

# As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 3

**Alan Mario Zuffo**  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2019

Alan Mario Zuffo  
(Organizador)

# As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 3

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

R335 As regiões semiáridas e suas especificidades 3 [recurso eletrônico] /  
Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena  
Editora, 2019. – (As Regiões Semiáridas e suas Especificidades;  
v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-192-3

DOI 10.22533/at.ed.923191503

1. Regiões áridas – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 333.7369

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*As Regiões Semiáridas e suas Especificidades*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu III volume, apresenta, em seus 23 capítulos, com conhecimentos tecnológicos das regiões semiáridas e suas especificidades.

As Ciências estão globalizadas, englobam, atualmente, diversos campos em termos de pesquisas tecnológicas. O semiárido brasileiro tem características peculiares, alimentares, culturais, edafoclimáticas, étnicas, entre outros. Tais diversidades culminam no avanço tecnológico, nas áreas de Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agropecuária e Ciências de Alimentos que visam o aumento produtivo e melhorias no manejo e preservação dos recursos naturais, bem como conhecimentos nas áreas de políticas públicas, pedagógicas, entre outros. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes no semiárido brasileiro e, também nas demais regiões brasileiras.

Este volume dedicado à diversas áreas de conhecimento trazem artigos alinhados com a região semiárida brasileira e suas especificidades. As transformações tecnológicas dessa região são possíveis devido o aprimoramento constante, com base em novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecemos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para o semiárido brasileiro, assim, garantir perspectivas de solução para o desenvolvimento local e regional para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
IMPACTOS DO PROJETO DE TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO PARA A AGRICULTURA IRRIGADA	
Getúlio Pamplona de Sousa	
Joab das Neves Correia	
Laryssa de Almeida Donato	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9231915031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
INFLUÊNCIA DOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO SOBRE OS NÍVEIS DE GLICOSE CIRCULANTE EM CAPRINOS E OVINOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO	
Luanna Figueirêdo Batista	
Bonifácio Benício de Souza	
Adriana Trindade Soares	
Maria Dalva Bezerra de Alcântara	
Nágela Maria Henrique Mascarenhas	
Évylla Layssa Gonçalves Andrade	
Gustavo de Assis Silva	
Fábio Santos do Nascimento	
Maycon Rodrigues da Silva	
Fabíola Franklin de Medeiros	
João Paulo da Silva Pires	
Júlia Laurindo Pereira	
Adalmira Bezerra de Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9231915032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
INUNDAÇÃO, CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE IPANGUAÇU/RN	
Juliana Rayssa Silva Costa	
Adalfran Herbert da Silveira	
Fernando Moreira da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9231915033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO DE MATA CILIAR EM COMUNIDADE RIBEIRINHA DO MUNICÍPIO DE PATOS, SEMIÁRIDO NORDESTINO	
Gabriela Gomes Ramos	
Maria das Graças Veloso Marinho	
Géssica dos Santos Vasconcelos	
Rosivânia Jerônimo de Lucena	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9231915034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>41</b>
MINERALIZAÇÃO E PERDAS DE NITROGÊNIO DA UREIA EM LUVISSOLO CRÔMICO	
Rayanne Maria Galdino Silva	
Viviane Borges Dias	
Josinaldo Lopes Araújo	
Elidayane de Nóbrega Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9231915035</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 48**

MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA DOS MACEIÓS PARAIBANOS DE INTERMARES E BESSA

Ane Josana Dantas Fernandes  
Maria Mônica Lacerda Martins Lúcio  
Liz Jully Hiluey Correia  
Alan Ferreira de Araújo  
Edilma Rodrigues Bento Dantas

**DOI 10.22533/at.ed.9231915036**

**CAPÍTULO 7 ..... 65**

MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS DE *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (APOCYNACEAE)

Danilo Dantas da Silva  
Maria do Socorro de Caldas Pinto  
Marília Gabriela Caldas Pinto  
Fabrício da Silva Aguiar  
Vinicius Staynne Gomes Ferreira  
Sebastiana Renata Vilela Azevedo

**DOI 10.22533/at.ed.9231915037**

**CAPÍTULO 8 ..... 76**

NÚCLEO URBANO DE INTERESSE SOCIAL EM DISCUSSÃO: ABORDAGEM NO MUNICÍPIO DE PAU DOS FERROS/RN

Daniela de Freitas Lima  
Almir Mariano de Sousa Junior  
Joseney Rodrigues de Queiroz Dantas

**DOI 10.22533/at.ed.9231915038**

**CAPÍTULO 9 ..... 86**

PARQUE ESTADUAL PICO DO JABRE *VERSUS* REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

Ana Luiza Fortes da Silva  
Ane Cristine Fortes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.9231915039**

**CAPÍTULO 10 ..... 92**

PERMANÊNCIA DE PLANTAS DE COBERTURA NO CULTIVO DO MILHO NO SEMIÁRIDO

Jean Lucas Pereira Oliveira  
Carlos Alessandro Chioderoli  
Elivânia Maria Sousa Nascimento  
Rita de Cássia Peres Borges  
Francisca Edcarla de Araújo Nicolau  
Marcelo Queiroz Amorim

**DOI 10.22533/at.ed.92319150310**

**CAPÍTULO 11 ..... 104**

PERSPECTIVAS, ANÁLISES E CONTRIBUIÇÕES: A PERCEPÇÃO DOS ASSOCIADOS DA COOPERATIVA DOS ALUNOS DA ESCOLA AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ - COOPEAJ

Damião Ferreira da Silva Neto  
João Paulo Teixeira Viana  
Adailton de Moura Costa  
Veniane Lopes da Silva  
João Lucas do Nascimento Neto  
Júlio César de Andrade Neto

**DOI 10.22533/at.ed.92319150311**

**CAPÍTULO 12 ..... 114**

PESQUISA DE CEPAS DA FAMÍLIA ENTEROBACTERIACEAE EM CARNE DE FRANGO 'IN NATURA' COMERCIALIZADA EM PATOS – PB

Talita Ferreira de Moraes  
Vitor Martins Cantal  
Júlia Laurindo Pereira  
Rosália Severo de Medeiros

**DOI 10.22533/at.ed.92319150312**

**CAPÍTULO 13 ..... 125**

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROMOVER A CONVIVÊNCIA COM AS SECAS E USO DA ÁGUA DE CISTERNAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO COMO ALTERNATIVA DE SUSTENTABILIDADE

Gáudia Maria Costa Leite Pereira  
Xenusa Pereira Nunes  
Monica Aparecida Tomé Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.92319150313**

**CAPÍTULO 14 ..... 133**

POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALGRIZEA MINOR FRENTE A *Staphylococcus aureus*

Graziela Cláudia da Silva  
Alexandre Gomes da Silva  
Luciclaudio Cassimiro de Amorim  
Marcia Vanusa da Silva  
Paloma Maria da Silva  
Maria Tereza dos Santos Correia

**DOI 10.22533/at.ed.92319150314**

**CAPÍTULO 15 ..... 142**

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DA CULTURA FORRAGEIRA CUNHÃ (*Clitoria ternata* L.) CULTIVADAS EM DOIS NÍVEIS DE ADUBAÇÃO, COM ESTERCO CAPRINO E BOVINO

Aldenir Feitosa dos Santos  
Monizy da Costa Silva  
Amanda Lima Cunha  
José Crisólogo de Sales Silva  
Jessé Marques da Silva Junior Pavão  
Simone Paes Bastos Franco

**DOI 10.22533/at.ed.92319150315**

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>157</b>
PRELIMINARY SURVEY OF THE LARGE AND MEDIUM SIZE TERRESTRIAL MAMMALS IN THE STATE PARK OF SETE PASSAGENS, BAHIA	
Rosana da Silva Peixoto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92319150316</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>167</b>
PRODUÇÃO DE PELLETS DE CAPIM-ELEFANTE ( <i>Pennisetum purpureum Schum</i> ) SOB DIFERENTES TRATAMENTOS	
Rosimeire Cavalcante dos Santos	
Izabelle Rodrigues Ferreira Gomes	
Cynthia Patricia de Sousa Santos	
Sarah Esther de Lima Costa	
Ana Carolina de Carvalho	
Damião Ferreira da Silva Neto	
Renato Vinícius Oliveira Castro	
Angélica de Cássia Oliveira Carneiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92319150317</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>177</b>
RICHNESS AND DISTRIBUTION OF MOSSES IN A BRAZILIAN DRY FOREST	
Evyllen Rita Fernandes de Souza	
Joan Bruno Silva	
Shirley Rangel Germano	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92319150318</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>191</b>
SECAGEM DE QUIABO ( <i>Abelmoschus esculentus L. Moench</i> ) EM ESTUFA	
Teresa Letícia Barbosa Silva	
Vimário Simões Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92319150319</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>202</b>
SOINGA: UMA NOVA RAÇA PARA PRODUZIR NO SEMIÁRIDO	
Fabíola Franklin de Medeiros	
Fábio Santos do Nascimento	
Nágela Maria Henrique Mascarenhas	
Luanna Figueirêdo Batista	
Mirella Almeida da Silva	
Antonio Leopoldino Neto	
Maycon Rodrigues da Silva	
João Paulo da Silva Pires	
Deivyson Kelvis Silva Barros	
Paloma Venâncio da Silva	
Leonardo Flor da Silva	
Bruna Marques Felipe	
Bonifácio Benicio de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92319150320</b>	

<b>CAPÍTULO 21 .....</b>	<b>206</b>
TECNOLOGIA MITIGADORA DOS EFEITOS DA SECA EM ESPÉCIES DA CAATINGA COMO ESTRATEGIA PARA O RECAATINGAMENTO	
Carlos Alberto Lins Cassimiro Francisco de Sales Oliveira Filho Lidiana Vitória Calisto Alencar Selma dos Santos Feitosa Edvanildo Andrade da Silva Eliezer da Cunha Siqueira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92319150322</b>	
<b>CAPÍTULO 22 .....</b>	<b>214</b>
UM SER-TÃO OUTRO: DOIS PONTOS, DUAS VISTAS	
Amilton Gonçalves dos Santos Nilha Verena Fonseca Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92319150322</b>	
<b>CAPÍTULO 23 .....</b>	<b>226</b>
UTILIZAÇÃO DA ESTATÍSTICA PARA DIAGNÓSTICO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO E O ACESSO À ÁGUA DOS MORADORES DA ZONA URBANA DE ESPERANÇA - PARAÍBA	
Joyce Salviano Barros de Figueiredo Ana Rebeca de Melo Araújo Francisco Ian Batista da Silva Mylla Christian Bezerra de Oliveira André Luiz Fiquene de Brito	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92319150323</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>235</b>

## POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALGRIZEA MINOR FRENTE A *Staphylococcus aureus*

### **Graziela Claudia da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – PE

### **Alexandre Gomes da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – PE

### **Luciclaudio Cassimiro de Amorim**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – PE

### **Marcia Vanusa da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – PE

### **Paloma Maria da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – PE

### **Maria Tereza dos Santos Correia**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – PE

**RESUMO:** Óleos essenciais são misturas complexas de compostos voláteis lipofílicos, provenientes do metabolismo secundário das plantas. *Algrizea minor*, popularmente conhecida por murta, é utilizada na medicina tradicional para tratamento de doenças do trato respiratório e urinário. Objetivou-se avaliar a atividade antimicrobiana do óleo essencial das folhas de *Algrizea minor* frente a cepas *Staphylococcus aureus*. A extração do óleo foi

realizada por hidrodestilação em um aparelho de Clevenger, e a atividade antimicrobiana determinada pelo método de microdiluição em caldo, sendo testadas cepas de referência e multirresistentes. Os resultados mostraram-se satisfatórios, tendo sido de 0,198% o rendimento do óleo essencial em relação à massa vegetal. Foi considerado para análise o CIM, ou seja, a concentração necessária do óleo essencial capaz de inibir 50% do crescimento bacteriano no período de 24 horas. No ensaio de microdiluição em caldo, foi possível determinar a Concentração Inibitória Mínima e Concentração Bactericida Mínima, sendo para *S. aureus* ATCC CIM:15,63  $\mu\text{g/ml}$  e CBM: 62,52  $\mu\text{g/ml}$ ; *S. aureus* (UFPEDA 731) CIM:31,25  $\mu\text{g/ml}$  e CBM:125  $\mu\text{g/ml}$ ; *S. aureus* (UFPEDA 733) CIM:62,5  $\mu\text{g/ml}$  e CBM: 250  $\mu\text{g/ml}$ . Os resultados mostraram que o óleo foi especialmente eficaz contra as bactérias gram-positivas, apresentando atividade bacteriostática. Uma análise detalhada dos compostos voláteis encontrados no óleo essencial de *Algrizea minor* pode revelar quais os compostos majoritários são responsáveis por essa ação bacteriostática. Dessa forma, o óleo essencial de *Algrizea minor* poderá ser uma nova fonte de antimicrobiano bioativo para o tratamento de infecções de pele causada por *S.aureus*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Antimicrobiano. Resistência bacteriana. Produtos naturais.

Caatinga.

**ABSTRACT:** Essential oils are complex mixtures of volatile lipophilic compounds, derived from the secondary metabolism of plants. *Algrizea minor*, popularly known as myrtle, is used in traditional medicine for treatment of diseases of the respiratory and urinary tract. The objective was to evaluate the antimicrobial activity of the essential oil of leaves of *Algrizea minor* against *Staphylococcus aureus* strains. The extraction of the oil was carried out by hydrodistillation in a Clevenger apparatus, and the antimicrobial activity determined by the microdilution method in broth, being tested reference and multiresistant strains. The results were satisfactory, with the yield of 0.198% of the yield of the essential oil in relation to the vegetable mass. The MIC, that is, the necessary concentration of the essential oil capable of inhibiting 50% of the bacterial growth in the period of 24 hours was considered for analysis. In the broth microdilution assay, it was possible to determine the Minimum Inhibitory Concentration and Minimum Bactericidal Concentration, for *S. aureus* ATCC MIC: 15.63 µg / ml and CBM: 62.52 µg / ml; *S. aureus* (UFPEDA 731) MIC: 31.25 µg / ml and MBC: 125 µg / ml; *S. aureus* (UFPEDA 733) MIC: 62.5 µg / ml and MBC: 250 µg / ml. The results showed that the oil was especially effective against gram-positive bacteria, presenting bacteriostatic activity. A detailed analysis of the volatile compounds found in the essential oil of *Algrizea minor* may reveal which major compounds are responsible for this bacteriostatic action. Therefore, the essential oil of *Algrizea minor* may be a new source of bioactive antimicrobial for the treatment of skin infections caused by *S. aureus*.

**KEYWORDS:** Antimicrobial. Bacterial resistance. Natural products. Caatinga.

## 1 | INTRODUÇÃO

Compostos biologicamente ativos extraídos de plantas (cascas, folhas, raízes e frutos) vêm sendo estudados há décadas para obtenção de novas moléculas, com os mais diversos fins terapêuticos. Muitas vezes, os estudos de atividade biológica são guiados pela medicina tradicional e, muitos deles, contribuem para a constatação científica das propriedades biológicas exploradas no uso popular. Os óleos essenciais, por exemplo, têm servido de base para diversas aplicações na medicina popular. Embora seja produzida uma larga escala de drogas para o tratamento de diversas patologias de origem bacteriana, o uso de fitoterápicos vem intensificando-se em diversos países, principalmente no Brasil, por possuir uma flora rica e diversa.

Nesse contexto, tem-se que a Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, sendo predominante na Região do Semiárido Nordeste, abrigando fauna e flora endêmicas, podendo ser considerado patrimônio biológico de valor imensurável (DRUMOND et al., 2013). Com precipitações anuais de 500 milímetros, temperaturas variando de 26°C a 28°C e períodos de chuvas concentradas em três a quatro meses (seguidas de longos períodos de estiagem de oito a nove meses), a vegetação da Caatinga caracteriza-se por apresentar três estratos distintos, a saber: herbáceas,

arbustivas e arbóreas de pequeno porte (com espécies xerófilas e caducifólias), nos períodos de estiagem, e forrageiro, no período chuvoso (ARAÚJO FILHO, 2013; MACIEL, 2016; 2015; MAIA, 2004).

*Algrizea minor* é uma espécie pertencente à família Myrtaceae e endêmica do Brasil, com ocorrência na Região Nordeste, entre os Estados da Bahia e Pernambuco, em fitofisionomias de Caatinga e Cerrado (Stadnik et al., 2018). Inicialmente classificada como uma espécie pertencente ao gênero *Myrcia*, pouco se sabe sobre as propriedades farmacológicas dessa espécie, que foi reclassificada como membro do gênero *Algrizea* por Sobral, Faria Júnior & Proença em 2010, através de estudos moleculares. Erroneamente, ainda é conhecida como uma espécie de murta pela população do Semiárido nordestino, sendo o produto da cocção das suas folhas utilizado como expectorante e antisséptico do aparelho respiratório (no tratamento de sinusite, tosse e bronquite). Seu uso medicinal também está indicado no tratamento de problemas do aparelho gênito-urinário, como cistite, corrimentos vaginais e uretrites.

Os óleos essenciais são provenientes do metabolismo secundário da planta e, em sua maioria, compostos de dois grandes grupos químicos de origens bioenergética distintas: terpenóides e fenilpropanóides. Todavia, tal composição, assim como o rendimento, são determinados por fatores de variação genética, variação sazonal, localização geográfica e maturidade da espécie (HUSSAIN et al., 2011). Sua hidrofóbica e composição complexa demonstram uma variedade de ações farmacológicas, tornando-os potenciais fontes para o desenvolvimento de novos medicamentos (AMARAL, 2004). Diversas atividades biológicas têm sido relatadas para óleos essenciais, como a antibacteriana, antifúngica, antioxidante, antioceptivo, anti-inflamatória, antitumoral, antiulcerogênica e cicatrizante (COELHO et al., 2013; COSTA et al., 2017; BATISTA et al., 2012; CALDAS et al., 2013; LEMES et al., 2017; MIRANDA et al., 2016).

Dentre as atividades suprarreferidas, a atividade antimicrobiana tem se destacado e impulsionado pesquisadores a investigarem esses compostos naturais (SALES et al., 2014). Todavia, os mecanismos de ação dos óleos essenciais ainda não são bem elucidados. Sabe-se que o principal já descrito está relacionado com a sua alta penetrabilidade na membrana citoplasmática, ocasionando seu rompimento e aumentando sua permeabilidade não específica, gerando, desta forma, um extravasamento do conteúdo celular e posterior morte da bactéria (DEVI et al., 2010). De acordo com as observações de Carson et al. (1995), o mecanismo consiste no comprometimento da integridade da membrana celular, com consequente perda de material intracelular, incapacidade de manter a homeostase e inibição da respiração.

O isolamento de novas estruturas e agentes antimicrobianos com novos mecanismos de ação vem despertando a atenção de muitos pesquisadores, uma vez que o uso indiscriminado dos antibióticos em doses inferiores à que é preconizada em manuais terapêuticos, atrelado às condições de higiene precárias, o aumento de pacientes com sistema imunológico comprometido e a lentidão para o diagnóstico das

infecções bacterianas, têm favorecido o aumento da resistência microbiana não só nos hospitais, como também em comunidades, podendo atingir, inclusive, indivíduos saudáveis (LIMA et al., 2015).

Os microrganismos podem resistir total ou parcialmente à ação de um ou mais antimicrobianos pertencentes à mesma ou a diferentes classes terapêuticas (OTAÍZA O’R, 2002). Diversos mecanismos de resistências são característicos de cada grupo ou espécie de micro-organismo em específico. Didaticamente, são relatados quatro mecanismos de resistência a antimicrobianos em bactérias, sendo estes: alterações de permeabilidade de membrana, bomba de efluxo, alterações e mecanismo enzimático (MORENO et al., 2009; ASANTE, 2017).

Dessa forma, é preocupante o atual quadro de falta de sensibilidade microbiana aos antibióticos disponíveis, surgindo, pois, a importância de se encontrar novas alternativas de drogas terapêuticas eficientes (TEXEIRA, 2009).

Estudos *in vitro* destinados a determinar o potencial antimicrobiano da flora brasileira têm fornecido resultados satisfatórios (CAVALCANTE et al., 2017; COSTA et al. 2017; DIMECH et al., 2013; SALES et al., 2014; SILVA et al., 2013), apesar de existir uma descontinuidade desses estudos e uma fragmentação dos resultados, travando, assim, avanços na área.

Diante do exposto, essa pesquisa tem como objetivo relatar resultados preliminares do potencial antimicrobiano do óleo essencial extraído das folhas de *Algrizea minor* Sobral, Faria Júnior & Proença frente a estirpes de bactérias da espécie *Staphylococcus aureus*.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Coleta do material botânico

O material vegetal (folhas) foi coletado no Parque Nacional do Catimbau, no município de Buíque (Pernambuco). O material coletado foi processado conforme as técnicas usuais em taxonomia (Mori et al 1981), identificado pelo botânico Dr. Alexandre Gomes da Silva, tendo sido uma amostra depositada no Herbário “Dárdano de Andrade Lima” do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), Recife, Brasil, sob o número IPA 96.503. O material vegetal a ser bioprospectado foi transportado em caixas térmicas até o Laboratório de Química de Produtos Naturais do Departamento de Bioquímica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), para a extração dos óleos essenciais.

### 2.2 Extração dos óleos essenciais

Os óleos essenciais de *Algrizea minor* foram obtidos por hidrodestilação em um aparelho de Clevenger, adaptado a um balão de fundo redondo de 5000ml. As folhas

frescas (150g) foram imersas em água destilada por 180 minutos, iniciando o cômputo pelo ponto de ebulição da água. Em seguida, os óleos foram secos com sulfato de sódio anidro ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), calculados os rendimentos conforme Girard et al., (2007) e armazenados a 4 ° C até análise posterior.

### 2.3 Avaliação da atividade antimicrobiana

Foram utilizados três isolados clínicos de bactérias Gram-positivas, obtidas da Coleção de Culturas Departamento de Antibióticos da Universidade Federal de Pernambuco (UFPEDA), e uma cepa de referência da American Type Culture Collection (ATCC), sendo esses: *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 (cepa de referência), *Staphylococcus aureus* UFPEDA 683 (isolada de exsudato purulento), *Staphylococcus aureus* UFPEDA 731 (isolada de secreção de ferida operatória) e *Staphylococcus aureus* UFPEDA 733 (isolada de fragmento ósseo).

A atividade antimicrobiana foi determinada pelo método de microdiluição em caldo, seguindo o protocolo M100 do CLSI (2011) para determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM). Diluições em série de duas vezes de uma solução contendo o óleo essencial, previamente preparada com Tween 80 e água estéril qsp.(1000 -1,95 µg/mL) foram realizadas placas de 96 poços contendo 100 µL/mL caldo de Mueller-Hinton, e em seguida adicionados 10µL de suspensão bacteriana (aproximadamente  $1,5 \times 10^8$  UFC/mL). As placas foram incubadas a 37°C por 24h. A CIM foi determinada pela inibição de 50% de crescimento em comparação com o poço controle (apenas o meio e inoculo) e pelo método colorimétrico com a solução de resazurina (0,01%) incubando as placas por 20 minutos a 37°C. Qualquer mudança na cor, de roxo para rosa, foi registrada como crescimento bacteriano. A concentração mais baixa, na qual nenhuma alteração de cor ocorreu, foi tomada como CIM. Posteriormente, 10µL das culturas foram semeadas em placas contendo ágar Muller Hinton e incubadas a 37 °C durante 24h, para determinar a Concentração Bactericida Mínima (CBM), que corresponde à concentração mínima da amostra que eliminou a bactéria. A atividade antibacteriana foi classificada de acordo com Costa et al. (2017), onde a razão entre CMB/CIM = 1 a 2, o efeito do composto é considerado bactericida; se  $\text{CMB/CIM} \geq 4$  o efeito é bacteriostático.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O óleo essencial das folhas de *Algrizea minor* obtido a partir da hidrodestilação apresentou um rendimento com percentual de 0,198%, sendo considerado condizente com valores encontrados na literatura para espécies da família Myrtaceae (ALEKSIC et al., 2014; DUNTRA et al., 2009; SILVA et al., 2018; WANNES et al, 2010).

A atividade antimicrobiana do óleo essencial das folhas de *Algrizea minor* frente a cepas de *Staphylococcus aureus* é mostrada na Tabela 1. O óleo essencial de *Algrizea minor* revelou atividade antimicrobiana frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, onde

foi considerado o CIM, a menor concentração do óleo capaz de reduzir o crescimento bacteriano em 50%. Assim, os CIM frente às cepas de *S. aureus* foram: *S. aureus* ATCC CIM:15,63 µg/ml e CBM: 62,52 µg/ml; *S. aureus* (UFPEDA 731) CIM:31,25 µg/ml e CBM:125 µg/ml; *S. aureus* (UFPEDA 733) CIM:62,5 µg/ml e CBM: 250 µg/ml. Não foi possível determinar o CIM da cepa *S. aureus* (UFPEDA 683). Todavia, nas demais cepas, os CIM revelados foram inferiores à concentração do antibiótico de referência utilizado nos tratamentos de infecções causadas por estes microrganismos. A razão CBM/CIM frente às cepas testadas são dadas por 4, portanto, a atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Algrizea minor* é de caráter bacteriostático. Todas as cepas testadas foram sensíveis à gentamicina (0,117-120 µg/mL).

Bactérias Gram positivas	CMI µg/ml	MBC µg/ml	MBC/ MIC
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	15,63	62,52	4
<i>Staphylococcus aureus</i> UFPDA 731	31,25	125	4
<i>Staphylococcus aureus</i> UFPEDA 733	62,5	250	4
<i>Staphylococcus aureus</i> UFPEDA 683	-	-	-

Tabela 1. Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM) do óleo essencial de *Algrizea minor* em espécies de *Staphylococcus aureus*

\*(-) CIM ou CMB >1000 µg/ml

Foram observadas variações nos perfis de susceptibilidade das cepas testadas frente ao óleo essencial das folhas de *Algrizea minor*. Para Nascimento et.al (2014), essa variação constatada entre os isolados avaliados está atrelada ao agravamento da resistência bacteriana, guiada por genes que expressam resistência a múltiplos antimicrobianos, é promovida pelo uso frequente e indiscriminado de antimicrobianos.

A atividade antimicrobiana de plantas da Regiões do Semiárido também tem sido investigada. Bessa e colaboradores (2016) observaram uma forte atividade do óleo essencial de *Syagrus coronata* frente a isolados clínicos de *Staphylococcus aureus* resistente a múltiplas drogas (MRD). Óleos essenciais de plantas da família Myrtaceae frente a espécies de *Staphylococcus aureus* também têm se destacado (KAUFFMANN et al., 2018).

#### 4 | CONCLUSÃO

O óleo essencial extraído das folhas de *Algrizea minor* mostrou forte atividade antimicrobiana bacteriostática frente às estirpes de *Staphylococcus aureus* (incluindo cepas resistente a múltiplas drogas) quando comparado com a Concentrações Inibitória Mínima de antibiótico convencional usado no tratamento de infecções causadas

por esses microrganismos. Uma análise mais detalhada dos compostos voláteis encontrados no óleo essencial de *Algrizea minor* pode revelar quais são os compostos majoritários responsáveis por essa ação bacteriostática em diferentes concentrações. Espécies de *Staphylococcus aureus* são os principais agentes patogênicos causadores de infecções de pele e dos tecidos moles, podendo o óleo essencial *Algrizea minor* ser um valioso agente antimicrobiano de uso tópico para o tratamento de infecções da pele causadas por estes organismos. Tratamentos ou medidas preventivas iniciais podem interromper a progressão para infecção mais séria (que requer terapia antibiótica sistemática), reduzindo, assim, o risco de desenvolvimento de resistência aos antibióticos disponíveis no mercado.

## REFERÊNCIA

ALEKSIC, Verica; KNEZEVIC, Petar. Antimicrobial and antioxidative activity of extracts and essential oils of *Myrtus communis* L. **Microbiological research**, v. 169, n. 4, p. 240-254, 2014.

ARAÚJO FILHO, J. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. IICA, Brasília (Brasil) Projeto Dom Helder Camara, Recife (Brasil) Projeto SEMEAR, Brasília (Brasil) Associação Brasileira de Agroecologia, Rio Grande do Sul (Brasil), 2013.

ASANTE, J. Emerging Mechanisms of Antimicrobial Resistance in Bacteria and Fungi : Advances in the Era of Genomics Emerging mechanisms of antimicrobial resistance in bacteria and fungi : **Advances in the era of genomics**. n. July, 2017.

BATISTA, J. S., OLINDA, R. G., MEDEIROS, V. B., RODRIGUES, C. M. F., OLIVEIRA, A. F., PAIVA, E. S., ... & DA CUNHA MEDEIROS, A. Atividade antibacteriana e cicatrizante do óleo de buriti *Mauritia flexuosa* L. **Ciência Rural**, 42(1), 136-141. 2012.

BESSA, C. M. A., DO NASCIMENTO, R. S., ALVES, R. C. C., ANSELMO, J. E. M., DA SILVA, A. P. S. A., DA SILVA, A. G., ... & DOS SANTOS CORREIA, M. T. *Syagrus coronata* seed oils have antimicrobial action against multidrug-resistant *Staphylococcus aureus*. **Journal of Medicinal Plants Research**, 10(23), 310-317. 2016.

CALDAS, GERMANA FREIRE ROCHA. Efeito Gastroprotetor e Segurança de Uso do Óleo Essencial das Folhas de *Hyptis Martiusii* Benth.(Lamiaceae) e do Monoterpeno 1, 8-cineol. 2013.

CAVALCANTI FILHO, J. R. N., SILVA, T. F., NOBRE, W. Q., OLIVEIRA DE SOUZA, L. I., SILVA E SILVA FIGUEIREDO, C. S., FIGUEIREDO, R. C. B. Q. D., ... & CORREIA, M. T. D. S. Antimicrobial activity of *Buchenavia tetraphylla* against *Candida albicans* strains isolated from vaginal secretions. **Pharmaceutical Biology**, 55(1), 1521-1527. 2017.

CARSON C F et al. Susceptibility of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* to the essential oil of *Melaleuca alternifolia*. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, n. 35, p. 421-424, 1995.

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (2011). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing (27st ed) Wayne: M100-S21”, Clinical and Laboratory Standards Institute.

COELHO, M. G., VELOZO, L. S., FERNANDES, D. C., ALVES, R. A., SIQUEIRA, H. A., SILVA, G. P; GAYER, C. R. Atividade antinociceptiva do óleo essencial de *Echinodorus macrophyllus* (Kunth.) Micheli (Alismataceae). **Revista Fitos Eletrônica**, 7(04), 245-251, 2013.

COSTA, M. D. C. M. F. D., SILVA, A. G. D., SILVA, A. P. S. A. D., LIMA, V. L. D. M., BEZERRA-SILVA,

P. C., ROCHA, S. K. L. D., ... & PAIVA, P. M. G. (2017). Essential Oils from Leaves of Medicinal Plants of Brazilian Flora: Chemical Composition and Activity against *Candida* Species. **Medicines**, v. 4, n. 2, p. 27, 2017.

DEVI, K. P. et al. Eugenol (an essential oil of clove) acts as an antibacterial agent Against *Salmonella typhi* by disrupting the cellular membrane. **Journal of ethnopharmacology**, v. 130, n. 1, p. 107-115, 2010.

DIMECH, G. S., SOARES, L. A. L., FERREIRA, M. A., DE OLIVEIRA, A. G. V., CARVALHO, M. D. C., & XIMENES, E. A. Phytochemical and antibacterial investigations of the extracts and fractions from the stem bark of *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne and effect on ultrastructure of *Staphylococcus aureus* induced by hydroalcoholic extract. **The Scientific World Journal**, 2013.

DRUMOND, MARCOS ANTÔNIO. Potencialidades de algumas espécies arbóreas madeireiras do bioma Caatinga. In: SILVA, Márcia Vanusa *et al.* (Org.) **A Caatinga e seu potencial**. 23 ed. Recife: Ed. Universitária, cap.1, p. 1-18. 2013.

DUNTRA, L.M.;FONTES, J.E.; MATOS, I.L.; MACHADO, S. M. F.; RIBEIRO, A. S. **Estudo fitoquímico dos óleos essenciais das folhas e flores frescas da espécie *Myrcia lundiana* (Myrtaceae)**. In: *Anais da 33a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, 2009.

GIRARD, Eduardo Aguiar; KOEHLER, Henrique Soares; NETTO, Sylvio Péllico. Volume, biomassa e rendimento de óleos essenciais do craveiro (*Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) Landrum). **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 5, n. 2, p. 147-165, 2007

HUSSAIN, A. I.; ANWAR, F.; IQBAL, T.; BHATTI, I. A. Antioxidant attributes of four Lamiaceae essential oils. **Pak. J. Bot**, 43(2), 1315-1321. 2011.

LEMES, R.; CAZAL, C., COSTA, G., MIRANDA, M., SILVA, D., BECCENERI, A.; DINIZ, V. Óleos essenciais dos frutos e folhas de *Kielmeyera coriacea*: atividade antitumoral e estudo químico. **Revista Virtual de Química**. 2017.

LIMA, MAÍRA FERREIRA PINTO et al. *Staphylococcus aureus* e as infecções hospitalares—Revisão de Literatura. **Revista Uningá Review**, v. 21, n. 1, 2018.

KAUFFMANN, C., Soares, A. P. V., Arossi, K., Pacheco, L. A., Buhl, B., de Freitas, E. M., ... & Ethur, E. M. POTENCIAL ANTIMICROBIANO E ANTIBIOFILME IN VITRO DE ESPÉCIES DO GÊNERO EUGENIA, MYRTACEAE, NATIVAS DO SUL DO BRASIL. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 14, n. 2, 2018.

MACIEL, M. V. Monitoramento nutricional da dieta de pequenos ruminantes utilizando espectroscopia da reflectância do infravermelho próximo (NIRS) no sertão de Pernambuco. Tese de doutorado, p.47-48, Recife - PE 2016.

MIRANDA, A. S., DASGRAÇAS CARDOSO, M., BATISTA, L. R., RODRIGUES, L. M., & FIGUEIREDO, A. C. S. Óleos essenciais de folhas de diversas espécies: propriedades antioxidantes e antibacterianas no crescimento espécies patogênicas. **Revista Ciência Agronômica**, 47(1), 213, 2016.

MORENO, CLAUDIA; GONZÁLEZ, RUBÉN; BELTRÁN, CONSTANZA. Mecanismos de resistencia antimicrobiana en patógenos respiratorios. **Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello**, v. 69, n. 2, p. 185-192, 2009.

NASCIMENTO, Jorge Messias Leal et al. Ação antimicrobiana de óleo essencial frente a cepas bacterianas contaminantes de alimentos. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 8, n. 3, p. 221-225, 2014.

OTAÍZA O, FERNANDO. Políticas de control de antimicrobianos en el nivel hospitalario. *Revista*

chilena de infectología, v. 19, p. 219-221, 2002.

SALES, G. et al.. Antimicrobial effect and modulator of essential oil extracted from the fruits peel of *Hymenaea courbaril* L. **Revista de Ciências Farmaceuticas Basica e Aplicada** 35(4):709-715, 2014.

SILVA, L. A. D., RAPOSO, J. D. A., CAMPOS, L. P. G., CONCEIÇÃO, E. C. D., OLIVEIRA, R. B. D., & MOURÃO, R. H. V. Atividade antioxidante do óleo essencial de *Myrcia sylvatica* (G. Mey.) DC. por diferentes métodos de análises antioxidantes (ABTS, DPPH, FRAP,  $\beta$ -caroteno/ácido linoleico). **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 12(2): 117-126. 2018.

SILVA, L. C. N., SANDES, J. M., DE PAIVA, M. M., DE ARAÚJO, J. M., FIGUEIREDO, R. C. B. Q. D., DA SILVA, M. V., & CORREIA, M. T. D. S. Anti-Staphylococcus aureus action of three Caatinga fruits evaluated by electron microscopy. **Natural product research**, 27(16), 1492-1496. 2013.

STADNIK, A.M.S.; PROENÇA, C.E.B. Algrizea in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB126966>>. Acesso em: 19 Out. 2018.

WANNES, W. A., MHAMDI, B., SRITI, J., JEMIA, M. B., OUCHIKH, O., HAMD AOUI, G., ... & MARZOUK, B. Antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts from myrtle (*Myrtus communis* var. *italica* L.) leaf, stem and flower. **Food and chemical toxicology**, 48(5), 1362-1370. 2010.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-192-3

