalia2017@gmail.com](mailto:cybellenathalia2017@gmail.com);

<sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4486-4420>, Professora; Laboratório de Farmacognosia; Departamento de Ciências Farmacêuticas; Universidade Federal de Pernambuco-UFPE; Brazil. E-mail: [krandau@hotmail.com](mailto:krandau@hotmail.com);

<sup>(4)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6049-0425>, Professora; Centro Universitário da Vitória de Santo Antão; Brazil. E-mail: [dsa.rafaela@gmail.com](mailto:dsa.rafaela@gmail.com).

**ABSTRACT:** Medicinal plants are an important source of metabolites with different therapeutic potentials, including antiviral potential. *Melaleuca alternifolia* Cheel is a species of the Myrtaceae family, popularly known in Brazil as árvore do chá and internationally as a tea tree. Its essential oil is widely used for its antimicrobial property. In view of the strong need to develop new antiviral agents, it is extremely important to evaluate the potential of medicinal plants. Therefore, the objective of this work was to conduct a survey in the literature on the antiviral potential of the essential oil of *M. alternifolia*. For this, the databases Capes, PubMed, Scielo and ScienceDirect were used. The search terms were “essential oil”, “antiviral” and “*Melaleuca alternifolia*”, combined with the Boolean operator “and”. Six articles were selected and addressed the actions of the essential oil of the plant and MAC, which is the combination of monoterpenic alcohols derived from the essential oil, against herpes simplex virus, influenza and West Nile virus. Studies indicate that *M. alternifolia* essential oil and MAC can be therapeutic agents against infections caused by these viruses. These data are of great relevance, considering that, for the West Nile virus, there is still no effective drug. In the case of the influenza virus, vaccines and medications are available, however, both have their limitations. For the herpes simplex virus, the studies are also promising, including the fact that they act on new targets, taking into account the limited supply in treatment and the problem of resistance to available drugs.

**KEYWORDS:** Myrtaceae, Tea tree, Virus.

## INTRODUÇÃO

O uso medicinal de plantas vem sendo realizado pelo homem há milhares de anos e está associado a lendas, mágicas e rituais (ALVES, 2001; RATES, 2001). No século

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xencultcap13

XX, houve um grande desenvolvimento da indústria farmacêutica, com predomínio dos fármacos de origem sintética (LIMA *et al.*, 2006). Entretanto, apesar dos avanços na área industrial, as plantas medicinais permaneceram como um importante recurso dentre as opções terapêuticas (TUROLLA; NASCIMENTO, 2006). Cerca de 85% da população dos países em desenvolvimento utiliza as plantas medicinais nos cuidados de saúde (VEIGA Jr; PINTO; MACIEL, 2005) e cerca de 80% das drogas de origem sintética derivam de plantas (BAUER; BRÖNSTRUP, 2014).

No Brasil, as plantas medicinais são comumente usadas, na preparação de remédios caseiros, para tratar várias enfermidades. São comercializadas, livremente, em feiras, mercados populares e cultivadas em quintais residenciais (MACIEL *et al.*, 2002). Além do fácil preparo das formulações caseiras, muitas vezes, as plantas suprem a falta de medicamentos nos serviços de saúde (SANTOS *et al.*, 2011).

Para garantir o acesso a plantas medicinais, fitoterápicos e serviços relacionados à fitoterapia, o governo brasileiro tem investido no uso da fitoterapia como prática complementar no Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, 2006a). Além disso, para incentivar o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional, o governo lançou a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (BRASIL, 2006b).

Atualmente, existe um crescente interesse mundial por produtos advindos da biodiversidade, que se reflete no número de publicações recentes, com um aumento de mais de três vezes, de 4.686 publicações, durante o ano de 2008, para 14.884 em 2018 (FITZGERALD; HEINRICH; BOOKER, 2019).

Diversos potenciais terapêuticos são apresentados pelos extratos vegetais, como por exemplo, contra vírus, fungos e bactérias. Segundo estudos, os vírus continuam sendo um problema de saúde pública, uma vez que extensas epidemias pressupõem grande número de indivíduos acometidos, com implicações sobre os serviços de saúde, principalmente, diante da ausência de tratamento, vacinas, assim como outras medidas efetivas de prevenção e controle (DONALISIO; FREITAS; ZUBEN, 2017).

Existe uma forte necessidade de desenvolvimento de novos agentes antivirais. Assim, a avaliação do potencial antiviral de plantas medicinais é de extrema importância, tendo em vista que há um grande número de espécies vegetais com uma variedade de metabólitos secundários a serem estudados (PINTO *et al.*, 2002).

## REFERENCIAL TEÓRICO

As plantas produzem diferentes tipos de metabólitos secundários, dentre eles, os óleos essenciais. Estes são misturas de substâncias, principalmente, terpenoides e fenilpropanoides. Possuem diversas aplicações, como na agricultura, na área alimentícia, de cosméticos e na saúde (MEDRANO, 2019). Várias atividades farmacológicas são descritas para os óleos essenciais na literatura, como antibacteriana, antifúngica, antiviral, anticâncer, antidiabética, anti-inflamatória, dentre outras (RAUT; KARUPPAYIL, 2014).

Plantas ricas em óleos essenciais são abundantes em angiospermas dicotiledôneas, principalmente, nas famílias: Asteraceae, Apiaceae, Lamiaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Myristicaceae, Piperaceae, Rutaceae, entre outras (SIMÕES *et al.*, 2016). A família Myrtaceae

é representada por, aproximadamente, 3500 espécies, distribuídas em cerca de 140 gêneros (APG IV, 2016). No Brasil, é uma das famílias mais comuns nas formações vegetais (SOUZA; LORENZI, 2005). Além dos óleos essenciais, a família também apresenta outros metabólitos secundários, como compostos fenólicos, alcaloides, triterpenos e esteroides (SÁ; SANTANA; RANDAU, 2016; SÁ *et al.*, 2019).

*Melaleuca alternifolia* Cheel é uma das espécies da família Myrtaceae que se destaca pela riqueza e potencial de seus compostos. É conhecida, popularmente, no Brasil como árvore do chá e, internacionalmente, como tea tree. Apesar de ser nativa da Austrália, vem sendo cultivada em diversas partes do mundo, inclusive no Brasil. Sua principal utilização está associada ao óleo essencial, que é extraído, principalmente, das folhas (MONTEIRO *et al.*, 2013). O componente majoritário do óleo essencial das folhas de *M. alternifolia* é o terpinen-4-ol (CABOI *et al.*, 2002), principal responsável por suas propriedades medicinais (SILVA *et al.*, 2019).

Muito empregado por suas propriedades antimicrobianas, o óleo essencial de *M. alternifolia* é incorporado como o ingrediente ativo em muitas formulações tópicas utilizadas para tratar infecções cutâneas. Diversos estudos também afirmam que o óleo essencial da planta exerce atividade antioxidante, anti-inflamatória e que pode ser usado contra placa dentária e doenças periodontais (CARSON; HAMMER; RILEY, 2006; PAZYAR *et al.*, 2013; CASARIN *et al.*, 2018).

Nepomoceno e Pietrobon (2020) investigaram os estudos científicos sobre *M. alternifolia* no Brasil e verificaram que ela constitui uma importante planta medicinal em estudos brasileiros, envolvendo diversos eixos temáticos, como agricultura, aquicultura e saúde pública. O principal fornecedor mundial do óleo de *M. alternifolia* é a Austrália e seu consumo está disperso pelo mundo inteiro. No Brasil, o produto chega ao consumidor através de indústrias de cosméticos e casas de produtos naturais (CASTRO *et al.*, 2005).

Assim, observa-se que, por suas diversas propriedades, o óleo essencial de *M. alternifolia* tem sido cada vez mais usado como uma alternativa natural e eficaz para tratar diversas doenças. Sabendo que este óleo essencial pode ser um importante aliado no combate a micro-organismos, objetivou-se com esse estudo realizar uma revisão de literatura sobre o potencial antiviral do óleo essencial de *M. alternifolia*.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Foi realizado um levantamento na literatura, usando como termos de busca “essential oil”, “antiviral” e “*Melaleuca alternifolia*”, combinados com o operador booleano “and”. Foram utilizadas as bases de dados Periódicos: Capes (<https://www.periodicos.capes.gov.br/>), PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), Scielo (<https://scielo.org/>) e ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com/>). Os critérios de inclusão foram artigos originais escritos em inglês, português e espanhol. Os critérios de exclusão foram capítulos de livros, comunicações breves, artigos de revisão e artigos sem texto completo disponível.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra a quantidade de artigos encontrados nas bases de dados e a quantidade selecionada em cada uma. Após a análise, foram selecionados seis artigos que abordavam a atividade antiviral do óleo essencial de *M. alternifolia*. Desses, três estudos eram sobre vírus herpes simplex, dois sobre influenza e um sobre o vírus do Nilo Ocidental.

**Tabela 1.** Busca e seleção de artigos sobre atividade antiviral do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel.

BASE DE DADOS	ARTIGOS ENCONTRADOS	ARTIGOS SELECIONADOS
Periódicos Capes	278	1
PubMed	6	3
Scielo	0	0
ScienceDirect	104	2

**Fonte:** Autores/2020.

As vacinas continuam sendo a melhor medida para reduzir a carga total da influenza. No entanto, estas vacinas, atualmente disponíveis, têm algumas limitações que causam uma eficácia reduzida, em comparação com as práticas de imunização, com outros patógenos respiratórios. Por isso, há várias tentativas sendo feitas, para desenvolver novos agentes contra os vírus da gripe, a fim de superar as limitações demonstradas dos inibidores da neuraminidase (PRINCIPI *et al.*, 2019).

O estudo de Garozzo *et al.* (2011) testou o óleo essencial de *M. alternifolia* e três de seus componentes ( $\alpha$ -terpineol, terpinen-4-ol e terpinoleno) contra o vírus influenza H1N1. Nenhum dos compostos mostrou atividade virucida nem qualquer ação protetora para as células hospedeiras. Diante desse resultado, foi verificado, então, o efeito do óleo essencial e seus componentes ativos em diferentes etapas do ciclo replicativo da influenza, adicionando os compostos, em vários momentos, após a infecção. Os experimentos revelaram que a replicação viral foi, significativamente, inibida se o óleo essencial foi adicionado, dentro de 2 h de infecção, indicando uma interferência com uma etapa inicial do ciclo replicativo do vírus influenza.

Com resultados divergentes de Garozzo *et al.* (2011), Li *et al.* (2013) observaram que o MAC (combinação de álcoois monoterpênicos derivados do óleo essencial de *M. alternifolia*) inibiu a infecção do vírus H1N1, quando foi aplicado antes do vírus entrar na célula hospedeira, mas que o MAC não conseguiu evitar a replicação e a biossíntese do vírus na célula hospedeira. Como a composição química do MAC já está bem definida, tendo como componente majoritário, o terpinen-4-ol, Li *et al.* (2013) verificaram a interação de terpinen-4-ol e a proteína hemaglutinina do vírus influenza *in silico* para confirmar o alvo exato e suas características ativas. Através das simulações computacionais, Li *et al.* (2013) descobriram que o terpinen-4-ol pode se combinar com o local de fusão da membrana da hemaglutinina. Os autores afirmaram que acreditam que esta propriedade seja importante para a atividade antiviral do terpinen-4-ol e que, compreendendo como o terpinen-4-ol

estabiliza a hemaglutinina, pode-se fornecer uma pista para o desenvolvimento de novos inibidores de fusão para influenza.

Outro estudo, que também usou MAC, foi realizado por Zamora *et al.* (2016), porém, testando MAC contra o vírus do Nilo Ocidental. Os resultados *in vitro* mostraram que o MAC apresenta atividade virucida, além de ter reduzido os títulos virais e a porcentagem de células infectadas. Foi visto que o mecanismo antiviral não está relacionado ao pH intracelular, apoptose ou ciclo celular. *In vivo*, o MAC atrasou, significativamente, a morbidade, devido à infecção pelo vírus, reduziu a perda de peso corporal e os títulos virais no cérebro. Essas descobertas sugerem que o MAC pode ser um agente terapêutico contra a infecção pelo vírus do Nilo Ocidental, que é um flavivírus transmitido por mosquito e pode causar doenças neuroinvasivas em humanos e animais, para os quais não há terapias disponíveis atualmente (ZAMORA *et al.* 2016).

Astani; Reichling e Schnitzler (2010) avaliaram o potencial efeito antiviral de diferentes óleos essenciais (árvore do chá, eucalipto e tomilho) e alguns de seus componentes ( $\alpha$ -terpineno,  $\gamma$ -terpineno,  $\alpha$ -pineno,  $p$ -cimeno, terpinen-4-ol,  $\alpha$ -terpineol, timol, citral e 1,8-cineol) contra o vírus herpes simplex, tipo 1 (HSV-1) *in vitro*. Todos os óleos essenciais foram capazes de reduzir a infectividade viral em mais de 96%, enquanto que os monoterpenos inibiram o HSV-1, por mais de 80%, com exceção do 1,8-cineol. Tanto os óleos essenciais, quanto os monoterpenos exibiram alta atividade anti-HSV-1 por inativação de partículas virais livres. Todos os medicamentos testados interagiram de maneira dose-dependente com as partículas de HSV-1, inativando, assim, a infecção viral. Os monoterpenos  $\alpha$ -pineno e  $\alpha$ -terpineol revelaram o maior índice de seletividade. No entanto, misturas de diferentes monoterpenos, presentes no óleo essencial da árvore do chá, mostraram um índice de seletividade dez vezes maior e uma toxicidade menor do que seus monoterpenos isolados. Assim, os autores concluíram que, considerando a natureza lipofílica do óleo essencial de *M. alternifolia*, a qual permite a penetração na pele, este é um agente terapêutico tópico promissor no tratamento da infecção recorrente de herpes.

Brun *et al.* (2019) também investigaram o potencial anti-HSV-1 do óleo essencial da planta. Por conta da variabilidade na composição química de óleos essenciais, em função dos diferentes quimiotipos e condições de estocagem dos produtos, os autores avaliaram dez amostras comerciais de óleo essencial de *M. alternifolia* e verificaram que, das dez, cinco amostras diminuíram a infectividade do HSV-1. As análises por cromatografia gasosa, efetuadas nas amostras dos óleos, demonstraram que todos pertenciam ao quimiotipo terpinen-4-ol.

Ramadan *et al.* (2020) testaram o óleo essencial e nanopartículas de prata obtidas a partir do óleo essencial de *M. alternifolia*, pois estudos recentes têm demonstrado que, devido aos seus tamanhos pequenos e grandes áreas de superfície, as nanopartículas fornecem um bom contato com micro-organismos, conferem bioatividade e biodisponibilidade aumentadas de prata, além de permitir uma melhor penetração nas células microbianas. Após testes contra HSV-1 e HSV-2, foi evidenciado que as nanopartículas de prata tinham a atividade antiviral mais forte, causando redução de 44,0% e 45,04% do efeito citopático para HSV-1 e HSV-2, respectivamente.

Os vírus herpes simplex são patógenos humanos altamente contagiosos e amplamente disseminados. As estatísticas indicam que 50-90% dos adultos, em todo o mundo, são

soropositivos para esses vírus, principalmente, HSV-1 e HSV-2. Atualmente, apenas o aciclovir e seus análogos são opções terapêuticas para infecção por HSV (KLYSIK *et al.*, 2020). Percebe-se, assim, a importância do desenvolvimento de novos fármacos com potencial para melhorar o combate a esses micro-organismos. Os estudos, com *M. alternifolia*, são promissores, inclusive pelo fato de atuar em novos alvos, levando em consideração a oferta limitada no tratamento e o problema da resistência a esses medicamentos.

## CONCLUSÃO

O óleo essencial de *M. alternifolia* possui diversas propriedades medicinais. Entretanto, observa-se que ainda há poucos estudos sobre seu potencial antiviral. Aqueles já presentes, na literatura, evidenciaram que o óleo essencial da planta pode ser uma alternativa para o tratamento de herpes simplex, influenza e infecção pelo vírus do Nilo Ocidental.

## REFERÊNCIAS

1. ALVES, Hélio Mattos. A diversidade química das plantas como fonte de fitofármacos. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, n. 03, p. 10-15, 2001.
2. APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linn Soc.*, v. 181, p. 1-20, 2016.
3. ASTANI, Akram; REICHLING, Jurgen; SCHNITZLER, Paul. Comparative study on the antiviral activity of selected monoterpenes derived from essential oils. *Phytother. Res.*, v. 24, n. 5, p. 673-679, 2010.
4. BAUER, Armin; BRÖNSTRUP, Mark. Industrial natural product chemistry for drug discovery and development. *Natural Prod. Rep.*, v. 31, n. 1, p. 35-60, 2014.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006a. 92p.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. *Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006b. 60p.
7. BRUN, Paola. *et al.* In vitro antimicrobial activities of commercially available tea tree (*Melaleuca alternifolia*) essential oils. *Current Microbiology*, v. 76, n. 1, p. 108-116, 2019.
8. CABOI, Francesca. *et al.* NMR investigation on *Melaleuca alternifolia* essential oil dispersed in the monoolein aqueous system: phase behavior and dynamics. *Langmuir*, v. 18, n. 21, p. 7916-7922, 2002.
9. CARSON, C. F.; HAMMER, K. A.; RILEY, T. V. *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil: a review of antimicrobial and other medicinal properties. *Clin. Microbiol. Rev.*, v. 19, n. 1, p. 50-62, 2006.

10. CASARIN, Maísa. *et al.* *Melaleuca alternifolia* and its application against dental plaque and periodontal diseases: A systematic review. *Phytother. Res.*, v. 32, n. 2, p. 230-242, 2018.
11. CASTRO, Ciro. *et al.* Análise econômica do cultivo e extração do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. *Revista Árvore*, v. 29, n. 2, p. 241-249, 2005.
12. DONALISIO, Maria Rita; FREITAS, André Ricardo Ribas; ZUBEN, Andrea Paula Bruno Von. Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. *Rev. Saúde Pública*, v. 51, p. 30, 2017.
13. FITZGERALD, Martin; HEINRICH, Michael; BOOKER, Anthony. Medicinal Plant Analysis: A Historical and Regional Discussion of Emergent Complex Techniques. *Front. Pharmacol.*, v. 10, 2019.
14. GAROZZO, A. *et al.* Activity of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil on Influenza virus A/PR/8: study on the mechanism of action. *Antiviral Research*, v. 89, n. 1, p. 83-88, 2011.
15. KŁYSIK, Katarzyna. *et al.* Acyclovir in the treatment of herpes viruses—a review. *Current Med. Chem.*, 2020.
16. LI, Xinghua. *et al.* *Melaleuca alternifolia* concentrate inhibits in vitro entry of influenza virus into host cells. *Molecules*, v. 18, n. 8, p. 9550-9566, 2013.
17. LIMA, José Luciano Santos. *et al.* *Plantas medicinais de uso comum no Nordeste do Brasil*. Campina Grande, 2006.
18. MACIEL, Maria Aparecida M. *et al.* Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. *Química Nova*, v. 25, n. 03, p. 429-438, 2002.
19. MEDRANO, Jason Jerry Atoche. *Essential Oils in the Development of New Medicinal Products*. In: *Essential Oils-Oils of Nature*. IntechOpen, 2019.
20. MONTEIRO, Maria Helena D. A.. *et al.* Óleos essenciais terapêuticos obtidos de espécies de *Melaleuca* L. (Myrtaceae Juss.). *Revista Fitos*, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2013.
21. NEPOMOCENO, Taiane Aparecida Ribeiro; PIETROBON, Alex Júnior. *Melaleuca alternifolia*: uma revisão sistemática da literatura brasileira. *Revista Uningá Review*, v. 35, p. eRUR3409-eRUR3409, 2020.
22. PAZYAR, Nader. *et al.* A review of applications of tea tree oil in dermatology. *Int. J. Dermatol.*, v. 52, n. 7, p. 784-790, 2013.
23. PINTO, Angelo C. *et al.* Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. *Química Nova*, v. 25, supl. 1, p. 45-61, 2002.

24. PRINCIPI, Nicola. *et al.* Drugs for influenza treatment: is there significant news?. *Frontiers in Medicine*, v. 6, p. 109, 2019.
25. RAMADAN, Mohammed A. *et al.* Promising antimicrobial activities of oil and silver nanoparticles obtained from *Melaleuca alternifolia* leaves against selected skin-infecting pathogens. *Journal of Herbal Medicine*, v. 20, p. 100289, 2020.
26. RATES, Stela Maria Kuze. Promoção do uso racional de fitoterápicos: uma abordagem no ensino de Farmacognosia. *Rev. Bras. Farmacogn.*, v. 11, n. 2, p. 57-69, 2001.
27. RAUT, Jayant Shankar; KARUPPAYIL, Sankunny Mohan. A status review on the medicinal properties of essential oils. *Ind. Crop. Prod.*, v. 62, p. 250-264, 2014.
28. SÁ, Rafaela Damasceno; SANTANA, Asaph Santos Cabral De Oliveira; RANDAU, Karina. Caracterização anatômica e histoquímica das folhas de *Eugenia uniflora* L. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v. 1, n. 1, p. 96-105, 2016.
29. SÁ, Rafaela Damasceno. *et al.* Oxalic acid content and pharmacobotany study of the leaf blades of two species of *Annona* (Annonaceae). *Flora*, v. 253, p. 10-16, 2019.
30. SANTOS, Ravelly L. *et al.* Análise sobre a fitoterapia como prática integrativa no Sistema Único de Saúde. *Rev. Bras. Pl. Med.*, v. 13, n. 04, p. 486-491, 2011.
31. SILVA, Lusinalva Leonardo. *et al.* Atividades terapêuticas do óleo essencial de melaleuca (*Melaleuca alternifolia*). Uma revisão de literature. *Braz. J. Hea. Rev.*, v. 2, n. 6, p. 6011-6021, 2019.
32. SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira. *et al.* *Farmacognosia: do produto natural ao medicamento*. Artmed Editora, 2016.
33. SOUZA, Vinicius Castro; LORENZI, Harri. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação de famílias de Angiospermas da flora Brasileira, baseado em APG II*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005.
34. TUROLLA, Mônica Silva Dos Reis; NASCIMENTO, Elisabeth De Souza. Informações toxicológicas de alguns fármacos utilizados no Brasil. *Rev. Bras. Cienc. Farm.*, v. 42, n. 02, p. 289-306, 2006.
35. VEIGA JÚNIOR, Valdir F.; PINTO, Angelo C.; MACIEL, Maria Aparecida M. Plantas medicinais: cura segura? *Química Nova*, v. 28, n. 03, p. 519-528, 2005.

## Panorama clínico-epidemiológico dos acidentes por escorpião: Fatores associados à gravidade da picada e tratamento medicinal<sup>1</sup>

### Clinical-epidemiological overview of scorpion accidents: Factors associated with the severity of the bite and medicinal treatment

*Silmara Ferreira de Santana*<sup>(1)</sup>; *Emily Felix de Moraes*<sup>(2)</sup>; *Maria Lusía de Moraes Belo Bezerra*<sup>(3)</sup>  
*Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar*<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1355-5887>, Estudante; Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Igaci, Alagoas; Brazil. E-mail: sillmaraf6@gmail.com;

<sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3472-3878>, Estudante; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/ Campus Arapiraca; Brazil. E-mail: emily-felix126@hotmail.com;

<sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0377-8793>, Professora; Curso de Ciências Biológicas; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/ Campus Arapiraca; Brazil. E-mail: lusia.bezerra@gmail.com;

<sup>(4)</sup> ORCID: <http://orcid.org/7392-4075-3687-2748>, Professora, Curso de Ciências Biológicas; Universidade Federal de Alagoas (UFAL)/ Campus Arapiraca; Brazil. E-mail: slbaltar@hotmail.com.

**ABSTRACT:** In Brazil, scorpions are considered one of the main accidents caused by venomous animals, due to its wide distribution, incidence and lethality. It is observed that several factors are related to the severity of these accidents, and the use of therapeutic measures is alternatives to minimize the effects of venom. Thus, the objective of this work was to know the epidemiological and clinical panorama of accidents by scorpion, the factors associated with the severity of the bite and the medicinal treatment used. This is a descriptive research, where data were collected between July and August 2020, through searches in databases (Scopus, PubMed, SciELO, Web of Science, LILACS, Science direct, MEDLINE, and Science. Gov.). As search criteria, the following terms were used: “scorpion stings”; “scorpion stings” AND Brazil; accident AND scorpion; “scorpion bites” AND accident AND Brazil. 297 scientific documents were investigated and of these, 17 were selected because they are related to the focus of this research. From the findings, it was verified that the occurrence of scorpion accidents was concentrated in the urban region, where the most affected gender was the female. The location of the most recurrent sting was at the extremities of the body (foot and hand) and the cases were mostly mild. Among the factors associated with the severity of the scorpion bite, the number of bites, the victim’s age range, the body part stung and the time elapsed between the bite and the treatment stand out. The studies focused on epidemiology, clinical aspects, severity factors and medicinal treatment that are associated with scorpions in Brazil, are still very scarce, making it necessary to develop new research aimed at these foci.

**KEYWORDS:** Scorpions, Epidemiology, Therapeutic measures.

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xencultcap14

## INTRODUÇÃO

Os escorpiões são animais invertebrados que possuem exoesqueleto, corpo segmentado e apêndices articulados, dessa forma, são considerados pertencentes ao filo Artrópode. São animais terrestres, podendo ser encontrados tanto em áreas secas e áridas, como em áreas úmidas, possuem hábito noturno e, durante o dia, eles permanecem imóveis, abrigando-se em locais com pouca iluminação, como entulhos e madeiras empilhadas. Sua alimentação é composta por alguns animais, como: aranhas, grilos e baratas, por essa razão, são considerados carnívoros (CARVALHO; FRANCO-ASSIS, 2016).

No mundo, são encontradas, aproximadamente, 1.500 espécies de escorpiões; destas, são encontradas, no Brasil, cerca de 130 espécies distribuídas em quatro famílias e vinte três gêneros (ARAÚJO, 2017; CARVALHO; FRANCO-ASSIS, 2016). Os escorpiões de importância médica, que estão localizados no território brasileiro, pertencem à família Buthidae e ao gênero *Tityus*. Dentre as espécies mais citadas, as principais são: *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo), *Tityus bahiensis* (escorpião-marrom), *Tityus stigmurus* (escorpião-do-nordeste amarelo) e *Tityus obscurus* (escorpião-negro-da-Amazônia) (BARBOSA, 2015; MENDES *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2015).

O escorpionismo é considerado um dos principais acidentes causados por animais peçonhentos. No mundo, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), esse tipo de acidente é uma doença negligenciada. E, no Brasil, ele é considerado um problema de saúde pública, por conta de sua ampla distribuição, incidência e letalidade (CARVALHO; FRANCO-ASSIS, 2016; SANTANA; OLIVEIRA, 2020; LISBOA *et al.*, 2020).

Segundo o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), foram notificados em todo Brasil, durante o período de 2015 a 2019, 616.162 casos de acidentes com escorpiões, sendo as regiões Nordeste e Sudeste, as mais predominantes. Esses acidentes são de grande importância, por causa de sua prevalência e pela elevada mortalidade nos grupos de riscos, que são: crianças, onde o sistema imune se encontra em formação e idosos, cuja imunidade está debilitada (ARAÚJO, 2017; CARMO *et al.*, 2019). Os casos de picadas de escorpiões ocorrem na área rural e urbana, como também se observa que a medida terapêutica, mais utilizada no tratamento das picadas, é o soro antiescorpiônico, porém, a utilização de plantas, a exemplo do *Allium sativum* (alho) (o qual é aplicado no local da picada como processo paliativo), também pode auxiliar no tratamento das picadas, pois diminui os efeitos causados pela peçonha (FERREIRA; ROCHA, 2019).

No Brasil, os casos de escorpionismo aumentaram, devido às atividades desenvolvidas pelo homem, tanto no campo (agricultura), como na cidade (urbanização e saneamento básico precário). Essas ações provocam perturbações no habitat natural e aumento na proliferação desses animais, contribuindo para o surgimento de novos casos. Dessa forma, é importante entender a ocorrência e as causas dos acidentes por escorpiões, no Brasil, para auxiliar na prevenção, no monitoramento de notificações e no desenvolvimento de ações que garantam uma assistência apropriada, assim como frequente aos grupos mais vulneráveis. Visando contribuir para o enfoque de novas pesquisas sobre o escorpionismo no Brasil, o objetivo do trabalho foi conhecer o panorama epidemiológico e clínico dos acidentes por escorpião, os fatores associados à gravidade da picada e o tratamento medicinal utilizado.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Os acidentes, com animais peçonhentos, ocorrem, geralmente, em países que possuem clima tropical e subtropical (FERREIRA; ROCHA, 2019). Segundo dados encontrados no SINAN, no Brasil, entre o período de 2015 a 2019, foram notificados 1.102.642 casos de acidentes, envolvendo animais peçonhentos, dos quais 616.162 abrangem escorpiões.

As regiões mais acometidas por escorpionismo são: Sudeste, apresentando 274.282 notificações de casos e Nordeste, com 270.958 casos. O sistema de notificações, no território brasileiro, apresenta algumas limitações, no que diz respeito ao não preenchimento correto dos formulários, o que interfere na análise epidemiológica (SINAN, 2020). No ano de 1993, de acordo com Lisboa *et al.* (2020), o SINAN tornou obrigatória a notificação de todos os casos de acidentes por animais peçonhentos, visando auxiliar o sistema de saúde na correta distribuição de soro e atenção aos acidentados.

Os aspectos sintomatológicos, apresentados pelas vítimas, são classificados em: clínicos, que são considerados os mais leves e mais comuns (dor, eritema e parestesia local) e sistêmicos, que se apresentam em casos moderados (náusea, vômito ocasional e agitação) e graves (sudorese excessiva, vômitos profusos e choque), podendo levar o paciente a óbito (ARAÚJO *et al.*, 2017). Diversos fatores estão associados à gravidade da picada de escorpiões, entre eles, destaca-se o número de picadas, a faixa etária da vítima, a parte do corpo picada, bem como o tempo decorrido entre a picada e o tratamento (CARVALHO; FRANCO-ASSIS, 2016).

O escorpionismo ocorre tanto na zona rural, como na zona urbana, e observa-se que, na área urbana, os casos de acidentes com escorpiões são mais predominantes que na área rural, isso ocorre devido às más condições de moradia; a falta de saneamento básico, que resulta em acúmulo de lixo e proliferação de insetos; assim como o processo de urbanização, que provoca desequilíbrio ambiental no habitat natural desses animais. Essas condições atraem os escorpiões, para os ambientes domésticos na cidade, à procura de abrigo e alimento, esses fatores aumentam os riscos de ocorrência dos acidentes (SILVA *et al.*, 2020; TORREZ *et al.*, 2019).

No tratamento dos acidentes com escorpiões, utilizam-se medidas terapêuticas, como soro antiescorpiônico, para inibir os efeitos da peçonha. Em comunidades rurais, onde não possuem unidades de saúde próximas, a população acaba recorrendo às plantas para minimizar os efeitos do veneno escorpiônico, a exemplo do *Allium sativum* (alho) (FERREIRA; ROCHA, 2019).

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Trata-se de uma pesquisa descritiva, onde os dados foram coletados de julho a agosto de 2020, através de uma revisão integrativa que buscou agregar informações epidemiológicas e clínicas sobre os acidentes escorpiônicos no Brasil e investigar os principais fatores que podem estar associados à gravidade da picada.

Para acesso aos dados, foram utilizados termos dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCs), isolados ou combinados, por meio do operador booleano AND. Para fazer uma cobertura das pesquisas sobre o tema, foram empregadas as seguintes estratégias de

busca: “picadas de escorpião”; “picadas de escorpião” AND Brasil; acidente AND escorpião; “picadas de escorpião” AND acidente AND Brasil. A busca dos documentos foi realizada nas bases de dados: Scopus, PubMed, SciELO, Web of Science, LILACS, Science direct, MEDLINE, Science. Gov., perfazendo uma amostra de 297 documentos.

Foram incluídos somente artigos e teses com textos completos (título, resumo, introdução, metodologia, resultados, discussão, conclusão e referências) disponíveis *on-line* de pesquisas desenvolvidas no Brasil e publicadas no período de janeiro de 2015 a agosto de 2020. Após a leitura do título e resumo de cada documento, foram excluídos 280 por não apresentarem informações sobre a temática deste trabalho ou serem artigos de revisão, monografias, informes governamentais, textos com ausência de resumo e estudos duplicados. Ao final, restou uma amostra de 17 documentos, os quais foram lidos integralmente para compor os resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Panorama da produção científica sobre acidentes por escorpião

Dos 17 documentos, onze possuem foco epidemiológico, cinco apresentam foco epidemiológico e clínico, e um aborda questões acerca do soro antiescorpiônico, como demonstra a tabela 1. De acordo com os anos de publicação, quatro artigos foram publicados em 2015; quatro, em 2016; um, em 2017; quatro, em 2019 e quatro, em 2020. As revistas mais citadas são: Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, com quatro artigos; Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, com dois artigos e Revista Ciência e Saúde Coletiva, com dois artigos. Dentre os documentos, onze tiveram suas pesquisas realizadas no Nordeste (Sergipe (SE), Paraíba (PB); no município de Campina Grande, Rio Grande do Norte (RN); Bahia (BA), nos municípios de Jequié, Barreiras e Vitória da Conquista, e Alagoas (AL) em Maceió); três, no Sudeste (Minas Gerais (MG) no município de Ouro Preto e Januária); um, no Norte (Amazonas (AM)), e dois foram realizados em todo território brasileiro.

**Tabela 1.** Cenário das pesquisas científicas sobre acidentes por escorpião período de 2015 a 2020.

Art.	Autor	Foco	Local de ocorrência	Periódico
01	(ALMEIDA <i>et al.</i> , 2016)	Determinar a frequência do envenenamento por escorpião nos oito territórios do estado de Sergipe e examinar diferenças espaciais e ambientais influências no envenenamento	Sergipe (SE)	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical
02	(ALMEIDA <i>et al.</i> 2016)	Caracterizar o perfil epidemiológico e a distribuição espacial das picadas de escorpião em Campina Grande, Estado da Paraíba, no nordeste do Brasil.	Campina Grande/PB	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical
03	(ARAÚJO <i>et al.</i> 2017)	Analisar os dados epidemiológicos sobre picadas de escorpião, entre 2007 e 2014, no Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil.	Rio Grande do Norte (RN)	Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo
04	(BARBOSA, 2015)	Analisar as principais variáveis epidemiológicas e clínicas relacionadas aos acidentes por animais peçonhentos ocorridos no estado do Rio Grande do Norte.	Rio Grande do Norte (RN)	Revista Plural Ciência
05	(CARMO <i>et al.</i> 2019)	Analisar os fatores associados à gravidade do escorpionismo, segundo os aspectos sociodemográficos, clínicos e epidemiológicos.	Jequié/BA	Texto & Contexto - Enfermagem
06	(CARMO <i>et al.</i> 2019)	O objetivo deste estudo foi descrever o perfil sociodemográfico, clínico e epidemiológico do escorpionismo no município de Jequié, Bahia, Brasil, de 2007 a 2015.	Jequié/BA	São Paulo Medical Journal
07	(CARVALHO; FRANCO-ASSIS, 2016)	Analisar os dados secundários dos acidentes escorpiônicos.	Barreiras/BA	Revista Baiana de Saúde Pública
08	(EVANGELISTA; AZEVEDO, 2016)	Estudar a retrospectiva do perfil do aracnidismo, ofidismo e escorpionismo no município de Ouro Preto, Brasil, de janeiro de 2007 a dezembro de 2013.	Ouro Preto/MG	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical
09	(FERREIRA; ROCHA, 2019)	Caracterizar os acidentes escorpiônicos no município de Januária, Minas Gerais.	Januária/MG	Journal Health NPEPS
10	(LISBOA <i>et al.</i> , 2020)	Descrever o perfil epidemiológico do escorpionismo e investigar fatores associados à gravidade dos casos.	Sul da Bahia (BA)	Epidemiologia e Serviços de Saúde
11	(MENDES <i>et al.</i> 2015)	Estudo molecular e imunológico do <i>T. fasciolatus</i> e a identificação de regiões estruturais importantes para a produção de anticorpos neutralizantes.	Minas Gerais (MG)	Toxicon
12	(QUEIROZ, <i>et al.</i> 2015)	Descrever a epidemiologia e identificar fatores associados à gravidade das picadas de escorpiões no estado do Amazonas.	Amazonas (AM)	PLOS ONE

13	(SANTANA; OLIVEIRA, 2020)	Caracterizar o perfil epidemiológico de vítimas de acidentes escorpiônicos e ofídicos, bem como avaliar a adequação das prescrições de soros antivenenos.	Vitória da Conquista/BA	Revista Ciência e Saúde Coletiva
14	(SILVA <i>et al.</i> , 2015)	Analisar a morbidade, mortalidade, como também letalidade de acordo com a faixa etária e sexo nos casos de envenenamentos por serpentes, escorpiões e aranhas no Brasil.	Brasil	Journal of Human Growth and Development
15	(SILVA <i>et al.</i> , 2020)	Relatar uma análise retrospectiva do perfil clínico e epidemiológico das picadas de escorpião no Hospital de referência para atendimento e tratamento de acidentes por animais peçonhentos em Alagoas, Nordeste do Brasil, no período de 2007 a 2017.	Maceió/AL	Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo
16	(TAVARES <i>et al.</i> , 2020)	Investigar as características epidemiológicas dos acidentes com animais peçonhentos no estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil, de 2007 a 2014.	Rio Grande do Norte (RN)	Revista Ciência & Saúde Coletiva
17	(TORREZ <i>et al.</i> , 2019)	Avaliar o crescimento exponencial de acidentes e mortes por picadas de escorpião, no Brasil, no período de 2007 a 2017.	Brasil	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical

**Fonte:** Autores/2020.

## Aspectos epidemiológicos e clínicos dos acidentes

### *Aspectos epidemiológicos*

No que diz respeito às ocorrências epidemiológicas, foram encontrados onze artigos que realizaram suas pesquisas, na região Nordeste, em diferentes períodos, variando entre 2004 a 2017. Dos seis estudos remanescentes, três foram realizados, na região Sudeste, no período de 2007 a 2017, um na região Norte, entre o período de 2007 a 2014 e os outros dois tiveram suas pesquisas desenvolvidas no Brasil, envolvendo as cinco regiões (Nordeste, Sudeste, Norte, Centro-Oeste e Sul), entre o período de 2009 a 2017.

No Nordeste, devido à escassez de pesquisas sobre acidentes com escorpiões e a falta de análises realizadas na área urbana, a maioria dos autores focaram seus estudos para essa região, auxiliando os sistemas de notificação a disponibilizarem dados fidedignos, que traduzam a realidade desses acidentes no território nordestino.

Entre os estudos analisados, destacam-se os conduzidos por Tavares *et al.* (2020), Araújo *et al.* (2016), Carmo *et al.* (2019), Silva *et al.* (2020), Carvalho e Franco-Assis (2016), devido apresentarem um maior número de notificações de acidentes por escorpião.

Nos estudos realizados por Tavares *et al.* (2020) e Araújo *et al.* (2016), no período de 2007 a 2014, foram notificados 20.554 casos de acidentes com escorpiões no estado do Rio Grande do Norte. No estado de Alagoas, no município de Maceió, Silva *et al.* (2020) realizaram um estudo, no período de 2007 a 2017, no Hospital de referência para atendimento e tratamento de acidentes por animais peçonhentos, constatando 27.988 casos de picadas de escorpião.

Na pesquisa desenvolvida por Carmo *et al.* (2019), no município de Jequié/BA, no período de 2007 a 2015, foram notificados 3.565 casos de escorpionismo, com maior número de ocorrências em 2014 (n = 722). Em outro estudo realizado por Carmo *et al.* (2019), no período de 2007 a 2015, foi notificado o mesmo número de casos de escorpionismo (n = 3.565), no município de Vitória da Conquista/BA. Carvalho e Franco-Assis (2016), entre o período 2012 a 2014, realizaram também um estudo na Bahia, onde verificaram que, na cidade de Barreiras/BA, foram notificados 304 acidentes por escorpiões. Sendo que, em 2012, ocorreram 72 acidentes, já no ano seguinte, houve um aumento expressivo, totalizando 124 ocorrências e, em 2014, foram registrados 108 acidentes.

De acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no período de 2015 a 2019, foram notificados 616.162 casos de acidentes com escorpiões no Brasil e 546 óbitos, sendo, no ano de 2018, com maior número de notificações dos casos (156.883) e, no ano de 2019, com maior número de notificações de óbitos (169) (SINAN, 2020). Ao longo das consultas realizadas no SINAN, notou-se a grande prevalência dos casos e óbitos notificados nas regiões Nordeste e Sudeste.

Durante as pesquisas observadas nesta revisão integrativa, notaram-se algumas limitações no que diz respeito às falhas no preenchimento das fichas de notificação, muitas vezes, ignorando questões como: nível de escolaridade, emprego ocupacional, localização da picada e tempo decorrido, entre o acidente e os cuidados médicos, interferindo na análise epidemiológica.

Na pesquisa de Carmo *et al.* (2019), verificou-se que, em 2009, foi implantado o Centro de Epidemiologia Hospitalar do Hospital Geral Prado Valadares (HGPV), em Jequié/BA, tornando as notificações mais criteriosas. Após essa implantação, ocorreu melhora no processo de notificação dos casos pela rede de atendimento, pois a população se conscientizou mais sobre a natureza emergencial desses acidentes, aumentando a procura pelos sistemas de saúde, o que pode ter gerado aumento no número de notificações.

No estudo de Lisboa *et al.* (2020), foi observado que, em 2009, o Ministério da Saúde realizou cursos de capacitação para a identificação, o manejo e o controle de escorpiões nos estados brasileiros, em conjunto com as Secretarias de Estado da Saúde, onde houve disseminação de programas, alertando sobre o risco que as picadas de escorpiões apresentam, conscientizando, assim, a população e influenciando numa maior procura aos serviços de saúde.

A vigilância dos acidentes escorpiônicos, no Brasil, é realizada de forma passiva, através de um registro no SINAN do Ministério da Saúde. De acordo com Lisboa *et al.* (2020), em 1993, o SINAN tornou obrigatória todas as notificações de casos de acidentes ocorridos por animais peçonhentos, auxiliando na distribuição de soro e atenção aos acidentados.

É necessário se atentar na hora de preencher esses registros, pois o preenchimento correto das fichas de notificações é fundamental para confiabilidade das informações epidemiológicas disponíveis (SILVA *et al.*, 2020). Portanto, a conscientização dos profissionais de saúde, sobre a importância do preenchimento dos formulários de notificação, garante a integridade dos dados coletados e relatados.

## Aspectos clínicos

Verificou-se que, entre os documentos analisados, quatro discorreram sobre as manifestações clínicas e sistêmicas das picadas de escorpião, e apenas dois apresentaram classificações sobre os sintomas (leve, moderada e grave).

Nos acidentes escorpiônicos, observa-se que as reações locais mais frequentes, apresentadas pelos acometidos, são manifestações clínicas, como: dor local imediata, inchaço, eritema, edema no local da picada, dormência, hiperemia, parestesia e piloereção. Altas quantidades de veneno escorpiônico podem levar a manifestações sistêmicas, como: disfunção respiratória, renal, vascular, cardíaca e/ou neurológica, hipertensão arterial, toxicidade cardiovascular, hemorragia e confusão mental (ARAÚJO *et al.*, 2017; BARBOSA, 2015; CARMO *et al.*, 2019; SANTANA; OLIVEIRA, 2020).

De acordo com a classificação, o primeiro grau de gravidade é denominado leve e, normalmente, envolve sintomas clínicos, como: dor, eritema e parestesia local; o segundo grau é o moderado, onde o paciente apresenta sintomas como náusea, vômito ocasional, agitação, entre outros; e o terceiro e mais perigoso grau é o grave, onde, além de manifestações clínicas, há também sintomas sistêmicos nos quais pode ocorrer hipertensão arterial, insuficiência respiratória, hemorragia, sudorese excessiva, entre outros. É muito importante que os sintomas clínicos sejam analisados com a devida atenção, pois eles determinarão a classificação do caso, direcionando para o uso ou não da soroterapia (QUEIROZ *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2020).

## Fatores que contribuem para a gravidade do acidente

Entre os fatores que contribuem para a gravidade dos acidentes, as pesquisas dos autores revelaram a existência de alguns fatores importantes: a) Fatores relacionados às vítimas (idade, massa corporal, estado de saúde, sensibilidade ao veneno, parte do corpo picada, tempo decorrido entre picada e o tratamento); b) Fatores relacionados à zona de ocorrência (rural e urbana).

### A) Fatores relacionados às vítimas:

Nos fatores associados às vítimas, a idade é um dos principais fatores associados à gravidade da picada, isso pode ser explicado através de análises do grupo de risco. O referente grupo é composto por crianças de até nove anos e idosos na faixa etária de 60 anos ou mais (SANTANA; OLIVEIRA, 2020).

O maior risco, em crianças, pode ser explicado pelo sistema imune em formação e pela proporção de veneno inoculado em relação à superfície corpórea (CARVALHO; FRANCO-ASSIS). As crianças têm baixa massa corporal, fazendo com que os níveis de veneno se tornem mais elevado, assim, os sintomas clínicos se desencadeiam rapidamente e com maior intensidade, levando ao óbito (CARMO *et al.*, 2019).

O elevado aumento de casos graves, entre os idosos, ocorre, provavelmente, devido a maior sensibilidade deste grupo às toxinas, pois, devido ao processo de envelhecimento, ocorre redução dos mecanismos fisiológicos, que são elementos fundamentais no organismo,

como sistemas enzimáticos, funções endócrinas e imunológicas, o que torna este grupo vulnerável aos diversos tipos de enfermidades, podendo levar a óbito com mais facilidade (ARAÚJO *et al.*, 2017; CARMO *et al.*, 2019).

### *B) Fatores relacionados à zona de ocorrência.*

Nos artigos selecionados, observou-se que os locais da picada escorpionica mais relatados foram às áreas periféricas, como mão e pé, o que ressalta o risco de se manipular objetos e de pisar no chão ou calçar sapatos, sem prévia observação. A gravidade dos casos, em sua maioria, é considerada leve e quanto mais próxima dos órgãos vitais, maiores serão as chances de efeitos colaterais que podem levar ao óbito (ARAÚJO *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2020).

A maior seriedade, nos casos de escorpionismo, tem associação com o tempo transcorrido entre o momento da picada e o atendimento hospitalar. Observa-se que os acidentes, com pessoas da zona rural, são mais graves devido à falta de unidades de saúde próximas e à ausência de transporte para se locomoverem até elas (CARMO *et al.*, 2019). Esses fatores contribuem para intensificar a gravidade dos casos.

Os casos de escorpionismo, na zona rural, relacionam-se com o aumento das fronteiras agrícolas, como é o caso das monoculturas. Essa prática acarreta perturbações no habitat natural dos escorpiões e seus predadores naturais, como sapos, pássaros, entre outros, ocasionando dispersão de várias espécies de escorpiões (QUEIROZ *et al.*, 2015).

Os acidentes com escorpiões se caracterizam por envolver atividades manipulativas de objetos e locais, onde se abrigam os escorpiões, o que pode ser, muitas vezes, observado no trabalho rural, onde os trabalhadores não costumam utilizar equipamento de proteção individual (EPI), ficando mais vulneráveis às picadas de escorpiões (LISBOA *et al.*, 2020).

O escorpionismo, na área urbana, é mais predominante do que na área rural, devido ao processo de urbanização desordenado das cidades, provocando desequilíbrio ambiental nos habitats naturais desses animais. Esse processo acarreta à ocupação de áreas irregulares, com graves problemas de infraestrutura, más condições de moradia e falta de saneamento básico, o que resulta em acúmulo de lixo e proliferação de baratas, atraindo escorpiões para os ambientes domésticos à procura de abrigo e alimento (CARMO *et al.*, 2019). Esses fatores aumentam os riscos de ocorrência dos acidentes.

Independente da área de ocorrência dos acidentes com escorpiões, foi observado que não existe sazonalidade, ou seja, os escorpiões têm se apresentado ativos durante todo o ano, provavelmente, por causa das condições climáticas serem estáveis, o que favorece a sobrevivência e proliferação destes animais anualmente (SANTANA; OLIVEIRA, 2020).

Os estudos demonstram que, no Brasil, os indivíduos mais afetados pelo escorpionismo se encontram na faixa etária entre 25 e 49 anos. Verifica-se que, na zona urbana, o gênero feminino é mais afetado por este tipo de acidente, devido a uma maior exposição relacionada a atividades domésticas, a exemplo, limpeza de locais que costumam servir de abrigo para escorpiões, como: pias, banheiros, roupas e sapatos. O gênero masculino também é acometido por esses acidentes, devido a não utilização de EPI, em atividades, como: construção, serrarias, armazéns de madeira, canteiros de obras, entre outros. Já na zona

rural, os acidentes que envolvem homens são mais frequentes em atividades que envolvem a agricultura, o que ocorrem também pela negligência no uso de EPI (FERREIRA; ROCHA, 2019; CARMO *et al.*, 2019; ARAÚJO *et al.*, 2017).

### Tratamento medicinal

Em relação às medidas terapêuticas utilizadas, constatou-se que apenas um artigo (FERREIRA; ROCHA, 2019) revelou o uso da medicina popular no tratamento dos acidentes de escorpiões e cinco artigos (SANTANA; OLIVEIRA, 2020; LISBOA, BOERE; NEVES, 2020; FERREIRA; ROCHA, 2019; MENDES *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2020) citaram o tratamento medicinal padrão com soro antiescorpiônico ou antiaracnídico.

Segundo Ferreira e Rocha (2019), a medicina popular é praticada, de modo mais abundante, por pessoas que moram na zona rural, com uma baixa escolaridade e que não possuem acesso aos postos de saúde/hospitais. Por conta disso, acabam recorrendo a alternativas como forma de tratamento para acidentes com escorpião, utilizando procedimentos, como: maceração do próprio animal já morto, aplicando a massa sobre o local do acidente, o uso do *Allium sativum* (alho), da maceração de folhas verdes de plantas e aguardente sobre o local da picada.

Entre os cinco artigos que apresentam o soro, como medida terapêutica no tratamento do escorpionismo, apenas dois artigos (SANTANA; OLIVEIRA, 2020; MENDES *et al.*, 2015) citaram os dois tipos de soros mais comumente utilizados, que são: o antiescorpiônico, feito com o veneno de *T. serrulatus*, para casos moderados e graves, bem como o antiaracnídico, que é produzido a partir de uma mistura da peçonha de aranhas e escorpião *T. serrulatus*, podendo ser utilizado como uma alternativa, caso o primeiro soro esteja em falta.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, é possível observar que os estudos voltados para a epidemiologia, aspectos clínicos, fatores de gravidade e tratamento medicinal, que estão associados ao escorpionismo no Brasil, ainda são muito escassos, tornando necessário o desenvolvimento de novas pesquisas voltadas para esses focos.

É importante conhecer as características epidemiológicas e clínicas dos acidentes com escorpiões, no Brasil, para auxiliar na prevenção e no desenvolvimento de políticas públicas, com o objetivo de monitorar com mais rigidez às notificações, a fim de evitar equívocos no registro das informações epidemiológicas e promover ações de saúde, possibilitando uma assistência adequada, como também imediata para os grupos de risco.

Identificar os fatores que estão envolvidos, na gravidade da picada, pode ajudar a minimizar os casos dos acidentes. Entre esses fatores, destaca-se o número de picadas, a faixa etária da vítima, a parte do corpo picada e o tempo decorrido entre a picada e o tratamento. Em relação ao tratamento medicinal, o soro antiescorpiônico é o padrão utilizado, no escorpionismo, para casos moderados e graves.

## REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, Carlos Adriano Oliveira *et al.* Spatial temporal study of scorpion envenomation in the state of Sergipe, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 32, n. 5, p. 1412-1421, June, 2016.
2. ALMEIDA, Thassiany Sarmiento Oliveira *et al.* Spatial distribution of scorpions according to the socioeconomic conditions in Campina Grande, State of Paraíba, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 49, n. 4, p. 477-485, Aug, 2016.
3. ARAÚJO, Kality Adja Medeiros *et al.* Epidemiological study of scorpion stings in the Rio Grande do Norte State, Northeastern Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 58, p. 1-9, May, 2017.
4. BARBOSA, Isabelle Ribeiro. Aspectos clínicos e epidemiológicos dos acidentes provocados por animais peçonhentos no estado do Rio Grande do Norte. *Revista Ciência Plural*, v. 1, n. 3, p. 2-13, 2015.
5. CARMO, Érica Assunção *et al.* Fatores associados à gravidade do envenenamento por escorpiões. *Texto & Contexto Enfermagem*, v. 28, p. 1-14, 2019.
6. CARMO, Érica Assunção *et al.* Clinical and epidemiological aspects of scorpionism in the interior of the state of Bahia, Brazil: retrospective epidemiological study. *São Paulo Medical Journal*, v. 137, n. 2, p. 162-168, 2019.
7. CARVALHO, Deborah Rocha; FRANCO-ASSIS, Greice Ayra. Acidente com escorpiões no município de Barreiras, Bahia, Brasil: levantamento epidemiológico de 2012 a 2014. *Revista Baiana de Saúde Pública*, v. 40, n. 3, p. 729-740, set, 2016.
8. EVANGELISTA, Gabriela Fernanda; AZEVEDO, Cristiano Schetini. Arachnidism, scorpionism and ophidism in Ouro Preto Municipality, Minas Gerais State, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 49, n. 6, p. 786-789, Dec. 2016.
9. FERREIRA, Luiz Carlos.; ROCHA, Yvane Caroline Souza. Incidência de acidentes por escorpiões em Januária, Minas Gerais, Brasil. *Journal Health NPEPS*, v. 4, n. 1, p. 228-241, jun, 2019.
10. LISBOA, Nereide Santos; BOERE, Vanner; NEVES, Frederico Monteiro. Escorpionismo no Extremo Sul da Bahia, 2010-2017: perfil dos casos e fatores associados à gravidade. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 29, n. 2, p. 1-12, abr, 2020.
11. MENDES, Thais Melo *et al.* General characterization of *Tityus fasciolatus* scorpion venom. Molecular identification of toxins and localization of linear B-cell Epitopes. *Toxicon*, v. 99, p. 109-117, Mar, 2015.

12. QUEIROZ, Amanda M. *et al.* Severity of Scorpion Stings in the Western Brazilian Amazon: A Case-Control Study. *PLOS ONE*, v. 10, n. 6, p. 1-14, Apr, 2015.
13. SANTANA, Caroline Rocha; OLIVEIRA, Márcio Galvão. Avaliação do uso de soros antivenenos na emergência de um hospital público regional de Vitória da Conquista (BA), Brasil. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 3, p. 869-878, mar,2020.
14. SILVA, Ageane Mota.; BERNARDE, Paulo Sérgio; ABREU, Luiz Carlos. Acidentes com animais peçonhentos no Brasil por sexo e idade. *Journal of Human Growth and Development*, v. 25, n. 1, p. 54-62, 2015.
15. SILVA, Jamile Taniele *et al.* Retrospective clinical and epidemiological analysis of scorpionism at a referral hospital for the treatment of accidents by venomous animals in Alagoas State, Northeast Brazil, 2007-2017. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 62, p. 1-15, Mar, 2020.
16. TAVARES, Aluska Vieira *et al.* Epidemiology of the injury with venomous animals in the state of Rio Grande do Norte, Northeast of Brazil. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 5, p.1967-1978, May, 2020.
17. TORREZ, Pasesa Pascuala Quispe *et al.* Scorpionism in Brazil: exponential growth of accidents and deaths from scorpion stings. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 52, p. 1-3, May, 2019.

## Atividade antibacteriana, antifúngica e antioxidante do extrato de *Himatanthus bracteatus* (A. DC.) Woodsn (Apocynaceae)<sup>1</sup>

### Evaluation of antibacterial, antifungal and antioxidante activity of the extract from *Himatanthus bracteatus* (A. DC.) Woodsn (Apocynaceae)

Karwhory Wallas Lins da Silva<sup>(1)</sup>; Isadora Barros Rodrigues<sup>(2)</sup>; Saskya Araújo Fonseca<sup>(3)</sup>; Thiago José Matos Rocha<sup>(4)</sup>; Aldenir Feitosa dos Santos<sup>(5)</sup>; Yáskara Veruska Ribeiro Barros<sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7015-2489>, Biomédico e Farmacêutico; Centro Universitário Cesmac - CESMAC; Maceió, Alagoas; Brazil. E-mail: yrohwrak@outlook.com;

<sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3478-5497>, Estudante; Centro Universitário Cesmac - CESMAC; Brazil. E-mail: isadorarodrigues70@gmail.com;

<sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2091-7951>, Professora; Centro Universitário Cesmac - CESMAC; Brazil. E-mail: saskya\_mcz@hotmail.com;

<sup>(4)</sup> ORCID n° <http://orcid.org/0000-0000-5153-6583>, Professor; Centro Universitário Cesmac - CESMAC; Brazil. E-mail: thy\_rocha@hotmail.com;

<sup>(5)</sup> ORCID n° <http://orcid.org/0000-0001-6049-9446>, Pesquisadora; Centro Universitário Cesmac - CESMAC; Brazil. E-mail: aldenirfeitosa@gmail.com;

<sup>(6)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5787-6351>, Professora; Centro Universitário Cesmac - CESMAC; Brazil. E-mail: yaveriba@yahoo.com.br;

**ABSTRACT:** The plant *Himatanthus bracteatus* (A. DC.) Woodson, popularly known as banana-depaganda, belongs to a plant genus with species that are commonly used in popular medicine. The use of these plants has been supported by studies in which they demonstrated gastroprotective, antimicrobial, antitumoral, anti-inflammatory, leishmanicide and antimalarial activity. This way, based on the popular indication for this plant, the proven efficiency of the antimicrobial activity of other species of the genus *Himatanthus* and the few scientific references regarding the biological activities of the species *H. bracteatus*. This research aimed to evaluate the antimicrobial and antioxidant potential of aqueous and hydroalcoholic extracts obtained from the leaves and bark of the stem of *H. bracteatus*. The plant samples were collected at Maceió Municipal Park, Alagoas, with botanical confirmation carried out by the Instituto do Meio Ambiente. The ethanolic and aqueous extracts of the leaf and stem were obtained and the evaluation tests of the antimicrobial activity were carried out in the concentration of 10 µL through the disc diffusion technique in solid medium against *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*. The antioxidant potential was evaluated via the sequestering activity of the free radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil (DPPH) in concentrations of 300, 200, 100, 50 and 10 µg/mL. All the concentrations of the tested extracts did not show a halo of microbial growth inhibition. All the evaluated concentrations, only of the ethanolic extract of the plant leaf demonstrated antioxidant activity facing the consumption of DPPH. The results indicated that the extracts obtained did not present antimicrobial activity against the tested pathogens and antioxidant activity, of the leaf of this plant.

**KEYWORDS:** Anti-Infectious, Antioxidants, Apocynaceae.

## INTRODUÇÃO

As doenças infecciosas são enfermidades que geram preocupação em todo o mundo e estão envolvidas em um alto índice de mortalidade dos indivíduos. Isso acontece, principalmente, pela capacidade das bactérias em produzir fatores de virulência que atingem o organismo do hospedeiro de maneira agressiva (KONEMAN *et al.*, 2008), mas também devido ao surgimento de micro-organismos multirresistentes a vários tipos de antimicrobianos utilizados na rotina médica (BRITO; CORDEIRO, 2012).

O aumento da resistência aos antibacterianos de primeira linha, bem como do perfil de multirresistência antimicrobiana, traz prejuízos importantes no combate às doenças infecciosas comunitárias e hospitalares, repercutindo no índice de mortalidade e na elevação dos custos da atenção à saúde (CARNEIRO, 2006). Por esses motivos, o interesse, na descoberta de novas substâncias com atividade antimicrobiana, tem sido intensificado. Dentro desse contexto, sabe-se que os produtos naturais possuem compostos com grande diversidade química, especificidade bioquímica e propriedades moleculares que os tornam favoráveis à descoberta de novas drogas (CLARDY; WALSH, 2004).

As espécies vegetais representam uma boa fonte de substâncias com atividade biológica, assim como seu estudo e exploração sustentada proporcionam uma maior atenção à sua conservação nos sistemas ecológicos (SILVA *et al.*, 2015). A mata atlântica do estado de Alagoas é rica em diversidade vegetal, porém, devido aos poucos estudos realizados, não se conhece muito a respeito das espécies presentes, dificultando, assim, definições de áreas prioritárias para conservação (MOURA, 2006).

Uma das plantas encontradas, em Alagoas, é a *Himatanthus bracteatus* (A. DC.) Woodson, também conhecida, popularmente, como banana-de-papagaio ou banana-de-macaco. A sua distribuição é exclusiva do Brasil e restrita de vegetações de cerrado, caatinga, campo e mata atlântica. No Nordeste, ela é encontrada apenas nos Estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (SILVA *et al.*, 2015; MOURA, 2006; COLARES *et al.*, 2008; SEQUIERA *et al.*, 2009).

O gênero *Himatanthus* possui diferentes espécies e algumas delas são comumente utilizadas na medicina popular. O uso dessa planta vem sendo sustentado por estudos científicos, realizados por diferentes autores, em que foram avaliados os seguintes efeitos biológicos: ação gastroprotetora (COLARES *et al.*, 2008), atividade antimicrobiana (SEQUIERA *et al.*, 2009), antitumoral (SOUZA, 2009), anti-inflamatória (LUCETTI, 2010), leishmanicida (SOARES, 2010) e antimalárica (VALE, 2015).

Com relação à atividade antimicrobiana, o extrato metanólico de partes da espécie *Himatanthus articulatus* apresentou atividade antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* e *Candida albicans* (SEQUIERA *et al.*, 2009), sendo muito relevante, devido à resistência microbiana aos antimicrobianos existentes, gerando uma necessidade para a descoberta de novos agentes terapêuticos (SANTOS, 2015).

Entretanto, com relação à espécie *Himatanthus bracteatus*, existem poucos estudos. Foi observado que o extrato obtido, a partir das sementes desta planta, apresentou uma grande inibição do crescimento de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* (LIMA; BANDEIRA, 1947). O látex, obtido do caule desta espécie vegetal, apresentou atividade

antitumoral contra os tumores sólidos experimentais Carcinoma de Ehrlich e Sarcoma 180, mas não apresentou atividade antimicrobiana (MELLO *et al.*, 1975).

Mais recentemente, estudos sobre a caracterização química de extratos, obtidos da casca desta árvore, indicou a presença do composto químico plumierídeo (FERREIRA *et al.*, 2009). Este tipo de composto não é facilmente encontrado na natureza e possui atividade antifúngica contra dermatófitos e ação antioxidante (SINGH *et al.*, 2014).

Dessa forma, com base na indicação popular para esta planta, a eficiência comprovada da atividade antimicrobiana, assim como antioxidante de outras espécies do gênero *Himatanthus* e as poucas referências científicas quanto às atividades biológicas da espécie *H. bracteatus*, esta pesquisa teve como objetivo avaliar o potencial antimicrobiano e antioxidante do extrato etanólico, como também hidroalcolólico obtido das folhas e das cascas do caule da espécie vegetal *Himatanthus bracteatus* (A. DC.) Woodsn.

## METODOLOGIA

### Tipo de local e pesquisa

Trata-se de um estudo experimental realizado no laboratório de pesquisa do Centro Universitário Cesmac.

### Material vegetal e identificação botânica

A amostra de *Himatanthus bracteatus* (A. DC) Woodson foi coletada no Parque Municipal de Maceió, Alagoas, Brasil. O material vegetal foi identificado no herbário MAC do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas – IMA.

### Obtenção do extrato aquoso (EA)

Inicialmente, o material vegetal fresco (cascas do caule e folhas) foi separado e inspecionado quanto à presença de materiais estranhos e lesões ocasionadas por parasitas. Posteriormente, cada parte coletada do vegetal foi cortada e submetida à extração aquosa através do processo de infusão. Foram pesados, separadamente, 50 g das folhas e caules, aos quais foram adicionados 750 mL de água destilada fervente. Estes materiais foram mantidos, em repouso, por 30 minutos, em seguida, foram filtrados e o líquido liofilizado, como também armazenado em geladeira (GÜNTZEL, 2009).

### Preparação do extrato etanólico (EE)

Foram pesados, separadamente, 150 g dos materiais vegetais previamente cortados. O processo de extração escolhido foi o de maceração estática a frio, utilizando uma solução de álcool etílico a 90%. A relação da planta, para o solvente, foi 1:10. Este material foi mantido, por um período de sete dias, em repouso em frascos âmbar. Decorrido este tempo, as soluções extrativas foram filtradas e o solvente removido por rotaevaporação (SIMÕES *et al.*, 2010).

## Diluição do extrato bruto

Foram pesados 0,2 g da fração etanólica obtida. Este material foi solubilizado, em dimetilsulfóxido (DMSO), a fim de se obter soluções de diluições padronizadas de 500 µL/mL; 250 µL/mL; 125 µL/mL e de 62,5 µL/mL.

## Micro-organismos utilizados

Para determinação da atividade antibacteriana, utilizou-se os seguintes micro-organismos: *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans* isolados de pele, mucosa, trato intestinal, trato respiratório e trato genital, respectivamente. Estes micro-organismos foram mantidos, em ágar nutriente, recoberto por óleo mineral. Posteriormente, para reativação das culturas, eles foram inoculados em tubos contendo 3mL de caldo Brain Heart Infusion (BHI) e incubados à 35° C por 24-48 horas. Após reativação, os micro-organismos foram semeados, em Ágar sangue de carneiro a 5% e Ágar MacConkey, para obtenção de colônias isoladas e utilização destas nos testes antimicrobianos.

## Determinação da atividade antimicrobiana/antifúngica dos extratos obtidos

Para determinar o perfil de sensibilidade, frente ao extrato da própolis vermelha, foi utilizada uma adaptação do método disco difusão, os meios de cultura foram preparados de acordo com o fabricante (NCCLS, 2003). Para obtenção do inóculo bacteriano, os micro-organismos foram ressuspensos em 3 mL de solução salina estéril 0,9%, com a turbidez ajustada, em espectrofotômetro a 625 nm, até atingir a concentração equivalente ao tubo 0,5 da escala de McFarland. Posteriormente, semeou-se 100 µL dos inóculos, na superfície do ágar Müller-Hinton, com o auxílio de um *swab* estéril. Discos de papel de filtro (com 6mm de diâmetro) foram impregnados com 10 µL dos extratos obtidos. Este material foi incubado por 18h a 35° C. Estes testes foram realizados em triplicata. Foram utilizados como padrão Gentamicina (10 µg/disco) e Cloranfenicol (30 µg/disco). Após o período de incubação, em condições ideais de luminosidade, foi verificada a existência de halos de inibição do crescimento microbiano que foram medidos com o auxílio de um paquímetro. Resultados, com halos menores do que 9 mm, foram indicativos de inatividade, 9-12 mm parcialmente ativos, 13-18 mm ativos e maiores do que 18 mm, foram considerados muito ativos (ALVES *et al.*, 2000).

## Determinação da atividade antioxidante total pela captura do radical livre DPPH

O método foi realizado em triplicata, utilizando concentrações de 300, 200, 150, 100, 50 e 10 µg/mL para extrato etanólico da folha, assim como concentrações 950, 900, 850, 700 e 350 µg/mL para o extrato etanólico do caule (BRAND-WILIAMS; CUVELIER; BERSSET, 1995). Em 2,5 mL das concentrações obtidas dos extratos etanólicos, foi adicionado 1 mL da solução de DPPH para os tubos testes e 1 mL do solvente para o tubo branco. Para o controle negativo, foram adicionados 2,5 mL de etanol e 1 mL de DPPH. Posteriormente, este material

foi incubado por 40 minutos, em temperatura ambiente, ao abrigo da luz, e procedeu-se a leitura no espectrofotômetro a 517 nm (RUFINO, 2007). A capacidade de eliminar o radical DPPH (% de atividade antioxidante) foi calculada utilizando-se a seguinte equação:

$$[(\text{absorbância do controle} - \text{absorbância da amostra}) / \text{absorbância do controle}] \times 100.$$

Os valores de AAO% e das concentrações foram relacionados, utilizando o programa “Excel”, obtendo-se a equação da reta. A resolução desta equação (substituindo o valor de Y por 50) resultará no valor de CE<sub>50</sub>, que é a concentração necessária para produzir metade (50%) de um efeito máximo estimado, em 100%, para o extrato da planta (MENSOR *et al.*, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes indicaram que os extratos obtidos da folha e do caule da planta *Himatanthus bracteatus* não apresentaram atividade antimicrobiana contra os micro-organismos da espécie *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans*.

Estes resultados foram bastante diferentes dos encontrados por Coutinho (2013) que avaliou a atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico das folhas de *H. drasticus* contra cepas padrão (ATCC) de bactérias gram-positivas (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalacticus*), gram-negativas (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Proteus mirabilis*) e isolados clínicos de leveduras do gênero *Candida* (*C. albicans*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*, *C. glabrata*). Nos testes *in vitro*, foi observada a inibição de crescimento das cepas testadas, corroborando com os resultados encontrados no trabalho desenvolvido por Wood *et al.* (2001), que avaliaram a atividade antimicrobiana de extratos da espécie *H. sucuuba*.

Em relação à avaliação da atividade antioxidante, foi constatado que o extrato etanólico da folha da planta apresenta potencial antioxidante, visto que todas as concentrações testadas demonstraram consumo de DPPH, com medidas de absorbâncias menores, comparadas com as absorbâncias do controle negativo e com a apresentação de percentual de 75% de atividade na maior concentração testada (300 µg/mL). Nos testes com extrato etanólico do caule, foi verificado o potencial antioxidante de todas as concentrações testadas com apresentação de absorbâncias menores que as do controle negativo, no entanto a maior concentração testada (950 µg/mL) apresentou um percentual de atividade de 31%.

## CONCLUSÕES

Os extratos etanólico e aquoso da folha e do caule de *H. bracteatus* não apresentaram atividade antimicrobiana contra os microrganismos testado, sendo necessário realizar outras metodologias para avaliar a atividade antimicrobiana dos extratos vegetais. Através deste estudo, também foi detectada a atividade antioxidante, com variações nas diferentes concentrações testadas.

## REFERÊNCIAS

1. ALVES, T. M. A. *et al.* Biological screening of Brazilian medicinal plants. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 95, n. 3, p. 367-373, 2000.
2. BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel-Wissenschaft Technologie*, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.
3. BRITO, M. A.; CORDEIRO, B. C. Necessidade de novos antibióticos. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 48, n. 4, p. 247-249, 2012.
4. CARNEIRO, J. C. O. *Padrão de consumo de antibacterianos em uma UTI geral: correlação com a resistência bacteriana*. 2006. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2006.
5. CLARDY, J.; WALSH, C. Lessons from natural molecules. *Nature*, v. 432, p. 829-837, 2004.
6. COLARES, A. V. *et al.* Efeito gastroprotetor do látex de *Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel (Janaguba). *Infarma*, v. 20, n. 11/12, 2008.
7. COUTINHO, G. S. L. *Bioprospecção das folhas, casca e látex da espécie vegetal Himatanthus drasticus (Janaúba)*. 2013. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Universidade Federal do Maranhão, 2013.
8. FERREIRA, J. L. P. *et al.* Pharmacognostical comparison of three species of *Himatanthus*. *International Journal of Botany*, v. 5, n. 2, p. 171-175, 2009.
9. GÜNTZEL, A. R. C. *Avaliação das atividades farmacológicas de extratos de Casearia sylvestris Sw.* 2008. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2008.
10. KONEMAN, E. *et al.* *Diagnóstico Microbiológico: Texto e Atlas colorido*. 6ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
11. LIMA, O. G.; BANDEIRA, J. A.; VIEIRA, A. E. Uma nova substância antibacteriana, difusiva e termolábil, encontrada na *Plumeria bracteata* D. C. *Anais da sociedade de Biologia de Pernambuco*, v. 7, n. 1, p. 698-699, 1947.
12. LUCETTI, D. L. *Avaliação das atividades antiinflamatória e antinoceptiva do acetato de lupeol isolado de Himatanthus drasticus (Mart.) Plumel – Apocynaceae*. 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2010.
13. MENSOR, L. L. *et al.* Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. *Phytotherapy Research*, v. 15, n. 2, p. 127-130, 2001.
14. MELLO, J. F. *et al.* Preliminary observations on the biological effects of the látex from *Plumeria bracteata* D. C. *Instituto de antibióticos*, v. 15, n. (1/2), 1975.

15. MOURA, F. B. P. *A Mata Atlântica de Alagoas*. EDUFAL, Maceió, Alagoas, 2006.
16. NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS – NCCLS. *Padronização dos testes de sensibilidade a antimicrobianos por disco-difusão: norma aprovada*. 8. ed. Brasília: ANVISA, 2003.
17. RUFINO, M. S. M. *et al.* Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. *Comunicado Técnico Embrapa*, v. 127, p. 1-4, 2007.
18. SEQUEIRA, B. J. *et al.* Antibacterial and antifungal activity of extracts and exudates of the Amazonian medicinal tree *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson (common name: sucuba). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 104, n. 4, p. 659-661, 2009.
19. SILVA, M. L. C. *et al.* Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 31, n. 3, p. 669-682, 2010.
20. SILVA, P. H. *et al.* A etnobotânica e as plantas medicinais sob a perspectiva da valorização do conhecimento tradicional e da conservação ambiental. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 9, n. 2, p. 67-86, 2015.
21. SIMÕES, C. M. O. *et al.* *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; Florianópolis: Editora da UFSC, 2010.
22. SINGH, D. *et al.* Antioxidant Potential of plumieride against CCL4-induced peroxidative damage in rats. *Antioxidants*, v. 3, n. 4, p. 798-813, 2014.
23. SOARES, D. C. *et al.* Leishmanicidal activity of *Himatanthus sucuba* latex against *Leishmania amazonensis*. *Parasitology International*, p. 173-177, 2010.
24. SANTOS, C. R. *et al.* Otimização do processo de extração de própolis através da verificação da atividade antimicrobiana. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 13, p. 71-74, 2015.
25. SOUSA, E. L. *Avaliação antitumoral de Himatanthus drasticus (Mart.). Plumel-Apocynaceae (Janaguba)*. 2009. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.
26. SUN, Y. Free radicals, antioxidant enzymes and carcinogenesis. *Free Radical Biology & Medicine*, v. 8, n. 6, p. 583-599, 1990.
27. VALE, V. V. *et al.* Anti-malarial activity and toxicity assessment of *Himatanthus articulatus*, a plant used to treat malaria in the Brazilian Amazon. *Malaria Journal*, v. 14, n. 132, p. 1-10, 2015.
28. WOOD, C. A. *et al.* A bioactive spiro lactone iridoid and triterpenoids from *Himatanthus sucuba*. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, v. 49, p. 1477-1478, 2001.

## Aspectos etnobotânicos, químicos e farmacológicos de *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf. (Cleomaceae) no Brasil<sup>1</sup>

### Ethnobotanical, chemical and pharmacological aspects of *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf. (Cleomaceae) in Brazil

Cledson dos Santos Magalhães<sup>(1)</sup>; Rodrigo Vinícius Luz da Silva<sup>(2)</sup>; Karina Perrelli Randau<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2398-4036>, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica (PPGIT); Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Departamento de Ciências Farmacêuticas; Laboratório de Farmacognosia; Av. Prof. Arthur de Sá, Recife; Brazil. E-mail: cledsonmagalhaes@gmail.com;

<sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8135-3996>, Discente do Curso de Farmácia; Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Departamento de Ciências Farmacêuticas; Laboratório de Farmacognosia; Brazil. E-mail: rodrigo\_luzsilva@hotmail.com;

<sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4486-4420>, Doutora em Ciências Naturais (Ciências Farmacêuticas) e Química de Produtos Naturais/Fitoquímica pela Ludwig Maximilians Universität München (Alemanha); Docente do Curso em Ciências Farmacêuticas; Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Brazil. E-mail: krandau@hotmail.com

**ABSTRACT:** In Brazil, ethnobotanical studies are growing in the recovery of traditional knowledge about plants, often deriving from these studies the beginning of chemical and pharmacological research, becoming a mechanism for the preservation of culture and biodiversity as well as of the search for new biologically active constituents. Among the species used traditionally and of pharmacological interest, the species *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf. of the family Cleomaceae stands out. Due to this interest, the present study aimed to retrieve and record ethnobotanical, chemical and pharmacological information about *T. spinosa* species. For this purpose, a bibliographic review was carried out, contemplating publications related to Ethnobotany, chemistry and pharmacology of *T. spinosa* in Brazil in the period from 2010 to 2020. The search was carried out using databases using different combinations of keywords in Portuguese and English. 52 studies were identified, 41 ethnobotanical, five chemical and six pharmacological. The category of medicinal use was the most representative (83.34%) and the root was the most used part of medicinal plants (42.5%). Chemical (phytochemical) studies have shown different classes of biologically active compounds, including anthracene derivatives, flavonoids, tannins, monoterpenes, sesquiterpenes, steroids, cinnamic acid derivatives, leucoanthocyanidins and saponins. Regarding pharmacological studies, in the analyzed literature, six studies were carried out to evaluate different biological activities. Therefore, the data collected revealed that popular knowledge about medicinal plants is extremely important for the control of diseases, in addition to contributing to chemical and pharmacological studies.

**KEYWORDS:** Traditional knowledge, Chemical constituents, Biological activity.

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xencultcap16

## INTRODUÇÃO

O uso de produtos naturais, com propriedades medicinais, é uma prática antiga e, ao longo dos tempos, esses recursos foram as principais fontes terapêuticas. Com o passar dos anos, houve crescimento no interesse das terapias alternativas e no uso medicinal dos produtos naturais, principalmente, nos produtos derivados de plantas (CRAGG; NEWMAN, 2013; TABASSUM; HAMDANI, 2014; LALL; KISHORE, 2014; VITORINO; BENATI; ROLIM, 2020).

A importância das plantas medicinais refere-se a sua contribuição como fonte natural de princípios ativos, proporcionando grandes chances de obtenção de novas moléculas, devido à diversidade de constituintes químicos, presentes nas espécies vegetais (CECHINEL FILHO; YUNES, 1998; NETO *et al.*, 2015).

Dentre as plantas caracterizadas como medicinais, destaca-se a espécie *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf., pertencente à família Cleomaceae A. Juss. Esta espécie tem como sinônimo *Cleome spinosa* Jacq e é conhecida, popularmente, no Nordeste brasileiro, como mussambê. Morfologicamente, a espécie é herbácea e se desenvolve em áreas úmidas. Além disso, é reconhecida pelas comunidades rurais por apresentar um odor forte, comumente atribuído ao óleo essencial presente na planta (BEZERRA *et al.*, 2019b). Apresenta ampla distribuição no Brasil, com exceção do Estado do Amapá (CARNEIRO; REBOUÇAS; RIBEIRO, 2018). Na medicina tradicional, *T. spinosa* é empregada no tratamento de tosse, asma, otite, bronquite (BEZERRA *et al.*, 2019a; CERQUEIRA *et al.*, 2020) e tuberculose (SILVA *et al.*, 2019).

Metabólitos, biologicamente, ativos têm sido isolados do extrato de *T. spinosa*, incluindo flavonoides, taninos, mono e sesquiterpenos, derivados de ácido cinâmico e saponinas (SILVA *et al.*, 2016). Em estudo, o óleo essencial das partes aéreas apresentou atividade antimicrobiana moderada, com atividade inibitória significativa contra *Streptococcus pyogenes*, quando comparado com o padrão de antibióticos ampicilina e gentamicina (McNEIL *et al.*, 2001).

Devido à relevante importância de *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf, como agente terapêutico, torna-se necessária a elaboração de uma revisão integrativa para um melhor entendimento dos aspectos que envolvem as propriedades etnobotânicas, químicas e farmacológicas dessa espécie.

## METODOLOGIA

Este estudo é caracterizado como revisão integrativa, contemplando publicações referentes à etnobotânica, química e farmacologia de *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf. (*Cleome spinosa* Jacq) no Brasil, no período de 2010 a 2020.

Para se elaborar uma revisão integrativa relevante, torna-se necessário que as etapas a serem seguidas sejam claramente descritas. Neste sentido, a revisão se inicia com a formulação de uma hipótese, considerada por estudiosos como a etapa norteadora para a condução de uma revisão integrativa bem elaborada (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008). Sendo assim, as questões que norteiam a presente pesquisa são: (1) qual a abundância de estudos etnobotânicos que relatam o uso popular de *T. spinosa* no Brasil? e (2) quais

são as atividades terapêuticas, assim como os efeitos farmacológicos já comprovados de *T. spinosa* no Brasil?

Com as questões delimitadas, o próximo passo, a ser seguido, foi a definição dos descritores que, de acordo com Toledo (2008), é uma linguagem autorizada e reconhecida mundialmente. Como estratégia de busca, foi utilizada o cruzamento dos descritores nas línguas portuguesa e inglesa: “*Tarenaya spinosa*”; “*Cleome spinosa*”; “etnobotânico”; “química”; “ação farmacológica” e “Brasil”, utilizando o operador booleano AND, para uma pesquisa precisa acerca do tema (“*Tarenaya spinosa* AND etnobotânico AND Brasil”; “*Cleome spinosa* AND etnobotânico AND Brasil”; “*Tarenaya spinosa* AND química AND Brasil”; “*Cleome spinosa* AND química AND Brasil”; “*Tarenaya spinosa* AND ação farmacológica AND Brasil”; e “*Cleome spinosa* AND ação farmacológica AND Brasil” e “*Tarenaya spinosa* AND ethnobotany AND Brazil”; “*Cleome spinosa* AND ethnobotany AND Brazil”; “*Tarenaya spinosa* AND chemistry AND Brazil”; “*Cleome spinosa* AND chemistry AND Brazil”; “*Tarenaya spinosa* AND pharmacological action AND Brazil”; e “*Cleome spinosa* AND pharmacological action AND Brazil”).

Para a realização da pesquisa, foram consultadas as publicações indexadas nas seguintes bases de dados: GOOGLE ACADÊMICO, PERIÓDICOS CAPES, SCIELO e SCIENCE DIRECT.

Os critérios utilizados, para a inclusão dos estudos ao presente trabalho, foram: textos disponíveis na versão completa de acesso público e privados, sendo estes artigos científicos, publicação em língua portuguesa e inglesa, publicações referentes a levantamento Etnobotânico, estudos químicos e farmacológicos realizados no Brasil. Os artigos, em forma de dissertações, teses, apostilas, cartas e editoriais, foram excluídos desta pesquisa, pois não contemplavam os critérios necessários para uma pesquisa científica. Também foram excluídos os artigos que não estavam disponíveis na íntegra e duplicatas.

Todas as informações sobre a espécie foram coletadas, considerando nome popular, categoria de uso (medicinal, ornamental, alimentícia, construção, uso mágico religioso, entre outros.), indicação medicinal, parte da planta utilizada e formas de preparo, foram extraídos, diretamente, dos artigos selecionados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das análises estabelecidas, para a construção desta revisão integrativa e de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, observou-se uma amostra de 52 artigos, 41 estudos etnobotânicos (78,85%), cinco estudos químicos (9,61 %) e seis estudos farmacológicos (11,54 %). Nesse estudo, os nomes populares, indicações de uso, parte utilizada, forma de preparo, química e ação farmacológica estão explicitados nas descrições a seguir.

### Aspectos e etnobotânicos

*Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf pertence ao gênero *Tarenaya* Raf. da família Cleomaceae A. Juss, caracteriza-se pela presença de estípulas espinescentes retas, apresenta folhas folioladas, racemo com brácteas cordiformes, as flores com pétalas brancas a purpúreas

e siliqua linear-cilíndrica, podendo alcançar, até duas vezes, o comprimento do ginóforo (ILTIS; COCHRANE, 2014).

De acordo com os dados levantados, observou-se uma maior concentração de estudos etnobotânicos, na região Nordeste do Brasil (77,78%), com maior concentração nos estados da Paraíba (29,27%) e Ceará (21,95%) (Tabela 1). Essa concentração maior de estudos, na região Nordeste, também foi referida no estudo de Oliveira (2017), em que buscou avaliar como se configurava a produção científica sobre levantamento Etnobotânico das plantas medicinais no Brasil. O autor atribui essa característica a grande diversidade de espécies encontradas que ainda não foram exploradas. Nesse sentido, pesquisas de cunho Etnobotânico, nessa região e em outras, têm a possibilidade de permitir a exploração de situações inéditas, contribuindo com a descoberta de novos fármacos (OLIVEIRA, 2017).

Os dados, referentes à indicação de uso nos estudos etnobotânicos, demonstraram os diferentes usos empregados para espécie *T. spinosa*, tais como: medicinal (83,34%), uso mágico religioso (4,76%), bioinseticida (2,38%), forrageira (2,38%), ornamental (2,38%), uso veterinário (2,38%) e outros usos (2,38%) (Tabela 1). O conhecimento sobre plantas medicinais representou, como ainda vem representando para muitas comunidades e grupos étnicos o único recurso terapêutico no tratamento e cura de doenças (DI STASI, 1996). Além disso, esse fator pode estar relacionado ao fato de que muitas comunidades possuem uma ampla lista de espécies utilizadas em sua própria farmacopéia, provenientes da flora nativa ou cultivadas em lugares de fácil acesso (AMOROZO, 2002; PASA; SOARES; GUARIMNETO, 2005).

No que se referem ao uso medicinal, as afecções, mais tratadas com o uso de *T. spinosa*, estão relacionadas às doenças do sistema respiratório. Rocha e Marisco (2016), discutindo dados de estudos etnobotânicos realizados no Brasil, com comunidades indígenas, observaram que as doenças mais tratadas, com plantas medicinais, são as do aparelho digestivo, seguidas do aparelho respiratório. Di Stasi *et al.* (2002) também observou que doenças, relacionadas ao sistema gastrointestinal e ao respiratório, estão entre as mais citadas.

As partes utilizadas mais referidas foram as raízes (42,5%), seguidas de flores (27,5%), folhas (22,5%) e casca do caule (7,5%). Em 16 estudos, não foram mencionadas as partes utilizadas (Tabela 1). O resultado levantado aqui difere do já referido em outros estudos, em que a preferência se dá pelas folhas. Geralmente, as folhas são mais preferidas, devido à facilidade de coleta, em relação às partes subterrâneas ou os frutos (PARTHIBAN *et al.*, 2016). Vale lembrar, também, que o predomínio, no uso de algumas partes das plantas, também está intimamente relacionado com o ambiente de ocorrência. Nesse sentido, de acordo com Linhares *et al.*, 2014, ambientes como a Caatinga, bioma que abrange boa parte do Nordeste, por exemplo, onde o clima é quente e com prolongados períodos de seca, apresentam, na maior parte do ano, uma vegetação sem folhas, do tipo caducifólia. Sendo assim, o uso da casca, bem como de raízes torna-se comum entre as comunidades locais.

Diversas formas de preparo dos remédios caseiros foram indicadas, como chás por decocção e infusão, lambedor, xarope, maceração, entre outros. Dentre os estudos, 18 não especificaram a forma de preparo (Tabela 1). A utilização dos chás, por infusão ou decocção para cuidar da saúde, pode estar intimamente ligada à composição química, sendo os polifenóis os componentes de maior predominância no chá e, dentre esses metabolitos

secundários, de 80 a 90% são catequinas, constituindo cerca de 40% dos sólidos solúveis na água do chá (KHAN; MUKHTAR, 2013; REYGAERT, 2018).

**Tabela 1.** Levantamento das informações da espécie *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf no Brasil, seguida pelos nomes populares, indicação de uso, finalidade medicinal, parte utilizada, forma de preparo, distribuição geográfica no Brasil e referências.

Nome popular	Categoria de uso	Indicação Medicinal	Parte da planta utilizada	Formas de preparo	Localidade	Referência
-	Medicinal	Alergia, doenças respiratórias	Flor	Infusão, decocção	Maceió, Alagoas	GRIZ <i>et al.</i> , 2017
Comer de passari-nho	Forragem, ornamental	-	-	-	Mossoró-Rio Grande do Norte	FREITAS <i>et al.</i> , 2020
Moçambê	Outros usos	-	-	-	São Miguel, Rio Grande do Norte	FREITAS <i>et al.</i> , 2016
Muçambê	Medicinal	-	-	-	Assentamento Nova Vida, Paraíba	BRITO; LUCENA; CRUZ, 2015
Muçambê	Bioinseticida	Controle de insetos em residências	-	-	Nazaré, Piauí	BOMFIM <i>et al.</i> , 2016
Muçambê	Medicinal	Tuberculose, gripe	Casca de caule, raiz	Maceração, decocção	Bom Princípio do Piauí, Piauí	CASTRO <i>et al.</i> , 2016
Muçambê	Medicinal	-	-	-	Assentamentos rurais, Paraíba	BRITO; MARIN; CRUZ, 2017
Muçambê	Medicinal	Gripe, tuberculose	Raiz	-	Caxingó, Piauí	CARVALHO <i>et al.</i> , 2017
Muçambê	Mágico-religioso	mau-olhado e “vermelhão” (erisipela) gripe e tosse	-	Lambedor	Cariri Ocidental, Paraíba	COUTINHO; LUCENA; BONIFÁCIO, 2018
Muçambê	Medicinal	-	-	-	Juazeiro do Norte, Ceará	BISPO <i>et al.</i> , 2019
Muçambê	Medicinal	Problemas do sistema respiratório	Raiz	Xarope	Juazeiro Do Norte-Ceará	LIMA <i>et al.</i> , 2019
Muçambê	Medicinal	Gripe	Raiz	-	Parnaíba, Piauí	SANTOS <i>et al.</i> , 2019
Muçambê	Medicinal	Doenças respiratórias e alergia	Flor	Infusão, decocção	Maceió, Alagoas	CERQUEIRA <i>et al.</i> , 2020
Muçambe	Medicinal	Cisto, bronquite, mioma, gripe	Raiz	Decocção	Aracati – Ceará	LIMA; FERNANDES, 2020
Muçambê	Medicinal, veterinário	Febre, inflamação	Folha, flor	Ferver na água (oral)	Girau do Ponciano, Alagoas	SILVA <i>et al.</i> , 2020.
Mussambê	Medicinal	-	-	-	Soledade, Paraíba	ALMEIDA <i>et al.</i> , 2010

Mussambê	Medicinal	Gripe, cura, tuberculose	Folha, flor e raiz	Decocção, infusão, lambedor ou deixar de molho	Aiuaba, Ceará.	CARTAXO; ALMEIDA SOUZA; ALBUQUERQUE, 2010
Mussambê	Medicinal	Gripe, tosse, limpar os pulmões	Flor, raiz	Decocção, infusão, lambedor	Oeiras, Piauí	OLIVEIRA; BARROS; MOITA NETO, 2010
Mussambê	Medicinal	Bronquite, expectorante, gripes, asma, tosse, antiinflamatório, flatulência	Flor, raiz	Chá e lambedor	Pombal, Paraíba	ARAÚJO <i>et al.</i> , 2011
Mussambê	Medicinal	Gripe, tosse, garganta inflamada.	Folha, raiz	-	Teresina, Piauí	CONCEIÇÃO <i>et al.</i> , 2011
Mussambê	Medicinal	Gripe, tosse, inflamações	Flor, raiz	Infusão, xarope	Pombal, Paraíba	ANDRADE <i>et al.</i> , 2012
Mussambê	Medicinal	Tosse, catarro (expectorante)	Folha, flor, raiz	Lambedor	Queimadas, Paraíba	SANTOS <i>et al.</i> , 2012
Mussambê	Medicinal	-	-	-	Caicó, Rio Grande do Norte	ROQUE; LOIOLA, 2013
Mussambê	Medicinal	-	-	-	Cuitegi, Paraíba	SILVA <i>et al.</i> , 2014
Mussambé	Medicinal	-	-	-	Limoeiro, Pernambuco	LIMA, 2015
Mussambê	Medicinal	Gripe	Raiz	Decocção	Moreilândia, Pernambuco	MACÊDO <i>et al.</i> , 2015
Mussambê	Medicinal	Antitussígeno (flores)	Folha e flor	Decocção ou maceração	Ouro Preto, Minas Gerais	MESSIAS <i>et al.</i> , 2015
Mussambê	Medicinal	Inflamação, pancada	Folha	Garrafada (Solvente – água, mistura)	Girau do Ponciano, Alagoas	SANTOS; SILVA, 2015.
Mussambé	Medicinal	Gripe	Raiz	Lambedor (via oral)	Campo Maior, Piauí	SILVA; BARROS; MOITA NETO, 2015
Mussambê	Medicinal	Combate à gripe e à asma	Folha	Chá, mel	Quixeré, Ceará	SOUSA; SILVA, 2015
Mussambê	Medicinal	Gripe, inflamações	Flor, raiz	Chá, lambedor	Picuí, Paraíba.	COSTA; MARINHO, 2016
Mussambê	Medicinal	-	-	-	Crato, Ceará	FERREIRA JÚNIOR <i>et al.</i> , 2016
Mussambê	Medicinal	Abortiva	Folha	Garrafada, sumo	Quixadá, Ceará	SILVA; SILVEIRA; GOMES, 2016
Mussambê	Medicinal	Inflamação, gripe, tosse.	-	-	Paraíba	BANDEIRA <i>et al.</i> , 2018
Mussambê	Medicinal	Doenças do sistema respiratório	Casca do caule, raiz	Lambedor	Lagoa Grande, Pernambuco.	ALBERGARIA; SILVA; SILVA, 2019

Mussambê	Mágico-religioso	Curar cobreiro e mau olhado ou quebranto	-	-	-	Paraíba	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2019
Mussambê	Medicinal	Bronquite, catarro, gripe, tosse, tuberculose	Raiz	-	-	Barbalha, Ceará	SILVA <i>et al.</i> , 2019
Mussambê	Medicinal	-	-	-	-	Águas Belas, Pernambuco	TORRES-AVILEZ <i>et al.</i> , 2019
mussambê	Medicinal	Asma; bronquite; tosse; dor de cabeça	Raiz	Decocção, chá	-	Codó, Maranhão	OLANDA <i>et al.</i> , 2020
Mussambê, Flor do muçambe	Medicinal	Tosse, Gripe	Casca, folha, flor	Lambedor, Mólho	-	Serra Branca, Paraíba	FELIX <i>et al.</i> , 2019
Quicendê	Medicinal	Comichão na parte íntima	-	-	-	Vale do Ju ruena, Mato Grosso	BIESKI <i>et al.</i> , 2015

Fonte: Autores/2020.

## Aspectos químicos

A composição química de *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf atrai atenção, devido a sua grande variedade de metabólitos secundários, demonstrados, nos estudos levantados, nessa revisão (McNEIL *et al.*, 2010; SILVA *et al.* 2016; BEZERRA *et al.*, 2019a; RODRIGUES *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2019) (Tabela 2). *T. spinosa* contém diferentes classes de compostos, biologicamente, ativos, dentre eles, derivados de antraceno, flavonoides, taninos, monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos, triterpenos, esteróides, proantocianidinas, derivados de ácido cinâmico, derivados de leucoantocianidinas e saponinas. A concentração e proporção dos diferentes constituintes, na planta, estão intimamente relacionadas às condições ambientais e período da colheita, ao processo de secagem e condições de armazenamento (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

No que se refere à parte da planta estudada, a maioria dos estudos analisados utilizaram a folha. Apenas um estudo utilizou raiz e folha. Comparando esses resultados com o encontrado nos estudos etnobotânicos, percebe-se que há uma preferência pelo estudo químico das folhas, indo de contrapartida ao uso popular em que a preferência de uso é a raiz. Vale lembrar que os metabólitos secundários distribuídos, na planta, podem estar dispostos em diferentes concentrações, uma vez que podem sofrer alterações qualitativas e quantitativas, dependendo dos estímulos ambientais (GOBBO-NETO; LOPES, 2007). Desta forma, torna-se necessário enfatizar a necessidade de estudos químicos (fitoquímicos) em diferentes partes da planta e em diferentes épocas.

**Tabela 2.** Levantamento das informações da espécie *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf no Brasil, seguida pelos constituintes químicos, parte utilizada no experimento, procedimento utilizado e referências.

Constituintes químicos (Metabólitos secundários)	Parte utilizada	Procedimento utilizados	Referência
Hidrocarbonetos alifáticos, ácidos graxos, monoterpênos oxigenados, hidrocarbonetos sesquiterpênos, sesquiterpênos oxigenados, hidrocarbonetos diterpênos, diterpênos oxigenados e outros compostos oxigenados.	5 análises: antena inteira, antena sem flores, flores, frutas e folhas.	Avaliação do óleo essencial	McNEIL <i>et al.</i> , 2010
Compostos fenólicos, flavonoides, açúcares redutores, derivados antracênicos, terpenos, monoterpênos, sesquiterpênos, diterpênos, triterpênos, esteróides, saponinas, cumarinas, derivados do ácido cinâmico, taninos, proantocianidinas e leucoantocianidinas.	Folhas (melhor) e raízes	Foram realizados extratos de metanol (melhor), hexano, clorofórmio e acetato de etila.	SILVA <i>et al.</i> , 2016
Ácido gálico, catequina, ácido clorogênico, ácido caféico, ácido elágico, ácido p-cumarico, rutina, quercetina, apigenina	Folhas secas	Foram realizados extratos alcóolicos e aquosos. Foram feitos extratos aquosos e alcóolicos, sendo o ácido caféico o principal componente observado na quantificação de ambos os extratos.	BEZERRA <i>et al.</i> , 2019a
Ácido gálico, catequina, ácido caféico, ácido elágico, rutina, quercetina, ácido clorogênico, ácido p-cumarico e apigenina.	Folhas	Foram feitos extratos aquosos e alcóolicos, sendo o ácido caféico o principal componente observado na quantificação de ambos os extratos.	RODRIGUES <i>et al.</i> , 2019
Ácido gálico, catequina, ácido clorogênico, ácido cafeico, ácido elágico, ácido p-cumarico, rutina, quercetina e apigenina.	Folhas	Foram realizados extratos alcóolicos e aquosos.	SANTOS <i>et al.</i> , 2019

**Fonte:** Autores/2020.

## Aspectos farmacológicos

Em estudo referente à atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de *Cleome spinosa* (Jacq) (*T. spinosa*), McNeil *et al.* (2010) avaliaram a atividade antimicrobiana do óleo, obtido de toda a parte aérea, contra nove cepas microbianas, usando um método de difusão em disco de papel de filtro. Os autores constataram que o óleo volátil apresentou ação moderada, contra sete das oito linhagens de bactérias, utilizadas no estudo, com atividade inibitória significativa contra *Streptococcus pyogenes*, quando comparado aos antibióticos padrão, ampicilina e gentamicina. O fungo *Candida albicans* foi menos sensível ao óleo essencial. Além disso, evidenciaram que os óleos apresentaram atividade inseticida moderada contra *Cylas formicarius elegantulus*, mas não possuíam atividade antioxidante, conforme indicado pelo método DPPH.

Albarello *et al.* (2013), utilizando extratos de metanol de *C. spinosa* (*T. spinosa*), obtidos de plantas de áreas naturais e plantas climatizadas, bem como da massa lipofílica contendo beta-caroteno, produzida a partir de culturas de calos, avaliaram o seu efeito anti-inflamatório e potenciais antinociceptivos. Essas propriedades foram estudadas, usando

modelos de edema de pata, induzido por carragenina e modelos de contorção, induzidos por ácido acético. Os autores perceberam que os extratos de metanol das folhas de plantas de áreas naturais e de plantas climatizadas 10 mg/kg, intraperitonealmente, causou uma inibição significativa do edema de pata induzido por carragenina. A atividade antinociceptiva foi observada em extratos de folhas de plantas climatizadas, folhas e caules de plantas de áreas naturais e da massa lipofílica, contendo beta-caroteno, a 50 mg/kg, correspondendo à metade da concentração da droga padrão dipirona (100 mg/kg). Os autores ainda observaram que os extratos não apresentaram toxicidade determinada pelo bioensaio de *Artemia salina*. Os resultados encontrados, nesse estudo, demonstraram que *C. spinosa* possui propriedades anti-inflamatórias e antinociceptivas, confirmando seu uso popular.

Devido ao uso de *C. spinosa* (*T. spinosa*) na medicina tradicional, contra processos inflamatórios e infecciosos, Silva *et al.* (2016) avaliaram o potencial antimicrobiano *in vitro*, bem como a composição fitoquímica dos extratos de raízes e folhas da espécie. Das folhas e raízes de *C. spinosa*, foram obtidos diferentes extratos (ciclo-hexano: ChL e ChR; clorofórmio: CL e CR; acetato de etila: EAL e EAR, metanol: ML e MR). A atividade antimicrobiana foi avaliada, pelo método de microdiluição em caldo, para obter as concentrações inibitória mínima (CIM) e microbicida (MMC) contra 17 espécies, incluindo bactérias e leveduras. Além disso, os autores avaliaram os efeitos antimicrobianos e combinatórios, com oxacilina, contra oito isolados clínicos de *Staphylococcus aureus*. De acordo com o estudo, todos os extratos de *C. spinosa* mostraram um amplo espectro de atividade antimicrobiana, pois inibiram todas as bactérias e leveduras testadas. Essa atividade, segundo os autores, parece estar relacionada aos fitoquímicos (flavonoides, terpenoides e saponinas) detectados nos extratos da espécie estudada. Os extratos ChL e CL foram os mais ativos, com concentração inibitória mínima menor que 1 mg/mL, contra *S. aureus*, *Bacillus subtilis* e *Micrococcus luteus*. Os autores ainda alertam que é importante observar que essas concentrações são muito inferiores aos seus valores de concentração de hemólise de 50% (HC50). Além disso, fortes correlações foram encontradas, entre a CIM média, contra *S. aureus*, assim como seus valores fenólicos ( $r = -0,89$ ) e conteúdo de flavonoides ( $r = -0,87$ ), reforçando o possível papel dessas classes de metabólitos na atividade antimicrobiana de extratos derivados de *C. spinosa*. Vale enfatizar que CL e CR mostraram a melhor atividade inibitória, contra isolados clínicos de *S. aureus*, mostrando, também, ação sinérgica, com oxacilina, contra todas essas cepas (pelo menos em uma proporção combinada). Nesse sentido, Silva *et al.* (2016) concluem que esses resultados incentivam a identificação de substâncias ativas que podem ser usadas, como moléculas de chumbo, no desenvolvimento de novos medicamentos antimicrobianos.

Bezerra *et al.* (2019), em estudo, avaliaram as atividades leishmanicidas e tripanocidas de *T. spinosa*, bem como o potencial citotóxico de seus extratos, além da atividade antioxidante. A atividade antiparasitária foi realizada com as formas promastigotas de *Leishmania* spp. e epimastigotas de *Trypanosoma cruzi*. A citotoxicidade foi avaliada, utilizando fibroblastos do clone 929 de mamíferos NCTC; e o potencial antioxidante foi avaliado com o radical livre DPPH. Os autores observaram que o extrato etanólico apresentou atividade antileishmania significativa contra *L. brasiliensis* e *L. infantum*, enquanto o extrato aquoso apresentou baixa atividade antileishmania. Os dois extratos apresentaram atividade anti-trypanossômica, porém em altas concentrações, de modo que apresentou um CL50 acima de 1000 µg/mL.

Além disso, os extratos de *T. spinosa* apresentaram alta atividade antioxidante. No entanto, o extrato etanólico foi tóxico para os fibroblastos, enquanto nenhuma citotoxicidade foi observada para o extrato aquoso. Os autores chegaram a conclusão de que o extrato aquoso é uma fonte promissora de compostos antioxidantes, pois não apresenta citotoxicidade.

A prospecção fitoquímica, no estudo de Rodrigues *et al.* (2019), foi realizada por HPLC-DAD. A concentração inibitória de 50% da mortalidade dos microrganismos (IC<sub>50</sub>) foi determinada e uma curva de viabilidade celular foi obtida. A concentração fungicida mínima (CFM) foi determinada por subcultura no ágar Sabouraud Dextrose. O efeito da combinação extrato/fluconazol foi verificado por microdiluição, com os extratos em concentrações subinibitórias (CFM/16). No estudo, o ácido caféico foi o principal composto de ambos os extratos, representando 6,08% no extrato aquoso e 7,62% no extrato etanólico. Os autores observaram que os extratos apresentaram efeito fungistático (CFM  $\geq$  16.384  $\mu\text{g/mL}$ ). Já os resultados do IC<sub>50</sub>, demonstraram que a combinação dos extratos, com fluconazol, foi mais significativa do que os produtos testados isoladamente; com valores de 4,9 a 34,8  $\mu\text{g/mL}$ , para o extrato etanólico/fluconazol e 5 a 84,7  $\mu\text{g/mL}$ , para o extrato aquoso/fluconazol. Diante disso, os autores concluíram que o efeito potencializador da ação do fluconazol foi observado contra *C. albicans* e *C. tropicalis* e em *C. krusei*, o extrato aquoso teve um efeito antagônico.

Santos *et al.* (2019), em estudo, buscaram avaliar a atividade antibacteriana, bem como a capacidade neuroprotetora dos extratos etanólico e aquoso de *T. spinosa*. Para isso, os autores testaram as estirpes bacterianas de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, cultivadas em infusão de ágar-coração. Os medicamentos gentamicina, norfloxacin e imipenem foram utilizados para avaliar a capacidade moduladora ou antagônica dos extratos de *T. spinosa*. Para os testes de viabilidade celular, as cabeças individuais do modelo de artrópode *Nauphoeta cinerea* foram removidas, homogeneizadas em trifluorometil cetona e, posteriormente, centrifugadas. Posteriormente, 20  $\mu\text{L}$  de  $\text{NaNO}_2$  foram adicionados ao material biológico, exceto no grupo controle, para avaliar a capacidade de proteção dos extratos. O homogenato das cabeças dos insetos foi incubado, por 2 h, em tubos contendo brometo de tetrazólio. Silva *et al.* observaram que o extrato etanólico mostrou efeitos neuroprotetores em concentrações  $\geq$  10  $\mu\text{g/mL}$ , enquanto o extrato aquoso demonstrou ter um efeito protetor apenas na concentração de 100  $\mu\text{g/mL}$ . O extrato aquoso demonstrou atividade antibacteriana, clinicamente relevante, contra a cepa multirresistente de *S. aureus* - MDR, com MIC 512  $\mu\text{g/mL}$ . No entanto, quando os extratos foram associados à gentamicina e imipenem, foi detectado um sinergismo contra as estirpes de *S. aureus* e *E. coli* MDR. Em conclusão, os autores citam que, embora não apresente ação antibacteriana, os extratos de *T. spinosa* podem ser utilizados na indústria farmacêutica, uma vez que os mesmos demonstraram ação moduladora dos fármacos. Além disso, esses produtos naturais têm capacidade neuroprotetora.

## CONCLUSÃO

Os estudos etnobotânicos têm trazido informações sobre as plantas utilizadas, modo de uso e finalidade de uso. Isso pode ser considerado de grande importância, já que esses estudos favorecem a preservação do conhecimento tradicional, para estudos químicos

(fitoquímicos) e farmacológicos, a fim de avaliar as propriedades terapêuticas das plantas citadas, até mesmo o seu potencial toxicológico.

Os estudos etnobotânicos evidenciaram que o uso popular mais citado foi relacionado ao sistema respiratório; compostos fenólicos foram os mais observados nos estudos químicos (fitoquímicos); e a atividade antimicrobiana foi a mais avaliada em estudos farmacológicos. Neste sentido, os estudos realizados, com *Tarenaya spinosa* (Jacq) Raf., apresentados neste artigo, procuram viabilizar, de maneira segura, a validação prévia do uso terapêutico da espécie medicinal, amplamente utilizada, na medicina tradicional de vários estados do Brasil.

Portanto, pesquisas que possibilitem um compilado de informações, referentes às plantas medicinais previamente publicados, sempre desempenham papel fundamental, nesse processo de desenvolvimento científico, na busca de novos produtos biologicamente ativos. Além disso, devido ao poder terapêutico de *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf, torna-se necessário a realização de mais estudos químicos e farmacológicos, relacionados ao uso popular, dado maior ênfase no que tange as afecções do sistema respiratório.

## REFERÊNCIAS

1. ALBARELLO, N.; SIMÕES-GURGEL, C.; CASTRO, T. C. *et al.* Anti-inflammatory and antinociceptive activity of fieldgrowth plants and tissue culture of *Cleome spinosa* (Jacq.) in mice. *Journal of Medicinal Plants Research*, v. 7, n. 16, p. 1043-1049, 2013.
2. ALBERGARIA, E. T.; SILVA, M. V.; SILVA, A. G. (*in memoriam*). Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em comunidades rurais localizadas na Unidade de Conservação Tatu-Bola, município de Lagoa Grande, PE – Brasil. *Revista Fitos*, v. 13, n. 2, p. 137-154, 2019.
3. ALMEIDA, C. F. C. B. R., RAMOS, M. A., AMORIM, E. L. C., *et al.* A comparison of knowledge about medicinal plants for three rural communities in the semi-arid region of northeast of Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 127, n. 3, p. 674–684, 2010.
4. AMOROZO, M. C. M. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 16, p. 189-203, 2002.
5. ANDRADE, S. E. O; MARACAJÁ, P. B.; SILVA, R. A. *et al.* Estudo Etnobotânico de plantas medicinais na comunidade Várzea Comprida dos Oliveiras, Pombal, Paraíba, Brasil. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 7, n. 3, p. 46-52, 2012.
6. ARAÚJO, F. A.; LEITE, D. T.; SOUSA, L. C. F. S. *et al.* Etnobotanic and Etnovet in Jacu Settlement in Municipality of Pombal-Paraiba – Brazil. *Revista Verde*, v.6, n.4, p.149-156, 2011.
7. BANDEIRA, A. S.; SOUSA, V. F. O.; SANTOS, G. L. *et al.* Ethnoknowledge: Use of Medicinal Plants in Communities. *Journal of Experimental Agriculture International*, v.

23, n. 5, p. 1-12, 2018.

8. BEZERRA, J. W. A., CORONEL, C., GOMEZ, M. C. V., *et al.* Evaluation of antiparasitary, cytotoxic and antioxidant activity and chemical analysis of *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf. (Cleomaceae). *South African Journal of Botany*, v. 12, p. 546-555, 2019.

9. BEZERRA, J. W. A.; RODRIGUES, F. C.; COSTA, A. R. *et al.* Avaliação da ação inseticida e larvicida do óleo essencial de *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf. (mussambê) (Cleomaceae). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, v. 24, n. 2, p. 1-14, 2019b.

10. BIESKI, I. G. C.; LEONTI, M.; ARNASON, J. T. *et al.* Ethnobotanical study of medicinal plants by population of Valley of Juruena Region, Legal Amazon, Mato Grosso, Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 173, p. 383-423, 2015.

11. BISPO, G. L.; MARCO, C. A.; FERREIRA, F. S. *et al.* Estudo Etnobotânico de plantas medicinais no comércio da cidade de Juazeiro do Norte, CE. *Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management*, v. 15, n. 4, p. 450-465, 2019.

12. BOMFIM, B. L. S.; FONSECA FILHO<sup>2</sup>, I. C.; FARIAS, J. C. *et al.* Etnoentomologia em comunidade rural do cerrado piauiense. *Desenvolv. Meio Ambiente*, v. 39, p. 189-205, 2016.

13. BRITO, M. F. M.; MARÍN, E. A.; CRUZ, D. D. Medicinal plants in Rural Settlements of a Protected Area in the littoral of Northeast Brazil. *Ambiente & Sociedade*, v. 10, n. 1, p. 83-104, 2017.

14. BRITO, M. F. M.; LUCENA, R. F. P.; CRUZ, D. D. Conhecimento Etnobotânico local sobre plantas medicinais: Uma avaliação de índices quantitativos. *Interciencia*, v. 40, n. 3, p. 156-164, 2015.

15. CARVALHO, Y. S.; SILVA, M. S. S.; VIEIRA, I. R. *et al.* Espécies com potencial medicinal ocorrentes em comunidades rurais de Caxingó, Piauí, Brasil. *Rev. Bras. Pl. Med.*, v.19, n.3, p.352-363, 2017.

16. CARTAXO, S. L.; SOUZA, M. M. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Medicinal plants with bioprospecting potential used in semi-arid northeastern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 131, n. 2, p. 326-342, 2010.

17. CASTRO, K. N. C.; WOLSCHICK, D.; LEITE, R. R. S. *et al.* Ethnobotanical and ethnoveterinary study of medicinal plants used in the municipality of Bom Princípio do Piauí, Piauí, Brazil. *Journal of Medicinal Plants Research*, v. 10, n. 23, p. 318-330, 2016.

18. CECHINEL FILHO, V.; YUNES, R.A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais: conceitos sobre modificação

estrutural para otimização da atividade. *Química Nova*, v.21, p.99-105, 1998.

19. CERQUEIRA, T. M. G.; CORREIA, A. C. C.; SANTOS, R. V. *et al.* The Use of Medicinal Plants in Maceió, Northeastern Brazil: An Ethnobotanical Survey. *Medicines*, v. 7, n. 7, p. 1-12, 2020.

20. CONCEIÇÃO, G. M.; RUGGIERI, A. C.; ARAUJO, M. F. V. *et al.* Conceição. Plantas do cerrado: comercialização, uso e indicação terapêutica fornecida pelos raizeiros e vendedores, Teresina, Piauí. *Scientia Plena*, v. 7, n. 12, p. 1-6, 2011.

21. COUTINHO, A. L.; LUCENA, R. F. P.; BONIFÁCIO, K. M. Conhecimento e utilização de plantas mágico-religiosas por rezadeiras do semiárido da Paraíba, Nordeste do Brasil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 9, n. 8, p.2 35-248, 2018.

22. COSTA, J.C.; MARINHO, M.G.V. Etnobotânica de plantas medicinais em duas comunidades do município de Picuí, Paraíba, Brasil. *Rev. Bras. Pl. Med.*, v. 18, n. 1, p. 125-134, 2016.

23. CRAGG, G.M.; NEWMAN, D.J. Natural products: a continuing source of novel drug leads. *Biochimica et Biophysica Acta*. v.1830, n.6, p.3670-3695, 2013.

24. DI STASI, L. S. *Plantas Medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo Interdisciplinar*. São Paulo: UNESP,1996.

25. DI STASI, L. C.; OLIVEIRA, G. P.; CARVALHAES, M. A. *et al.* Medicinal plants popularly used in the Brazilian Tropical Atlantic Forest. *Fitoterapia*, v. 73, p. 69-91, 2002.

26. FELIX, C, M. P.; LUCENA, R. F. P.; FELIX, L. P. *et al.* Etnobotânica da Serra do Jatobá: Usos locais e Conservação. *FLOVET*, v. 1, n. 11, p. 39-65, 2019.

27. FERREIRA JÚNIOR, W. S.; SILVA, T. G.; MENEZES, I. R. A. *et al.* The role of local disease perception in the selection of medicinal plants: A study of the structure of local medical systems. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 181, p. 146–157, 2016.

28. FREITAS, A. V. L.; COELHO, M. F. B.; PEREIRA, Y. B. *et al.* Sitio Cruz homegardens in São Miguel, Rio Grande do Norte, Brazil. *Journal of Global Biosciences*, v. 5, n. 8, p. 4451-4462, 2016.

29. FREITAS, A. V. L.; COELHO, M. F. B.; PEREIRA, Y. B. *et al.* Farmers homegardens in São João da Varzea, Rio Grande do Norte, Brazil. *Journal of Global Biosciences*, v. 9, n. 2, p. 6819-6841, 2020.

30. GRIZA, S. A. S.; MATOS-ROCHAA, T. J.; SANTOSA, A. F. *et al.* Medicinal plants profile used by the 3rd District population of Maceió-AL. *Braz. J. Biol.*, v. 77, n. 4, p. 794-802, 2017.

31. ILTIS, H. H.; COCHRANE, T. S. Cleomaceae. In: Davidse G, Sousa Sánchez S, Knapp S & Cabrera FC (eds.) *Flora Mesoamericana. St. Louis, Missouri Botanical Garden*. Vol. 2. 2014. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/docs/meso/cleomaceae.pdf>>. Acesso em: 10 de julho de 2020.
32. KHAN, N.; MUKHT, H. Tea and Health: Studies in Humans. *Curr Pharm Des*, v. 19, n. 34, p. 6141-6147, 2013.
33. LALL, N.; KISHORE, N.J. Are plants used for skin care in South Africa fully explored? *Ethnopharmacology*, v.153, n.1, p.61-84, 2014.
34. LIMA, B. B.; FERNANDES, F. P. Uso e diversidade de plantas medicinais no município de Aracati – CE, Brasil. *JAPHAC*, n. 7, p. 24-42, 2020.
35. LIMA NETO, G.A.; KAFFASHI, S.; LUIZ, W.T. *et al.* Quantificação de metabólitos secundários e avaliação da atividade antimicrobiana e antioxidante de algumas plantas selecionadas do Cerrado de Mato Grosso. *Rev. Bras. Pl. Med.*, v.17, n.4, supl. III, p.1069-1077, 2015.
36. LIMA, V. H. M. Uso e conhecimento de plantas medicinais utilizadas pelas mulheres da comunidade Mendes, Limoeiro, Pernambuco, Brasil. *Revista Ouricuri*, v. 5, n. 1, p. 168-182, 2015.
37. LIMA, W. P.; GOMES FILHO, A. S.; IFADIREÓ, M. M. *et al.* Ethnopharmacological Study In Faith Healers Of Colina Do Horto, In Juazeiro Do Norte-CE, Brazil. *Científic@ Multidisciplinary Journal*, v. 6, n. 1, p. 68-86, 2019.
38. LINHARES, J. F. P.; HORTEGAL, E. V.; RODRIGUES, M. I. A. *et al.* Etnobotânica das principais plantas medicinais comercializadas em feiras e mercados de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude*, v. 5, n. 3, p. 39-46, 2014.
39. MACÊDO, D. G.; RIBEIRO, D. A.; COUTINHO, H. D. M. *et al.* Práticas terapêuticas tradicionais: uso e conhecimento de plantas do cerrado no estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, v. 14, n. 6, p. 491-508, 2015.
40. McNEIL, M. J., PORTER, R. B. R., WILLIAMS, L. A. D., *et al.* Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils from *Cleome spinosa*. *Natural Product Communications*, v. 5, n. 8, p. 1301-1306, 2010.
41. MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm*, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008.

42. MESSIAS, M. C. T. B.; MENEGATTO, M. F.; PRADO, A. C. C. *et al.* Uso popular de plantas medicinais e perfil socioeconômico dos usuários: um estudo em área urbana em Ouro Preto, MG, Brasil. *Rev. Bras. Pl. Med.*, v. 17, n. 1, p. 76-104, 2015.
43. OLANDA, R. F.; BARROSO, E. B.; GAVILANES, M. L. *et al.* Medicinal plants used in the Santo Antônio dos Pretos quilombola community (Codó Municipality, Maranhão, Brazil). *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v. 11, n. 3, p. 392-401, 2020.
44. OLIVEIRA, E. C. S.; FIDÉLIS, C. R.; COSTA JÚNIOR, E. O. *et al.* Rezadeiras da Paraíba: Etnografia de uma crença enraizada. *Revista Informação em Cultura.*, v. 1, n. 2, p. 11-26, 2019.
45. OLIVEIRA, F. C. S.; BARROS, R. F. M.; MOITA NETO, J. M. Plantas medicinais utilizadas em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense. *Rev. Bras. Pl. Med.*, v. 12, n. 3, p. 282-301, 2010.
46. OLIVEIRA, V. J. S. Caracterização das Produções Científicas Sobre Levantamento Etnobotânico de Plantas Medicinais: Revisão Integrativa. *Ensaio Cienc., Cienc. Biol. Agrar. Saúde*, v. 21, n. 1, p. 42-47, 2017.
47. PARTHIBAN, R.; VIJAYAKUMAR, S.; PRABHU, S. *et al.* Quantitative traditional knowledge of medicinal plants used to treat livestock diseases from Kudavasal taluk of Thiruvavur district, Tamil Nadu, India. *Revista Brasileira Farmacognosia*, v. 26, p.109-121, 2016.
48. PASA, M. C.; SOARES, J. J.; GUARIM-NETO, G. Estudo etnobotânico na comunidade de Conceição-Açu (alto da bacia do rio Aricá Açu, MT, Brasil). *Acta Botanica Brasilica*, v. 19, n. 2, p. 195-207, 2005.
49. REYGAERT, W. C. Green Tea Catechins: Their Use in Treating and Preventing Infectious Diseases. *BioMed Research International*, v. 2018, 1-9, 2018.
50. ROCHA, R.; MARISCO, G. Estudos etnobotânicos em comunidades indígenas no Brasil. *Revista Fitos*, v. 10, n. 2, p. 155-162, 2016.
51. RODRIGUES, F. C., SANTOS, A. T. L., MACHADO, A. J. T., *et al.* Chemical composition and anti-Candida potencial of the extracts of *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf. (Cleomaceae). *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, v. 64, p. 14-19, 2019.
52. ROQUE, A. A.; LOIOLA, M. I. B. Potencial de uso dos recursos vegetais em uma comunidade rural no Semiárido Potiguar. *Revista Caatinga, Mossoró*, v. 26, n. 4, p. 88-98, 2013.

53. SANTOS, F. S. M., BEZERRA, J. W. A., KAMDEM, J. P., *et al.* Polyphenolic composition, antibacterial, modulator and neuroprotective activity of *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf. (Cleomaceae). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, v. 9, n. 1, p. 12-17, 2019.
54. SANTOS, L.; SILVA, H. C. H. Levantamento de plantas medicinais utilizadas em garrafadas no Assentamento Rendeira em Girau do Ponciano - Alagoas: Implicações para conservação de espécies lenhosas. *Revista Ouricuri*, v. 5, n. 2, p. 081-104, 2015.
55. SANTOS, M. V.; VIEIRA, I. R.; SILVA, M. F. S. *et al.* Comercialização de plantas medicinais nos mercados públicos do Município de Parnaíba, Piauí, Brasil. *Revista ESPACIOS*, v. 40, n. 22, p. 1-13, 2019.
56. SANTOS, S. L. D. X.; ALVES, R. R. N.; SANTOS, S. L. D. X. *et al.* Plantas utilizadas como medicinais em uma comunidade rural do semi-árido da Paraíba, Nordeste do Brasil. *Rev. Bras. Farm.*, v. 93, n. 1, p. 68-79, 2012.
57. SILVA, A. P. S., SILVA, L. C. N., FONSECA, C. S. M., *et al.* Antimicrobial Activity and Phytochemical Analysis of Organic Extracts from *Cleomes pinosa* Jacq. *Frontiers in Microbiology*, v. 7, p. 1-10, 2016.
58. SILVA, F. J.; SILVEIRA, A. P.; GOMES, V. S. Plantas medicinais e suas indicações ginecológicas: estudo de caso com moradoras de Quixadá, CE, Brasil. *R. bras. Bioci.*, v. 14, n.3, p. 193-201, 2016.
59. SILVA, J. G.; GRANDI, A.; ROBERTA DE ALMEIDA CAETANO, R. A. *et al.* Are medicinal plants an alternative to the use of synthetic pharmaceuticals in animal healthcare in the Brazilian semi-arid?. *Ethnobotany Research & Applications*, v. 19, n. 02, p. 1-20, 2020.
60. SILVA, M. P.; BARROS, R. F. M.; MOITA NETO, J. M. Farmacopeia natural de comunidades rurais no Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. *Desenvolv. Meio Ambiente*, v. 33, p. 193-207, 2015.
61. SILVA, N. F.; HANAZAKI, N.; ALBUQUERQUE, U. P. *et al.* Local Knowledge and Conservation Priorities of Medicinal Plants near a Protected Area in Brazil. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2019, p. 1-18, 2019.
62. SILVA, S.; ANSELMO, M. G. V.; DANTAS, W. M. D. *et al.* Conhecimento e uso de plantas medicinais em uma comunidade rural no município de Cuitegi, Paraíba, Nordeste do Brasil. *Gaia Scientia*, v. 8, n. 1, p. 248-265, 2014.
63. SOUSA, M. V. F.; SILVA, J. M. A. Consumo de plantas medicinais por mulheres idosas do Município de Quixeré (CE). *Revista Baiana de Saúde Pública*, v. 39, n. 3, p. 552-569, 2015.

64. TABASSUM, N.; HAMDANI, M. Plants used to treat skin diseases. *Pharmacognosy Reviews*, v.8, n.15, p.52-60, 2014.
65. TOLEDO, M.M. *A vulnerabilidade do adolescente ao HIV/ AIDS*. Revisão integrativa. 2008. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) –Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
66. TORRES-AVILEZ, W.; NASCIMENTO, A. L. B.; FLAVIA ROSA SANTORO, F. R. *et al.* Gender and Its Role in the Resilience of Local Medical Systems of the Fulni-ô People in NE Brazil: Effects on Structure and Functionality. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2019, p. 1-15, 2019.
67. VITORINO, K. M. C.; BENATI, M. A. F. N. O.; ROLIM, E. L. G. Fitoterapia Racional: Riscos da automedicação e terapia alternativa. *Rev. Saberes*, v. 13, n. 1, 2020.

## Atividade antimicrobiana de *Hibiscus rosa-sinensis* L. e *Syzygium cumini* (L.) Skells frente a bactérias multirresistentes de origem hospitalar<sup>1</sup>

### Antimicrobial activity of *Hibiscus rosa-sinensis* L. and *Syzygium cumini* (L.) Skells fagaainst bactéria multidrug hospital of origin

Karwhory Wallas Lins da Silva<sup>(1)</sup>; Glauciane Furtado Macedo<sup>(2)</sup>; Sueme do Nascimento Lima<sup>(3)</sup>; Thiago José Matos Rocha<sup>(4)</sup>; Saskya Araújo Fonseca<sup>(5)</sup>; Luana Luzia Santos Pires<sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7015-2489>, Biomédico e Farmacêutico; Centro Universitário Cesmac - CESMAC; Maceió, Alagoas; Brazil. E-mail: yrohwrak@outlook.com;

<sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1886-3424>, Farmacêutica; Centro Universitário Cesmac - CESMAC; Brazil. E-mail: glaucianemacedo@gmail.com;

<sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0593-1141>, Farmacêutica; Centro Universitário Cesmac - CESMAC; Brazil. E-mail: suemee7@gmail.com;

<sup>(4)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-5153-6583>, Professor; Centro Universitário Cesmac - CESMAC; Brazil. E-mail: thy\_rocha@hotmail.com;

<sup>(5)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2091-7951>, Professora; Centro Universitário Cesmac - CESMAC; Brazil. E-mail: saskya\_mcz@hotmail.com;

<sup>(6)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1230-4549>, Professora; Centro Universitário Cesmac - CESMAC; Brazil. [llpires@yahoo.com.br](mailto:llpires@yahoo.com.br).

**ABSTRACT:** Plants used in traditional medicine are increasingly being studied both in Brazil and in other countries because they are possible sources of antimicrobial substances. As microorganisms are acquiring resistance to traditional antibiotics, the demand for new antimicrobial agents from plants has been intensified. The objective of this work was to evaluate the antimicrobial property of crude ethanol extract from *Hibiscus-rosa sinensis* flowers and *Syzygium cumini* stem bark on standard strains and multidrug-resistant clinical isolates of hospital origin. The flowers of *Hibiscus rosa-sinensis* the bark of the stem of *Syzygium cumini* were collected in the municipality of Maceió-Alagoas in March 2013 and January 2014. To obtain the ethanolextractions, the plant parts were dried and crushed and then put into percolator, being submitted to maceration by exhaustion of the plant material with ethanol. After filtration, the extract was concentrated in a rotational evaporator under reduced pressure until obtaining the crude ethanol extract. Antimicrobial activity was performed using the CLSI microdilution technique (2014), using the following strains of microorganisms: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*. Chloramphenicol (5 mg/L) and DMSO at 1% were used as positive control as a negative control. The results showed that of the plant species studied, only *Hibiscus rosa-sinensis* extract did not inhibit the growth of the tested bacteria. Unlike *Syzygium cumini* which showed excellent antisephylococcal activity compared to multidrug-resistant clinical isolates producing MRSA. The same did not present antibacterial potential against the other strains tested. Therefore, the research demonstrates the

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xencultcap17

need for further pharmacological and phytochemical studies, due to the considerable antibacterial therapeutic potential of this plant.

**KEYWORDS:** Anti-infectives, Hospital infection, Medicinal plants.

## INTRODUÇÃO

A terapia, com plantas medicinais, vem sendo bastante utilizada, em diversos países, como uma alternativa para o tratamento de inúmeras doenças. Alguns aspectos têm despertado o interesse científico dos pesquisadores, principalmente, estudos sobre o valor terapêutico, risco e toxicidade dessas plantas (MAZZANTI *et al.*, 2004).

O gênero *Hibiscus* é o maior da família Malvaceae, sendo constituído por cerca de 300 espécies, esta planta é cultivada em jardins e hortas caseiras, usada para fins ornamentais e confecção de geleias (MANDELLI *et al.*, 2010). Em relação ao perfil químico desta planta, já foi constatado a presença de vitaminas A e E, quercetina e antocianinas. Em suas flores e as folhas, possuem taninos, flavonóides, cumarinas, heterosídeos cardiotônicos e alcaloides (CARDOSO, 2011). Segundo Chao e Yin (2009), existe uma possível relação entre a quantidade de antocianinas e a atividade antimicrobiana do gênero *Hibiscus* sp.

O Jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skells), arbóreo nativo da Índia que, no Brasil, pertence à mata atlântica, é popularmente conhecida por seu efeito hipoglicemiante. Dentre os constituintes químicos da espécie *S. cumini*, foram isoladas as seguintes substâncias: as sementes possuem taninos hidrolisáveis; óleos essenciais; materiais resinosos e açúcares. Na casca do caule, foram encontrados o ácido acetil oleanólico, triterpenoides, ácido elágico, canferol. Nas folhas, foram encontrados ácido gálico, canferol, ácido elágico e quercetina. Enquanto, na polpa dos frutos, foram encontradas as antocianidinas e, nas flores, o ácido oleanólico (MORTON, 1987; PRINCE *et al.*, 1998; MIGLIATO *et al.*, 2011).

As propriedades antimicrobianas dos vegetais estão relacionadas aos taninos, que agem de três formas: inibindo enzimas bacterianas e fúngicas e/ou se complexando com os substratos dessas enzimas; nas membranas celulares dos microrganismos, modificando seu metabolismo; na complexação dos taninos, com íons metálicos, diminuindo a disponibilidade de íons essenciais para o metabolismo microbiano (LOGUERCIO *et al.*, 2005).

Apesar das indústrias farmacêuticas produzirem um expressivo número de novos antibióticos, nas últimas três décadas, a resistência microbiana a essas drogas também aumentou. Em geral, as bactérias têm a habilidade genética de adquirir e de transmitir resistência aos antibióticos utilizados como agentes terapêuticos. O uso de extratos vegetais e fitoquímicos, de conhecida atividade antimicrobiana, podem adquirir significado positivo nos tratamentos terapêuticos (LOGUERCIO *et al.*, 2005).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana, analisando o efeito de extratos etanólicos das flores de *Hibiscus rosas-sinensis* L. e da casca do caule de *Syzygium cumini* (L.) Skells, frente a bactérias patogênicas de importância na saúde pública, contribuindo para a descoberta e desenvolvimento de novos fármacos para combater infecções por bactérias multirresistentes.

## REFERENCIAL TEÓRICO

No Brasil, encontram-se cerca de 20% das 250 mil espécies medicinais catalogadas pela United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO), facilitando o aproveitamento do potencial curativo dos vegetais para o tratamento de doenças no país (MENDES *et al.*, 2011). Dentre as espécies utilizadas na medicina popular, destacam-se *Hibiscus rosa-sinensis* L.(papoula) e a *Syzygium cumini* (L.) Skeels (azeitona roxa) (MANDELLI *et al.*, 2010; MUXFELDT, 2008).

O *Hibiscus rosa-sinensis* pertence à família Malvaceae e é conhecido como mimo-de-vênus ou hibisco-da-china, podendo atingir, em média, de 3 a 5 metros de altura. É uma planta nativa da China, encontrada em regiões tropicais. É utilizada, na medicina popular, para aliviar cólicas menstruais, auxiliar no parto, aliviar dor de cabeça, febre, inflamação, problemas respiratórios, infecções cutâneas, distúrbios digestivos, entre outros (LORENZI *et al.*, 2008; ANISHA; NITHYA; VIDYA, 2011; MAK *et al.*, 2013).

As espécies de hibiscos apresentam-se ricas em antocianinas, compostos fenólicos responsáveis pela coloração avermelhada das flores, muito utilizadas como corante natural em diversos alimentos. As antocianinas atuam na prevenção de doenças crônicas, que estão associadas ao estresse oxidativo, por ter a capacidade de proteger contra danos oxidativos, podem contribuir na prevenção de doenças cardiovasculares, cânceres, Alzheimer, diabetes mellitus, entre outras doenças relacionadas. A literatura descreve a atividade antibacteriana de compostos fenólicos, presentes no Hibisco, frente às bactérias Gram positivas (ORTIZ; ESPAÑA, 2007; GUINDANI, *et al.*, 2014; COSTA; ROSA, 2010).

Pertencente à família Myrtaceae, o gênero *Syzygium* sp. tem cerca de 500 espécies arbóreas e arbustivas, onde a espécie *S. cumini* se caracteriza como uma árvore de até dez metros de altura, com folhas simples e frutos de cor roxo-escura, sendo originada da Índia, Malásia, China e Antilhas (MUXFELDT, 2008; SIQUEIRA-NUNES; MARTINS, 2010). No Brasil, pode ser encontrada com as seguintes denominações: jambolão, azeitona, azeitona-roxa, oliva, jambolan, javaplum, jamun (MIGLIATO *et al.*, 2006).

As folhas e as sementes de *S. cumini* apresentam ação hipoglicemiante. Outros estudos verificam que a espécie possui efeito antioxidante, ação sedativa, anticonvulsivante e depressora de sistema nervoso central (SNC). Além de sua atividade antimicrobiana, o decocto é usado para o tratamento de diarreias e distúrbios gastrintestinais (MAZZANTI *et al.*, 2004).

A casca da árvore é outra parte do jambolão que também é aproveitada para fins terapêuticos. Ela é utilizada no tratamento de bronquite, inflamação na garganta e asma (AYYANAR; SUBASH-BABU, 2012; SULTANA *et al.*, 2007). Sultana, Nwar e Prybylski (2007) analisaram a atividade antioxidante e o conteúdo de fenólicos de extratos preparados a partir da casca de três árvores diferentes, entre elas, a árvore do jambolão. Outro estudo mostrou que o extrato etanólico da casca do jambolão possui significativa atividade anti-inflamatória em diferentes modelos experimentais.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

### Tipo de estudo

Trata-se de um estudo analítico experimental, *in vitro*, para detecção de atividade antimicrobiana de plantas medicinais.

### Locais da pesquisa

A pesquisa foi realizada no laboratório multidisciplinar de pesquisa do Centro Universitário Cesmac. As bactérias utilizadas, no teste, foram obtidas no setor de microbiologia clínica do Centro de Patologia e Medicina Laboratorial da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (CPML/UNCISAL).

### Coleta e identificação do material botânico

As flores de *Hibiscus rosa-sinensis* e a casca do caule de *Syzygium cumini* foram coletadas, no município de Maceió-Alagoas, em janeiro de 2014 e março de 2013, respectivamente. A confirmação da identificação botânica das mesmas foi realizada no herbário do Instituto do Meio Ambiente de Maceió-AL, sob depósito de exsiccatas, com número de registro 56897 e 56834, respectivamente.

### Preparação dos extratos etanólicos

Para obtenção dos extratos hidroalcóolicos das flores de *Hibiscus rosa-sinensis* e da casca do caule de *Syzygium cumini*, as partes vegetais foram secas e trituradas. Depois, postas em percolador, sendo submetidas à maceração por exaustão do material vegetal com etanol. Em seguida, os extratos foram filtrados e submetidos à concentração, em evaporador rotatório, sob pressão reduzida até a obtenção do extrato etanólico bruto (MARTINS *et al.*, 2012).

Dez miligramas de cada extrato foram dissolvidos em 0,1 mL de dimetilssufóxido (DMSO) a 100%, para o qual se completou até 1mL com água destilada estéril (ADE), obtendo-se uma concentração do extrato de 10 mg/mL. Da solução anterior, foi retirado 0,6 mL e se completou até 3 mL com ADE, obtendo-se uma concentração final do extrato de 2 mg/mL em DMSO 2% (CAVALIERI *et al.*, 2005).

### Bactérias utilizadas nos ensaios antimicrobianos

As cepas-padrão utilizadas foram *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 (MRSA), *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC BAA-1705 (KPC), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 e *Acinetobacter baumannii* ATCC 17978. Os isolados clínicos multirresistentes, de origem hospitalar, podem ser observados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Espécimes e mecanismos de resistência dos isolados clínicos hospitalares.

Isolados Clínicos	Espécime	Resistência
<i>Staphylococcus aureus</i> 15	Abscesso	MRSA
<i>Staphylococcus aureus</i> 489	Ferida	MRSA
<i>Staphylococcus epidermidis</i> 96	Sangue	MRS
<i>Escherichia coli</i> 12	Urina	ESBL
<i>Klebsiella pneumoniae</i> 97	Sangue	KPC
<i>Klebsiella pneumoniae</i> 467	Ferida	ESBL
<i>Acinetobacter baumannii</i> 194	Aspirado Traqueal	OXA
<i>Acinetobacter baumannii</i> 288	Urina	OXA
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 112	Urina	MBL
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 112	Urina	MBL

**Legenda:** MRSA – *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina; MRS – *Staphylococcus* coagulase-negativos resistente à meticilina; KPC – *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase; ESBL – Beta-lactamase de espectro estendido; OXA – Oxacilinase; MBL – Metallo-beta-lactamase.

**Fonte:** Autores/2020

## Preparação dos inóculos

Os inóculos foram preparados a uma concentração de  $5 \times 10^5$  UFC/mL, a partir de suspensão 0,5 McFarland ( $1,5 \times 10^8$  UFC/mL), obtidos de colônias frescas de bactérias (CAVALIERI *et al.*, 2005).

## Avaliação da atividade microbiana

A atividade antibacteriana dos extratos foi analisada pelo método de microdiluição em caldo, usando microplacas de 96 poços. Uma alíquota (10 µL) da suspensão de bactéria foi transferida para cada um dos 96 poços da microplaca, com 100 µL de caldo Müller-Hinton, para se obter  $5 \times 10^5$  UFC/mL. Cem microlitros da solução dos diferentes extratos, foram adicionados aos poços em triplicata e incubados a 37°C por 16 a 20 horas. A concentração final do extrato foi de 100 µg/mL em DMSO 1%. Cloranfenicol (5 mg/L) foi utilizado, como controle positivo, e de DMSO 1%, como controle negativo, além dos controles de crescimento e de esterilidade (LIMA *et al.*, 2006).

## Leitura das microplacas

Para visualização dos resultados, após incubação, foram adicionados em cada poço da microplaca, 10 µl de uma solução a 10mg/ml de 3-(4,5-dimetil-2-tiazolil)-2,5-difenil-2H-brometo de tetrazólio (MTT), a qual foi incubada a 37°C por 30 minutos. A presença de coloração violeta foi indicativa de atividade metabólica e, portanto, o óleo essencial não inibiu o crescimento bacteriano (CAVALIERI *et al.*, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da atividade antibacteriana dos extratos da casca do caule de *Syzygium cumini* e das flores de *Hibiscus rosa-sinensis* podem ser observados na Tabela 2. A ausência de atividade do extrato de *Hibiscus rosas-sinensis*, neste estudo, pode ser justificada por diversos fatores, desde os aspectos ambientais à metodologia utilizada e os mecanismos de resistência das bactérias testadas.

**Tabela 2.** Atividade antibacteriana dos extratos etanólicos das espécies de plantas analisadas (100 ug/mL).

Bactérias Analisadas	Plantas Medicinais	
	<i>Syzygiumcumini</i>	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>
<i>S. aureus</i> ATCC 29213 (MRSA)	+	-
<i>S. aureus</i> 15 (MRSA)	+	-
<i>S. aureus</i> 489 (MRSA)	+	-
<i>S. epidermidis</i> 96 (MRS)	+	-
<i>E. coli</i> ATCC 25922	-	-
<i>E. coli</i> 12 (ESBL)	-	-
<i>K. pneumoniae</i> 467 (ESBL)	-	-
<i>K. pneumoniae</i> ATCC BAA-1705 (KPC)	-	-
<i>K. pneumoniae</i> ATCC 97 (KPC)	-	-
<i>A. baumannii</i> ATCC 17978	-	-
<i>A. baumannii</i> 194 (OXA)	-	-
<i>A. baumannii</i> 288 (OXA)	-	-
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	-	-
<i>P. aeruginosa</i>	-	-
<i>P. aeruginosa</i>	-	-

**Legenda:** (-) Inibição; (+) Crescimento

**Fonte:** Autores/2020

Segundo Maciel *et al.* (2012), os aspectos ambientais que podem influenciar na obtenção dos metabólitos secundários são: temperatura, disponibilidade hídrica, radiação ultravioleta, micro e macronutrientes disponíveis, altitude e poluição atmosférica. Outro

fator determinante, na análise microbiológica, é a parte do vegetal utilizada. Segundo Chao e Yin (2009), existe uma possível relação entre a quantidade de antocianinas e a atividade antimicrobiana do gênero *Hibiscus* spp, as quais podem estar ausentes ou em concentração mínima nas flores da amostra analisada.

Entretanto, a ausência de atividade não exclui a possibilidade de obter uma atividade antibacteriana, com a planta coletada, em outras regiões do país, assim como em outra época do ano. Também existe a possibilidade dos princípios ativos estarem mais concentrados em outras partes da planta. Isso foi demonstrado por Cardoso *et al.*, 2011, com os extratos brutos das folhas de *Hibiscus rosa-sinensis*, os quais apresentaram atividade inibitória no crescimento de *S. aureus* e *P. aeruginosas*.

*Syzygium cumini* apresentou excelente atividade antiestafilocócica, inclusive, frente aos isolados clínicos multirresistentes produtores de MRSA, os quais foram isolados de amostras clínicas e apresentaram apenas sensibilidade *in vitro* à teicoplanina, um glicopeptídeo, utilizado nos casos de infecções graves por MRSA. Da mesma forma, Machado *et al.* (2005) também observaram efeito inibitório sobre *S. aureus* resistente à oxacilina.

Por outro lado, não foi observada atividade antibacteriana em bactérias gram-negativas, como as enterobactérias e não-fermentadores, provavelmente, devido aos componentes da parede celular que são menos sensíveis à entrada de compostos antibióticos no interior da célula. Burt e Reinder (2003) não observaram efeito inibitório de *Syzygium cumini* sobre *E. coli* O157:H7, assim como no nosso, diante de enterobactérias produtoras de ESBL e KPC e não-fermentadores produtores de carbapenemas.

## CONCLUSÃO

O extrato etanólico bruto das flores de *Hibiscus rosa-sinensis* não apresentou ação antibacteriana diante das bactérias testadas. Entretanto, na análise realizada, com o extrato etanólico bruto da casca do caule de *Syzygium cumini*, foi detectada significativa atividade antimicrobiana, frente à *Staphylococcus* spp., multirresistentes com poucas opções terapêuticas.

Embora tenha sido encontrado efeito inibitório do extrato etanólico da casca do caule de *Syzygium cumini* para microorganismos resistentes de *Staphylococcus* spp., novas abordagens químicas, farmacológicas e toxicológicas devem ser realizados com a espécie, pois este vegetal demonstrou considerável potencial terapêutico antibacteriano.

## REFERÊNCIAS

1. ANISHA, B.; NITHYA, V.; VIDYA, V. G. Phytochemical screening and in vitro antioxidant activities of the ethanolic extract of *Hibiscus rosa-sinensis* L. *Annual of Biological Research*. v.2, p.653-661, 2011.
2. AYYANAR, M.; SUBASH-BABU, P. *Syzygium cumini* (L.) Skeels: A review of its phytochemical constituents and traditional uses. *Journal of Tropical Biomedicine, Asian Pacific*, v.1, p.240-246, 2012.

3. BURT, S. A.; REINDER, R. D. Antibacterial activity of selected plant essential oils against *Escherichia coli* O157:H7. *Letters Applied Microbiology*, v. 36, n. 3, p. 162-167, 2003.
4. CARDOSO, P. S. *Análise fitoquímica e antibacteriana da planta Hibiscus acetosella WelwexHiern*. 2011. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011.
5. CAVALIERI, S. J. *et al. Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing*: American Society for Microbiology; 2005.
6. CHAO, C. Y.; YIN, M. C. Antibacterial effects of Roselle Calyx extracts and protocatechuic acid in ground beef and apple juice. *Foodborne Pathogens and Disease*, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 201-206, 2009.
7. COSTA, N. M. B; ROSA, C. O. B. *Alimentos funcionais componentes bioativos e efeitos fisiológicos*; 2<sup>a</sup>. Ed. Rio de Janeiro. Edt. RUBIO LTDA, 2010.
8. GUINDANI, M. *et al. Estudos dos processos de extração dos compostos fenólicos e antocianinas totais do Hibiscus sabdariffa*. COBEQ, XX Cong. Brasileiro de Engenharia Química, Santa Catarina, 2014.
9. LIMA, M. R. F. *et al. Anti-bacterial activity of some Brazilian medicinal plants*. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 105, n. 1-2, p. 137-147, 2006.
10. LOGUERCIO, P. *et al. Atividade antibacteriana de extrato hidro-alcoólico de folhas de jambolão (Syzygium cumini (L.) Skell)*. *Ciência rural*, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 371-376, 2005.
11. LORENZI, H. *et al. Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas*. Instituto. São Paulo: Plantarum de estudos da flora, 2008.
12. MACHADO, T. B. *et al. In vitro activity of Brazilian medicinal plants, naturally occurring naphthoquinones and their analogues, against methicilin-resistant Staphylococcus aureus*. *International Journal of Antimicrobial Agents*, v. 21, n. 3, p. 279-284, 2003.
13. MACIEL, M. J. *et al. Avaliação do extrato alcoólico de hibisco (hibiscussabdariffa l.) Como fator de proteção antibacteriana e antioxidante*. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 71, n. 3, p. 462-470, 2012.
14. MANDELLI, F. D. *et al. Análise farmacognóstica e avaliação da atividade antimicrobiana de Hibiscus acetosella*. 2010. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.
15. MAK, Y. W. *et al. Antioxidant and antibacterial activities of Hibiscus (Hibiscus rosa-sinensis L.) and Cassia (Senna bicapsularis L.) flower extracts*. *Journal of King Saud*

*University – Science*, Seri Kembangan, v. 25, p. 275-282, 2013.

16. MARTINS, F. M. M. *et al.* Estudo fitoquímico e avaliação do potencial citotóxico e antifúngico de *Xylopiya sericea* ST. HIII frente à *Colletotrichum musae*. *Revista de Biologia e Farmácia*, v. 7, n. 2, p. 60-65, 2012.

17. MAZZANTI, C. M. *et al.* Efeito do extrato da casca de *Syzygium cumini* sobre a atividade da acetilcolinesterase em ratos normais e diabéticos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 803-807, 2004.

18. MENDES L. P. M. *et al.* Atividade Antimicrobiana de Extratos Etanólicos de *Peperomia Pellucida* Portulaca. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, Araraquara, v. 32, n. 1, p. 121-125, 2011.

19. MIGLIATO K. F. *et al.* Ação farmacológica de *Syzygium cumini* (L.) Skeels. *Acta Farmacêutica Bonaerense*, Buenos Aires, v. 25, n. 2, p. 310-314, 2006.

20. MIGLIATO, K. F. *et al.* Planejamento experimental na otimização da extração dos frutos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels. *Química Nova*, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 695-699, 2011.

21. MORTON, J. In: MORTON, J. *Fruits of warm climates*. Miami: Creative Resource Systems, 1987.

22. MURUGANANDAN, S. *et al.* Anti-inflammatory activity of *Syzygium cumini* bark. *Fitoterapia*, v. 72, p. 369-375, 2001.

23. MUXFELDT, R. E. *Sensibilidade à dessecação em sementes de jabolão (Syzygium cumini) e canela batalha (Cryptocarya aschersoniana)*. 2008. 55 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Lavras, 2008.

24. ORTIZ, C. M; ESPAÑA, P. C. *Plantas medicinales utilizadas en el estado de morelos*. México: Uaem. p. 405, 2007.

25. PRINCE, P. *et al.* Hypoglycaemic activity of *Syzygium cumini* seeds: effect on lipid peroxidation in alloxan diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology*, Limerick, v. 61, n. 1, p. 1-7, 1998.

26. SIQUEIRA-NUNES, A.; MARTINS M. B. G. Estudo anatômico de folhas de *Syzygium cumini* (L.) *skeels* (Myrtaceae). Universidade Estadual Paulista. *Revista Biociências*, Taubaté, v. 16, n. 2, p. 116-122, 2010.

27. SULTANA, B.; NWAR, F.; PRZYBYLSKI, R. Antioxidant activity of phenolic components present in barks of *Azadirachta indica*, *Terminalia arjuna*, *Acacia nilotica* and *Eugenia jambolana* Lam. trees. *Food Chemistry*, v. 104, p.1106-1114, 2007.

## Uso e conhecimento de plantas pelos moradores do distrito de Rainha Isabel - PE<sup>1</sup>

### Use and knowledge of plants by residents of the district of Rainha Isabel - PE

*Josefa Iara Dantas Gomes*<sup>(1)</sup>; *Charlane Moura da Silva*<sup>(2)</sup>; *Natan Messias de Almeida*<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9405-1690>, Graduada no Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura); Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL); CEP: 57601-100, Palmeira dos Índios, Alagoas; Brazil. E-mail: iarajk@outlook.com;

<sup>(2)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4405-4556>, Discente do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura); Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL)/ *Campus* III; Brazil. E-mail: charlanemoura21@gmail.com;

<sup>(3)</sup> ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1392-7289>, Docente do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura); Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL)/ *Campus* III; Brazil. E-mail: natan.almeida@uneal.edu.br

**ABSTRACT:** The present study is a quali-quantitative research of plants used by residents of a rural community of Rainha Isabel, a small community from Bom Conselho/PE city. Semistructured interviews were conducted with 20 residents in December 2015 to May 2016. The study allowed the rescue of popular rural community, noting how the use and knowledge of plants by the locals. The results are that the use of plants being a knowledge passed down from generation to generation, until the present day. To analyze the research data, you can notice that most of the knowledge was acquired in the Family environment following a tradition that is passed down orally by the teachings of mother figure. The plants used in this community feature varied indications since the preparation of tea to cure any disease to the preparation of a food serving as seasoning. Among a total of 31 plants cited by the participants of the survey, the citations were varied with some repetitions, one of the most cited appeared the holy grass and lemon balm herb having the same percentage (90%). You will notice that the parties more used, respondents mainly use the leaves and flowers.

**KEYWORDS:** Useful plants, Ethnobotanical knowledge, Rural community.

## INTRODUÇÃO

A humanidade, há muito tempo, vem buscando, na natureza, recursos para a melhoria do seu bem-estar, utilizando as plantas como ferramenta de sobrevivência (ALMEIDA, 2011). O uso dos vegetais assume papéis importantes na alimentação, finalidades medicinais, construções de abrigos, produção de vestimentas e como armas (SCHIPPER, 1999), mesmo com a evolução da ciência. A OMS (Organização Mundial de Saúde) reconhece que grande parte da população dos países em desenvolvimento depende da medicina tradicional para sua atenção primária, tendo, em vista, que 80% utilizam práticas tradicionais nos seus

<sup>1</sup> DOI: 10.48016/GT4L3Xenccultcap18

cuidados básicos de saúde, pois não possuem acesso a medicamentos industrializados, e 85% destes utilizam plantas ou preparações destas (BRASIL, 2006).

São vários os fatores que levam a população a fazer uso de plantas, principalmente, pela dificuldade de locomoção dos que residem em áreas rurais (BATTIST *et al.*, 2013). O uso de plantas nativas ou das cultivadas, em quintais, podem suprir a necessidade dos gastos com medicamentos sintéticos (MERA *et al.*, 2018), ou mesmo o difícil acesso à medicina tradicional (SCHIAVO; SCHWAMBACH; COLET, 2017), que torna as alternativas terapêuticas, como plantas medicinais, um recurso disponível, como também acessível para alguns grupos e comunidades (WANDERLEY *et al.*, 2015). Em países como a China, Índia e vários países da África, as plantas continuam sendo usadas como principal recurso medicinal, devido ao elevado preço dos medicamentos industrializados e à sua grande ligação a costumes ancestrais, o que tem levado a OMS (Organização Mundial de Saúde) a propor diretivas a fim de melhorar a qualidade, segurança e eficácia deste tipo de medicamentos (PINTO, 2013). Segundo o mesmo autor, grande parte dos doentes procura alternativa, ou porque a terapia convencional falhou, ou porque acreditam que, por ser um produto natural, as plantas não causam mal à saúde.

A procura pelas ervas medicinais, aromáticas e condimentares vem crescendo, continuamente, nas últimas décadas, em função das suas eficácias, ganhando cada vez mais espaço e deixando de ser apenas um tratamento alternativo (RODRIGUES *et al.*, 2019). A oferta dos produtos vem crescendo com o aumento da demanda e que, diante desse cenário, é fundamental focar atenção na qualidade das plantas e seus derivados que são produzidos, comercializados e utilizados pela população (CARVALHO; DA COSTA; CARNELOSSI, 2010). Independentemente da existência de medicamentos fabricados pelo homem, os índios precisam continuar fazendo uso das plantas, perpetuando, assim, seus conhecimentos, uma vez que, para eles, o tratamento, com as plantas, é para cura do corpo e da alma (MATA, 2009).

Dantas e Souza (2013) destacam algumas plantas nativas da caatinga que podem ser utilizadas para amenizar o déficit nutritivo dos animais, entre eles, os pequenos ruminantes, a maniçoba, a faveleira, a jitirana, entre muitas outras, que possuem um alto teor nutricional e tolerância às condições climáticas desfavoráveis. A biodiversidade da Caatinga também oferece recursos para: alimentação humana, uso medicinal, uso madeiro e construção (LIMA *et al.*, 2016; LIMA-NASCIMENTO, 2018). Diante dessa abordagem, nota-se que as plantas são usadas para diversas finalidades e supre necessidades diversas, como apresentado anteriormente: usos terapêuticos, rituais, alimentação, entre outros.

O objetivo desta pesquisa foi descrever o uso de plantas pelos moradores do “Sítio Três Voltas”, pertencente ao distrito de Rainha Isabel, situado no município de Bom Conselho - PE, visando contribuir para o conhecimento do uso seguro de plantas pelos moradores da região a fim de responder aos questionamentos referentes ao grau elevado de uso de plantas pela comunidade e sua exposição aos riscos que podem ser ocasionados pelas mesmas.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

### Local de estudo

O trabalho foi desenvolvido no Sítio Três Voltas, pertencente ao Distrito de Rainha Isabel, situado no município de Bom Conselho – PE ( $09^{\circ}10'11''$ ;  $36^{\circ}40'47''$ ; 654m) (Figura 1). Bom Conselho compreende uma área de 792,043 km<sup>2</sup>, cuja vegetação é predominantemente de caatinga, com manchas de mata atlântica (IBGE, 2016).

O clima é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril. A precipitação média anual é de 431,8mm (CPRM, 2005).

**Figura 1.** Vista aérea do distrito Rainha Isabel-PE.



**Fonte:** LEONEL, E., 2010

### Levantamentos de dados

Foi aplicado a 20 moradores um questionário simples, composto por dezoito perguntas informais, semiestruturadas, com listagem livre das plantas. O formulário foi dividido em seis questões subjetivas (abertas) e doze objetivas (fechadas). No momento da aplicação, foram registrados dados gerais dos entrevistados (nome, idade, profissão e tempo de residência no local) e informações relacionadas às plantas, citadas como os usos, preparos, partes utilizadas e nomes vernaculares (OLIVEIRA; BARROS; MOITA NETO, 2010). Os entrevistados ficaram livres para fazer mais de uma citação em relação ao uso como partes usadas, maneiras de preparo e indicações das plantas. A partir dos resultados das entrevistas, os usos dados para as plantas foram agrupados nas seguintes categorias: Usos medicinais, Banhos, Temperos, Hidratantes, e usos diários. Os entrevistados foram escolhidos de forma aleatória, com o critério único de possuírem 30 anos ou mais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Perfil dos entrevistados

Participaram do estudo 20 moradores do Sítio Três Voltas, Distrito de Rainha Isabel. Com relação à escolaridade, 75% (n=15) possuem o ensino fundamental I incompleto, 20% (n=4) afirmam ter terminado o fundamental I e apenas 5% (n=1) têm o ensino superior completo. Com relação à profissão dos entrevistados, 85% (n=17) trabalham na agricultura, 10% (n=2) dizem não trabalhar e 5% (n=1) são professores. Cerca de 50% (n=10) dos entrevistados vivem com os familiares, na maioria, variando entre 1 a 3 pessoas, e sobrevivem com uma renda mensal de até um salário mínimo, 50% (n=10) contando com todos que recebem salário, dentro de casa. Os demais entrevistados sobrevivem com uma renda, entre um a três salários mínimos, 35% (n=7) e alguns dizem não ter renda mensal 15% (n=3). Metade (50%; n=10) dos entrevistados recebem até um salário mínimo, 25% (n=5) ganham de um a três salários mínimos, 20% (n=4) não possuem renda mensal e 5% (n=1) não responderam. Todos apresentam moradias próprias, luz elétrica e água em abundância, que tem como fonte minações nas proximidades da região.

### Situação dos entrevistados em relação ao grau de escolaridade

Durante a realização das entrevistas, nota-se a predominância no ensino fundamental I incompleto 75% (n=15), seguido pelo ensino fundamental I completo 20% (n=4) e apenas 5% (n=1) possuem superior completo. Os 5% (n=1) dos entrevistados, que tem superior completo, citaram quinze plantas diferentes, enquanto os que possuem fundamental incompleto citaram entre quatro a doze plantas e os informantes, que tem o primeiro grau completo, citaram entre quatro a sete plantas.

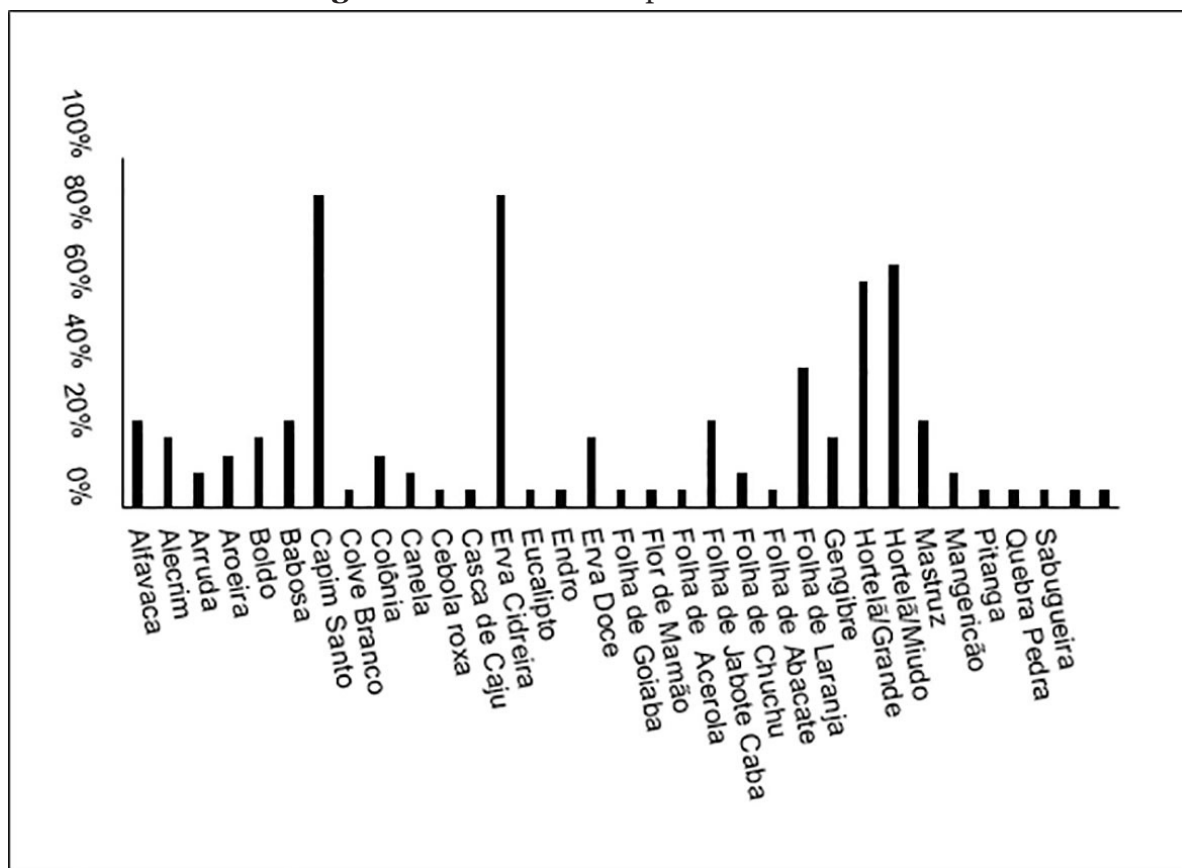
No Estudo, foi evidenciado que não somente os que possuíam sua escolaridade completa era mantenedor do conhecimento, acerca de plantas medicinais, estes dados foram similares aos encontrados em outros estudos sobre uso de plantas medicinais (FERREIRA *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2020), onde os níveis de escolaridade não interferem no etnoconhecimento, tendo em vista que a maiorias das plantas utilizadas são cultivadas em suas próprias residências ou localidades próximas (GUIMARÃES; OLIVEIRA; MORAIS, 2019).

### Dados relacionados ao número de plantas citadas pelos entrevistados

Foram citadas 31 plantas pelos entrevistados, as quais são utilizadas para finalidades variadas, como: curar ou amenizar diversos sintomas e doenças 100% (n=31), temperar alimentos 10% (n=2), usos diários 15% (n=3), entre outros. Sendo observados que 37% (n=7) dos informantes, que citaram mais plantas, foram os idosos, variando de oito a quinze citações de cada idoso. O número de citações de plantas, relacionado à renda mensal dos entrevistados, parte, em maior número, daqueles que possuem uma renda mensal de um a três salários mínimos 37% (n=7), sendo entre quatro a quinze citações. Os entrevistados, que mais fizeram citações de plantas (Figura 2), foram os que apresentaram uma renda

entre um a três salários mínimos (35%; n=7), sendo observados que esses têm idade entre 60 a 81 anos e são aposentados, o que nos possibilita afirmar que as plantas são usadas, principalmente, devido ao seguimento e preservação de uma tradição que vem de gerações.]

**Figura 2.** Plantas citadas pelos entrevistados.

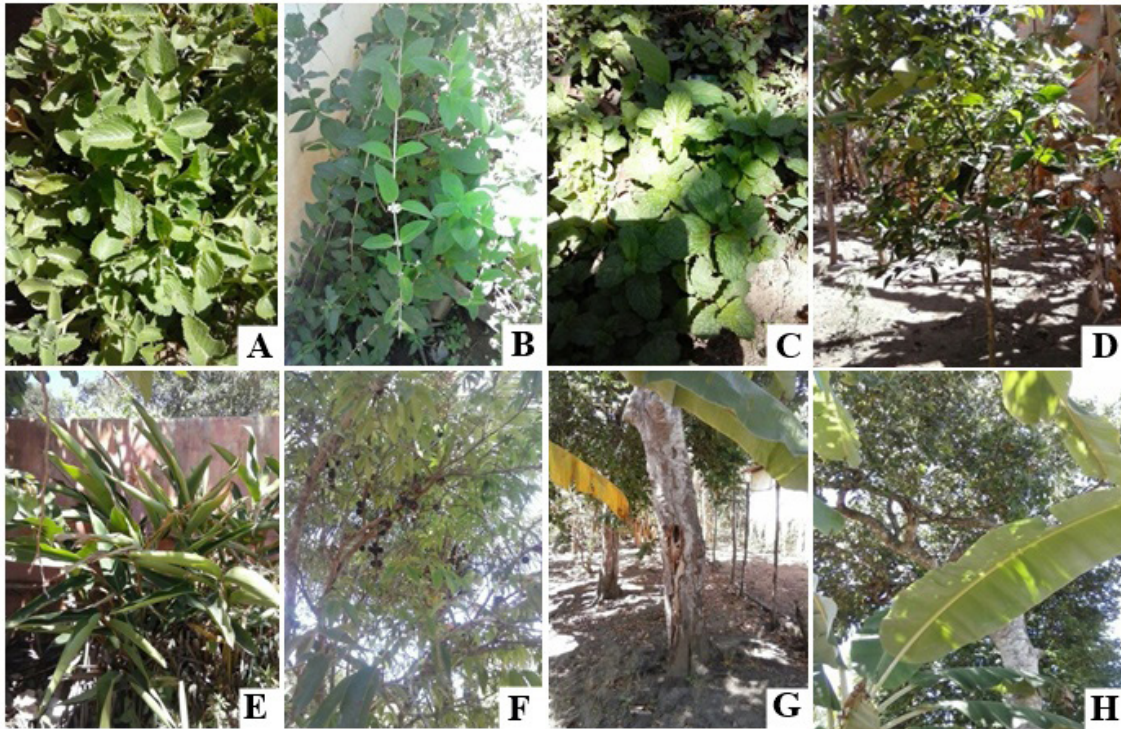


**Fonte:** Autores/2020.

As relações econômicas dos entrevistados são diretamente ligadas com a agricultura, pois 85% (n=17) dos informantes são agricultores, sendo que os idosos aposentados ainda mantém essa relação com o campo, um único que é professor e os outros que relataram não trabalharem cultivam plantas no quintal de casa e próximo a suas residências, notando-se, assim, que o interesse pelo trabalho no campo e cultivo de plantas, que fazem parte do cotidiano dos entrevistados, não tem relação apenas com economia, mas também com uma tradição familiar. A observação de um maior número de entrevistados, com renda igual ou inferior a um salário mínimo, pode justificar o maior uso das plantas, já que se trata de um recurso de baixo custo e fácil acesso.

Observou-se que as cinco plantas mais citadas foram: a Erva Cidreira 90% (n=18), Capim Santo 90% (n=18), Hortelã Miúdo 70% (n=14), Hortelã Grande 65% (n=13) e folha de laranjeira 40% (n=8) (Figura 3), também tem grande aparição na lista de citações, resultados estes que corroboram o de Alencar *et al.* (2009). O número de plantas citadas foi alto devido à biodiversidade do local de estudo, as plantas mais citadas são frequentes na região sendo as mais usadas.

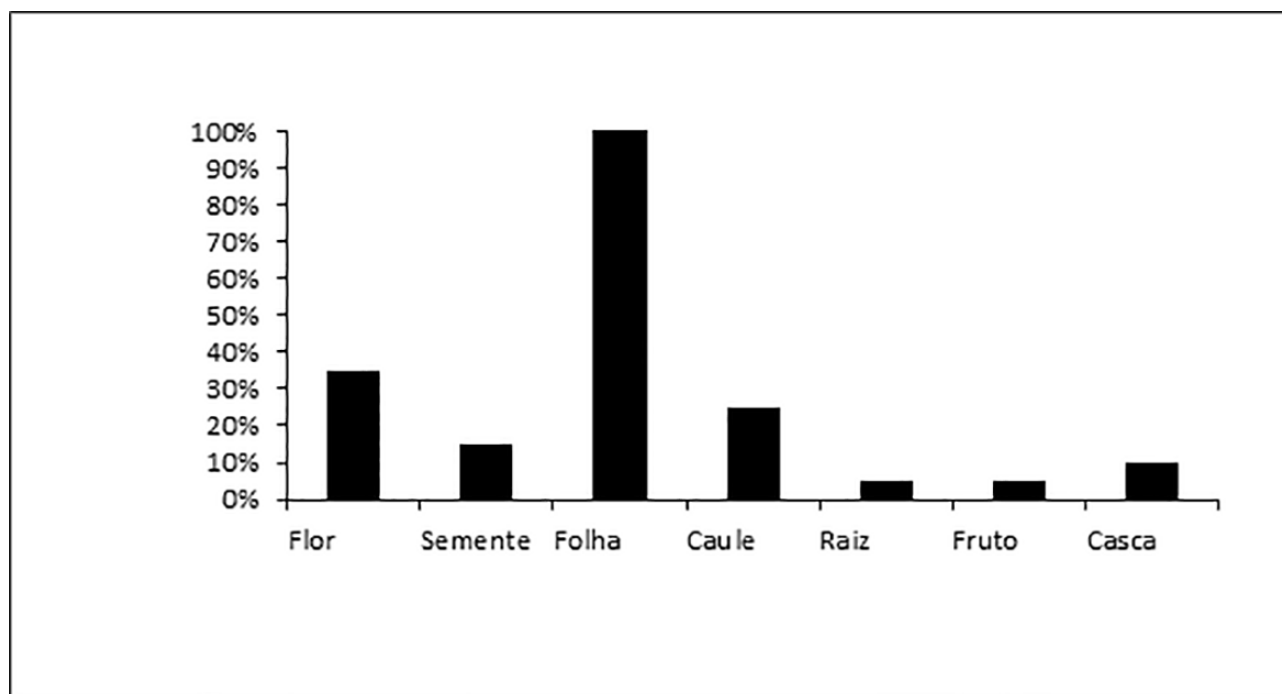
**Figura 3.** Plantas mais citadas; A: Hortelã Grande; B: Erva Cidreira; C: Hortelã Miúdo; D: Laranjeira; E: Colônia; F: Jabuticabeira; G-H: Bananeira.



Fonte: Autores/2020.

### Parte das plantas mais usadas pelos entrevistados, formas de preparo e principais indicações

Com relação às partes das plantas utilizadas para fins terapêuticos, a folha foi citada por todos os entrevistados, seguida pelas flores (35%; n=7), caules (25%; n=5) e sementes (15%; n=3) (Figura 4). A maior utilização das folhas pode estar relacionada com a sua facilidade de coleta (BRITO *et al.*, 2017) e sua disponibilidade no indivíduo por um período de tempo maior que algumas estruturas, como as flores e sementes, os quais são disponíveis em períodos específicos do ano (SILVA *et al.*, 2017), como também, porque, geralmente, é o local de grandes princípios ativos disponíveis no indivíduo (SILVA *et al.*, 2020).

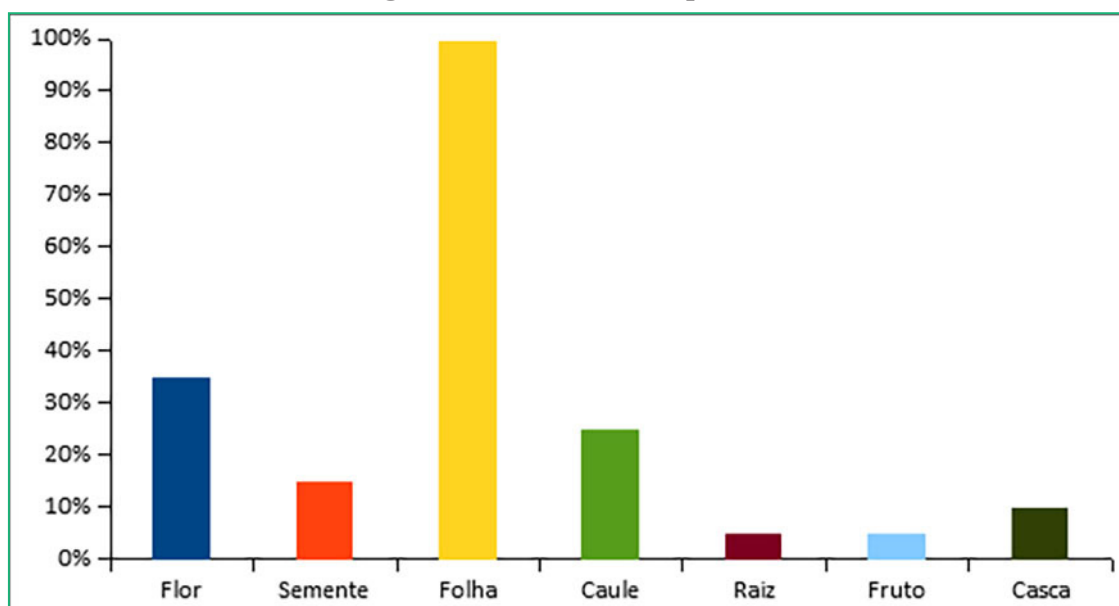
**Figura 4.** Partes das plantas Utilizadas pelos moradores do Sitio Três Voltas.

**Fonte:** Autores/2020.

Apesar dos entrevistados variarem na idade, tendo uso de plantas por pessoas abaixo de 60 anos, o número de citações relacionado às plantas, modo de preparo e finalidades, percebe-se que os idosos apresentam um alto grau de conhecimento, o qual é acumulado ao longo de sua vida (SILVA *et al.*, 2020), estes citaram mais plantas e explicaram suas formas de preparo e finalidades, comprovando que são grandes detentoras de conhecimento acerca dessas práticas complementares para usos em geral, em suas comunidades.

Todos os entrevistados fazem uso de plantas para algumas finalidades, os quais citaram 31 tipos de vegetais diferentes que são introduzidos no seu cotidiano de maneira a serem usados na alimentação, na pele como hidratantes, no banho e como medicamentos. A utilização das plantas é feita, principalmente, para usos medicinais.

As folhas são usadas, principalmente, no preparo de chás, estes dados assemelham-se aos resultados de Carvalho e Conceição (2015) e Silva *et al.* (2020). Sendo esta forma de preparo utilizada por todos os entrevistados, seguida do lambedor 40% (n=8), banho 30% (n=6), tempero 20% (n=4), inalação 10% (n=2) e hidratantes 10% (n=2). Foi observado, durante o trabalho em campo, que as pessoas da região costumam preparar chás em algum momento do dia, sendo uma prática diária, acreditando-se fazer bem ao organismo e servindo como calmante. Na figura 5, podemos observar que o uso de plantas, com finalidades terapêuticas, é o maior, sendo citado por todos os entrevistados.

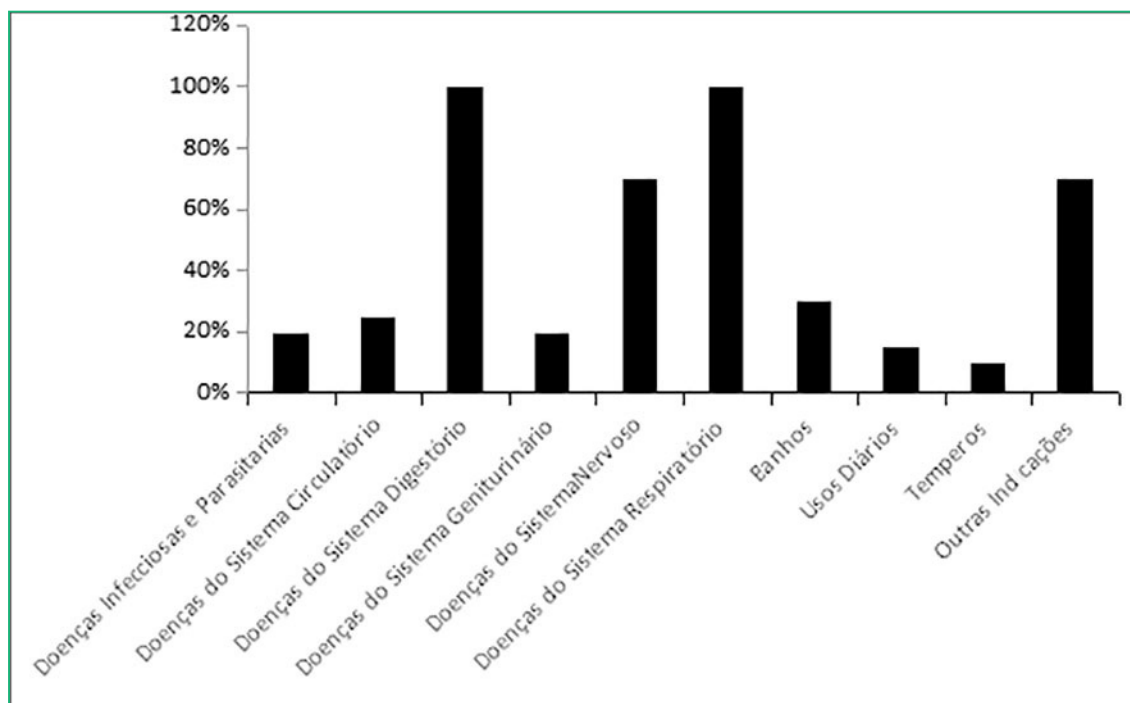
**Figura 5.** Utilidades das plantas.

**Fonte:** Autores/2020.

Todos os entrevistados obtêm as plantas em suas próprias residências, cultivam apenas para o seu uso pessoal, fazendo uso com frequência no seu cotidiano (90%).

Quanto às indicações, todas as plantas são utilizadas para o combate a doenças dos sistemas digestório e respiratório, 70% (n=14) do uso de plantas é feito para combater as doenças do sistema nervoso, como mostra o gráfico a seguir (Figura 6). O maior número de indicações, para uso das plantas, foi relatado pelos entrevistados de maior renda mensal 35% (n=7), pois estes citaram 45% (n=9) indicações a mais que os entrevistados que apresentam apenas um salário mínimo. Em comparação com os informantes que não apresentam renda, os entrevistados que ganham de um a três salários apresentaram 70% (n=14) a mais. Também foi observado, durante as entrevistas, que os idosos citaram três indicações a mais referente ao uso de plantas, comparado com os entrevistados abaixo de 60 anos.

Os entrevistados afirmaram fazer uso dessas plantas, principalmente, para combater doenças do sistema digestório e sistema respiratório, semelhante ao observado em outros estudos, que relataram serem estas as enfermidades com maior número de tratamentos associados ao uso de plantas (NEDOPETALSKI; KRUPPEK, 2020)

**Figura 6.** Finalidades do uso das plantas.

Fonte: Autores/2020.

### Dados dos entrevistados em relação ao conhecimento adquirido pelo uso de plantas e tempo de moradia no sítio Três Voltas

Dos vinte entrevistados, 85% (n=17) dizem ter aprendido com a mãe e os demais respondentes (15%; n=3) dizem ter aprendido sozinhos, vendo os mais velhos fazerem uso. No gráfico abaixo (Figura 7), observa-se a idade dos informantes, ao adquirirem conhecimento sobre as plantas. Do total de entrevistados, 80% (n=16) deles aprenderam desde criança.

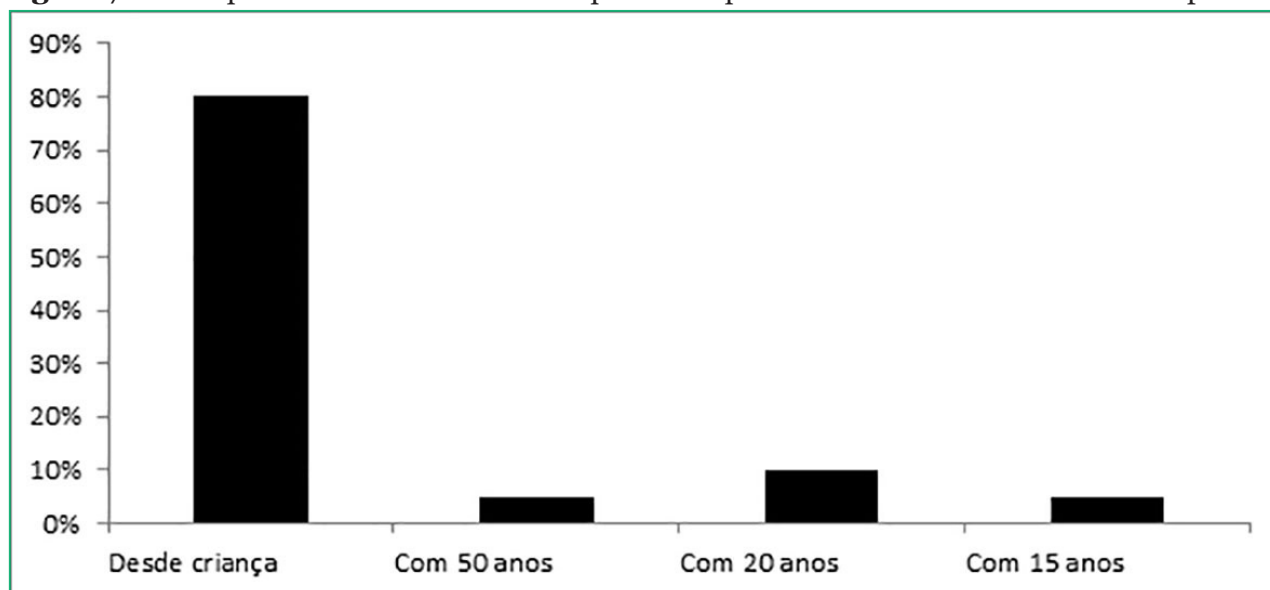
Segundo os informantes, o conhecimento do uso de plantas vem por parte dos familiares (85%; n=17) e sua utilização sempre apresenta bons resultados. Entende-se que as informações passadas de pessoa para pessoa, sobre o uso de plantas, podem ser modificadas e entendidas de maneiras diferentes, podendo causar riscos à saúde de quem erra a dosagem ou utiliza a planta de forma equivocada ou por falha na identificação (MONSENY *et al.*, 2015). A ideia de que tudo que é natural não faz mal, apresenta um grande risco, devido às propriedades químicas que variam de acordo com a espécie, podendo ocorrer intoxicações, devido às dosagens e até graves acidentes (CAMPOS *et al.*, 2016). Por isso, a utilização de plantas medicinais requer formas de cuidado, as mesmas podem possuir ativos tóxicos (SILVA; SANTANA, 2018), algumas plantas podem ocasionar diversos tipos de reações, tais como: alergias na pele, assim como mucosas até distúrbios metabólicos e gastrintestinais (SILVA; SANTANA, 2018).

Três (15%) dos entrevistados relatam que aprenderam sozinhos a utilizar plantas, o que demonstra que o conhecimento sobre o uso das plantas foi adquirido, também, através de meios informais.

Dezesseis (80%) dos informantes aprenderam a manusear plantas desde criança por incentivo, principalmente, da figura materna e costume de observarem os mais velhos fazerem uso. Entende-se que é, no ambiente em que a criança vive, que vai ser construído saber diário, as quais através das observações dos movimentos, assim como ações de seus pais e parentes próximo têm a possibilidade da construção do seu conhecimento sobre uso de plantas medicinais (SILVA *et al.*, 2020)

A mulher está presente no ensinamento do manejo de plantas, pois a grande maioria dos entrevistados relata que aprenderam a fazer uso de plantas com a mãe. Nota-se que a figura materna é muito presente, tendo uma imensa responsabilidade, pois são elas responsáveis pelo cuidado do cultivo das plantas em seus quintais, as quais possuem bastante conhecimento, referente às plantas medicinais (ALENCAR *et al.*, 2019), possibilitando um alto conhecimento e a transmissão desses para seus filhos.

**Figura 7.** Idade que os entrevistados tinham quando adquiriram conhecimento sobre uso de plantas.



Fonte: Autores/2020.

## CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou conhecer os saberes e práticas de cuidados realizados por meio do uso de plantas na comunidade do Sítio Três Voltas, no Distrito de Rainha Isabel, pertencente ao município de Bom Conselho/PE.

Durante o estudo da comunidade dos Sítio Três voltas, foi observada a familiaridade das pessoas com a natureza ao seu redor, compreendendo-se, dessa forma, de onde vem o conhecimento e a prática do uso de plantas. A partir disso, pode-se construir com as considerações deste trabalho. Com as observações feitas, foi constatado o grande valor da mulher na passagem do conhecimento da utilização de plantas e o ensinamento de suas práticas. Observa-se, também, a característica da quantidade de pessoas que não apresentam formação, sendo a grande maioria detentora apenas do fundamental I incompleto e tendo como ocupação o trabalho de agricultor.

A pesquisa ainda mostra que os sujeitos entrevistados aprovam a utilização dos produtos naturais e usam estes de forma variada, como: temperos, hidratantes, em banhos, como medicamentos, preferindo fazer o cultivo dessas plantas nos quintais de casa, pois possibilita o fácil acesso e o conhecimento de que a planta é de boa qualidade. Com isso, pode-se dizer que o uso das plantas é mantido, devido à preferência por produtos naturais, pelo fácil acesso e, principalmente, por ser mantida uma tradição que vem de gerações.

## REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, M. Z. *Plantas medicinais*. 3 ed. Salvador: EDUFBA, 2011.
2. ALENCAR, E. M. *et al.* Ethnobotanical study of knowledge and use of medicinal plants in Buriticupu, Maranhão, Brazil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 10, n. 6, p. 328-338, 2019.
3. BATTISTI, C. *et al.* Plantas medicinais utilizadas no município de Palmeira das Missões, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 11, n. 3, p. 338-348, 2013.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. *Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 60 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).
5. BRITO M. F. M.; MARÍN, E. A.; CRUZ, D. D. Plantas medicinais nos assentamentos rurais em uma área de proteção no litoral do nordeste brasileiro. *Ambiente & Sociedade*, v. 20, n. 1, p. 83-104, 2017.
6. CARVALHO, L. M.; COSTA, J. A. M.; CARNELOSSI, M. A. G. *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. DOC. 162. Qualidade em Plantas Medicinais, Aracaju, 2010.
7. CAMPOS, S. C. *et al.* Toxicidade de espécies vegetais. *Rev. Bras. Med.*, v. 18, n. 1 (supl. I), p. 373-382, 2016.
8. CARVALHO, A. P. S.; CONCEIÇÃO, G. M. Utilização de plantas medicinais em uma área da estratégia de saúde da família, Caxias, Maranhão. *Enciclopédia Biosfera*, v. 11 n. 21, p. 3477-3488, 2015.
9. CPRM - Serviço Geológico do Brasil Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. *Diagnóstico do município de Bom Conselho, estado de Pernambuco*. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 11 p.
10. MATA, N. D. S. *Participação da mulher Wajãpi no uso tradicional de plantas medicinais*. 2009. 141f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Universidade Federal do Amapá/UNIFAP. 2009 - Macapá: UNIFAP, 2009.

11. DANTAS, N. L. B.; SOUZA, B. B. *Potencialidades da caatinga: uso de plantas nativas na alimentação animal*. Patos-PB, 2013. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/potencial.Aspx>>. Acesso em: 28 de setembro de 2016.
12. FERREIRA, E. L. *et al.*. Etnoconhecimento e utilização do gengibre no norte do Mato Grosso. *Revista Vivências*, v. 16, n. 31, p. 157-169, 2020.
13. GUIMARÃES, B. O.; OLIVEIRA, A. P.; MORAIS, I. L. Plantas medicinais de uso popular na comunidade quilimbola de Piracanjuba – Ana Laura, Piracanjuba, GO. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 8, n. 3, p. 196-220, 2019.
14. IBGE. *INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA*. [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/estimativa\\_doushtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/estimativa_doushtm). Acesso em: 22 de setembro de 2016.
15. LIMA, G. D. S. *et al.* Inventory *in situ* of plant resources used as fuel in the Semi-arid Region of Northeast Brazil. *Brazilian Journal of Biological Sciences*, v. 3, n. 5, p. 45-62, 2016.
16. LIMA-NASCIMENTO, A. M.; BENTO-SILVA, J. S.; RAMOS, E. M. N. F. Conhecimento e uso das plantas da caatinga por agricultores locais moradores de uma comunidade rural do Município de Pesqueira Estado de Pernambuco. *CIENTEC – Revista de Ciência, Tecnologia e Humanidades do IFPE*, v. 10, n. 1, p. 75-91, 2018.
17. MERA, J. C. E. *et al.* Conhecimento, Percepção e Ensino Sobre Plantas Medicinais em Duas Escolhas Públicas no Município de Benjamin Constant - AM. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 2, 2018.
18. MONSENY, A. M.; SÁNCHEZ, L. M.; SOLER, A. M.; SAINZ DE LA MAZA, V. T.; CUBELLS, C. L. Poisonous plants: an ongoing problem. *Anales de Pediatría*, v. 85, n. 5, p. 347-353, 2015.
19. NEDOPETALSKI, P. F.; KRUPPEK, R. A. O uso de plantas medicinais pela população de União da Vitória – PR: o saber popular confrontado pelo conhecimento científico. *Arquivos do Mudi*, v. 24, n. 1, p. 50-67, 2020.
20. OLIVEIRA, F. C. S.; BARROS, R. F. M.; MOITA NETO, J. M. Plantas medicinais utilizadas em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense. *Rev. Bras. Pl. Med.*, v. 12, n. 3, p. 282-301, 2010.
21. PINTO, M. R. *Utilização de Materiais de Origem Vegetal em Produtos Farmacêuticos e Cosméticos de Aplicação Cutânea*. Dissertação (Mestre em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2013.

22. RODRIGUES, K. F. *et al.* Conhecimento sobre plantas medicinais de estudantes de ensino fundamental de duas escolas. *Revbea*, v. 14, n. 4, p. 204-218, 2019.
23. SCHIAVO, M.; SCHWAMBACH, K. H.; COLET, C. F. Conhecimento sobre plantas medicinais e fitoterápicos de agentes comunitários de saúde de Ijuí/RS. *Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online*, v. 9, n. 1, p. 57-63, 2017.
24. SILVA, W. B.; CAJAIBA, R. L.; PARRY, M. M. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pelos moradores do município de Uruará, estado do Pará, Brasil. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, v. 22, n. 4, 2017.
25. SILVA, A. C. A.; SANTANA, L. L. B. Os riscos do uso de plantas medicinais durante o período gestacional: uma revisão bibliográfica. *Acta Toxicol. Argent.*, v. 26, n. 3, p. 118-125, 2018.
26. SILVA, O. B.; ROCHA, D. M.; PEREIRA, N. V. O saber tradicional e o uso de plantas medicinais por moradores do assentamento Padre Ezequiel em Mirante da Serra – RO, Brasil. *Biodiversidade*, v. 19, n. 1, p. 77-96, 2020.
27. WANDERLEY, L. S. M. *et al.* Uso de plantas medicinais por indivíduos da comunidade do Valentina-PB. *Rev. Ciêc. Saúde Nova Esperança*, v. 13, n. 2, p. 99-105, 2015.



ISBN 978-65-86680-40-9

