



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.: Uma Espécie Estratégica para o Desenvolvimento Sustentável da Caatinga

ORGANIZADORES

Elaine Cristina Alves da Silva
Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo
Alexandre Santos Pimenta
Juliana Lorensi do Canto
João Gilberto Meza Ucella Filho



Fotografia de: Joane Gonçalves Felipe da Rocha

1ª

Edição

Acesso livre ao E-Book em

WWW.EDITORASCIENCE.COM.BR

 EDITORA
SCIENCE
ANO 2025



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.: Uma Espécie Estratégica para o Desenvolvimento Sustentável da Caatinga

ORGANIZADORES

Elaine Cristina Alves da Silva
Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo
Alexandre Santos Pimenta
Juliana Lorensi do Canto
João Gilberto Meza Ucella Filho

Fotografia de: Joane Gonçalves Felipe da Rocha

1ª

Edição

Acesso livre ao E-Book em
WWW.EDITORASCIENCE.COM.BR

CAMPINA GRANDE-PB
 EDITORA
SCIENCE
ANO 2025

Todos os Direitos Desta Edição Reservados à
© 2025 EDITORA SCIENCE
Av. Marechal Floriano Peixoto. 5000.
Campina Grande, PB, 58434-500.
CNPJ: 42.754.503/0001-00

REGISTRO CBL (Câmara Brasileira do Livro)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir [livro eletrônico]
: uma espécie estratégica para o
desenvolvimento sustentável da Caatinga /
organização Elaine Cristina Alves da
Silva...[et al.]. -- Campina Grande, PB :
Ed. dos Autores, 2025.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-01-68400-0

1. Bioma - Caatinga 2. Caatinga - Brasil
3. Caatinga - Conservação 4. Caatinga - Plantas -
Brasil 5. Plantas (Botânica) I. Silva, Elaine
Cristina Alves da.

25-300465.0

CDD-577.820981

Índices para catálogo sistemático:

1. Caatinga : Bioma brasileiro : Preservação :
Biologia 577.820981

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



<https://doi.org/10.56001/25.9786501684000>

Para consulta na CBL acesse: <https://www.cbldados.org.br/isbn/pesquisa/>



Editora–Chefe

Pós-Dra. Carliane Rebeca Coelho da Silva

Organizadores

Elaine Cristina Alves da Silva

Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo

Alexandre Santos Pimenta

Juliana Lorensi do Canto

João Gilberto Meza Ucella Filho

Fotografia de Capa

Joane Gonçalo Felipe da Rocha

Editores e Diagramação

Corpo Técnico da Editora Science

Revisão Principal/por Pares

Os Autores / Revisores *Ad Hoc* / Corpo
Editorial / Organizadores

Revisão Final

Pós-Dra. Carliane Rebeca Coelho da Silva

Programas Registrados de Design

©Canva Pro Registered Design



Copyright © 2025 Editora Science

Copyright Textual © 2025 Os autores

Copyright da Edição © 2025 Editora
Science

*Todos os Direitos e os Termos de Cessão de
Direitos Autorais para esta edição foram
cedidos à Editora Science pelos próprios
autores.*

Declaração de Direitos

Todos os direitos reservados.

Qualquer parte deste livro pode ser reproduzida, transmitida de qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico, mecânico, fotocópia, microfilmagem, gravação ou de outra forma, desde que citada a fonte. Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Todos os artigos de autoria inédita, revisão, comentários, opiniões, resultados, conclusões ou recomendações são de inteira responsabilidade do(s) autor(es), e não refletem necessariamente as opiniões dos editores e/ou da empresa.

Para cópias impressas, para compras em massa e/ou informações sobre este e outros títulos da © Editora Science, entre em contato com a editora pelo telefone: Tel.: +55-83-991647953; E-mail: contato@editorascience.com ou editorascience@gmail.com

Siga nossas redes sociais fique por dentro das novidades e amplie o alcance dos nossos livros:

Facebook: <http://www.facebook.com/editorascience>

Instagram: <https://www.instagram.com/editorascience>

© 2025 EDITORA SCIENCE

Editora-Chefe:

PÓS-DRA. CARLIANE REBECA COELHO DA SILVA (EDITORA-CHEFE)

Gerente Editorial:

PROF. DR. IGOR LUIZ VIEIRA DE LIMA SANTOS (UFCG)

Conselho Editorial:

PÓS-DRA. CARLIANE REBECA COELHO DA SILVA (EDITORA-CHEFE)

PROF. DR. IGOR LUIZ VIEIRA DE LIMA SANTOS (UFCG)

DRA. LUCIANA AMARAL DE MASCENA COSTA (UFRPE)

PÓS-DRA. AYRLES FERNANDA BRANDÃO DA SILVA (UFCE)

Corpo Editorial:

DR. MARCUS VINICIUS PERALVA SANTOS (IFTO)

DR. RÔMULO ALVES DE OLIVEIRA (IFSE)

DRA. ROSEANNE SANTOS DE CARVALHO (IFSE)

PÓS-DRA. CARLIANE REBECA COELHO DA SILVA (EDITORA-CHEFE)

DRA. FERNANDA MIGUEL DE ANDRADE (FMS)

DR. MILTON GONÇALVES DA SILVA JUNIOR (UNIARAGUAIA)

DRA. WELMA EMIDIO DA SILVA (FIS)

DRA. AYRLES FERNANDA BRANDÃO (UFCE)

DR. GABRIEL PARISOTTO (UNISUAM)

DR. IGOR LUIZ VIEIRA DE LIMA SANTOS (UFCG)

ME. LÚCIA MAGNÓLIA ALBUQUERQUE SOARES DE CAMARGO (UNIFACISA)

DRA. LUCIANA AMARAL DE MASCENA COSTA (UFRPE)

ME. MARCELO SALVADOR CELESTINO (UNESP)

PÓS-DRA. ELIANA NAPOLEÃO COZENDEY DA SILVA (FIOCRUZ-ENSP)

DR. EDIGAR HENRIQUE VAZ DIAS (UFCAT)

DR. HENRIQUE MACIEL VIEIRA DE MORAES (UFRJ)

DR. CRISTIANO CUNHA COSTA (UFS)

MSC. DANIEL DA SILVA GOMES (UFPB)

DRA. FRANCIELI DE FATIMA MISSIO (UFSM)

DR. JOSÉ OLÍVIO LOPES VIEIRA JÚNIOR (UENF)

DRA. NARA HELENA TAVARES DA PONTE (UEAP)

DR. LUIZ ALEXANDRE VALADÃO DE SOUZA (SME-RJ)

PÓS-DRA. MICHELE APARECIDA CERQUEIRA RODRIGUES (UFLO)

PÓS-DR. MARCOS PEREIRA DOS SANTOS (FACUR)

LICENSE PUBLICATION DETAILS

Copyright © 2025 Editora Science

Copyright Notice

All content in this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) license which permits copying, distribution, and adaptation of the work, provided the original work is properly cited and any changes from the original work are properly indicated. Any altered, transformed, or adapted form of the work may only be distributed under the same or similar license to this one.

© 2025 by Carliane Rebeca Coelho da Silva is licensed under Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International 



**Attribution-NonCommercial-
NoDerivatives 4.0 International
(CC BY-NC-ND 4.0)**

HOW CITE THIS BOOK:

NLM Citation

Silva ECA, Azevêdo TKB, Pimenta AS, Canto JL, Ucella Filho JGM, editores. *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.: Uma Espécie Estratégica para o Desenvolvimento Sustentável da Caatinga. 1st ed. Campina Grande (PB): Editora Science; 2025.

APA Citation

Silva, E.C.A.; Azevêdo, T.K.B.; Pimenta, A.S.; Canto, J.L. & Ucella Filho, J.G.M. (Eds.). (2025). *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.: Uma Espécie Estratégica para o Desenvolvimento Sustentável da Caatinga. (1st ed.). Editora Science.

ABNT Brazilian Citation NBR 6023:2018

SILVA, E.C.A.; AZEVÊDO, T.K.B.; PIMENTA, A.S.; CANTO, J.L. & UCELLA FILHO, J.G.M. ***Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.: Uma Espécie Estratégica para o Desenvolvimento Sustentável da Caatinga.** 1. ed. Campina Grande: Editora Science, 2025.

WHERE ACCESS THIS BOOK:

www.editorascience.com.br/

Sumário

CAPÍTULO 1 **1**

POTENCIAL DA <i>MIMOSA TENUIFLORA</i> PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO	1
POTENTIAL OF <i>MIMOSA TENUIFLORA</i> FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE SEMIARID REGION	1
DOI: https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.01	1
Kayo Lucas Batista de Paiva	1
Paula Evanyyn Pessoa do Nascimento	1
Denys Santos de Souza	1
Laizy Nascimento dos Santos	1
Wilkally Críslan Laynne de Moura	2
Kedma Carla Santana do Nascimento	2
Elaine Cristina Alves da Silva	2
Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo	2

CAPÍTULO 2 **19**

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA <i>MIMOSA TENUIFLORA</i> (WILLD.) POIR (JUREMA-PRETA) EM PLANTIO HOMOGÊNEO COM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS	19
GROWTH AND PRODUCTIVITY OF <i>MIMOSA TENUIFLORA</i> (WILLD.) POIR (JUREMA-PRETA) IN HOMOGENEOUS PLANTING UNDER DIFFERENT SPACINGS	19
DOI: https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.02	19
Juliana Lorensi do Canto	19
Arthur Antunes de Melo Rodrigues	19
José Augusto da Silva Santana	19

CAPÍTULO 3 **30**

RESPOSTAS DE <i>MIMOSA TENUIFLORA</i> AO ESTRESSE HÍDRICO E SALINO: PESQUISAS E EVIDÊNCIAS DE TOLERÂNCIA AO SEMIÁRIDO	30
RESPONSES OF <i>MIMOSA TENUIFLORA</i> TO WATER AND SALT STRESS: RESEARCH AND EVIDENCE OF TOLERANCE IN SEMIARID CONDITIONS	30
DOI: https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.03	30
Elaine Cristina Alves da Silva	30
Atila Bruno de Moraes Almeida	30
Cleuma Christir da Silva Almeida	30
Jacqueline Wanessa de Lima Pereira	30
Athirson Virginio Nogueira	31
Laizy Nascimento dos Santos	31

Hevelly Ézia Camilo da Silva	31
Maria José de Holanda Leite	31
Irlan Paulo Ferreira Campelo	31
Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo	31

CAPÍTULO 4 **46**

A IDADE DA *MIMOSA TENUIFLORA* INFLUENCIA NA CONCENTRAÇÃO DE TANINOS CONDENSADOS? **46**

DOES THE AGE OF *MIMOSA TENUIFLORA* INFLUENCE THE CONCENTRATION OF CONDENSED TANNINS? 46

DOI: <https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.04> **46**

João Paulo Silva Gomes	46
Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo	46
Bruna Rafaella Ferreira da Silva	46
João Gilberto Meza Ucella Filho	46
Cássia Regina de Almeida Moraes	46
Denys Santos de Souza	47
Kayo Lucas Batista de Paiva	47
Paula Evanyyn Pessoa do Nascimento	47
Juliana Lorensi do Canto	47
Elaine Cristina Alves da Silva	47

CAPÍTULO 5 **57**

PROPRIEDADES BIOATIVAS DA *MIMOSA TENUIFLORA* (WILLD.) POIR.: AVANÇOS E OPORTUNIDADES NÃO EXPLORADAS **57**

BIOACTIVE PROPERTIES OF *MIMOSA TENUIFLORA* (WILLD.) POIR.: ADVANCES AND UNEXPLORED OPPORTUNITIES 57

DOI: <https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.05> **57**

João Victor da Costa Santos	57
Camila Juliana Sampaio Pereira	57
Camila da Silva Bounjour	57
Gabriel Matos Diniz	57
Luís Henrique Cabral Barral	57
Kézia Ellen Souza Bonfim	57
Maria Eduarda Grigolate Campos	58
Taís Aparecida das Neves Custódio	58
Ariane Mateus de Souza	58
Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo	58
João Gilberto Meza Ucella Filho	58

CAPÍTULO 6 **84**

POTENCIAL DO EXTRATO PIROLENHOSO DE <i>MIMOSA TENUIFLORA</i> COMO ANTISSEPTICO PARA APLICAÇÕES NA ÁREA VETERINÁRIA	84
<i>POTENTIAL OF THE PYROLIGNEOUS EXTRACT OF MIMOSA TENUIFLORA AS AN ANTISEPTIC FOR VETERINARY APPLICATION</i>	84
DOI: https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.06	84
Francisco Marlon Carneiro Feijó	84
Mara Gabriela Rubens	84
Isadora Karoline de Melo	84
Grazielly Dantas da Costa	84
Emanuel Bezerra Soares	85
Nilza Dutra Alves	85
Alexandra Fernandes Pereira	85
Caio Sergio Santos	85
Luis Eduardo de Oliveira Magalhães	85
Alexandre Santos Pimenta	85

CAPÍTULO 7	100
-------------------	------------

DURABILIDADE NATURAL DA MADEIRA DE <i>MIMOSA TENUIFLORA</i> (WILLD.) POIR	100
NATURAL DURABILITY OF <i>MIMOSA TENUIFLORA</i> (WILLD.) POIR. WOOD	100
DOI: https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.07	100
Rodolpho Stephan Santos Braga	100
Glaucileide Ferreira	100
Nédia Pereira Correia Mendes Correia	100
Juarez Benigno Paes	100

SOBRE OS ORGANIZADORES DO LIVRO DADOS CNPQ:	114
--	------------

PREFÁCIO À 1ª EDIÇÃO

Este livro é resultado de uma coletânea de estudos realizados por pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, vinculados ao curso de Graduação de Engenharia Florestal e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, em colaboração com pesquisadores vinculados a Universidade Federal de Viçosa, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural de Pernambuco e da Coordenação Regional de Pesquisa e Inovação em Rondônia.

Visto que a *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta) é uma espécie endêmica da Caatinga e importante para o desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro, o objetivo desta obra é reunir e divulgar conhecimentos científicos sobre diferentes aspectos da espécie, promovendo uma compreensão abrangente de seu potencial silvicultural, químico, ecológico, bioativo e tecnológico.

Os capítulos abordam desde a caracterização, produtividade e o crescimento da espécie em diferentes condições de cultivo até a composição de taninos, propriedades bioativas, tolerância a estresses abióticos e aplicações industriais e veterinárias de seus extratos.

Acreditamos que este livro será uma valiosa contribuição para estudantes, pesquisadores, profissionais e tomadores de decisão que atuam nas áreas de ciências agrárias, florestais, ambientais e farmacológicas, especialmente aqueles comprometidos com a valorização dos recursos nativos do semiárido brasileiro.

Boa Leitura
Os Organizadores

CAPÍTULO 1

POTENCIAL DA *Mimosa tenuiflora* PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO

POTENTIAL OF Mimosa tenuiflora FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE SEMIARID REGION

DOI: <https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.01>

Submetido em: 07/08/2025

Revisado em: 05/09/2025

Publicado em: 12/09/2025

Kayo Lucas Batista de Paiva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0009-0007-4102-5844>

Paula Evanyyn Pessoa do Nascimento

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0009-0007-9455-1493>

Denys Santos de Souza

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<http://lattes.cnpq.br/9634882150025591>

Laizy Nascimento dos Santos

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0009-0002-1529-1595>

Wilkally Críslan Laynne de Moura

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<http://lattes.cnpq.br/4806283273440542>

Kedma Carla Santana do Nascimento

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://lattes.cnpq.br/8451242868469551>

Elaine Cristina Alves da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0000-0002-8970-376X>

Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0000-0001-6392-3548>

Resumo

A *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., conhecida popularmente como jurema-preta, é uma espécie da Caatinga de potencial florestal madeireiro e não madeireiro como os taninos. Possui importância ecológica e socioeconômica para o semiárido brasileiro tolerante às condições adversas da região. Esta pesquisa tem como objetivo, o desenvolvimento de um levantamento bibliográfico nas bases de dados sobre a *Mimosa tenuiflora*, em trabalhos de revisão de literatura, bem como pesquisas empíricas desenvolvidas para reunir informações sobre a potencialidade da espécie para o Semiárido brasileiro. As informações encontradas, com base da pesquisa bibliográfica demonstra que o uso madeireiro da espécie se destaca para o fornecimento de energia, sendo uma das principais fontes de lenha e carvão no Nordeste. Possui propriedades antibacterianas, anti-inflamatórias e cicatrizantes, com aplicações farmacológicas no tratamento de infecções, feridas e inflamações. A casca da jurema-preta possui altos níveis de taninos, com potencial para a indústria de curtimento de peles, adesivos naturais e tratamento de água e efluentes. Contribui para a preservação da biodiversidade, fornecendo recursos florais para polinizadores e promovendo a regeneração do solo. Diante de sua ampla aplicabilidade, a adoção de estratégias sustentáveis para seu manejo é fundamental, garantindo benefícios ambientais e econômicos para as comunidades locais.

Palavras-chave: Jurema-preta. Lenha. Taninos. Conservação. Sustentabilidade.

Abstract

Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir., commonly known as jurema-preta, is a Caatinga species with both timber and non-timber forest potential, such as tannins. It holds ecological and socioeconomic importance for the Brazilian semiarid region due to its tolerance to adverse environmental conditions. This study aims to conduct a bibliographic survey in scientific databases on *Mimosa tenuiflora*, including literature reviews as well as empirical research, to gather information about the species' potential for the Brazilian semiarid. The findings from the literature review indicate that the species stands out in timber use, particularly for energy

production, being one of the main sources of firewood and charcoal in the Northeast. It also has antibacterial, anti-inflammatory, and healing properties, with pharmacological applications in the treatment of infections, wounds, and inflammations. The bark of *M. tenuiflora* contains high levels of tannins, with potential for use in the leather tanning industry, natural adhesives, and water and effluent treatment. Additionally, the species contributes to biodiversity conservation by providing floral resources for pollinators and promoting soil regeneration. Given its wide range of applications, the adoption of sustainable management strategies is essential to ensure environmental and economic benefits for local communities.

Keywords: Jurema-preta. Firewood. Tannins. Conservation. Sustainability

Introdução

A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, localizado na região Nordeste do Brasil, onde o clima é caracterizado por chuvas escassas e distribuídas de forma irregular ao longo do ano (Moro *et al.*, 2016). Essa região abrange uma extensão de 862.597,39 km², correspondendo cerca de 10% do território brasileiro (IBGE, 2019). É considerada a maior floresta tropical sazonalmente seca com maior diversidade ecológica no mundo (Lessa *et al.*, 2019), abrigando 3.347 espécies de plantas distribuídas em 962 gêneros e 153 famílias, dos quais 526 espécies e 29 gêneros são classificados como endêmicos (Fernandes *et al.*, 2020).

A Caatinga é a região semiárida com a maior densidade populacional do mundo, contando com 27.870.241 habitantes espalhados por 1.262 municípios. Cerca de 28% são trabalhadores rurais que dependem da agricultura de subsistência para seu sustento (SUDENE, 2017). A elevada densidade populacional, somada à predominância de baixa renda, leva uma grande parte da população a utilizar os recursos naturais da região de forma intensiva (Albuquerque *et al.*, 2017). A diversidade de vegetação da Caatinga proporciona uma grande variedade de recursos vegetais, que podem ser aproveitados pela população local para diferentes finalidades.

Dentre as espécies arbóreas utilizadas pela população local, destaca-se a *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., conhecida popularmente como jurema-preta, uma espécie pertencente à família Fabaceae (Lopes *et al.*, 2022). A jurema-preta é tradicionalmente empregada como recurso energético, sendo amplamente utilizada na geração de combustíveis e na fabricação de carvão vegetal (Silva *et al.*, 2024). Além disso, a jurema-preta desempenha um papel fundamental como pioneira na recuperação de florestas nativas, devido à sua elevada resistência a condições ambientais adversas e à sua

capacidade de sobreviver por longos períodos de estiagem (Rivera-Arce *et al.*, 2007; Chagas *et al.*, 2020).

A espécie também se destaca por sua ampla utilização na medicina tradicional, conforme registrado em diversos estudos etnofarmacológicos, onde pesquisas etnobotânicas realizadas em diferentes biomas do nordeste do Brasil relatam seu uso popular para diversas aplicações terapêuticas (Silva *et al.*, 2024). Esse uso abrange a aplicação da casca do tronco no alívio de dores, no tratamento de febres, para enfermidades respiratórias e inflamações tanto internas quanto externas, além de ser empregada para alívio de cólicas menstruais.

Tais aplicabilidades fazem com que a espécie seja uma das mais transportada em volume no estado do Rio Grande do Norte (Nogueira *et al.*, 2021). O que evidencia sua importância para os moradores da região. Entretanto, ainda são escassos os trabalhos que relatem a ampla gama de aplicações da espécie e sua notoriedade.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento na literatura sobre a *Mimosa tenuiflora*, destacando sua importância para as populações da Caatinga. Além disso, busca suprir a escassez de informações sobre as potencialidades da espécie, evidenciando seu papel na subsistência local e na recuperação ambiental.

A metodologia utilizada para realizar a busca baseou-se nos termos específicos: Jurema preta, *Mimosa tenuiflora*, *Mimosa tenuiflora* e exploração madeireira, Produção de lenha e carvão com espécies nativas, produtos florestais não madeireiros no semiárido, plantas medicinais da Caatinga; Fitoterapia com espécies da Caatinga; extração e caracterização de taninos, potencial industrial de plantas da Caatinga, potencial madeireiro na Caatinga, levando em consideração artigos publicados em periódicos científicos nacionais e internacionais.

As bases de dados utilizadas para o levantamento foram a Web of Science, Google Scholar, e SciELO, selecionando-se os trabalhos de acordo com o tema em questão.

Desenvolvimento

Morfologia e distribuição geográfica da *Mimosa tenuiflora*

A *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., popularmente chamada de jurema-preta, é uma espécie arbórea pertencente à família Fabaceae (Lopes *et al.*, 2022). É possível

encontrar diferentes denominações científicas consideradas partes da sinonímia da espécie, as quais podem ser utilizadas para referir-se a essa planta, incluindo *Mimosa cabrera* Karsten, *Mimosa limana* Rizzini, *Mimosa maracasensis* Harms, *Mimosa nigra* Huber, *Mimosa hostilis* (Mart.) Benth., *Acacia tenuiflora* Willd., *Acacia hostilis* Mart., *Mimosa apodocarpa* var. *hostilis* (Benth.) Hassl (Albuquerque *et al.*, 2018; Lucena e Cruz, 2023).

A *Mimosa tenuiflora* é uma espécie que pode se desenvolver como árvore, arbusto ou subarbusto, alcançando alturas de 2 a 8 m (Gazzoni, 2021). Seus ramos são escuros, cilíndricos, aculeados e viscosos, apresentando estípulas caducas, triangulares e ciliadas (Lucena e Cruz, 2023). O caule possui revestimento que varia entre glabro e pubescente. As folhas são bipinadas e viscosas, com pontos glandulares na face adaxial dos folíolos, que são cartáceos e oblongos, com ápice arredondado, base oblíqua e margem curta e ciliada (Rodrigues *et al.*, 2020; Sousa *et al.*, 2020). Além disso, possuem glândulas translúcidas na superfície inferior.

A espécie exibe inflorescências axilares do tipo espiga, solitárias e multiflorais, que podem conter cerca de 150 flores (Dourado *et al.*, 2013). Essas flores são pequenas, com 2–2,5 mm de comprimento, tetrâmeras, diplostêmones, sésseis e campanuladas, de coloração esbranquiçada, e não possuem bractéolas (Albuquerque *et al.*, 2018). Os frutos são craspédios estipitados, cartáceos e oblongos, com ápice mucronado e base afilada, medindo entre 2,5 e 4,0 mm de comprimento, e contendo de quatro a oito segmentos (Lucena e Cruz, 2023). As sementes são marrons, achatadas, orbiculares e desprovidas de asas (Dutra *et al.*, 2020).

A espécie é originária do Nordeste brasileiro, sendo encontrada naturalmente em áreas de baixa pluviosidade, como a Caatinga e o Cerrado, sendo registrada na região Nordeste e se expandindo até o Sudeste do País, alcançando o estado de Minas Gerais (Dutra *et al.*, 2020; Bezerra *et al.*, 2021). Ocorre ainda em diversos países, incluindo Honduras, El Salvador, Colômbia, México e Venezuela (Sousa *et al.*, 2021). Não é uma espécie ameaçada de extinção, encontrada em grandes populações nas regiões onde se estabelece.

A espécie se destaca por sua resistência a longos períodos de seca e pela capacidade de rebrotar diversas vezes ao longo do ano (Santos *et al.*, 2022). Seu potencial madeireiro é evidenciado pelo fato de que, no estado do Rio Grande do Norte, a madeira

do gênero *Mimosa* é a nativa mais transportada em volume, amplamente utilizada pela população local (Nogueira *et al.*, 2021).

Potencial madeireiro e energético da *Mimosa tenuiflora* no nordeste do Brasil

A *Mimosa tenuiflora* apresenta uma madeira de alta densidade (1,12 g/cm³), textura média, elevada resistência mecânica e grande durabilidade natural, sendo amplamente empregada na fabricação de mourões, estacas, componentes estruturais e móveis rústicos (Carvalho, 2010; Lima *et al.*, 2018; Gazzoni, 2021). Rocha *et al.* (2015) observaram que a madeira de jurema-preta apresenta boa estabilidade dimensional e resistência equivalente à de outras madeiras comumente utilizadas no Brasil, evidenciando seu potencial de mercado na indústria regional. Além disso, sua classificação em termos de resistência mecânica indica a viabilidade de seu uso na fabricação de móveis domésticos, o que pode agregar valor comercial à espécie e contribuir para a geração de empregos, trazendo benefícios sociais.

Nogueira e Castro (2021) ao avaliarem as variações longitudinais nas propriedades físicas da madeira de *Mimosa tenuiflora*, observaram que a madeira da espécie apresenta alta estabilidade dimensional e um fator anisotrópico próximo de 1, o que reduz a tendência ao fendilhamento e empenamento durante a secagem. Destacando seu potencial para a produção de itens de maior valor comercial. Nascimento *et al.* (2013) ao analisarem painéis de partículas homogêneas fabricados com espécies de manejo da região da Caatinga do Brasil, constataram que os painéis produzidos com partículas de madeira de Jurema Preta demonstraram desempenho superior nas propriedades mecânicas avaliadas. Tais como o módulo de elasticidade (MOE) e de ruptura (MOR), a resistência à tração paralela (RT), resistência à tração perpendicular (RTP) e resistência ao arrancamento de parafuso (RAP), superando aqueles fabricados em escala industrial com partículas de *Pinus elliottii* e *Corymbia citriodora*.

Apesar de possuir um potencial madeireiro variado, sua exploração no Nordeste do Brasil ocorre predominantemente para a obtenção de lenha (Nogueira e Castro, 2021). Magalhães *et al.* (2017) conduziram um levantamento em um assentamento no estado de Alagoas e constataram que a espécie se encontrava entre as três mais relevantes, usadas culturalmente como fonte de biocombustível. Oliveira *et al.* (2006), ainda destacam que

a jurema-preta é uma das espécies lenhosas da Caatinga mais adequadas para a produção sustentável de bioenergia na região tropical semiárida do Nordeste do Brasil, devido à qualidade de sua madeira e à sua capacidade de crescimento nas condições ambientais da região.

A conversão da madeira dessa espécie em carvão vegetal apresenta um rendimento gravimétrico de 39,68%, com um teor de carbono fixo de 71,97% e um poder calorífico de 6.866 cal/g, demonstrando um desempenho energético superior ao do *Eucalyptus grandis* e de outras espécies nativas da Caatinga (Coradin *et al.*, 2018). Tais características fazem com que a madeira dessa espécie seja amplamente empregada na indústria ceramista, padarias e churrascarias, além de ser utilizada em residências para o preparo de alimentos, especialmente em áreas rurais contribuindo de forma significativa para a matriz energética do Nordeste do Brasil (Sousa *et al.*, 2021).

A *Mimosa tenuiflora* apresenta um expressivo potencial madeireiro, sendo amplamente utilizada no Nordeste brasileiro tanto para fins estruturais quanto energéticos. Suas propriedades físicas e mecânicas favorecem a produção de móveis, mourões e painéis, enquanto seu elevado rendimento na conversão em carvão vegetal reforça sua importância na matriz energética regional.

No entanto, sua exploração ainda é predominantemente voltada para a obtenção de lenha, o que ressalta a necessidade de estratégias que promovam um uso mais diversificado e sustentável da espécie, agregando maior valor comercial e fortalecendo a economia local.

- **Potencial farmacológico da *Mimosa tenuiflora* no nordeste do Brasil**

As diversas partes da *Mimosa tenuiflora*, como a casca do caule, ramos e folhas, são amplamente empregadas nas práticas medicinais de diversas populações latino-americanas (Albuquerque *et al.*, 2007; Walter *et al.*, 2020). No contexto mágico-religioso, no Nordeste do Brasil, tanto as comunidades indígenas quanto as afrodescendentes utilizam as raízes e a casca dos ramos dessa planta para preparar a 'jurema', uma bebida consumida durante rituais (ALBUQUERQUE *et al.*, 2018). Essa bebida é conhecida por suas propriedades psicoativas, que se devem à presença de N, N-dimetiltriptamina, um alcaloide do grupo das triptaminas (Souza *et al.*, 2008; Gaujac *et al.*, 2013).

A coleta de *M. tenuiflora* para fins da medicina tradicional inclui a extração de sua casca do caule (Agra *et al.*, 2007; Albuquerque *et al.*, 2007), assim como de suas

folhas e flores para a confecção de chás e xaropes (Albergaria *et al.*, 2019; Amariz *et al.*, 2022), utilizados no tratamento de enfermidades parasitárias, inflamações, distúrbios respiratórios, colesterol alto, diabetes e queimaduras (Magalhães *et al.*, 2018; Lucena e Cruz, 2023).

Araújo *et al.*, (2018) investigaram as atividades antibacterianas e antifúngicas do ácido pirolenhoso da madeira de *Mimosa tenuiflora* e concluíram que cepas de *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*, além de leveduras, *Candida albicans* e *Cryptococcus neoformans* foram impedidas de se proliferarem quando expostas a esse componente. Leite *et al.*, (2015) relataram que os extratos etanólicos de *M. tenuiflora* apresentam atividade antibacteriana contra *S. aureus* e *P. aeruginosa*. Os autores ainda concluem que o extrato apresenta baixa toxicidade e uma eficácia superior contra cepas Gram-positivas, também demonstrando boa ação contra a cepa de *P. aeruginosa*, um microrganismo Gram-negativo de relevância clínica.

Em sua pesquisa, ainda com extrato pirolenhoso de *M. tenuiflora*, Feijo *et al.*, (2022) constatou a eficiência deste, como antisséptico no tratamento de feridas cirúrgicas em gatos submetidos a ovariosalpingohisterectomia. Foi observada uma redução significativa no crescimento bacteriano nos animais tratados com o extrato de *M. tenuiflora*, sem evidência de citotoxicidade nas células epiteliais felinas. Ademais, as feridas cirúrgicas dos gatos que receberam o extrato mostraram uma cicatrização aprimorada. Em testes em ágar, tanto o extrato de *M. tenuiflora* quanto a clorexidina apresentaram zonas de inibição contra todas as cepas bacterianas isoladas das feridas.

Silva *et al.*, (2024) relatam atividade dos extratos aquosos da casca de *M. tenuiflora* contra *Trypanosoma cruzi* e *Trichomonas vaginalis*. De acordo com os resultados, após 72 horas de incubação com uma concentração de 1000 µg/mL, o crescimento das formas epimastigotas de *T. cruzi* foi completamente inibido. Já para *T. vaginalis*, a mesma dose do extrato causou cerca de 85% de inibição após 48 horas de exposição. Esses efeitos foram comparáveis aos dos fármacos de referência, nifurtimox para *T. cruzi* e metronidazol para *T. vaginalis*.

Bitencourt *et al.*, (2014) investigaram a atividade anti-inflamatória do extrato aquoso de *M. tenuiflora* na resposta inflamatória provocada pelo veneno do escorpião *Tityus serrulatus*. Os resultados indicaram que todas as concentrações testadas (20, 30 e 40 mg/kg) reduziram a migração de leucócitos para a cavidade peritoneal e diminuíram

os níveis de mediadores pró-inflamatórios, incluindo as interleucinas-6 (IL-6), IL-12 e IL-1 β .

Bitencourt (2015) também avaliou a ação anti-inflamatória e antipeçonhenta do extrato de *M. tenuiflora* em modelos experimentais de inflamação e envenenamento induzido por *Bothrops jararaca*. A autora constatou que a administração dos extratos, frações e compostos isolados de *M. tenuiflora* levaram à inibição do processo inflamatório em vários modelos experimentais. O estudo revelou pela primeira vez, o efeito dessa planta na redução da inflamação induzida pela peçonha de *Bothrops jararaca*.

A capacidade cicatrizante da *M. tenuiflora* é amplamente reconhecida. Normalmente aplica-se uma emulsão contendo o pó da casca da planta, cuja composição é rica em taninos e biflavonoides (Silva *et al.*, 2024). Essa formulação contribui para a estimulação celular e a recuperação de tecidos lesionados, além de apresentar efeitos anti-inflamatórios e antimicrobianos já documentados na literatura (Abdennabi *et al.*, 2016; Bardaa *et al.*, 2016).

Martinez-Higuera *et al.*, 2021 avaliaram a ação cicatrizante de um hidrogel contendo extrato hidroetanólico de *M. tenuiflora* e nanopartículas de prata em ratos com lesões térmicas. Após 14 dias de tratamento com 100 $\mu\text{g/g}$, a contração da ferida atingiu 61%, promovendo uma cicatrização acelerada sem sinais de inflamação, com integridade epidérmica preservada e alta deposição de colágeno. O desempenho foi comparável ao creme CICAFLORA (10% de *M. tenuiflora*), que apresentou 84% de contração em 11 dias. Além do efeito cicatrizante, suas propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas auxiliam na recuperação dos tecidos.

A *M. tenuiflora* demonstra uma ampla gama de atividades farmacológicas, incluindo propriedades antibacterianas, antifúngicas, anti-inflamatórias, cicatrizantes e antissépticas. A planta tem se mostrado eficaz tanto em modelos experimentais quanto em usos tradicionais, com resultados que indicam seu potencial como alternativa terapêutica para o tratamento de infecções e aceleração da cicatrização. O uso de seus extratos, especialmente os derivados de sua casca, mostra-se promissor em diversos tratamentos médicos e como agente adjuvante na medicina tradicional.

Potencial não madeireiro da *Mimosa tenuiflora* para fins industriais

Os Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNMs) englobam uma ampla variedade de recursos obtidos de espécies vegetais, sem a necessidade da extração da madeira. Esses produtos incluem folhas, cascas, frutos, sementes, resinas, látex, óleos essenciais, extratos vegetais, fibras e outros compostos de interesse industrial, farmacológico e alimentício. Diferente do uso tradicional da madeira, os PFNMs permitem a exploração sustentável dos recursos florestais, promovendo benefícios econômicos e ambientais, sem necessariamente derrubar a árvore, além de fortalecer cadeias produtivas locais (Elias e Santos, 2016).

Dentre os PFNM retirados da *M. tenuiflora*, se destaca os taninos extraídos da casca do fuste, os quais têm aplicações promissoras em diferentes setores industriais, como curtimento de couro, produção de adesivos e tecnologias ambientais para o tratamento de águas e efluentes.

O potencial terapêutico da *M. tenuiflora* está associado ao alto teor de taninos (21%) em sua casca, além da presença de flavonoides e outros metabólitos secundários que possuem ação antibacteriana, anti-inflamatória, antifúngica e cicatrizante (Azevedo *et al.*, 2017; Magalhães *et al.*, 2018; Lucena e Cruz, 2023; Silva *et al.*, 2024). Pesquisas indicam que os taninos extraídos de *M. tenuiflora* apresentam características que possibilitam seu uso em diversos setores industriais.

Lima *et al.*, (2014) constataram que os taninos extraídos da jurema-preta demonstraram maior eficiência nos processos de curtimento e recurtimento de peles de animais. As propriedades físico-mecânicas das peles tratadas com esses taninos foram superiores às obtidas com outras espécies. Os autores ainda destacam que, considerando a eficácia no curtimento, a resistência das peles curtidas e a ampla distribuição da jurema-preta no semiárido brasileiro, essa espécie se destaca como uma alternativa promissora para o curtimento de peles.

A patente Nº BR 102017013991-3 (Santos *et al.*, 2023) refere-se a um biocoagulante produzido a base do extrato tânico de *M. tenuiflora* para tratamento de águas e efluentes industriais. Souza *et al.*, (2024) relatam que o coagulante derivado dos taninos de *M. tenuiflora* demonstra eficiência na diminuição da turbidez, especialmente nos estágios iniciais de agitação, sem causar mudanças expressivas no pH da água tratada.

Isso contribui para o avanço de tecnologias de tratamento mais sustentáveis e ambientalmente menos impactantes.

Lopes *et al.*, (2021) avaliaram os taninos extraídos da casca de *M. tenuiflora* e seu uso na produção de adesivos para madeira. Esses adesivos foram utilizados na fixação de juntas de madeira de pinus, e sua resistência ao cisalhamento foi avaliada. Os autores verificaram que os adesivos apresentaram elevada viscosidade e formaram linhas de cola com resistência e deformação ao cisalhamento comparáveis entre si. Destacam ainda que, o adesivo produzido com tanino apresentou um desempenho de colagem equivalente ao de um adesivo comercial utilizado como controle positivo.

Silva *et al.*, (2022) investigaram as propriedades da madeira laminada cruzada (MLC) colada com adesivo à base de taninos da casca de *M. tenuiflora*. Os autores concluíram que os taninos apresentaram potencial para a colagem de MLC e possivelmente de outros materiais de madeira. No entanto, as características mecânicas dos painéis MLC não atingiram os padrões exigidos pelas normas de qualidade, possivelmente devido à alta viscosidade do adesivo formulado e à densidade elevada da madeira de eucalipto empregada. Dessa forma, são necessários estudos adicionais para otimizar as propriedades da formulação adesiva baseada nesses taninos.

Ao investigarem a qualidade da carcaça e da carne de cordeiros que receberam taninos naturais do feno de *M. tenuiflora*, Fernandes *et al.*, (2021) relataram que a adição destes à dieta dos cordeiros influenciou positivamente diversos parâmetros de desempenho e qualidade da carne. Observou-se um aumento quadrático ($P < 0,05$) no consumo de matéria seca (CMS), peso final ao abate (PFA), ganho médio diário (GMD), peso do lombo e do músculo, além da espessura da gordura subcutânea. Também houve melhora na capacidade de retenção de água (CRA), na relação entre os ácidos graxos $\sum n-6:\sum n-3$ e na proporção de ácidos graxos poli-insaturados (AGPI). Além disso, a inclusão dos taninos resultou em um aumento linear ($P < 0,05$) na deposição de gordura subcutânea e intermuscular, na gordura total e no rendimento de gordura. Também foram observadas melhorias na relação músculo/ gordura no corte da perna, nos níveis de C18:1n-9-trans e na atividade da enzima $\Delta 9$ -desaturase C18:0.

Os autores ainda concluem que, a substituição do feno de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk pelo feno de *M. tenuiflora* na proporção de 250 g/kg da forragem, equivalente a 17,4 g/kg de matéria seca (MS) em taninos, é recomendada para a alimentação de ovinos

da raça Santa Inês. Pois, essa substituição melhora o desempenho animal, a capacidade de retenção de água (CRA), a aceitação global e a qualidade lipídica da carne. Além disso, contribui para a redução dos ácidos graxos saturados totais (Σ AGS) e do índice de trombogenicidade (IT), beneficiando a saúde do consumidor ao diminuir o risco de doenças cardiovasculares. Dessa forma, incentivar o uso do feno de *M. tenuiflora* como forragem na alimentação confinada de cordeiros pode trazer vantagens significativas.

Os taninos extraídos da *M. tenuiflora* demonstram um grande potencial em diversas aplicações, tanto na área da saúde animal quanto em processos industriais. Na alimentação de ovinos, esses taninos promovem melhorias no desempenho e na qualidade da carne, com benefícios à saúde do consumidor, como a redução de ácidos graxos saturados e o risco de doenças cardiovasculares.

Os taninos de *M. tenuiflora* se destacam em processos como o curtimento de peles, produção de adesivos para madeira e tratamento de águas e efluentes, evidenciando sua versatilidade e eficácia. Assim, os taninos de *M. tenuiflora* se mostram uma alternativa promissora e sustentável em diversas áreas industriais e ambientais.

Importância ecológica da *Mimosa tenuiflora* na recuperação de áreas degradadas e preservação da biodiversidade

A *M. tenuiflora* é uma espécie pioneira com habilidade de estabelecer grandes populações em áreas com boa luminosidade e em regiões semiáridas, mesmo em condições de escassez de água e sob forte impacto de atividades humanas (Figueirôa *et al.*, 2006; Diesel *et al.*, 2014). Devido ao seu crescimento rápido e à sua capacidade de regeneração, é fundamental na recuperação de áreas degradadas, ajudando a combater a erosão do solo e estabelecendo condições favoráveis para o crescimento e estabelecimento de outras plantas (Mattos *et al.*, 2015; Santos-Silva *et al.*, 2015).

Ao analisarem a sobrevivência e o crescimento de árvores nativas ao longo de dois anos, além dos efeitos do plantio de árvores sobre a cobertura do solo em áreas degradadas da Caatinga, Figueiredo *et al.*, (2012) concluíram que a *M. tenuiflora* se destacou como a espécie mais promissora. Em média, ela apresentou altura de 2,5 m, diâmetro basal de 41 mm e cobertura de copa de 77%. A vegetação herbácea sob sua copa atingiu um total de 53%. Em áreas vizinhas, onde o pastoreio ocorreu e nenhuma muda foi plantada, não houve regeneração de árvores, e a cobertura de ervas foi de apenas 10%. Os resultados

indicaram que, em dois anos, as árvores plantadas conseguiram se desenvolver em áreas degradadas da Caatinga, aumentando a cobertura do solo para 93%.

A *M. tenuiflora* se destaca não apenas pela sua importância ecológica como espécie pioneira, capaz de recuperar áreas degradadas e combater a erosão, mas também pelo papel essencial que desempenha na manutenção da biodiversidade. As flores da *M. tenuiflora* são melíferas, fornecendo recursos florais, como pólen e néctar, para diversas espécies de abelhas nativas, vespas, moscas e outros insetos, desempenhando um papel fundamental na preservação e no equilíbrio do ecossistema (Santisteban *et al.*, 2019, Muniz *et al.*, 2020). Segundo Felix (2021) destacou que a *M. tenuiflora* é uma espécie essencial como fonte de alimento proteico e energético para abelha Jandaíra ao longo do ano no semiárido cearense.

A rápida regeneração, resistência a condições adversas e capacidade de criar um ambiente favorável para o crescimento de outras plantas tornam a *M. tenuiflora* uma espécie importante em processos de recuperação de áreas degradadas. Além disso, a planta contribui significativamente para o equilíbrio do ecossistema, fornecendo recursos alimentares para uma variedade de insetos polinizadores, como abelhas nativas, o que reforça sua relevância para a preservação da fauna e flora locais, especialmente no semiárido.

Considerações finais

Diante do vasto potencial da *M. tenuiflora*, é fundamental a adoção de estratégias de manejo sustentável que garantam a exploração da espécie de forma equilibrada, evitando a degradação dos ecossistemas naturais e a promoção do uso diversificado e economicamente viável. A valorização da *Mimosa tenuiflora* pode contribuir tanto para a conservação ambiental quanto para o fortalecimento das cadeias produtivas regionais, agregando valor comercial e impulsionando a economia local.

Referências Bibliográficas

ABDENNABI, R. *et al.*, Phoenix dactylifera L. sap enhances wound healing in Wistar rats: phytochemical and histological assessment. **International journal of biological macromolecules**, 88:443–450, 2016.

AGRA, M.F. *et al.*, Medicinal and poisonous diversity of the flora of “Cariri Paraibano”, Brazil. **Journal of ethnopharmacology**, 111:383–395, 2007.

ALBERGARIA, E.T. *et al.*, Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em comunidades rurais do município de Lagoa Grande, Pernambuco, Brasil. **Revista Fitos**, v. 13, n. 2, p. 137-154, 2019.

ALBUQUERQUE, U.P. *et al.*, Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach. **Journal of ethnopharmacology**, 114:325–354, 2007.

ALBUQUERQUE, U.P. *et al.*, People and natural resources in the Caatinga. In: Silva JMC, Leal IR, Tabarelli M, editors. Caatinga: the largest tropical dry-forest region in South America. Cham: **Springer**; p. 303–33, 2017.

ALBUQUERQUE, U.P. *et al.*, Medicinal and aromatic plants of South America. **Springer Netherlands**, 2018.

AMARIZ, I.A. *et al.*, Chemical study of *Mimosa tenuiflora* barks. **Natural Product Research**, v. 36, n. 7, p. 1893-1897, 2022.

AZEVEDO, T.K.B. *et al.*, Teor de taninos condensados presente na casca de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) em função das fenofases. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. e00026613, 2017.

BARDA, S. *et al.*, Oil from pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seeds: evaluation of its functional properties on wound healing in rats. **Lipids Health Dis** 15:1–12, 2016.

BEZERRA, J.J.L. *et al.*, Phytochemistry and teratogenic potential of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Fabaceae) in ruminants: a systematic review. **Toxicon** 195, 8–85, 2021.

BITENCOURT, M.A.O. *et al.*, Neutralizing effects of *Mimosa tenuiflora* extracts against inflammation caused by *Tityus serrulatus* scorpion venom. **BioMed research international**, 2014.

BITENCOURT, M.A.O. **Avaliação anti-inflamatória e antipeçonhenta das espécies *Hancornia speciosa* e *Mimosa tenuiflora* em modelos experimentais de inflamação e envenenamento induzidos por *Bothrops jararaca* e *Tityus serrulatus***, 2015.

CARVALHO, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: **Embrapa Florestas**, v. 4, p. 313-319, 2010.

CHAGAS, K.P.T. *et al.*, Predictive modeling of *Mimosa tenuiflora* (willd) poiret: how can climate change affect its potential distribution range? **Floresta** 50:1315–1324, 2020.

CORADIN, L. *et al.*, **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste**. Brasília, DF: MMA, 2018.

DIESEL, K.M. *et al.*, Near-infrared spectroscopy and wavelength selection for estimating basic density in *Mimosa tenuiflora* [Willd.] Poiret wood. **Wood Science and Technology**, v. 48, p. 949-959, 2014.

DOURADO, D.A.O. *et al.*, O gênero *Mimosa* L. (Leguminosae: Mimosoideae) na APA Serra Branca/Raso da Catarina, Bahia, Brasil. **Biota Neotrop**, 13(4):225–240, 2013.

DUTRA, V.F. *et al.*, Flora do Brasil. **Mimosa in Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. 2020.

ELIAS, G. A.; SANTOS, R. Produtos florestais não madeireiros e valor potencial de exploração sustentável da Floresta Atlântica no sul de Santa Catarina. **Ciência Florestal**, v. 26, p. 249-262, 2016.

FEIJO, F.M.C. *et al.*, Efficiency of pyroligneous extract from jurema preta (*Mimosa tenuiflora* [Willd.] Poir.) as an antiseptic in cats (*Felis catus*) subjected to ovariosalpingohysterectomy. **Animals**, 12(18), 2325, 2022.

FERNANDES, M.F. *et al.*, An updated plant checklist of the Brazilian Caatinga seasonally dry forests and woodlands reveals high species richness and endemism. **Journal of Arid environments**. 74:104079, 2020.

FERNANDES, J. *et al.*,. Carcass and meat quality in lambs receiving natural tannins from *Mimosa tenuiflora* hay. **Small Ruminant Research**, 198, 106362, 2021.

FIGUEIREDO, J.M. Revegetation of degraded Caatinga sites. **Journal of Tropical Forest Science**, 332-343, 2012.

FIGUEIRÔA, J.M. *et al.*, Effects of cutting regimes in the dry and wet season on survival and sprouting of woody species from the semi-arid caatinga of northeast Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 229, n. 1-3, p. 294-303, 2006.

GAUJAC, A. *et al.*, Application of analytical methods for the structural characterization and purity assessment of N,N-dimethyltrhryptamine, a potent psychedelic agent isolated from *Mimosa tenuiflora* inner barks. **Microchemical Journal**, 109:78–83, 2013.

GAZZONI, D. L. Plantas que os polinizadores gostam. Brasília, DF: **Embrapa**, 2021.

IBGE. Mapa de limites dos biomas 1:250.000. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2019.

JÚNIOR, W.S.F. *et al.*, Resilience and adaptation in the use of medicinal plants with suspected anti-inflammatory activity in the Brazilian Northeast. **Journal of ethnopharmacology**, 138:238–252, 2011.

LEITE, S.N.C.M. *et al.*, Antibacterial and hemolytic activities of *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poir.(Mimosoidea). **African Journal of Microbiology Research**, 9(42), 2166-2171, 2015.

LESSA, T. *et al.*, Known unknowns: Filling the gaps in scientific knowledge production in the Caatinga. **PLoS One**, 14(7), e0219359, 2019.

LIMA, C.R.D. *et al.*, Potencialidade dos extratos tânicos de três espécies florestais no curtimento de peles caprinas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, p. 1192-1197, 2014.

LIMA, J.R.F. *et al.*, Inventário in situ como método para avaliação da extração de recursos madeireiros na Caatinga: estudo de caso no município de cabeceiras (Paraíba, Brasil). **Revista Nordestina de Biologia**, 26(1):1-18. 2018.

LOPES, P.J.G. *et al.*, Tannin-based extracts of *Mimosa tenuiflora* bark: features and prospecting as wood adhesives. **Applied Adhesion Science**, 9, 1-16, 2021.

LOPES, M.D.R. *et al.*, ***Mimosa tenuiflora***. 2022.

LUCENA, R.F.P. *et al.*, Ethnobotany of the Mountain Regions of Brazil. **Springer Nature**. 2023.

MAGALHÃES, F.E. *et al.*, Orofacial antinociceptive effect of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 97, p. 1575-1585, 2018.

MARTÍNEZ-HIGUERA, A. *et al.*, Hydrogel with silver nanoparticles synthesized by *Mimosa tenuiflora* for second-degree burns treatment. **Scientific reports**, 11:1–16, 2021.

MATTOS, P.P. *et al.*, Climate-tree growth relationships of *Mimosa tenuiflora* in seasonally dry tropical forest, Brazil. **Cerne**. 21:141–149, 2015.

MORO, M.F. *et al.*, A phytogeographical metaanalysis of the semiarid Caatinga Domain in Brazil. **The Botanical Review**, 82:91–148, 2016.

MUNIZ, V.I.M.S. *et al.*, Nicho polínico de *Apis mellifera* L. na Caatinga durante a floração de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, 18:1–10, 2020.

NASCIMENTO, M.F. Painéis de partículas homogêneas fabricados com espécies de manejo da região da caatinga do Brasil. **Construindo**, 5(2):1-10, 2013.

NOGUEIRA, S.S. *et al.*, Influência dos extrativos na cor e durabilidade natural da madeira de Jurema-preta. **Advances in Forestry Science**, 8(4), 1613-1620, 2021.

NOGUEIRA, S.S. VARIAÇÕES LONGITUDINAIS NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA DE *Mimosa tenuiflora*. **Revista do Instituto Florestal**, 33(2), 150-155, 2021.

OLIVEIRA, E. *et al.*, Estrutura anatômica da madeira e qualidade do carvão de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. **Revista Árvore**, 30, 311-318, 2006.

RIBEIRO, D.A. *et al.*, Promising medicinal plants for bioprospection in a Cerrado area of Chapada do Araripe, Northeastern Brazil. **Journal of ethnopharmacology**, 155:1522–1533, 2014^a.

- RIVERA-ARCE, E. *et al.*, Pharmacognostical studies of the plant drug *Mimosae tenuiflorae* cortex. **Journal of ethnopharmacology**, 113:400–408, 2007.
- ROCHA, H.L.S. *et al.*, Caracterização físico mecânica da madeira de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) visando seu emprego na indústria moveleira. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 10(2), 262-267, 2015.
- RODRIGUES, E.M. *et al.*, Fabaceae em um afloramento rochoso no semiárido brasileiro. **Rodriguésia**, 71:1–25, 2020.
- SANTISTEBAN, R.M. *et al.*, Análises melissopalinológicas, físico-químicas, atividade antirradicalar e perfil químico por UPLC-DAD-QTOF-MS/MS dos méis de *Frieseomelitta doederleini* (abelha branca): comparação com os fenólicos presentes nas flores de *Mimosa tenuiflora* (jurema preta). **Química Nova**, 42(8), 874-884, 2019.
- SANTOS, R.F. *et al.*, Propriedades antimicrobianas de extratos da casca de jurema-preta (*mimosa tenuiflora* (wild.) poir.) / Antimicrobial properties of jurema-preta (*mimosa tenuiflora* (wild.) poir.) pear extracts. **Brazilian Journal of Development**, 8(3), 16915-16930, 2022.
- SANTOS, A.N. *et al.*, **BR 102017013991-3 Biocoagulante a base de extrato de *mimosa tenuiflora* para tratamento de águas e efluentes industriais**: Concedido. Sistema de Submissões da Coordenadoria de Inovação Tecnológica da UEPB. 2023.
- SANTOS-SILVA, J. *et al.*, Revisão taxonômica das espécies de *Mimosa* ser. *Leiocarpae* sensu lato (Leguminosae-Mimosoideae). **Rodriguésia**, v. 66, n. 1, p. 95-154, 2015.
- SILVA, E.O. *et al.*, Phytopharmacological aspects of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) poir.: a systematic review of preclinical data. **Phytochemistry Reviews**, p. 1-21, 2024.
- SOUSA, E.E. *et al.*, *Mimosa* L. (Fabaceae) em Cachoeira dos Índios, Paraíba, Brasil. **Acta Brasiliensis**, v. 5, n. 1, p. 35-43, 2021.
- SOUSA, JÚNIOR, A.D. *et al.*, Produtos florestais nativos, legalizados e comercializados no Rio Grande do Norte. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, 38(1), 26779, 2021.
- SOUZA, R.S.O. *et al.*, Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* [Willd.] Poir.): a review of its traditional use, phytochemistry and pharmacology. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 51(5):937–947, 2008.
- SOUZA, D.S. *et al.*, FLOCULANTE NATURAL À BASE DE CASCA DE MIMOSA TENUIFLORA: EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE NO TRATAMENTO DA ÁGUA. In: TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA FLORESTAL-VOLUME 2. **Editora Científica Digital**, p. 82-93, 2024.
- SUDENE. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. **Delimitação do Semiárido**. 2017.

WALTER, L.S. *et al.*, Envelhecimento acelerado em sementes de *Mimosa tenuiflora* (Willd.). Poir. **Revista Forestal Mesoamericana Kurú**, 17, 61–67, 2020.

CAPÍTULO 2

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (JUREMA-PRETA) EM PLANTIO HOMOGÊNEO COM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS

GROWTH AND PRODUCTIVITY OF Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir (JUREMA-PRETA) IN HOMOGENEOUS PLANTING UNDER DIFFERENT SPACINGS

DOL: <https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.02>

Submetido em: 07/08/2025

Revisado em: 05/09/2025

Publicado em: 12/09/2025

Juliana Lorensi do Canto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0000-0003-1551-1543>

Arthur Antunes de Melo Rodrigues

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0009-0001-0882-7243>

José Augusto da Silva Santana

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0000-0002-4150-8359>

Resumo

A *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir apresenta grande importância ecológica e econômica, pela adaptação edafoclimática em regiões semiáridas e pelos seus múltiplos potenciais de uso, sendo proposta como alternativa para o desenvolvimento sustentável do Nordeste brasileiro. Assim, este trabalho objetivou

avaliar o crescimento e estimar a produtividade da espécie, aos sete anos de idade, em plantios homogêneos com diferentes espaçamentos, em uma área com solo de baixa fertilidade natural localizada em Macaíba-RN. A coleta de dados compreendeu a mensuração das circunferências na base e na altura do peito, e da altura total das plantas. Foram estimados os volumes de madeira por unidade de área e a taxa de sobrevivência. O volume estimado foi superior (56,43 m³/ha) no menor espaçamento de plantio (2 m x 2 m). Por outro lado, o maior espaçamento entre as plantas (3 m x 3 m) favoreceu a produção de fustes, apesar de ter apresentado menor volume de lenha (49,52 m³/ha). Ainda, o espaçamento mais amplo apresentou DB médio (7,8 cm) superior ao menor espaçamento (5,9 cm). Aos sete anos de idade, a *M. tenuiflora* apresentou alta taxa de sobrevivência (95,2 e 98,3%, respectivamente para o menor e o maior espaçamento), demonstrando adaptação edafoclimática e elevado potencial silvicultural em plantio homogêneo na região.

Palavras-chave: Silvicultura, Região Nordeste, Lenha, Energia.

Abstract

Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir has great ecological and economic importance due to its edaphoclimatic adaptability in semiarid regions and its multiple potential uses, being proposed as an alternative for sustainable development in the Brazilian Northeast. Therefore, this study aimed to evaluate the growth and estimate the productivity of the species, at seven years of age, in homogeneous plantations under different spacings, in an area with naturally low soil fertility located in Macaíba, RN. Data collection included measurements of basal circumference, diameter at breast height (DBH), and total plant height. Wood volume per unit area and survival rate were estimated. The highest estimated wood volume (56.43 m³/ha) was observed in the densest spacing (2 m x 2 m). On the other hand, the widest spacing (3 m x 3 m) favored the production of usable stems, although it showed a lower wood volume (49.52 m³/ha). Furthermore, the wider spacing resulted in a higher average DBH (7.8 cm) compared to the denser spacing (5.9 cm). At seven years of age, *M. tenuiflora* showed a high survival rate (95.2% and 98.3%, respectively for the narrower and wider spacings), demonstrating edaphoclimatic adaptation and high silvicultural potential in homogeneous plantations in the region.

Keywords: Silviculture, Northeast Region, Firewood, Energy.

Introdução

A *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir, popularmente conhecida como jurema-preta, é uma espécie da família Fabaceae presente em quase todo o Nordeste brasileiro (Chagas, Luzas e Vieira, 2020), com grande importância econômica, pelos seus múltiplos potenciais de uso. Se destaca ainda pela adaptação edafoclimática em regiões semiáridas, sendo proposta como alternativa para o desenvolvimento regional sustentável.

Por ser uma espécie pioneira com sistema radicular profundo, apresenta grande rusticidade e se desenvolve em solos pobres e degradados e com consideráveis níveis de compactação (Azevedo *et al.*, 2012; Bendito *et al.*, 2018). Inclusive, estabelecem agrupamentos em áreas degradadas, com solo erodido e exposto, e em condições climáticas adversas (Ferreira *et al.*, 2020), sendo uma espécie muito tolerante a períodos secos (Bakke *et al.*, 2006). Tem sido altamente recomendada para a recuperação áreas degradadas (Azevedo *et al.*, 2012; Lima *et al.*, 2015; Miccolins *et al.*, 2016).

Tratando-se de uma leguminosa, as raízes da *M. tenuiflora* formam associações com fungos micorrízicos e com bactérias fixadoras de nitrogênio (Souza *et al.*, 2016), adaptando-se bem em solos com baixa disponibilidade desse nutriente (Azevedo *et al.*, 2012). Isso reforça a recomendação da espécie para a recuperação de áreas degradadas e o reflorestamento da região Nordeste (Rodrigues; Giuliatti; Pereira Junior, 2020).

Ainda, a *M. tenuiflora* é considerada uma espécie de múltiplos produtos. A madeira é muito utilizada como mourões e estacas, pela sua resistência natural à biodegradação (Carlos *et al.*, 2021). Apresenta também alto poder calorífico, sendo excelente para lenha e carvão vegetal, pois é considerada uma das espécies da Caatinga com maior densidade energética (Carvalho *et al.*, 2020). Tem sido utilizada como forrageira (Souza *et al.*, 2023) e tem usos na medicina popular com grande potencial farmacológico (Silva *et al.*, 2024).

Diante do potencial silvicultural da espécie, este trabalho objetivou avaliar o crescimento e estimar a produtividade da *M. tenuiflora* em plantio homogêneo com diferentes espaçamentos, aos sete anos de idade, em uma área com solo de baixa fertilidade natural localizada no município de Macaíba, estado do Rio Grande do Norte.

Metodologia

• Localização e caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado em uma área experimental localizada no município de Macaíba, estado do Rio Grande do Norte, com as seguintes coordenadas geográficas: 5°54'8.96" S e 35°21'24.55" O. O clima local é uma transição entre os tipos As e BSw da classificação de Köppen, com temperaturas elevadas ao longo do ano e chuvas concentradas entre maio e julho. A temperatura média anual é de 27°C, sendo a máxima de 32°C e a mínima de 21°C. A precipitação pluviométrica varia entre 800 e 1.200 mm por ano, sendo caracterizado como clima sub úmido (IDEMA, 2013). Entretanto, de agosto a fevereiro as precipitações médias mensais são inferiores a 100 mm na região, delimitando uma estação seca com duração de seis a sete meses (EMPARN, 2025). O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, com baixa fertilidade natural, textura média, relevo plano, fortemente drenado (IDEMA, 2013).

O plantio homogêneo de *Mimosa tenuiflora* avaliado neste estudo compreendia uma área de aproximadamente 1.000 m², dividida em dois talhões com diferentes

espaçamentos entre plantas: um com o espaçamento de 2 m x 2 m (4 m²/planta), contendo 75 plantas, e o outro com o espaçamento de 3 m x 3 m (9 m²/planta), contendo 70 plantas.

O preparo do solo para plantio consistiu em gradagem mecanizada e posterior coveamento. As covas para o plantio foram abertas com trator e trado, com 20 cm de diâmetro e 30 cm de profundidade. O plantio de mudas foi realizado manualmente, com adubação de base (na cova) composta por 2 L de esterco bovino curtido e 130 g de adubo mineral (10% de N, 10% de P₂O₅, 10% de K₂O, 12% de S, 4% de Ca).

A irrigação das mudas foi realizada por ocasião do plantio e semanalmente durante dois meses após o plantio, no volume de cinco litros por muda. O controle de formigas foi realizado com iscas formicidas. Apesar disso, as mudas sofreram desfolha por formigas, demonstrando resistência e alta capacidade de rebrota. Os tratos culturais consistiram em coroamento inicial e roçada entre linhas apenas no primeiro ano.

• Coleta e análise de dados

A coleta de dados foi realizada aos sete anos de idade e compreendeu a mensuração das circunferências (na base, medida ao nível do solo, e na altura do peito, medida à 1,30 m do solo) e da altura total dos fustes contidos nos dois talhões avaliados, com diferentes espaçamentos entre plantas. As circunferências foram medidas com fita métrica e a altura total foi medida com régua altimétrica. Posteriormente as circunferências foram convertidas em diâmetros na base (DB) e na altura do peito (DAP).

O volume cilíndrico dos fustes foi estimado a partir do DAP e da altura total. Optou-se pela estimativa do volume cilíndrico em razão do fator de forma médio de 0,985 encontrado por Nunes (2015) para indivíduos de *M. tenuiflora* procedentes de plantios homogêneos no Ceará. O volume de lenha empilhado, em estéreos, foi estimado a partir do fator de empilhamento de 2,82 estabelecido por Barros et al. (2010) em plantios homogêneos da espécie em Pernambuco. A massa, em toneladas, foi estimada a partir da média das pesagens (peso verde) realizadas para a espécie por Carvalho e Zákia (1994) no Rio Grande do Norte, as quais variaram de 278,2 a 312,9 kg/st. Ainda, foi estimada a taxa de sobrevivência da *M. tenuiflora* pela relação entre o número de árvores que sobreviveram e o total de mudas plantadas.

Os dados foram tabulados no Microsoft Excel e a análise estatística foi realizada no software Biostat 5.0. Inicialmente foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade dos dados, pressuposição para a aplicação de testes

estatísticos paramétricos. Posteriormente, foi realizada a análise da variância (ANOVA) com comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

As médias de DAP e altura da *Mimosa tenuiflora* aos sete anos de idade não diferiram estatisticamente nos espaçamentos de plantio avaliados (Tabela 1). Entretanto, o maior espaçamento (3 m x 3 m) apresentou DB médio de 7,8 cm, superior ao menor espaçamento (2 m x 2 m), que apresentou DB médio de 5,9 cm. Os maiores espaçamentos de plantio influenciam diretamente no crescimento das plantas, pois, por serem mais amplos, disponibilizam maior área para o desenvolvimento individual, diminuindo a competição e proporcionando melhor aproveitamento de recursos (Sereghetti *et al.*, 2015).

Tabela 1: Médias dendrométricas e taxa de sobrevivência da *Mimosa tenuiflora* aos sete anos de idade, em plantio homogêneo em Macaíba-RN.

Espaçamento	DB (cm)	DAP (cm)	Altura (m)	Densidade (ár.v./ha)	Sobrevivência (%)
2 m x 2 m	5,9 b	3,6 a	4,0 a	2.380 a	95,2 b
3 m x 3 m	7,8 a	3,8 a	3,8 a	1.092 b	98,3 a

DB = diâmetro na base; DAP = diâmetro à 1,30 m do solo.

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

As médias de DB e DAP encontradas neste estudo foram compatíveis com as médias de Barros *et al.* (2010), os quais encontraram DB médio de 5,4 cm e DAP médio de 3,8 cm em um plantio experimental de *M. tenuiflora* na região de Araripe, em Pernambuco, aos 6,5 anos de idade, com espaçamento de plantio de 3 m x 2 m.

Também são compatíveis com as médias encontradas por Paiva *et al.* (2023) em um plantio homogêneo de *Mimosa caesalpiniaefolia* (sabiá) com sete anos de idade, implantado próximo à área deste estudo, com espaçamento de 3 m x 2 m, apresentando DB médio de 6,5 cm e DAP médio de 3,4 cm.

Em relação à altura, não houve diferença entre os espaçamentos avaliados. As médias de altura estimadas neste trabalho (4,0 m e 3,8 m, respectivamente) foram inferiores à altura média de 7,33 m estimada por Barros *et al.* (2010) para o plantio de *M. tenuiflora* com 6,5 anos de idade.

A altura é considerada um indicador de sítio, pois reflete a produtividade do local em função das condições ambientais, como solo, disponibilidade hídrica e clima. Nesse sentido, é importante citar que Nunes (2015) estimou alturas médias entre 4,89 e 5,66 m em talhões de *M. tenuiflora* com 10 anos no Ceará. Além disso, Calixto, Drumond e Alves (2011) encontraram indivíduos de *M. tenuiflora* com altura média de 4,5 m em dois fragmentos nativos de Caatinga em Pernambuco, com idade aproximada de 10 anos.

A taxa de sobrevivência nos espaçamentos avaliados pode ser considerada alta (95,2% e 98,3%, respectivamente para o menor e o maior espaçamento). Mostram-se superiores às taxas encontradas em outros estudos para a *M. tenuiflora*, como a de 94% estimada por Barros *et al.* (2010) e a média de 87,6% estimada por Nunes (2015).

O espaçamento de plantio mais amplo (3 m x 3 m) favoreceu a produção de fustes, já que a *M. tenuiflora* apresenta tendência a um desenvolvimento multicaular. Portanto, houve diferença na densidade de fustes, onde o espaçamento mais amplo, com média de 6,8 fustes por árvore, foi superior ao menor espaçamento (2 m x 2 m), que apresentou a média de 4,8 fustes por árvore (Tabela 2).

Tabela 2: Produtividade média da *Mimosa tenuiflora* aos sete anos de idade em plantio homogêneo em Macaíba-RN.

Espaçamento	Fustes/árvore	Volume de madeira		IMA (m ³ /ha.ano)
		Individual (m ³)	Total (m ³ /ha)	
2 m x 2 m	4,8 b	0,8126 b	56,43 a	8,06 a
3 m x 3 m	6,8 a	1,1291 a	49,52 b	7,07 b

IMA = Incremento Médio Anual.

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

O espaçamento de plantio mais amplo também favoreceu o crescimento volumétrico individual, ou seja, o volume médio das árvores no espaçamento de 3 m x 3 m foi superior à média do menor espaçamento. Por outro lado, em razão da maior densidade de árvores por unidade de área, o volume total foi superior (56,43 m³/ha) no espaçamento de 2 m x 2 m em relação ao espaçamento de 3 m x 3 m (49,52 m³/ha).

Os volumes estimados neste estudo foram superiores ao volume de 42,76 m³/ha estimado por Barros *et al.* (2010) para a *M. tenuiflora*. Ainda, os resultados volumétricos deste estudo também são considerados satisfatórios quando comparados com os

resultados de Nunes (2015), que estimou volumes entre 40,63 e 58,94 m³/ha para plantios com idade entre 10 e 11 anos no Ceará.

Um estudo realizado no sertão Norte Riograndense mostrou que o volume estimado de madeira em uma área de Caatinga com tipologia arbustivo-arbórea fechada é de aproximadamente de 52,60 m³/ha (Francelino *et al.*, 2003). Nessa perspectiva, considerando os volumes médios dos plantios de *M. tenuiflora*, infere-se que a silvicultura de espécie se apresenta como uma alternativa com potencial para a produção sustentável de madeira. Principalmente diante do tempo de produção observado, inferior à rotação do manejo florestal sustentável na Caatinga, que é, em média, de 15 anos.

Os Incrementos Médios Anuais (IMA) nos dois espaçamentos avaliados diferiram estatisticamente entre si (Tabela 3). De fato, espaçamentos menores resultam em incrementos médios mais altos nos primeiros anos, devido à maior densidade e, conseqüentemente ao maior acúmulo volumétrico por área. Aos sete anos de idade, o IMA do espaçamento de 2 m x 2 m foi de 8,06 m³/ha.ano e do espaçamento de 3 m x 3 m foi de 7,07 m³/ha.ano, superiores ao IMA de 6,58 m³/ha.ano estimado por Barros *et al.* (2010) para um plantio de *M. tenuiflora* em Pernambuco com 6,5 anos de idade.

Tabela 3: Incremento Médio Anual (IMA) da *Mimosa tenuiflora* em diferentes idades em plantio homogêneo em Macaíba-RN.

Idade (anos)	IMA (m ³ /ha.ano)	
	Espaçamento 2 m x 2 m	Espaçamento 3 m x 3 m
3	5,21 a	3,45 b
5	8,9 a	6,03 b
7	8,06 a	7,07 b

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si, pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

A Tabela 4 apresenta a conversão volumétrica e o conteúdo energético por unidade de área da *M. tenuiflora*. Assim, o volume de lenha empilhado corresponde a 159,13 st/ha e 139,65 st/ha, respectivamente para os espaçamentos de 2 m x 2 m e de 3 m x 3 m. Em outro estudo, o volume empilhado da *M. tenuiflora* aos 6,5 anos de idade foi estimado em 120,27 st/ha (Barros *et al.*, 2010).

Tabela 4: Conversão volumétrica e conteúdo energético por unidade de área da *Mimosa tenuiflora* aos sete anos de idade em plantio homogêneo em Macaíba-RN.

Espaçamento	Estéreos/ha	Toneladas/ha	kcal/ha*	MJ/ha*
2 m x 2 m	159,13 a	47,36 a	230.169,6 a	962,8 a
3 m x 3 m	139,65 b	41,56 b	201.981,6 b	844,9 b

* Com base no poder calorífico médio estimado por Santos et al. (2013) e Carvalho et al. (2020). Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

A produção de lenha da *M. tenuiflora* estimada neste trabalho mostrou-se ligeiramente superior à da vegetação nativa da Caatinga submetida ao manejo florestal sustentável, conforme dados da Rede de Manejo da Caatinga, para locais com precipitação média de 800 a 1200 mm/ano, onde o tempo para recuperar o estoque de 150 st/ha varia entre 8 e 10 anos (Pareyn et al., 2024). Ainda evidenciando o bom resultado da espécie, em áreas de Caatinga arbustivo-arbórea na região de Pernambuco, Meunier (2014) encontrou volumes de lenha estimados em 74,56 st/ha e 29,7 st/ha.

A massa de lenha estimada no espaçamento de 2 m x 2 m foi de 47,36 t/ha, enquanto no espaçamento de 3 m x 3 m foi de 41,56 t/ha. Ao estudar um povoamento de *M. tenuiflora* aos 5 anos de idade, Araújo, Leite e Paes (2004) quantificaram apenas 22,90 t/ha de biomassa, bastante inferior aos valores estimados neste trabalho. Por outro lado, Nunes (2015) estimou a produção de lenha entre 36,32 e 55,33 t/ha em plantios com idade entre 10 e 11 anos no Ceará.

O poder calorífico da madeira depende da espécie. O PCS da *M. tenuiflora* é considerado elevado, apresentando uma média de 4.860 kcal/kg, equivalente a 20,33 MJ/kg (Santos et al., 2013; Carvalho et al., 2020). O PCS *M. tenuiflora* também foi estimado em 18,75 MJ/kg por Oliveira (2003) e em 18,16 MJ/kg por Gondim (2018). Paiva et al. (2023) encontraram para a madeira *Mimosa caesalpiniaefolia* (sabiá) PCS de 4.161 kcal/kg. Assim, o conteúdo energético foi estimado em 962,8 MJ/ha para o espaçamento de 2 m x 2 m e em 844,9 MJ/ha para o espaçamento de 3 m x 3 m.

Considerações Finais

A *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (jurema-preta) demonstrou adaptação edafoclimática e elevado potencial silvicultural em plantio homogêneo. Aos sete anos de idade, a espécie apresentou alta taxa de sobrevivência, resistência ao ataque de formigas

e boa produtividade em ambos os espaçamentos avaliados, destacando-se o espaçamento de 2 m x 2 m pelo maior volume de madeira por hectare. Por outro lado, o espaçamento mais amplo (3 m x 3 m) favoreceu o crescimento individual das árvores, resultando em maior diâmetro na base e maior número médio de fustes por planta.

Os volumes estimados evidenciam o potencial da *M. tenuiflora* para a produção sustentável de lenha, com vantagens em relação à vegetação nativa manejada, especialmente considerando seu ciclo mais curto de produção. Dessa forma, a silvicultura da *M. tenuiflora* se apresenta como uma alternativa viável para o suprimento energético e a recuperação de áreas degradadas na região.

Referências

ARAÚJO, L. V. C.; LEITE, J. A. N.; PAES, J. B. Estimativa da produção de biomassa de um povoamento de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret. com cinco anos de idade. **Biomassa & Energia**, v. 1, n. 4, p.347-352, 2004.

AZEVEDO, S.M.A.; BAKKE, I.A.; BAKKE, O.A.; FREIRE, A.L. O. Crescimento de plântulas de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret) em solos de áreas degradadas da Caatinga. **Engenharia Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 150-160, 2012.

BARROS, B. C.; SILVA, J. A. A.; FERREIRA, R. L. C.; REBOUÇAS, A. C. M. N. Volumetria e sobrevivência de espécies nativas e exóticas no polo gesso do Araripe, PE. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 4, p. 641-647, 2010.

BAKKE, I. A.; BAKKE, O. A.; ANDRADE, A. P.; SALCEDO, I. H. Regeneração natural da jurema preta em áreas sob pastejo de bovinos. **Revista Caatinga**, v. 19, p. 228-235, 2006.

BENDITO, B. P. C.; SOUZA, P. A. de; FERREIRA, R. Q. S.; CÂNDIDO, J. B.; SOUZA, P. B. Espécies do cerrado com potencial para recuperação de áreas degradadas, Gurupi (TO). **Revista Agrogeoambiental**, v. 10, n. 2, p. 99-110, 2018.

CALIXTO, J. T.; DRUMOND, M. A.; ALVES, F. T. Estrutura e distribuição espacial de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. em dois fragmentos de Caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2, p.95-100, 2011.

CARLOS, L. K. C.; DIODATO, M. A.; CASTRO, V. G. Durabilidade natural de cinco espécies madeiras da Caatinga em ensaio de deterioração em campo aberto e natural. **Advances in Forestry Science**, v. 8, n. 3, 2021.

CARVALHO, A. C.; SANTOS, R. C.; CASTRO, R. V. O.; SANTOS, C. P. S.; COSTA, S. E. L.; CARVALHO, A. J. E.; PAREYN, F. G. C.; VIDAURRE, G. B.; DIAS JUNIOR, A. F.; ALMEIDA, M. N. F. Produção de energia da madeira de espécies da Caatinga aliada ao manejo florestal sustentável. **Scientia Forestalis**, v. 48, n. 126, 2020.

CARVALHO, A. J. E.; ZÁKIA, M. J. B. Avaliação do estoque madeireiro: etapa final - inventário florestal do estado do Rio Grande do Norte. Natal: PNUD / FAO / IBAMA / Governo do Rio Grande do Norte, 85 p. (Documento de campo nº 13), 1994.

CHAGAS, K. P. T.; LUCAS, F. M. F.; VIEIRA, F. A. Predictive modeling of *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poir. et: how can climate change affect its potential distribution range? **Revista Floresta**, v. 50, n. 2, p. 1315 - 1324, 2020.

EMPARN. Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. Meteorologia. Disponível em: <http://meteorologia.emparn.rn.gov.br>. Acesso em: 10 fev. 2025.

FERREIRA, M. B.; BAKKE, O. A.; SOUSA, G. G.; BAKKE, I. A.; AZEVEDO, S. R. V.; FERREIRA, W. C. Spatial Distribution, Regeneration, growth and thicket formation of thornless *Mimosa tenuiflora* in a Caatinga site of Northeast Brazil. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 42, n. 3, p. 137-149, 2020.

FRANCELINO, M. R.; FERNANDES FILHO, E. I.; RESENDE, M.; LEITE, H. G. Contribuição da Caatinga na sustentabilidade de projetos de assentamentos no sertão Norterriograndense. **Revista Árvore**, v. 27, n. 1, p.79-86, 2003.

GONDIM, F. O. R. **Potencial energético das espécies *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poir. e *Prosopis juliflora***. 2018. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Ceará, Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, Fortaleza, 2018.

IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Perfil do município: Macaíba. Natal: IDEMA, 2013. 23 p.

LIMA, K. D. R.; CHAER, G. M.; ROWS, J. R. C.; MENDONÇA, V.; RESENDE, A. S. Seleção de espécies arbóreas para revegetação de áreas degradadas por mineração de piçarra na Caatinga. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 1, p. 203 –213, 2015.

MEUNIER, I. M. J. **Análises de sustentabilidade de planos de manejo florestal em Pernambuco**. 2014. 135 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F. M.; MARQUES, H. R.; VIEIRA, D. L. M.; ARCOVERDE, M. F.; HOFFMANN, M. R.; REHDER, T.; PEREIRA, A. V. B. **Restauração ecológica com sistemas agroflorestais: como conciliar conservação com produção (opções para Cerrado e Caatinga)**. Brasília: ISPN, ICRAF, 2016. 266 p.

NUNES, S. P. L. **Avaliação do crescimento de *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta) em plantios homogêneos com diferentes idades em Limoeiro do Norte - CE**. 2015. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Graduação em Engenharia Florestal, Macaíba, 2015.

PAIVA, L. L.; AZEVEDO, T. K. B.; PIMENTA, A. S.; CANTO, J. L.; SOUZA, M. J. C; UCELLA-FILHO, J. G. M. Effect of thinning on volumes of biomass and bark tannins content of *Mimosa caesalpinifolia* Benth. Trees. **Revista Árvore**, v. 47, e4728, 2023.

PAREYN, F. G. C. et al. (Eds). Manejo florestal na Caatinga: 40 anos de experimentação. Brasília: MMA, 2024. 458 p.

RODRIGUES, A. B. M.; GIULIATTI, N. M.; PEREIRA JÚNIOR, A. Aplicação de metodologias de recuperação de áreas degradadas nos biomas brasileiros. **Brazilian Applied Science Review**, v. 4, n. 1, p. 333-369, 2020.

SANTOS, C. P. S. **Estoque de energia da madeira de espécies florestais da Caatinga e análise técnica de sua utilização na queima de cerâmica vermelha**. 2019. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Macaíba, 2019.

SANTOS, R. C.; CARNEIRO, A. C. O; PIMENTA, A. S.; CASTRO, R. V. O.; MARINHO, I. V.; TRUGILHO, P. F.; ALVES, I. C. N.; CASTRO, A. F. N. M. Potencial energético da madeira de espécies oriundas de plano de manejo florestal no Estado do Rio Grande do Norte. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 2, p. 491-502, 2013.

SEREGHETTI, G. C.; LANÇAS, K. P.; SARTORI, M. S.; REZENDE, M. A.; SOLER, R. R. Efeito do espaçamento no crescimento e na densidade básica da madeira de *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* em florestas de ciclo curto. **Energia na Agricultura**, v. 30, n. 3, p. 257-262, 2015.

SILVA, E. O.; SOUZA, M. L.; SOUZA, N. A. C.; MELO, D. F.; COSTA, L. A. G.; HOLANDA, B. F. L.; NISHIMURA, R. H. V.; ROLIM, L. A.; ROLIM NETO, P. J. Phytopharmacological aspects of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.: a systematic review of preclinical data. **Phytochemistry Reviews**, 2024.

SOUZA, T. A. F; RODRIGUEZ-ECHEVERRÍA, S.; ANDRADE, L. A.; FREITAS, H. Arbuscular mycorrhizal fungi in *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. from Brazilian semi-arid. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 47, p. 359-366, 2016.

SOUZA, E. C. L.; CARVALHO, C. V. D.; SILVA, J. L. Análise multivariada na caracterização do manejo alimentar de pequenos ruminantes no semiárido baiano. **RCA AJAES**, v. 66, 2023.

CAPÍTULO 3

RESPOSTAS DE *Mimosa tenuiflora* AO ESTRESSE HÍDRICO E SALINO: PESQUISAS E EVIDÊNCIAS DE TOLERÂNCIA AO SEMIÁRIDO

RESPONSES OF Mimosa tenuiflora TO WATER AND SALT STRESS: RESEARCH AND EVIDENCE OF TOLERANCE IN SEMIARID CONDITIONS

DOL: <https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.03>

Submetido em: 07/08/2025

Revisado em: 05/09/2025

Publicado em: 12/09/2025

Elaine Cristina Alves da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0000-0002-8970-376X>

Atila Bruno de Moraes Almeida

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0000-0002-9808-1077>

Cleuma Christir da Silva Almeida

Coordenação Regional de Pesquisa e Inovação em Rondônia (COPIR) – Comissão
Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC/SDI/MAPA

Ouro Preto do Oeste, Rondônia - RO

<https://orcid.org/0000-0003-1501-1610>

Jacqueline Wanessa de Lima Pereira

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Agricultura, Bananeiras - PB

<https://orcid.org/0000-0002-6499-2067>

Athirson Virginio Nogueira

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0009-0007-7808-9454>

Laizy Nascimento dos Santos

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0009-0002-1529-1595>

Hevelly Ézia Camilo da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0009-0007-1964-5123>

Maria José de Holanda Leite

Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Biologia,
Pau dos Ferros - RN

<https://orcid.org/0000-0003-4154-3901>

Irlan Paulo Ferreira Campelo

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciências Florestais,
Recife - PE

<https://orcid.org/0009-0007-7014-3583>

Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0000-0001-6392-3548>

Resumo

Introdução: O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma síndrome metabólica na qual os níveis de glicemia Compreender os mecanismos de adaptação da vegetação nativa da Caatinga são fundamentais para otimizar seu manejo e ampliar sua propagação para viabilizar plantios em larga escala. A *Mimosa tenuiflora* é uma espécie de grande importância ecológica para o semiárido, além de possuir potencial para aplicações industriais e agroflorestais. Diante do exposto, esta revisão tem como objetivo realizar um levantamento das respostas das plantas em condições adversas, bem como das pesquisas desenvolvidas com a *Mimosa tenuiflora* para identificar os mecanismos de tolerância desenvolvidos para se desenvolver em tais situações. Para isso, foi realizada uma busca na literatura sobre as respostas fisiológicas e bioquímicas, bem

como uma busca nas bases de dados sobre pesquisas com a espécie. As bases de dados utilizadas foram a Scopus, Web of Science, Scielo Brasil e Google Acadêmico. Dos 136 trabalhos encontrados, apenas seis correspondiam a pesquisas empíricas desenvolvidas com mudas da espécie em condição de déficit hídrico e salinidade. Os estudos indicaram que a espécie possui mecanismos de tolerância ao estresse hídrico, como fechamento estomático, acúmulo de solutos osmóticos e rápida recuperação após reidratação. No entanto, apresentou elevada sensibilidade à salinidade, com reduções significativas na biomassa, no crescimento e na eficiência do uso da água, evidenciando limitações para seu cultivo em solos salinos. Apesar da tolerância à seca, a espécie apresenta restrições em ambientes com alta salinidade. Dessa forma, seu uso em plantios de larga escala deve considerar as condições edafoclimáticas do semiárido, sendo recomendada para áreas com baixa salinidade.

Palavras-chave: Déficit hídrico. Salinidade. Jurema preta. Crescimento. Fotossíntese.

Abstract:

Understanding the adaptation mechanisms of native Caatinga vegetation is essential for optimizing its management and expanding its propagation to enable large-scale plantations. *Mimosa tenuiflora* is a species of great ecological importance for the semiarid region and also has potential for industrial and agroforestry applications. Given this context, this review aims to survey plant responses under adverse conditions, as well as research conducted with *Mimosa tenuiflora* to identify the tolerance mechanisms developed for growth under such conditions. To this end, a literature search was carried out focusing on physiological and biochemical responses, as well as a database search for studies involving the species. The databases used were Scopus, Web of Science, SciELO Brasil, and Google Scholar. Of the 136 works found, only six corresponded to empirical research conducted with seedlings of the species under water deficit and salinity conditions. The studies indicated that the species has tolerance mechanisms to water stress, such as stomatal closure, accumulation of osmotic solutes, and rapid recovery after rehydration. However, it showed high sensitivity to salinity, with significant reductions in biomass, growth, and water use efficiency, revealing limitations for its cultivation in saline soils. Despite its drought tolerance, the species presents restrictions in environments with high salinity. Therefore, its use in large-scale plantations must take into account the edaphoclimatic conditions of the semiarid region, being recommended for areas with low salinity.

Keywords: Water deficit, salinity. *Mimosa tenuiflora*. Growth. Photosynthesis.

Introdução

O crescimento e o desenvolvimento das plantas são afetados por diversos fatores, tais como a disponibilidade hídrica e a presença de sais no solo. Em regiões áridas e semiáridas, o déficit de água é um desafio constante, enquanto em áreas costeiras e regiões afetadas pela irrigação inadequada, a salinidade do solo pode atingir elevados níveis e causar sérios prejuízos às plantas (Arulmathi; Porkodi, 2020; Priyan, 2021).

No contexto das mudanças climáticas e do aumento da degradação ambiental, a compreensão dos mecanismos de tolerância das plantas a essas condições adversas torna-se ainda mais relevante. As alterações nos padrões de precipitação, o aumento das temperaturas e a intensificação de eventos climáticos extremos podem exacerbar os problemas relacionados à disponibilidade de água e à salinidade do solo (Corwin, 2021).

O estudo das respostas fisiológicas e bioquímicas das plantas a esses estresses abióticos é essencial para o desenvolvimento de estratégias de manejo sustentável e para

a seleção de espécies mais tolerantes. Além disso, essa compreensão pode contribuir para a conservação de espécies nativas em ecossistemas naturais ameaçados pelas mudanças ambientais globais (Geary *et al.*, 2023).

A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, localizado no semiárido, caracterizado por sua vegetação xerófito e adaptada a longos períodos de estiagem. As espécies vegetais que compõem esse ecossistema desenvolveram mecanismos fisiológicos e morfológicos para lidar com o déficit hídrico e a alta variabilidade climática (Mesquita; Pinto; Moreira, 2017).

Dentro desse contexto, destaca-se a *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., conhecida popularmente como jurema-preta. Essa espécie arbórea, pertencente à família Fabaceae, apresenta uma ampla distribuição no semiárido nordestino e desempenha um papel fundamental na dinâmica ecológica da Caatinga, contribuindo para a fixação de nitrogênio no solo e fornecendo recursos alimentares para a fauna local (Chagas; Lucas; Vieira, 2020).

A espécie é reconhecida por seu rápido crescimento e capacidade de regeneração em áreas degradadas. Essas propriedades fazem da jurema-preta um importante componente na recuperação de ecossistemas e no combate à desertificação em regiões áridas e semiáridas (Nunes, 2012). A espécie tem sido estudada por suas propriedades medicinais e potencial uso em sistemas agroflorestais, destacando sua importância ecológica e econômica para as comunidades do semiárido brasileiro (Santos *et al.*, 2022; Miranda *et al.*, 2024)

O presente capítulo tem como objetivo revisar os efeitos do estresse hídrico e salino sobre *M. tenuiflora*, enfatizando os principais mecanismos de adaptação e tolerância desenvolvidos por essa espécie. Serão abordados aspectos relacionados à fisiologia da planta, como o ajustamento osmótico, alterações na fotossíntese e interações com o ambiente.

Metodologia

Foi realizada uma revisão de literatura sobre os mecanismos desenvolvidos pelas plantas em condições adversas de estresse hídrico e salino, com o objetivo de identificar as estratégias utilizadas para adaptação e sobrevivência nesses ambientes.

Em seguida, foi realizada uma busca nas bases de dados da Scopus, Web of Science, SciELO e Google Acadêmico de pesquisas desenvolvidas com a *Mimosa*

tenuiflora. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *Mimosa tenuiflora* OR jurema-preta AND Fotossíntese OR Relações hídricas OR Crescimento OR Photosynthesis OR Water relations OR Growth AND Estresse hídrico OR Estresse salino OR Water stress OR Salt stress.

Foram identificados 136 trabalhos, incluindo artigos, teses, dissertações e monografias. Após a triagem e análise inicial, apenas seis estudos abordavam especificamente estudos empíricos sobre a espécie em questão. Com base nesses trabalhos, foi realizada uma leitura detalhada para identificar os tratamentos aplicados, as variáveis avaliadas e os principais resultados obtidos. A partir disso, foi feita uma descrição e interligação dos dados para compreender as estratégias desenvolvidas pela *Mimosa tenuiflora* sob condições de estresse hídrico e salino.

Resultados e Discussão

• Mecanismos de adaptação da *Mimosa tenuiflora* ao Estresse Hídrico: Estratégias de Sobrevivência e Limitações

As mudas de *Mimosa tenuiflora* sofrem progressivamente com as quedas das taxas fotossintéticas durante sete dias, devido a submissão das mesmas em déficit hídrico, alcançando 48% da queda do teor relativo de água (TRA) e a fotossíntese totalmente inibida no último dia. Após a reidratação, observou-se recuperação completa da fotossíntese até o terceiro dia. O estresse hídrico também elevou os teores de açúcares solúveis e aminoácidos livres, os quais retornaram aos níveis normais após a reidratação (Alves, 2019).

Lima (2019), no Laboratório de Fisiologia de Sementes (LAFISE) da Universidade Federal de Sergipe avaliou o efeito do déficit hídrico em sementes e plântulas de *Mimosa tenuiflora*. Os tratamentos consistiram em ciclos de hidratação e desidratação (ciclos de HD) aplicados. Especificamente, foram utilizados 0 (controle), 1, 2 e 3 ciclos de HD. Para a germinação, foram avaliados a germinabilidade (%), o índice de sincronização e o tempo para obtenção de 50% das sementes germinadas (T50). Para o desenvolvimento inicial, foram medidos o comprimento do caule e da raiz, o diâmetro do caule, o número de folhas e folíolos, e o peso seco das folhas, caule e raízes.

Para a germinação, o T50 foi significativamente influenciado pelos tratamentos de hidratação e desidratação, com uma redução de aproximadamente 50% nos valores

após as sementes serem submetidas a 1, 2 e 3 ciclos de HD. A germinabilidade das sementes não apresentou diferença estatística significativa entre os tratamentos, bem como a sincronização da germinação que também não foi influenciada pela hidratação descontínua. Em relação ao desenvolvimento inicial, as plântulas produzidas a partir de sementes submetidas aos ciclos de HD apresentaram o maior comprimento do caule, maior diâmetro do caule, maiores valores de massa seca de folhas, caule e raízes. Os ciclos de HD não influenciaram o comprimento da raiz e o número de folhas e folíolos.

Os ciclos de hidratação-desidratação (HD) demonstraram ter um impacto significativo no desenvolvimento inicial de *Mimosa tenuiflora*, uma espécie vegetal adaptada a ambientes áridos e semiáridos. Embora a germinabilidade não tenha sido afetada, os ciclos de HD reduziram o tempo necessário para a germinação, mas produziram plântulas mais vigorosas em diversos aspectos do desenvolvimento inicial. Este fenômeno, conhecido como memória hídrica de sementes, confere vantagens competitivas importantes às plântulas resultantes, permitindo-lhes estabelecer-se mais rapidamente e com maior vigor em comparação com aquelas provenientes de sementes submetidas a hidratação contínua.

As implicações ecológicas desses resultados são significativas para a sobrevivência e distribuição de *Mimosa tenuiflora* em ecossistemas semiáridos. A capacidade de resistir aos ciclos de HD é considerada uma adaptação crucial para maximizar o estabelecimento de plântulas em ambientes com recursos hídricos limitados e condições adversas. Esta característica pode explicar a ampla distribuição da espécie nos ecossistemas semiáridos do Nordeste do Brasil, onde a competição por recursos é intensa. A memória hídrica de sementes, portanto, representa um mecanismo importante que permite à *M. tenuiflora* não apenas sobreviver, mas também desenvolver em condições ambientais desafiadoras, contribuindo para sua resiliência ecológica e sucesso evolutivo nestes habitats.

O estudo conduzido por Leite *et al.* (2023) investigou a resposta da *Mimosa tenuiflora* a diferentes condições hídricas, em casa de vegetação da Universidade Federal Rural do Semiárido, no município de Mossoró. Os pesquisadores dividiram as mudas em três grupos: controle com irrigação diária, submetido a estresse hídrico por sete dias, e período de seca seguido de reidratação. Foi avaliado o status hídrico das plantas, as alterações bioquímicas, bem como a produção e alocação de biomassa.

Foi observado que durante o estresse hídrico, as mudas de *Mimosa tenuiflora* apresentaram um aumento significativo nos níveis de prolina, com um aumento de 30,7 vezes em comparação com as plantas controle. A acumulação de açúcares solúveis também foi observada, contribuindo para a homeostase celular e ajuste osmótico. Após o tratamento de seca, a concentração de clorofila *a* aumentou de $1,12 \pm 0,20$ para $2,15 \pm 0,87 \text{ mg.g}^{-1}$, indicando uma adaptação na fotossíntese sob estresse. Apesar da redução da condutância estomática, a concentração de CO_2 intercelular aumentou, indicando que o CO_2 não foi um fator limitante para a fotossíntese.

Tabela 1: Pesquisas desenvolvidas sobre os efeitos do estresse hídrico e salino em mudas de *Mimosa tenuiflora*.

Autor	Local da pesquisa	Tratamento	Duração	Avaliação
ESTRESSE HÍDRICO				
Lima (2019)	Universidade Federal de Sergipe	- Ciclo de hidratação e desidratação: 0 (controle); 1, 2 e 3 ciclos	10 dias	- Germinabilidade - Altura, Número de folha, peso seco de folha, caule e raiz
Alves (2019)	Universidade Federal de Campina Grande	- Rega diária - Suspensão por 7 dias - Reidratação	10 dias	- Teor Relativo de água – Trocas gasosas (transpiração, condutância estomática, taxa de fotossíntese, concentração interna de CO_2) - Bioquímica (açúcares solúveis totais, proteínas, aminoácidos livres totais)
Leite (2019)	Universidade Federal Rural do Semiárido (Mossoró)	- Irrigação diária - Estresse hídrico por 7 dias - Reidratação por 3 dias, após 7 dias de estresse	17 dias	- Potencial hídrico foliar - Bioquímica (açúcar solúveis totais, aminoácidos, prolina, clorofila <i>a</i> e <i>b</i>) - Trocas gasosas (Condutância estomática, transpiração, concentração interna de CO_2) - Produção de biomassa
ESTRESSE SALINO				
França (2002)	Universidade Federal de Campina Grande	- 0,5 (Controle), 2,0, 3,5, 5,0 e 6,5 dS.m^{-1}	30 dias	- Teor relativo de água - Trocas gasosas (condutância estomática, taxa de transpiração, concentração

		(Obtidas por adição de NaCl, CaCl ₂ .2H ₂ O e MgCl ₂ .6H ₂ O em solução nutritiva)		intercelular de CO ₂ e taxa de fotossíntese) - Crescimento (altura das plantas, diâmetro do caule, taxa de crescimento relativo (TCR) e produção de matéria seca (folhas, caule, raízes e total).
Souza Neto (2011)	Universidade Federal Rural do Semi-Árido	-0,46 (testemunha), 3,2; 3,78; 5,02 e 5,96 dS.m ⁻¹ (Obtidas com água de rejeito de dessalinizador)	81 dias	- Crescimento (peso seco da folha (PMSF), do caule (PMSC) e da raiz (PMSR), além da área foliar (AF) e altura das plantas (AL)
Bessa (2012)	Universidade Federal do Ceará	- 1,2; 2,7; 4,7; 6,7 e 8,4 dS.m ⁻¹ (Obtidas de solo do Perímetro irrigado de Morada Nova)	90 dias	- Crescimento (altura, diâmetro do caule, área foliar, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e relação MSPA/MSR) - Trocas gasosas (condutância estomática, transpiração, fotossíntese, eficiência intrínseca no uso da água e eficiência momentânea no uso da água) - Bioquímica (N- aminossolúveis, carboidratos e prolina, sódio, potássio e cloreto)

Em conjunto, os resultados indicam que a *Mimosa tenuiflora* possui estratégias fisiológicas e bioquímicas que favorecem sua sobrevivência e estabelecimento em ambientes semiáridos, combinando tolerância ao estresse hídrico com mecanismos de rápida recuperação e adaptação.

- **Respostas de *Mimosa tenuiflora* ao Estresse Salino: Estratégias de Sobrevivência e Limitações**

Em ambiente telado no Viveiro Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal/ Universidade Federal de Campina Grande (UAEF/UFCG), França (2002) conduziu um experimento avaliando os efeitos da salinidade em *Mimosa tenuiflora*.

Foram utilizados cinco níveis de condutividade elétrica (CE) em solução nutritiva: 0,5 (Controle), 2,0, 3,5, 5,0 e 6,5 dS.m⁻¹. A salinização das soluções foi obtida por meio da adição de uma mistura de sais (NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O) à solução nutritiva. Os parâmetros analisados incluíram o teor relativo de água (TRA), parâmetros estomáticos (condutância estomática, taxa de transpiração, concentração intercelular de CO₂ e taxa de fotossíntese), altura das plantas, diâmetro do caule, taxa de crescimento relativo (TCR) e produção de matéria seca (folhas, caule, raízes e total).

Como resultado, foi observado reduções lineares no TRA conforme o aumento da salinidade de 16% e 24% no TRA para os tratamentos de 2,0 e 3,5 dS m⁻¹, respectivamente, em comparação com o controle. Nos níveis mais altos de salinidade, as reduções chegaram a 53% (5,0 dS.m⁻¹) e 60% (6,5 dS.m⁻¹). Para a condutância estomática, foram observados decréscimos de 55%, 82% e 92% nos tratamentos de 3,5, 5,0 e 6,5 dS.m⁻¹, respectivamente, em relação ao controle. Houve redução de 5,9 mmol m⁻² s⁻¹ (controle) para 4,5, 3,9, 3,7 e 3,6 mmol m⁻².s⁻¹ nos tratamentos de 2,0, 3,5, 5,0 e 6,5 dS.m⁻¹, respectivamente para a respiração. Isso representa depleções de 24%, 34%, 37% e 39%. Reduções de 21%, 22%, 32% e 45% foram observadas nos tratamentos de 2,0, 3,5, 5,0 e 6,5 dS m⁻¹, respectivamente, em comparação com o controle. Na parte aérea, houve decréscimo de 61% e 70% nos tratamentos de 5,0 e 6,5 dS.m⁻¹, respectivamente, em comparação com o controle. Nas raízes, as reduções foram de 60% (5,0 dS.m⁻¹) e 72% (6,5 dS.m⁻¹).

Souza Neto *et al.*, (2011) avaliaram os efeitos da salinidade na água de irrigação da *Mimosa tenuiflora* por 81 dias, no Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), situado no município de Mossoró - RN. Os tratamentos consistiram em cinco níveis de salinidade na água de irrigação, obtidos pela diluição do rejeito da dessalinização em água de abastecimento: T1: 100% água de abastecimento (testemunha); T2: 25% água de rejeito + 75% água de abastecimento; T3: 50% água de rejeito + 50% água de abastecimento; T4: 75% água de rejeito + 25% água de abastecimento; T5: 100% água de rejeito coletada no dessalinizador. Estes tratamentos corresponderam condutividades elétricas de 0,46 (testemunha), 3,2; 3,78; 5,02 e 5,96 dS.m⁻¹, respectivamente. Foram avaliados o peso seco da folha (PMSF), do caule (PMSC) e da raiz (PMSR), além da área foliar (AF) e altura das plantas (AL)

Nessas condições, a espécie apresentou uma diminuição linear na altura das plantas com o aumento da salinidade, com decréscimos de 3,95%, 9,26%, 20,37% e 20,99% em relação à testemunha para os níveis crescentes de salinidade e diminuições de 1,74%, 5,95%, 18,15% e 26,18% para PMSF e 6,41%, 14,24%, 18,06% e 25,48% para PMSR em função do aumento da salinidade. Verificou-se redução linear na área foliar, com decréscimos de 7,49%, 21,31%, 24,91% e 33,28% em relação ao tratamento testemunha. Os autores atribuem à regulação no crescimento das mudas como uma estratégia utilizada pela espécie para a tolerância à condição de salinidade

Em sua pesquisa, Bessa (2012), conduziu um experimento no Núcleo de Ensino e Pesquisa em Agricultura Urbana (NEPAU) do departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC, situada em Fortaleza. Foi utilizado cinco níveis de salinidade do solo, em diferentes condutividades elétricas de 1,2; 2,7; 4,7; 6,7 e 8,4 dS.m⁻¹. Foram avaliadas as variáveis de crescimento como altura, diâmetro do caule, área foliar, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e relação MSPA/MSR; as trocas gasosas, pela condutância estomática, transpiração, fotossíntese, eficiência intrínseca no uso da água e eficiência momentânea no uso da água; além dos teores de solutos orgânicos nas folhas, como os N-aminossolúveis, carboidratos e prolina e solutos inorgânicos nas folhas e hastes, como sódio, potássio e cloreto.

A jurema preta demonstrou alta sensibilidade à salinidade, especialmente no nível mais elevado de condutividade elétrica (8,4 dS.m⁻¹). Nessa condição, a espécie foi classificada como sensível (S), apresentando reduções na massa seca total entre 63,36% e 91,23%. Com base na tabela de classificação de espécies quanto à tolerância à salinidade, proposta por Fageria, Soares Filho e Gheyi, a jurema preta foi categorizada como sensível, uma vez que a redução na produção excedeu 60%. Esses resultados destacam a vulnerabilidade da espécie a ambientes com altos níveis de salinidade no solo, fornecendo informações valiosas para o manejo e cultivo dessa planta em regiões afetadas por esse estresse abiótico.

Os efeitos negativos do estresse foram predominantes, indicando que a *Mimosa tenuiflora* não possui mecanismos eficazes para tolerar altas concentrações salinas. Assim, apesar de apresentar algumas respostas adaptativas, como ajustes no crescimento e no metabolismo osmótico, a espécie demonstra baixa resiliência a solos altamente salinos, exigindo cuidados específicos em ambientes sujeitos a esse estresse abiótico.

- **Plasticidade da *Mimosa tenuiflora* frente aos estresses abióticos**

Nas plantas da Caatinga se observa uma plasticidade fisiológica que é fundamental para sua sobrevivência em um ambiente caracterizado por longos períodos intermitentes de seca. Esta capacidade de ajuste permite que as plantas modifiquem sua fisiologia em resposta às variações nas condições ambientais, particularmente à baixa disponibilidade hídrica (SCHLICHTING, 1986).

Durante os períodos de escassez hídrica, essas plantas podem diminuir sua taxa de transpiração, fechar seus estômatos, diminuir a área foliar e ainda entrar em estado de dormência, minimizando assim a perda de água e maximizando sua eficiência no uso dos recursos disponíveis (SHAO *et al.*, 2015). Além disso, essa plasticidade se manifesta em diversos aspectos da sua fisiologia, incluindo alterações na composição química das folhas, modificações na arquitetura radicular para explorar melhor a água disponível no solo, e ajustes na produção de osmoprotetores que auxiliam na manutenção do turgor celular (MOU *et al.*, 2013).

Tais adaptações permitem que as plantas desse Bioma não apenas sobrevivam, mas também se reproduzam e se estabeleçam neste ecossistema desafiador. A capacidade de responder rapidamente às mudanças ambientais confere a essas espécies uma vantagem competitiva, tornando-as resilientes frente às condições extremas e imprevisíveis características do bioma caatinga (DE OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Essa plasticidade fisiológica também se estende à capacidade de algumas espécies de armazenar água em órgãos especializados, como caules suculentos ou raízes tuberosas, permitindo-lhes sobreviver por períodos prolongados sem chuva. Ademais, muitas plantas da Caatinga desenvolveram mecanismos de floração e frutificação rápidos, aproveitando ao máximo os curtos períodos de disponibilidade hídrica para completar seu ciclo reprodutivo. Essas adaptações, em conjunto, demonstram a notável resiliência e diversidade das estratégias evolutivas presentes na flora da Caatinga, ressaltando a importância da conservação deste ecossistema único e sua biodiversidade (NAVAS *et al.*, 2004).

Considerações Finais

Embora poucas pesquisas tenham sido encontradas sobre a *Mimosa tenuiflora* em condições adversas, o comportamento observado demonstra padrões que foram observados nas pesquisas, como:

Em condições de deficiência hídrica, a espécie adota mecanismos como o fechamento estomático para reduzir a perda de água, o acúmulo de solutos osmóticos, como açúcares solúveis e aminoácidos, e a capacidade de recuperação rápida da fotossíntese após reidratação, demonstrando resiliência ao estresse hídrico moderado. Além disso, a memória hídrica observada em suas sementes contribui para a germinação mais eficiente em ambientes secos, favorecendo o estabelecimento inicial das plântulas.

Em condições de salinidade, a espécie é sensível a altos níveis, apresentando reduções significativas no crescimento, na biomassa e nos processos fisiológicos essenciais, como a fotossíntese e a transpiração. As estratégias adaptativas como a regulação do crescimento e o acúmulo de solutos osmóticos não são suficientes para garantir a tolerância em ambientes altamente salinos.

A *Mimosa tenuiflora* demonstrou ser uma espécie adaptada às condições do semiárido, apresentando mecanismos fisiológicos e bioquímicos que lhe conferem tolerância ao déficit hídrico com limitação em áreas com certos níveis de sais.

Referências Bibliográficas

AHMAD, R. *et al.* Oxidative Stress and Antioxidant Defense Mechanisms in Plants Under Salt Stress. Em: HASANUZZAMAN, M. *et al.* (Eds.). Plant Abiotic Stress Tolerance. **Cham: Springer International Publishing**, 2019. p. 191–205.

ALVES, F. J. B. Respostas fisiológicas e bioquímicas de plantas de jurema- preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) submetidas ao déficit hídrico e reidratação. 2012. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Florestais, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2019.

ARIF, Y. *et al.* Salinity induced physiological and biochemical changes in plants: An omic approach towards salt stress tolerance. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 156, p. 64–77, nov. 2020.

ARULMATHI, C.; PORKODI, G. Characteristics of Coastal Saline Soil and their Management: A Review. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v. 9, n. 10, p. 1726–1734, 20 out. 2020.

BASU, S. *et al.* **Plant adaptation to drought stress**. F1000Research, v. 5, p. 1554, 30 jun. 2016.

BERNSTEIN, N. Plants and salt: Plant response and adaptations to salinity. Em: Model Ecosystems in Extreme Environments. [s.l.] Elsevier, 2019. p. 101–112.

BESSA, M. C. **Estabelecimento de plantas nativas da Caatinga em um gradiente de salinidade do solo, sob condições controladas**. 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

BHATTACHARYA, A. Effect of Soil Water Deficit on Growth and Development of Plants: A Review. Em: BHATTACHARYA, A. (Ed.). **Soil Water Deficit and Physiological Issues in Plants**. Singapore: Springer Singapore, 2021. p. 393–488.

CHEN, Z. *et al.* The roles of stomatal morphologies in transpiration and nutrient transportation between grasses and forbs in a temperate steppe. **Annals of Botany**, v. 132, n. 2, p. 229–239, 18 out. 2023.

CORWIN, D. L. Climate change impacts on soil salinity in agricultural areas. **European Journal of Soil Science**, v. 72, n. 2, p. 842–862, mar. 2021.

DENNIS, D. T. The Compartmentation of Plant Metabolism. Em: DENNIS, D. T. (Ed.). **The Biochemistry of Energy Utilization in Plants**. Dordrecht: Springer Netherlands, 1987. p. 126–131.

FRANÇA, G. M. **Efeitos da salinidade nas relações hídricas, trocas gasosas e no crescimento de mudas de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poir.)**. 2022. 40 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Florestal, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2022.

GEARY, W. L. *et al.* Identifying historical and future global change drivers that place species recovery at risk. **Global Change Biology**, v. 29, n. 11, p. 2953–2967, jun. 2023.

GOLLDACK, D.; LÜKING, I.; YANG, O. Plant tolerance to drought and salinity: stress regulating transcription factors and their functional significance in the cellular transcriptional network. **Plant Cell Reports**, v. 30, n. 8, p. 1383–1391, ago. 2011.

HERNANDEZ-ESPINOZA, L. H.; BARRIOS-MASIAS, F. H. Physiological and anatomical changes in tomato roots in response to low water stress. **Scientia Horticulturae**, v. 265, p. 109208, abr. 2020.

JONES, H. G. Stomatal control of photosynthesis and transpiration. **Journal of Experimental Botany**, v. 49, n. Special, p. 387–398, 1 mar. 1998.

KANG, J. *et al.* An integrated strategy for improving water use efficiency by understanding physiological mechanisms of crops responding to water deficit: Present and prospect. **Agricultural Water Management**, v. 255, p. 107008, set. 2021.

LIMA, A.T. **Memória hídrica de sementes: implicações ecofisiológicas durante a germinação e o desenvolvimento inicial de espécies da Caatinga**. 2019. 98 f. Tese

(Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

MIRANDA, Gilmara da Silva; ALMEIDA, Victor Gabriel Souza de; LIMA, Robson Santos de; BRANDÃO, Reinaldo Silva; SOUZA, Cristian Martins de; BARROS, Fabiana Vila Verde; LIMA, Jamile da Silva; ANDRADE, Luciana Queiroz. USO DE LEGUMINOSAS COMO COMPONENTE ARBÓREO NOS SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO: panorâmica sobre a sustentabilidade. **Aracê**, [S.L.], v. 6, n. 3, p. 8578-8596, 19 nov. 2024.

MOU, P. *et al.* Morphological and physiological plasticity of plant roots when nutrients are both spatially and temporally heterogeneous. **Plant and Soil**, v. 364, n. 1–2, p. 373–384, mar. 2013.

NAVAS, C. A.; ANTONIAZZI, M. M.; JARED, C. A preliminary assessment of anuran physiological and morphological adaptation to the Caatinga, a Brazilian semi-arid environment. **International Congress Series**, v. 1275, p. 298–305, dez. 2004.

NUNES, Shirley Tavares. **Recuperação de áreas degradadas da caatinga com espécies nativas Jurema Preta (*Mimosa tenuiflora*) com e sem acúleos e Favela (*Cnidoscolus quercifolius*) com e sem espinhos**. 2012. 74f. (Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais), Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos – Paraíba Brasil, 2012.

OLIVEIRA, G. *et al.* Conserving the Brazilian semiarid (Caatinga) biome under climate change. **Biodiversity and Conservation**, v. 21, n. 11, p. 2913–2926, out. 2012.

OU, X. *et al.* Stomata Prioritize Their Responses to Multiple Biotic and Abiotic Signal Inputs. **PLoS ONE**, v. 9, n. 7, p. e101587, 8 jul. 2014.

PRIYAN, K. Issues and Challenges of Groundwater and Surface Water Management in Semi-Arid Regions. Em: PANDE, C. B.; MOHARIR, K. N. (Eds.). Groundwater Resources Development and Planning in the Semi-Arid Region. **Cham: Springer International Publishing**, 2021. p. 1–17.

ROY, S.; CHOWDHURY, N. Salt Stress in Plants and Amelioration Strategies: A Critical Review. Em: FAHAD, S. *et al.* (Eds.). Abiotic Stress in Plants. [s.l.] IntechOpen, 2021.

SANTOS, M.G.; OLIVEIRA, M.T.; FIGUEIREDO, K.V. *et al.* Caatinga, the Brazilian dry tropical forest: can it tolerate climate changes? **Theoretical and Experimental Plant Physiology**, v. 26, p. 83–99, 2014.

SANTOS, Rômulo Freire; SANTOS, Alexandre Pereira dos; OLIVEIRA, Lustarllone Bento de; FERREIRA, Túlio César. Propriedades antimicrobianas de extratos da casca de jurema-preta (*mimosa tenuiflora* (wild.) poir.) / Antimicrobial properties of jurema-preta (*mimosa tenuiflora* (wild.) poir.) pear extracts. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 16915-16930, 9 mar. 2022.

SCHLICHTING, C. D. THE EVOLUTION OF PHENOTYPIC PLASTICITY IN PLANTS. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 17, n. 1, p. 667–693, nov. 1986.

SHAO, D.; LI, X.; GU, W. A Method for Temporary Water Scarcity Analysis in Humid Region Under Droughts Condition. **Water Resources Management**, v. 29, n. 10, p. 3823–3839, ago. 2015.

SHARMA, P. C. *et al.* Physiological and Molecular Insights into Mechanisms for Salt Tolerance in Plants. Em: DAGAR, J. C. *et al.* (Eds.). **Innovative Saline Agriculture. New Delhi: Springer India**, 2016. p. 321–349.

SHIRVANI, T. S. *et al.* Adaptive strategy of plants for survival under N, P, K limitation. Em: HORST, W. J. *et al.* (Eds.). **Plant Nutrition. Dordrecht: Springer Netherlands**, 2001. p. 170–171.

SILVA, E. N. *et al.* The role of organic and inorganic solutes in the osmotic adjustment of drought-stressed *Jatropha curcas* plants. **Environmental and Experimental Botany**, v. 69, n. 3, p. 279–285, dez. 2010.

SOUSA LEITE, T. *et al.* The interplay between leaf water potential and osmotic adjustment on photosynthetic and growth parameters of tropical dry forest trees. **Journal of Forestry Research**, v. 34, n. 1, p. 177–186, fev. 2023.

SOUSA NETO, O. N. *et al.* Utilização do rejeito da dessalinização da água na produção de mudas de espécies da Caatinga. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 4, p. 123–129, 2011.

SPINELLI, G. M. *et al.* Water stress causes stomatal closure but does not reduce canopy evapotranspiration in almond. **Agricultural Water Management**, v. 168, p. 11–22, abr. 2016.

STARK, N. The transpirometer for measuring the transpiration of desert plants. **Journal of Hydrology**, v. 5, p. 143–157, jan. 1967.

VANKOVA, R. Absciscic Acid Signaling in Plants. Em: AHMAD, P.; PRASAD, M. N. V. (Eds.). **Abiotic Stress Responses in Plants**. New York, NY: Springer New York, 2012. p. 359–368.

XU, C. *et al.* Salinity Tolerance Mechanism of Economic Halophytes From Physiological to Molecular Hierarchy for Improving Food Quality. **Current Genomics**, v. 17, n. 3, p. 207–214, 2016.

YILDIZ, M. *et al.* Plant Responses to Salt Stress. Em: Y. ABDURAKHMONOV, I. (Ed.). **Plant Breeding - Current and Future Views**. [s.l.] IntechOpen, 2021.

ZOULIAS, N. *et al.* Molecular control of stomatal development. **Biochemical Journal**, v. 475, n. 2, p. 441–454, 2018.

CHAGAS, K. P. T.; LUCAS, F. M. F.; VIEIRA, F. V. Predictive modeling of *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret: How can climate change affect its potential distribution range? **Floresta**, v. 50, n. 2, 2020.

MESQUITA, M. O. M.; PINTO, T. M. F.; MOREIRA, R. F. Potencial antimicrobiano de extratos e moléculas isolados de plantas da Caatinga: uma revisão. **Revista Fitos**, v. 11, n. 2, p. 216-230, 2017.

CAPÍTULO 4

A IDADE DA *Mimosa tenuiflora* INFLUENCIA NA CONCENTRAÇÃO DE TANINOS CONDENSADOS?

DOES THE AGE OF Mimosa tenuiflora INFLUENCE THE CONCENTRATION OF CONDENSED TANNINS?

DOI: <https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.04>

Submetido em: 07/08/2025

Revisado em: 05/09/2025

Publicado em: 12/09/2025

João Paulo Silva Gomes

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0000-0003-1319-3633>

Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0000-0001-6392-3548>

Bruna Rafaella Ferreira da Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciências Florestais,
Recife- PE

<https://orcid.org/0000-0002-7251-5092>

João Gilberto Meza Ucella Filho

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa - MG

<https://orcid.org/0000-0001-9797-3332>

Cássia Regina de Almeida Moraes

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<http://lattes.cnpq.br/8729982524994352>

Denys Santos de Souza

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0009-0002-8043-7167>

Kayo Lucas Batista de Paiva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0009-0007-4102-5844>

Paula Evanyyn Pessoa do Nascimento

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<http://lattes.cnpq.br/9164135693908163>

Juliana Lorensi do Canto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0000-0003-1551-1543>

Elaine Cristina Alves da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0000-0002-8970-376X>

Resumo

Dada a importância social, econômica e ecológica dos taninos condensados, estudos vêm sendo cada vez mais realizados buscando responder informações importantes quanto aos seus potenciais usos. Paralelo a isso, se fazem necessários estudos que forneçam subsídios para o fortalecimento da cadeia produtiva das espécies detentoras desses taninos, sendo a *Mimosa tenuiflora* uma dessas espécies em destaque. Diante disso, esse estudo teve como objetivo investigar se a idade da *Mimosa tenuiflora* influencia na concentração de taninos condensados presentes em sua casca. O plantio de jurema-preta foi instalado em novembro de 2013, no município de Macaíba-RN. Foram selecionadas cinco árvores saudáveis para retirada de amostras de suas cascas no mês de novembro, no período de 2016 a 2021, respectivamente de 3 a 8 anos de idade. Após coletadas, as cascas foram secas, moídas e classificadas. Foram utilizadas 2 amostras de 25 g de cada árvore. O extrato obtido foi passado em peneira de 150 “mesh” (0,105 mm), e em tecido de flanela, filtrado em funil de vidro sinterizado de porosidade 2 e concentrado para 250 ml. Em seguida, foram determinados o teor de sólidos totais (TST), seu índice de Stiasny (IS) e calculado seu teor de taninos condensados (TTC). As plantas com 3, 4 e 5 anos de idade, apresentaram resultados iguais estatisticamente para os dados percentuais de TTC e TST, diferindo dos 6, 7 e 8 anos. O IS em todas as idades se manteve iguais estatisticamente. Os dados encontrados expressam que plantas jovens de *Mimosa tenuiflora* apresentam dados de TTC que se mantêm constantes, enquanto, com o avanço da idade, tendem a reduzir

significativamente a sua concentração, em seguida se estabilizando entre 7 e 8 anos. É possível indicar para fins silviculturais que a idade entre 3 e 5 anos é a mais indicada para extração de taninos da espécie jurema preta para as condições estudadas.

Palavras-chave: Jurema preta. Silvicultura. Produtos florestais não-madeireiros. Substâncias tânicas.

Abstract:

Given the social, economic, and ecological importance of condensed tannins, studies have increasingly been conducted to provide valuable information about their potential uses. In parallel, there is a need for research that supports the strengthening of the productive chain of species rich in these tannins, with *Mimosa tenuiflora* being one of the most prominent. Therefore, this study aimed to investigate whether the age of *Mimosa tenuiflora* influences the concentration of condensed tannins present in its bark. The *jurema-preta* plantation was established in November 2013, in the municipality of Macaíba, RN, Brazil. Five healthy trees were selected for bark sampling each November from 2016 to 2021, corresponding to ages from 3 to 8 years. After collection, the bark samples were dried, ground, and classified. Two 25 g samples were used from each tree. The extract was sieved using a 150 mesh screen (0.105 mm), filtered through flannel fabric and a sintered glass funnel with porosity 2, and concentrated to 250 mL. The total solids content (TST), Stiasny index (IS), and condensed tannin content (CTC) were then determined. Trees aged 3, 4, and 5 years showed statistically similar results for both CTC and TST, differing from those aged 6, 7, and 8 years. The IS remained statistically similar across all ages. The data suggest that young *Mimosa tenuiflora* trees maintain stable levels of condensed tannins, while older trees show a significant decrease, which stabilizes between 7 and 8 years of age. For silvicultural purposes, the age range between 3 and 5 years is the most suitable for tannin extraction from *Mimosa tenuiflora* under the studied conditions.

Keywords: Jurema-preta. Silviculture. Non-timber forest products. Tannic substances.

Introdução

Os taninos vegetais são compostos fenólicos, derivados do metabolismo secundário de plantas (Bhat; Singh; Sharma, 1998; Spencer *et al.*, 1988). Estão presentes em diversas partes do vegetal, como raízes, lenho, casca, folhas, frutos, sementes e seiva. Essas substâncias possuem um sabor adstringente que auxiliam a espécie contra-ataques de fungos, bactérias e vírus. Podendo também proteger contra os herbívoros, pois causam efeitos nocivos aos animais (Battestin, 2004).

O Brasil é um dos maiores produtores de taninos condensados do mundo, exportando para mais de 70 países, cerca de 30.000 toneladas anuais de extratos (TANAC, 2013), e sua maior fonte é proveniente da espécie *Acácia mearnsii*, espécie com cultura silvicultural consolidada na região sul do país. Novas espécies florestais têm se destacado quanto ao seu uso potencial como fonte de taninos condensados, um produto florestal não madeireiro de significativo valor econômico, social e ecológico para o setor florestal do país (Azevêdo *et al.*, 2017; Musial *et al.*, 2020; Paes *et al.*, 2006).

Observado o mercado promissor para as diferentes aplicações dos taninos, é essencial a busca de novas espécies produtoras e a obtenção de novas tecnologias que

busquem a utilização dos recursos de maneira sustentável com aplicação para os mais diversos setores da sociedade. Neste sentido, os taninos extraídos da casca da *Mimosa tenuiflora* vêm sendo pesquisados há mais de uma década e se destacam em suas diferentes aplicações, tais como, o curtimento de pele animal (Lima *et al.*, 2014), produção de adesivo de madeira (Silva *et al.*, 2022), e ação coagulante no tratamento de água (Souza *et al.*, 2024), dentre outras.

A *Mimosa tenuiflora*, conhecida popularmente como jurema preta, pertencente à família Fabaceae, é uma espécie pioneira e de ampla distribuição do Nordeste brasileiro. Destaca-se como uma importante fonte de alimento para os animais da região, sendo amplamente empregada na produção de forragem (Lima, 1996). Com seu porte, também possibilita sombras aos animais e proteção ao solo e a formação de serrapilheira, onde auxilia no desenvolvimento de outras espécies vegetais (Maia, 2004). Sua madeira é amplamente utilizada, principalmente, como fonte de energia e estacas e mourões (Lopes *et al.*, 2022), entretanto, estudos silviculturais se fazem necessários para fortalecer a cadeia produtiva da espécie, visando agregar valor e buscar sua maior produtividade.

Estudos demonstram que o período de coleta da planta influencia em até 50% de sua produtividade, um dado importante para a produção dos taninos (Souza *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2024). A literatura também relata que quanto mais idade tiver uma planta, maior será a concentração de taninos, porém, essa informação se faz necessária ser testada individualmente, pois as espécies se comportam de formas diferentes diante dos fatores externos (AZEVEDO *et al.*, 2024; ULANDARI *et al.*, 2024).

Sendo assim, esta pesquisa tem o objetivo de verificar se a idade da *Mimosa tenuiflora* influencia na concentração de taninos condensados presentes em sua casca, a fim de identificar a idade ideal para a extração desses compostos. Com tais informações será possível maximizar a produtividade da espécie e fortalecer sua cadeia produtiva de forma sustentável.

Metodologia

• Área do Estudo

A pesquisa foi realizada utilizando cascas de árvores de *Mimosa tenuiflora*, proveniente de um plantio experimental na Escola Agrícola de Jundiaí, no município de Macaíba, Rio Grande do Norte, Brasil (5°51'30'' S e 35°21'14'' W). De acordo com a

classificação de Köppen, a região possui clima tropical chuvoso, transição entre os tipos As e BSw, com temperatura média de 27°C, sendo a máxima de 32°C e a mínima de 21°C, umidade relativa média anual de 76% e precipitação pluviométrica que varia entre 863,7 e 1.070,7 mm (IDEMA, 2013).

- **Coleta do material**

O monitoramento das árvores foi conduzido com base na idade dos plantios (3, 4, 5, 6, 7 e 8 anos), assegurando que todas as coletas fossem realizadas no mesmo período de cada ano. Para cada idade, foram coletadas amostras de casca de cinco árvores de cada espécie, aleatoriamente ao longo do tronco. Utilizando facões, as amostras foram retiradas de maneira homogênea em diferentes partes do fuste da planta, evitando o anelamento. A seleção das árvores baseou-se no vigor, priorizando indivíduos sem sinais de ataque de pragas ou doenças.

Em seguida, as cascas foram secas ao ar e moídas em moinho do tipo Willey, para obter um material de menor granulometria. Os materiais foram classificados e utilizados a porção que passou na peneira de 16 “mesh” (1,00 mm) e ficou retida na de 60 “mesh” (0,25 mm). A serragem obtida foi homogeneizada e o teor de umidade (base seca) determinado, para permitir os cálculos, em base seca, do teor de taninos presentes em cada amostra.

- **Determinação de taninos**

As substâncias tânicas contidas nos materiais foram extraídas em água destilada. Para as extrações, foram tomadas, de cada material, três amostras de 25 g de material seco. As amostras foram transferidas para balões de fundo chato com capacidade de 500 mL, aos quais foram adicionados 250 mL de água destilada (relação 1:10 p/v) e submetidas à fervura, sob refluxo, por duas horas. Cada amostra foi submetida a duas sequências de extrações, a fim de se retirar a máxima quantidade de extrativos presentes.

Após cada extração, o material foi passado em uma peneira de 150 “mesh” (0,105 mm) e em um tecido de flanela, para a retenção de partículas de serragem. O extrato obtido foi homogeneizado e filtrado em funil de vidro de porosidade dois. Em seguida, foi completada cada amostra para 500 mL com água destilada e, após, foram separadas três alíquotas de 50 mL retiradas de cada extrato. Duas alíquotas foram utilizadas para a determinação do teor de taninos condensados (TTC) e a outra foi evaporada em estufa a 103 ± 2 °C por 48 horas, para a determinação da porcentagem de teor de sólidos totais

(TST) (Equação 1).

$$\text{TST}(\%) = M_i - M_f * 100 \quad (1)$$

Em que:

TST = Teor de sólidos totais, em porcentagem;

M_i = Massa seca da amostra, em gramas;

M_f = Massa do extrato, após a secagem, em gramas.

Para a determinação do teor de taninos condensados (TTC), presente em cada amostra, foi empregado o método de Stiasny, descrito por Guangcheng *et al.* (1991). Para tanto, aos 50 mL do extrato bruto foram adicionados 4 mL de formaldeído (37% m/m) e 1 mL de ácido clorídrico concentrado. Cada mistura foi submetida à fervura sob refluxo por 30 minutos. Nestas condições, os taninos formam complexos insolúveis que podem ser separados por filtração simples. Para este caso, foi empregado filtro de papel posto em funil de Büchner de 10 cm de diâmetro e 4 cm de profundidade. O material retido no filtro foi seco em estufa a 103 ± 2 °C por 24 horas, em seguida foi calculado o índice de Stiasny (Equação 2).

$$\text{IS} (\%) = (M_2 / M_1) * 100 \quad (2)$$

Em que:

I = Índice de Stiasny, em porcentagem;

M_1 = Massa de sólidos em 50 mL de extrato, em gramas;

M_2 = Massa do precipitado de taninos – formaldeído, em gramas.

A quantidade de taninos presente em cada amostra foi obtida ao multiplicar o índice de Stiasny pelo teor de sólidos totais (Equação 3).

$$\text{TTC} (\%) = \text{TST} * \text{IS} / 100 \quad (3)$$

Em que:

TTC = Teor de taninos condensados em porcentagem;

TST = Teor de sólidos totais (Equação 1);

IS = Índice de Stiasny (Equação 2).

Os dados foram analisados estatisticamente e as médias entre idades comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A análise dos dados obtidos para a *Mimosa tenuiflora* demonstrou variações significativas nos teores de sólidos totais (TST) e taninos condensados totais (TTC) ao longo das diferentes idades avaliadas, enquanto o índice de Stiasny se manteve constante (Tabela 1).

Tabela 1. Teor de sólidos totais (TST), índice de Stiasny (IS), taninos totais condensados (TTC) e teores de não taninos (TNT) em função da idade das plantas de *Mimosa tenuiflora* cultivadas em Macaíba, RN.

Idade da planta	TST (%)	IS (%)	TTC (%)
3 anos	26,41 a	82,51 a	22,04 a
4 anos	28,20 a	75,58 a	21,17 a
5 anos	27,60 a	73,71 a	22,43 a
6 anos	19,38 b	84,09 a	16,14 b
7 anos	16,25 c	78,03 a	12,92 c
8 anos	15,01 c	79,13 a	11,86 c

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O Teor de Sólidos Totais (TST) manteve-se semelhante estatisticamente até a idade de 5 anos, com o valor médio de 27,40%. Aos 6 anos, a redução foi de 29,3%, em relação ao valor médio dos primeiros anos, e de 40,7% aos 7 e 45,2% aos 8 anos.

A diminuição do TST observada nas plantas de *Mimosa tenuiflora* a partir dos 6 anos pode ser justificada por alterações no metabolismo da planta ao longo do seu ciclo de vida. Nos primeiros anos, a planta investe fortemente na produção de metabólitos secundários e compostos estruturais, essenciais para o crescimento e defesa inicial. Com o avanço da idade, há uma mudança na alocação de recursos, priorizando processos reprodutivos e manutenção metabólica, o que pode levar à redução na concentração de sólidos acumulados na casca (Gillet; Gregorius, 2020). Além disso, o aumento da atividade respiratória e da degradação de compostos orgânicos ao longo do tempo contribui para a queda nos teores de TST observada nas fases mais avançadas da planta (Larowe; Van Cappellen, 2011).

O valor médio de 27,40% encontrado no presente estudo (para idades de até 5 anos) está próximo aos relatados por Azevedo *et al.* (2017) (30,8%) e Silva *et al.* (2022) (27,8%), indicando que a casca da *Mimosa tenuiflora* em idade jovem possui um teor considerável de sólidos solúveis, o que é favorável à extração de taninos. Braga *et al.* (2024) obtiveram um valor de 4,50% na madeira da *Mimosa tenuiflora*, e Almeida *et al.* (2024) relatam um valor de 7,56% nos galhos. Esses valores baixos mostram que a casca é, de fato, a parte mais rica em extrativos solúveis, especialmente taninos.

O TST é um parâmetro importante na análise de extratos vegetais, pois fornece uma medida quantitativa do total de substâncias dissolvidas na amostra. Esta quantificação serve como um indicativo preliminar da concentração de bioativos presentes no vegetal e auxilia na seleção de espécies promissoras para estudos mais aprofundados.

O Índice de Stiasny (IS) não apresentou diferenças significativas em função das idades avaliadas, mantendo-se estável, com valor médio de 78,84%. Valores próximos aos resultados encontrados por Silva *et al.* (2022) (84,4%) e Souza *et al.* (2024) (78,45%), reforçando a confiabilidade dos dados e indicando um bom nível de pureza dos taninos da casca da *Mimosa tenuiflora*. O valor de 37,74% em galhos, relatado por Almeida *et al.* (2024) é relativamente menor, o que reforça que diferentes partes da planta acumulam compostos com diferentes graus de reatividade, galhos, por exemplo, podem ter maior presença de açúcares e gomas, reduzindo esse índice.

O Índice de Stiasny (IS) é uma medida importante para avaliar a reatividade dos taninos presentes em extratos vegetais. Pois refere-se ao grau de pureza dos taninos condensados, quanto maior o valor, menores serão os outros compostos, como por exemplo, gomas, açúcares e hemiceluloses (Grangcheng; Yulun; Yazaki, 1991). A manutenção da capacidade de reação dos taninos com o formaldeído, expressa pelo Índice de Stiasny, possui implicações significativas para sua aplicação industrial, pois assegura a preservação de sua atividade reativa ao longo do tempo.

O Teor de Taninos Condensados (TTC) se manteve constante até os 5 anos, sendo o valor médio de 21,88%. Já aos 6 anos, houve uma redução expressiva de 26% em relação aos primeiros anos (Tabela 1).

Os valores obtidos no presente estudo para árvores entre 3 e 5 anos (21,88%) estão próximos aos 21,90% e 23,4% relatados por Azevedo *et al.* (2017) e Silva *et al.* (2022), respectivamente, confirmando a consistência dos resultados para a casca jovem da

Mimosa tenuiflora.

A estabilidade no TTC facilita o planejamento e a padronização de processos industriais que dependem das propriedades desses compostos. A avaliação desse parâmetro é importante, pois influencia no momento ideal de colheita para obtenção desse composto (Panzella; Napolitano, 2022).

A quantificação de taninos, em função da idade da planta, é essencial para maximizar seu potencial em diversas aplicações, pois auxilia na identificação da janela de produção de taninos para a extração de alta qualidade e rendimento. Possibilitando a utilização mais racional dos recursos naturais, reduzindo desperdícios e otimizando o processo produtivo.

Considerações Finais

O teor de sólidos totais e taninos condensáveis na *Mimosa tenuiflora* varia conforme a idade da planta, sendo mais elevado até os 5 anos e reduzindo significativamente a partir dos 6 anos;

O Índice de Stiasny permanece constante independente da idade, para os anos avaliados;

A idade mais indicada no manejo e na exploração dos taninos de *Mimosa tenuiflora* para fins silviculturais é entre 3 a 5 anos.

Referências

- ALMEIDA, Á.; BRAZ, R. L.; AZEVÊDO, T. K. B.; SOUSA, T. B.; PAIVA, K. L. B.; NASCIMENTO, P. E. P.; SOUZA, D. S. Extração com uso de solvente natural e quantificação de taninos condensados de galhos de *Prosopis juliflora* & *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 20, n. 2, p. 167–171, 2024.
- AZEVEDO, T. K. B. D.; PAES, J. B.; CALEGARI, L.; SANTANA, G. M. Teor de taninos condensados presente na casca de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) em função das fenofases. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. e00026613, 2017.
- AZEVEDO, T. K. B.; ALMEIDA CARDOSO, M. G.; CAMPOS, D. B. P.; SOUZA, D. G.; NUNES, L. J.; GOMES, J. P. S.; SILVA, G. G. C. Substâncias tânicas presentes em partes da árvore sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) em plantio comercial de 5 anos. *Revista Agroecossistemas*, v. 9, n. 2, p. 263-274, 2017.
- AZEVEDO, T. K. B.; CAMPOS, D. B. P.; SOUZA, D. G.; SILVA, E. C. A.; NASCIMENTO, P. E. P.; PAIVA, K. L. B.; PIMENTA, A. S. Relationship between age and condensed tannin content in the bark of two forest species grown in Northeast Brazil. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 18, n. 11, p. 1-13, 2024.

BRAGA, R. S. S.; MELO, R. R.; PIMENTA, A. S.; GARLET, A.; DO CANTO, J. L.; DE MEDEIROS NETO, P. N. Natural durability of *Mimosa tenuiflora* and *Mimosa caesalpiniaefolia* woods: two species from the Brazilian dry forest. **Floresta e Ambiente**, v. 31, n. 3, 2024.

GILLET, E. M.; GREGORIUS, H.-R. Effects of reproductive resource allocation and pollen density on fertilization success in plants. **BMC Ecology**, v. 20, n. 1, p. 26, 2020.

GUANGCHENG, Z.; YUNLU, L.; YAZAKI, Y. Extractives yields, Stiasny values and polyflavanoid contents in barks from six *Acacia* species in Australia. **Australian Forestry**, v. 54, n. 3, p. 154–156, 1991.

LAROWE, D. E.; VAN CAPPELLEN, P. Degradation of natural organic matter: A thermodynamic analysis. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, v. 75, n. 8, p. 2030–2042, 2011.

LOPES, M.D.R.; PEREIRA, F.D.M.; BARRETO, A.; SOUZA, B.D.A.; MEIRELLES, R.; MORAES, J.D.S.; PEREIRA, L. In: Plantas que os polinizadores gostam. *Mimosa tenuiflora*. Brasília, DF: Embrapa. p. 435-436. 2022.

MUSIAL, C. M.; CABRAL, C. P. T.; JESUS, A. M.; BARBOSA, B. M. Uso de tanino no tratamento preservativo da madeira de *Jacaranda copaia*. **Engenharia Florestal: desafios, limites e potencialidade. Belo Horizonte: Editora Científica**, v. 1, p. 881-889, 2020.

PAES, J. B.; DINIZ, C. E. F.; MARINHO, I. V.; LIMA, C. R. Avaliação do potencial tanífero de seis espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro. *Cerne*, v. 12, n. 3, p. 232-238, 2006.

PANZELLA, L.; NAPOLITANO, A. Condensed Tannins, a Viable Solution To Meet the Need for Sustainable and Effective Multifunctionality in Food Packaging: Structure, Sources, and Properties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 70, n. 3, p. 751–758, 2022.

SILVA, B. R. F. D.; UCELLA-FILHO, J. G. M.; SOUZA, E. C. D.; COSTA, T. L. N. D.; AZEVÊDO, T. K. B. D.; MORI, F. A.; PIMENTA, A. S. Properties of cross-laminated timber bonded with an adhesive based on tannins from the bark of *Mimosa tenuiflora* trees. **Revista Árvore**, v. 46, p. e4620, 2022.

SILVA, P. L. A.; SOUZA, D. S.; PAIVA, K. L. B. Teor de taninos na casca da espécie sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) com seis e dez anos de idade. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 20, n. 1, p. 40–43, 2024.

SOUZA, D. S.; SILVA, E. C. A.; NASCIMENTO, P. E. P.; PAIVA, K. L. B.; SILVA, P. L. A.; SILVA, L. C.; AZEVÊDO, T. K. B. Floculante natural à base de casca de *Mimosa tenuiflora*: eficiência e sustentabilidade no tratamento da água. In: TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA FLORESTAL-VOLUME 2. v. 2, p. 82–93. Editora Científica Digital, 2024.

SOUZA, J. B.; AZEVÊDO, T. K. B.; PIMENTA, A. S.; GOMES, J. P. S.; MEZA

FILHO, J. G. U.; SILVA, B. R. F. D. Seasonality of the bark tannins content of five-year-old *Acacia mangium* trees grown in northeast Brazil. **Revista Árvore**, v. 45, p. e4523, 2021.

ULANDARI, U.; MASRIANI, M.; SASRI, R.; ERSANDO, E. ULANDARI, Uci et al. Determination of Tannin Content in Matoa Plants (*Pometia pinnata*) Based on Variations in Leaf Age. **Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia**, v. 12, n. 4, p. 915-928, 2024.

CAPÍTULO 5

PROPRIEDADES BIOATIVAS DA *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.: AVANÇOS E OPORTUNIDADES NÃO EXPLORADAS

BIOACTIVE PROPERTIES OF Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.: ADVANCES AND UNEXPLORED OPPORTUNITIES

DOI: <https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.05>

Submetido em: 07/08/2025

Revisado em: 05/09/2025

Publicado em: 12/09/2025

João Victor da Costa Santos

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa - MG

<https://orcid.org/0000-0002-2240-3498>

Camila Juliana Sampaio Pereira

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa - MG

<http://lattes.cnpq.br/6162106002669939>

Camila da Silva Bounjour

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa - MG

<https://lattes.cnpq.br/8101379802088887>

Gabriel Matos Diniz

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa - MG

<http://lattes.cnpq.br/8317420139717311>

Luís Henrique Cabral Barral

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa - MG

<https://lattes.cnpq.br/6943185090589616>

Kézia Ellen Souza Bonfim

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa - MG

<http://lattes.cnpq.br/0663917881237698>

Maria Eduarda Grigolate Campos

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa - MG

<http://lattes.cnpq.br/4032045401496899>

Taís Aparecida das Neves Custódio

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa - MG

<http://lattes.cnpq.br/4889425334369871>

Ariane Mateus de Souza

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa - MG

<http://lattes.cnpq.br/6777336549820609>

Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em

Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0000-0001-6392-3548>

João Gilberto Meza Ucella Filho

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa - MG

<https://orcid.org/0000-0001-9797-3332>

Resumo

Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir., também conhecida como Jurema preta, é uma espécie de Fabaceae conhecida pela imensurável capacidade de sintetizar uma gama de compostos químicos. Essa ampla variedade de metabólitos é atribuída ao seu potencial bioativo. Fato esse que impulsionou às investigações científicas com a espécie das últimas duas décadas, a tornando alvo em diferentes abordagens, desde ensaios biológicos *in vitro* à identificação de diferentes compostos por meio de técnicas analíticas. Apesar dos avanços, ainda há uma carência de estudos que categorizem de forma sistemática os métodos de extração química, os ensaios biológicos realizados e suas correlações com os principais usos terapêuticos relatados. Este trabalho apresenta uma revisão das propriedades bioativas de *M. tenuiflora*, com base em publicações científicas indexadas no banco de dados internacional Scopus, com o objetivo de oferecer uma visão abrangente da relação entre sua diversidade química e os potenciais usos medicinais. Os dados indicam que as pesquisas com a espécie se intensificaram a partir de 2020, com o Brasil se destacando como o país com maior número de estudos voltados às ações fitoterápicas da planta. Além disso, foi observado que a casca do caule se caracteriza como a estrutura mais investigada e os extratos aquosos, alcoólicos e metanólicos (incluindo frações) são os mais utilizados nos diferentes ensaios *in vitro*. Quanto às análises químicas, houve menções para técnicas preliminares e analíticas revelando diferentes classes de compostos bioativos e identificação alguns metabólitos. Majoritariamente, os compostos fenólicos foram os mais observados nestas análises. Portanto, observa-se que apesar do crescente interesse científico por *M. tenuiflora*, ainda há lacunas significativas quanto à padronização metodológica e à validação farmacológica de seus compostos.

Palavras-chave: Jurema-preta. Propriedades bioativas. Fitoterápico.

Abstract:

Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir., commonly known as Jurema preta, is a Fabaceae species recognized for its remarkable ability to synthesize a wide range of chemical compounds. This extensive diversity of metabolites is closely linked to its bioactive potential, which has driven increasing scientific interest over the past two decades. As a result, the species has been investigated through various approaches, ranging from in vitro biological assays to the identification of compounds using analytical techniques. Despite these advances, there is still a lack of studies that systematically categorize extraction methods, biological tests, and their correlations with the main reported therapeutic applications. This work presents a comprehensive review of the bioactive properties of *M. tenuiflora*, based on scientific publications indexed in the international Scopus database, aiming to provide an integrated perspective on the relationship between its chemical diversity and potential medicinal uses. The data indicate a marked increase in research activity on the species since 2020, with Brazil standing out as the country with the highest number of studies focused on its phytotherapeutic applications. Furthermore, the stem bark has been identified as the most extensively studied plant part, with aqueous, alcoholic, and methanolic extracts (including fractions) being the most frequently used in various in vitro assays. Regarding chemical analyses, both preliminary and advanced techniques have been reported, revealing multiple classes of bioactive compounds and identifying several key metabolites. Among these, phenolic compounds were the most commonly detected. Therefore, although scientific interest in *M. tenuiflora* continues to grow, significant gaps remain in the methodological standardization and pharmacological validation of its compounds.

Keywords: *Mimosa tenuiflora*. Bioactive Properties. Phytotherapeutic potential.

Introdução

A *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., popularmente conhecida como jurema preta, é uma espécie de ocorrência em regiões com secas periódicas, como é o caso de ambientes de Cerrado e Caatinga (Dutra et al., 2020). Além do Brasil, ocorre também na Colômbia, El Salvador, Honduras, México e Venezuela (Dutra et al., 2020). No nordeste brasileiro, a espécie *M. tenuiflora* é utilizada pelos indígenas como ingrediente de uma bebida milagrosa (“vinho de jurema” ou “ajuca”) por conter alcaloides alucinógenos (Camargo, 2002). Morfologicamente é uma espécie típica de Fabaceae, com hábito arbóreo-arbustivo, tronco inclinado, copa irregular e aberta com acúleos esparsos (EMBRAPA, 2019). A casca apresenta uma cor escura, acinzentada, rugosa, fendida longitudinalmente e com a descamação, a entrecasca de aspecto vermelho-escuro é nitidamente observada (Maia, 2004; EMBRAPA, 2019).

Em todos os países de ocorrência, a madeira da *M. tenuiflora* é frequentemente utilizada para a produção de carvão mineral altamente calórico (Oliveira et al., 2006) e no manejo agroflorestal (EMBRAPA, 2019). No caso da arborização de pastagens, a espécie tem se destacado pelo fornecimento prolongado de forragem verde durante a estação seca, sendo possível estender esse período por meio do manejo com rebaixamento da planta (EMBRAPA, 2019).

A *M. tenuiflora* é uma espécie com ampla diversidade de metabólitos secundários em sua composição, com destaque aos taninos condensados, terpenos, flavonoides, alcaloides etc. (Bezerra et al., 2011; Meira et al. 2020). Essa diversidade é atribuída aos diferentes estudos com a espécie, incluindo abordagens farmacológicas, etnobotânicas e industriais. Um exemplo disso são os taninos extraídos de suas cascas que possuem potencial para indústria de couro e tanantes (Paes et al., 2006). Além de, apresentarem características necessárias para a produção de adesivo tanino formaldeído (Azevêdo et al., 2017). Essa importância torna *M. tenuiflora* uma espécie promissora para a indústria florestal, sendo indicada como produtora de taninos (Paes et al., 2006).

Outra vertente é a abordagem farmacológica frequentemente relacionada aos extratos de diferentes partes da *M. tenuiflora*, muito provavelmente devido a riqueza de metabólitos bioativos, cujos achados indicam a espécie como promissora na cicatrização de feridas (Nicolescu et al., 2021), antimicrobiano (Padilha et al. 2010), antiprotozoário (Bautista et al. 2011), antioxidante, citotóxico (Villarreal et al. 2022), anti-inflamatório (Cruz et al. 2016b) e antidepressivo (Duarte-Filho et al. 2022).

Apesar dos diversos relatos sobre o potencial de *M. tenuiflora* em múltiplas vertentes, ainda são necessários estudos que indiquem o estado da arte sobre quais são os métodos necessários para identificação, extração e purificação dos compostos bioativos de *M. tenuiflora*, relacionando com os principais usos e atividades biológicas envolvidas. Dessa forma, este compilado atualizado dos dados pré-clínicos encontrados em publicações científicas nos últimos anos visa oferecer uma visão abrangente e categórica da relação entre a diversidade metabólica de *M. tenuiflora* e seu potencial uso atribuído nestas pesquisas.

Esta revisão foi estruturada com o apoio de uma análise bibliométrica, conforme a abordagem de Ucella-Filho et al. (2024), seguindo etapas previamente definidas, que incluíram pesquisa em bases de dados, triagem e seleção de trabalhos, organização das informações em planilhas complementares, aplicação de estatística descritiva e, por fim, análise e discussão dos dados obtidos. O banco de dados Scopus foi utilizado como fonte principal, em razão de sua reconhecida confiabilidade e ampla cobertura da literatura científica (Ucella-Filho et al., 2024). Na plataforma, foram inseridos dois grupos de palavras-chave relacionadas à espécie *Mimosa tenuiflora*, considerando apenas artigos publicados entre 2008 e 2025. Os grupos de palavras incluíram termos como "*Mimosa tenuiflora*", "jurema-preta", "*Mimosa hostilis*", combinados com palavras associadas a

propriedades bioativas e terapêuticas, como "antioxidant", "antimicrobial", "antifungal", "anticancer", entre outros, limitando-se a artigos originais.

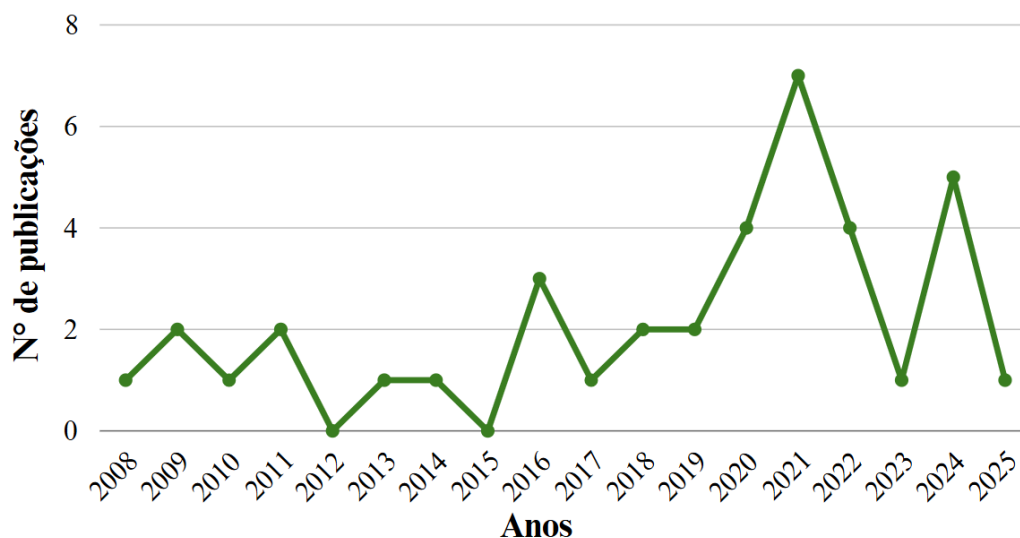
Após a coleta, foi realizada uma criteriosa seleção dos documentos científicos, com o objetivo de identificar informações relevantes sobre *M. tenuiflora*. Essa etapa envolveu uma avaliação minuciosa dos artigos, a fim de extrair dados específicos, como partes da planta utilizadas, métodos de extração, solventes aplicados e principais aplicações relatadas. Foram excluídos artigos de revisão e aqueles que não apresentavam aderência ao tema proposto. Os dados selecionados foram então submetidos à análise estatística descritiva. Complementarmente, a caracterização bibliométrica foi realizada com o auxílio do software VOSviewer (versão 1.6.15), conforme Van Eck & Waltman (2010), e do software R (R Core Team, 2021), por meio da função "biblioshiny", disponível no pacote "bibliometrix" (Aria; Cuccurullo, 2017).

Panorama de pesquisas (Dados Bibliométricos)

A partir da inserção das palavras-chave de indexação na plataforma Scopus, foram identificados 75 artigos científicos. Após uma triagem criteriosa, considerando as informações metodológicas e priorizando estudos com foco no uso farmacológico da *Mimosa tenuiflora*, foram selecionados 32 documentos para compor a presente análise. Com base nesses artigos, foi realizada uma análise bibliométrica que permitiu visualizar o panorama anual de publicações científicas sobre a espécie e seu uso especificamente farmacológico (Figura 1). Como apresentado, é possível observar que não houve um aumento significativo no número de publicações relacionadas à *Mimosa tenuiflora* durante um intervalo de dez anos, compreendido entre 2008 e o final da última década. Contudo, observa-se um crescimento no número de publicações no período entre 2020 e 2024. Este aumento pode ser atribuído a diferentes fatores, incluindo o aprimoramento das metodologias analíticas e os avanços tecnológicos que hoje permitem uma caracterização mais detalhada das propriedades bioativas de compostos naturais (SAGANDYKOVA *et al.*, 2018; NGUYEN *et al.*, 2024; MUNGWARI *et al.*, 2025). Além disso, esse interesse também coincide com o período pandêmico de COVID-19, que impulsionou a busca por novas alternativas terapêuticas e reforçou a importância de

produtos naturais com potencial antiviral (JAMAL, 2022; VELÁSQUEZ *et al.*, 2024).

Figura 1. Panorama anual do número de publicações com o tema: uso farmacológico da espécie *M. tenuiflora*.

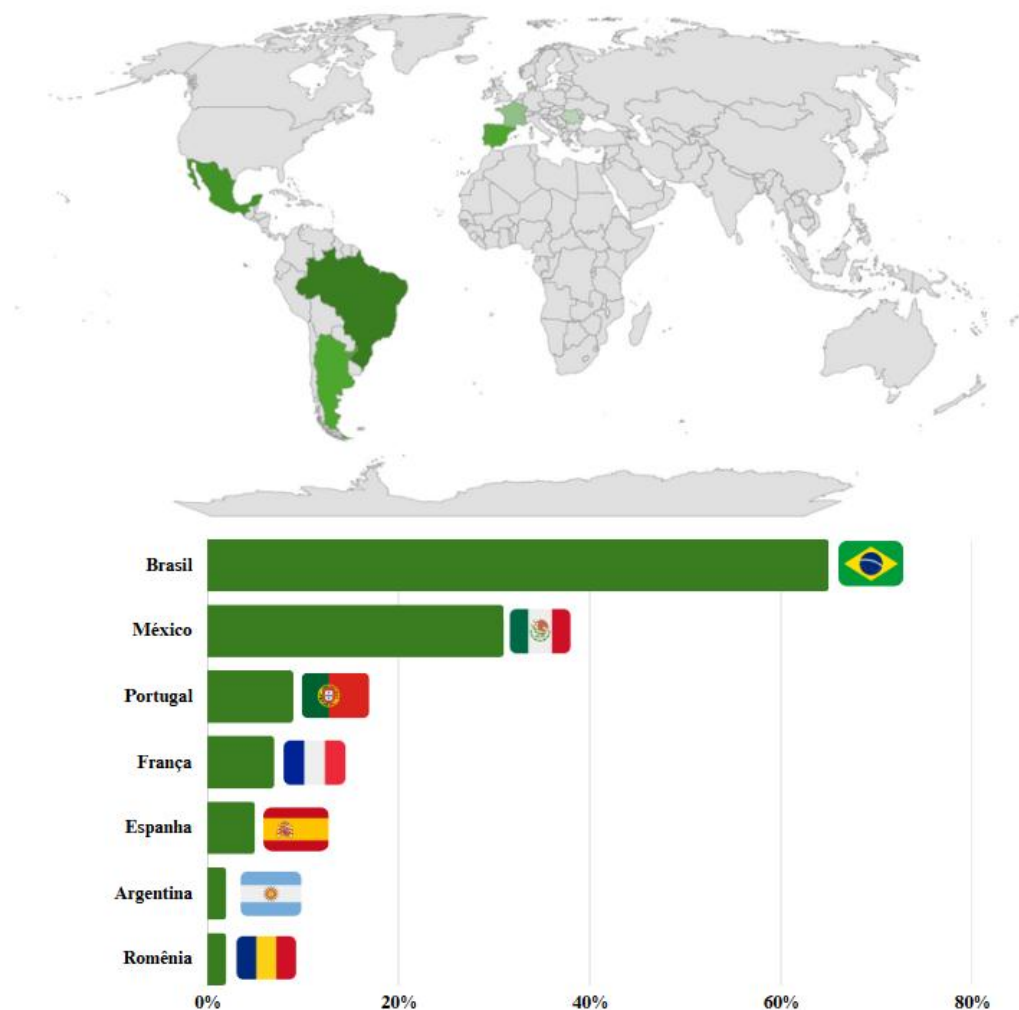


Outro fator relevante para esse aumento no número de estudos é a crescente preocupação mundial com o aumento das infecções causadas por microrganismos patogênicos e a crescente resistência destes aos antimicrobianos convencionais, um problema reconhecido como uma ameaça à saúde global pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (NAGHAVI *et al.*, 2024). A ineficácia progressiva de antibióticos tradicionais tem motivado a comunidade científica a explorar novas fontes de agentes antimicrobianos, como os compostos bioativos de plantas medicinais (MUTEEB *et al.*, 2023; EL-SAADONY *et al.*, 2025). Nesse contexto, *M. tenuiflora*, com seu amplo espectro de propriedades bioativas, tem despertado maior interesse, como evidenciado pelo recente crescimento de publicações. Apesar deste avanço, ainda são necessários estudos mais aprofundados que consolidem os achados mais recentes e esclareçam, de forma sistemática, quais microrganismos são comprovadamente sensíveis aos compostos extraídos desta espécie (FERREIRA e EVANGELISTA, 2021).

Sete países foram considerados como principais contribuintes em número de publicações, bem como desenvolvedores de pesquisas abordando o tema central. O maior número de publicações concentrou-se na América do Sul, com Argentina, apresentando menos de 5 artigos publicados e Brasil despontando, com 18 artigos publicados (Figura 2). O México foi o segundo país em número de publicações, seguido por países da Europa.

O domínio da publicação de artigos é oriundo às américas por esta espécie está distribuída em áreas de florestas decíduas tropicais nas Américas, das regiões sudeste do México ao norte do Brasil e Venezuela, crescendo como vegetação oportunista secundária (BITENCOURT *et al.*, 2014).

Figura 2. Número de publicações considerando os países que mais publicaram sobre o uso farmacológico da *M. tenuiflora*.



As espécies de *Mimosa* crescem em diversos habitats, como as savanas, florestas tropicais de várzea, florestas secas e arbustos de espinhos de áreas tropicais e subtropicais, médias de desertos subtropicais, florestas, zonas úmidas e pastagens, sendo comumente encontradas no Brasil, África, numerosas ilhas do Pacífico, América do Norte, Papua Nova Guiné, Austrália, México, Venezuela, Tailândia e Filipinas (RIZWAN *et al.*, 2022). Dependendo da espécie, pode haver ocorrência em outros países como Ásia, como

Paquistão, Japão, Indonésia, Índia, Bangladesh, Malásia, Índia, China, Sri Lanka, Taiwan e Camboja, enquanto certas espécies são comumente distribuídas de Cuba ao Texas, norte da América Central, Paraguai, Uruguai e Argentina (RIZWAN *et al.*, 2022).

O Brasil também é o país que apresenta o maior número de publicações levando em consideração a instituição de ensino (Tabela 1), contabilizando 7 instituições de ensino em um total de 10 que mais publicam. Com exceção da Universidade de São Paulo, as demais instituições identificadas estão localizadas na região Nordeste do Brasil, onde se encontra o bioma Caatinga, habitat nativo da *M. tenuiflora*. A Caatinga é uma floresta tropical sazonalmente seca, caracterizada por clima semiárido, vegetação esparsa e períodos prolongados de seca, além de abrigar uma notável biodiversidade (SARTORI *et al.*, 2024). A espécie *M. tenuiflora* pertence a um gênero amplamente distribuído em regiões tropicais e subtropicais, especialmente em grande parte da América Latina. Sua presença é predominante em diversas áreas fitogeográficas do Brasil, com destaque para os biomas Caatinga e Cerrado, abrangendo amplamente as regiões Norte e Nordeste do país (SILVA *et al.*, 2024).

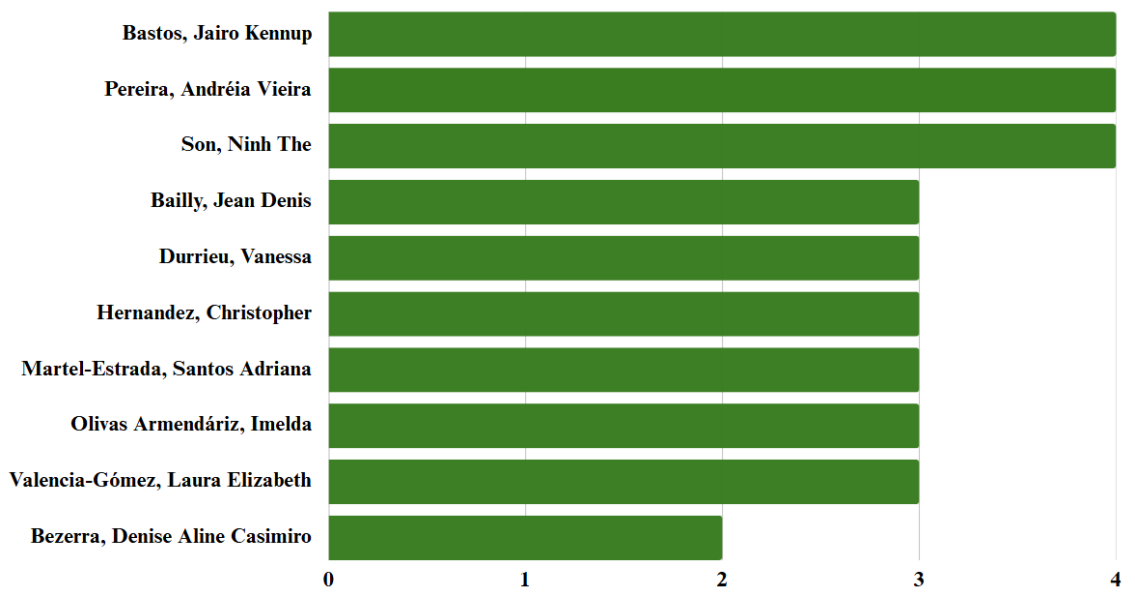
Tabela 1. Número de publicações de acordo com as instituições de ensino que mais publicaram sobre o uso farmacológico da espécie *M. tenuiflora*.

Instituição	Nº Publicações
Universidade Federal de Pernambuco	6
Universidade Federal Rural de Pernambuco	5
Universidade de São Paulo	5
Universidade Federal de Campina Grande	4
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	4
Vietnam Academy of Science and Technology	4
Vietnamese Academy of Science and Technology	
Institute of Chemistry	4
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	3
Universidade Federal da Paraíba	3
Universidade Federal da Bahia	3

Também é digno de nota por seu uso proeminente na medicina tradicional, conforme documentado em vários levantamentos etnofarmacológicos. Nestes estudos

etnobotânicos realizados em diferentes biomas nas regiões Nordeste do Brasil, há relatos de indicações e uso popular de *M. tenuiflora* para diversos fins medicinais. (SILVA *et al.*, 2024). Outros resultados bibliométricos, provenientes da análise das instituições de ensino, apontam os autores com maior número de publicações relacionadas à espécie (Figura 3). Destacam-se três autores com aproximadamente quatro publicações cada, dos quais dois são brasileiros, atuantes em universidades federais e com pesquisas voltadas à farmacologia. A Caatinga brasileira, além da *Mimosa tenuiflora*, abriga uma diversidade de espécies vegetais com potencial terapêutico, muitas ainda pouco exploradas (FERREIRA e EVANGELISTA, 2021), o que reforça a importância da continuidade de estudos voltados a plantas com propriedades bioativas.

Figura 3. Número de publicações de acordo com os autores que mais publicaram sobre o uso farmacológico da espécie *M. tenuiflora*.



A tabela 2 apresenta os dez artigos mais citados com foco nas propriedades farmacológicas da *M. tenuiflora*, e a análise desses dados revela que a principal aplicação investigada é a atividade antimicrobiana, especialmente antibacteriana e antifúngica. Essa ênfase pode ser justificada pelo contexto atual de emergência sanitária global, incluindo o aumento de infecções causadas por microrganismos patogênicos resistentes e pela ineficácia crescente de antimicrobianos convencionais, uma preocupação de saúde pública destacada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (NAGHAVI *et al.*, 2024;

BERTAGNOLIO *et al.*, 2024). Além disso, observa-se um segundo foco de destaque nos estudos relacionados à regeneração de tecidos e cicatrização de feridas, em especial com o uso de biomateriais à base de *M. tenuiflora*, como filmes de quitosana ou nanopartículas, o que destaca o interesse por suas aplicações em engenharia de tecidos e nanotecnologia.

Tabela 2. Lista de trabalhos sobre o uso farmacológico da espécie *M. tenuiflora* com maiores índices de citações

Autor	Título do artigo	Foco do estudo	Nº de citações
RODRÍGUEZ-LEÓN <i>et al.</i> , 2019	Synthesis of Gold Nanoparticles Using <i>Mimosa tenuiflora</i> Extract, Assessments of Cytotoxicity, Cellular Uptake, and Catalysis	Nanotecnologia, síntese de nanopartículas, aplicações terapêuticas	115
ARAÚJO <i>et al.</i> , 2018	Antibacterial and antifungal activities of pyroligneous acid from wood of <i>Eucalyptus urograndis</i> and <i>Mimosa tenuiflora</i>	Atividade antimicrobiana (antibacteriana/antifúngica)	85
FERREIRA-JÚNIOR <i>et al.</i> , 2011	Resilience and adaptation in the use of medicinal plants with suspected anti-inflammatory activity in the Brazilian Northeast	Uso etnobotânico / anti-inflamatório	76
SOUZA, <i>et al.</i> , 2008	Jurema-Preta (<i>Mimosa tenuiflora</i> [Willd.] Poir.): A review of its traditional use, phytochemistry and pharmacology	Usos tradicionais e farmacologia	59
FERREIRA <i>et al.</i> , 2017a	New propolis type from north-east Brazil: chemical	Atividade antioxidante	57

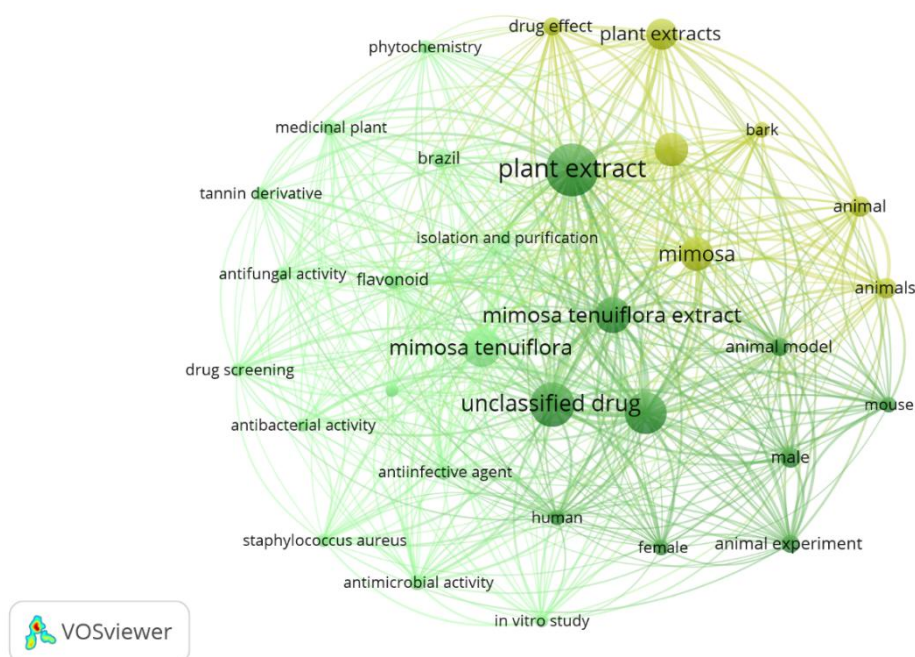
	composition, antioxidant activity and botanical origin		
MARTÍNEZ-HIGUERA, et al., 2021	Hydrogel with silver nanoparticles synthesized by <i>Mimosa tenuiflora</i> for second-degree burns treatment	Regeneração de pele, cicatrização de queimaduras	47
CRUZ et al., 2016a	Antinoceptive and anti-inflammatory activities of the ethanolic extract, fractions and flavones isolated from <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir (Leguminosae)	Atividade anti-inflamatória e analgésica	47
FERREIRA, et al., 2017b	Antioxidant Activity of a Geopropolis from Northeast Brazil: Chemical Characterization and Likely Botanical Origin	Atividade antioxidante	31
BIASI-GARBIN, et al., 2016	Antifungal potential of plant species from brazilian caatinga against dermatophytes	Atividade antifúngica	30
VALENCIA-GÓMEZ, et al., 2016	Chitosan/ <i>Mimosa tenuiflora</i> films as potential cellular patch for skin regeneration	Regeneração de pele, engenharia de tecidos	28

A Figura 4 apresenta um mapa de coocorrência de palavras-chave extraído da análise bibliométrica dos artigos sobre *M. tenuiflora*. O mapa foi construído utilizando o software VOSviewer, que permite a visualização de redes de termos relacionados com base na frequência e na coocorrência em títulos, resumos e palavras-chave dos documentos analisados. Neste tipo de mapa, cada nó (ou círculo) representa uma palavra-

chave; quanto maior o tamanho do nó, maior é a frequência com que essa palavra aparece no conjunto de publicações. As linhas (arestas) entre os nós indicam a força de coocorrência entre os termos, de modo que, quanto mais forte e frequente a associação entre duas palavras em diferentes artigos, mais intensa e espessa é a linha que as conecta.

A cor dos nós pode indicar agrupamentos temáticos, dependendo da configuração aplicada. Ao observar a figura, é possível identificar que os termos frequentemente utilizados são “plant extract”, “mimosa tenuiflora extract”, “unclassified drug”, e “antimicrobial activity”. Estes termos refletem os principais eixos de pesquisa relacionados à espécie, indicando um forte interesse na extração de compostos bioativos e na avaliação de seus efeitos farmacológicos, especialmente como agentes antimicrobianos. De acordo com Ucella-Filho *et al.* (2024) as palavras-chaves indicadas em redes de interação indicam os principais focos de estudos sobre o tema principal.

Figura 4. Palavras-chave de indexação encontradas na busca por trabalho sobre o uso farmacológico da espécie *M. tenuiflora*



Outros termos importantes presentes na figura 5 incluem “antibacterial activity”, “antifungal activity”, “flavonoid”, “tannin derivative”, e “medicinal plant”, termos que destacam a planta como fonte de compostos fenólicos e derivados de taninos com

propriedades terapêuticas. A presença de termos como “animal experiment”, “animal model”, “mouse”, e “human” também evidencia que parte dos estudos avança para ensaios pré-clínicos, que visam validar a eficácia dos extratos em modelos biológicos. Além disso, observa-se um agrupamento temático associado a atividades antimicrobianas específicas, como contra *Staphylococcus aureus*.

O interesse em *Staphylococcus aureus* é justificado pois esta bactéria está associada a infecções graves e de difícil tratamento, devido à crescente resistência aos antimicrobianos, como no caso das cepas MRSA (resistentes à meticilina) (ALGAMMAL *et al.*, 2020). Em 2019, essa bactéria foi responsável por mais de 1 milhão de mortes no mundo, sendo um dos principais agentes causadores de infecções hospitalares e comunitárias (IKUTA *et al.*, 2022). Em síntese, esta análise bibliométrica, em especial essa rede de interação das palavras-chave, confirma e complementa os resultados da análise dos artigos mais citados (Tabela 2): o principal foco das pesquisas envolvendo *M. tenuiflora* está na exploração de seus extratos vegetais como potenciais agentes antimicrobianos e anti-infecciosos, com crescente interesse na aplicação desses compostos em modelos experimentais relevantes para o desenvolvimento de terapias inovadoras.

Partes da Planta e seus Atributos

Foram observados usos potenciais de estruturas da raiz, caule, folhas e flores de *M. tenuiflora*. Mas, é expressiva a utilização da casca do caule da espécie nos estudos selecionados. Dentre os usos atribuídos para raiz, é mencionado o uso da casca para bebida ritualística (SIMÃO *et al.*, 2020) e atividade mutagênica, antimutagênica e genotóxica (SILVA *et al.*, 2013). Com relação às folhas, são também poucas menções atribuídas cujos relatos de extratos foliares apresentam atividade antibacteriana e antifúngica (SANTOS *et al.*, 2025). Magalhães *et al.* (2018) faz menção ao uso de folhas e raízes no preparo de extratos etanólicos numa abordagem antinociceptiva, mas por apresentar pouco rendimento deu ênfase nas análises químicas e ensaios biológicos com os extratos etanólicos da casca de *M. tenuiflora*.

Outros trabalhos mencionam flores e brotos da planta como estruturas envolvidas no própolis de *M. tenuiflora*, cuja atividade antioxidante é frequentemente associada (FERREIRA *et al.*, 2017a,b; SANTISTEBAN *et al.*, 2019; LUYEN *et al.*, 2024). Estudos recentes têm investigado o seu potencial para outras atividades biológicas, como

atividade antiinflamatória, larvicida (LUYEN *et al.*, 2024), imunomoduladora (SARTORI *et al.*, 2024) e preventiva contra células cancerígenas (JUNG *et al.*, 2024). A madeira é alvo de poucos estudos, sendo o principal constituinte na produção de ácido pirolenhoso com atividade antifúngica (ARAÚJO *et al.*, 2018) e antibacteriana (ARAÚJO *et al.*, 2018; SOARES *et al.*, 2021). Um estudo faz menção ao cerne, parte da madeira, cujo extrato etanólico também apresenta atividade antibacteriana (BEZERRA *et al.*, 2011).

Em se tratando da casca do caule, os inúmeros relatos mencionam várias atividades biológicas para os extratos e frações com diferentes solventes, além de outros produtos derivados. Os solventes mais utilizados são etanol (MACÊDO-COSTA *et al.*, 2009; BEZERRA *et al.*, 2011; BIASI-GARBIN *et al.*, 2016; CRUZ *et al.*, 2016a,b; SILVA *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2021; VILARREAL *et al.*, 2022), metanol (MACÊDO-COSTA *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2013; CREPALDI *et al.*, 2022; RODRÍGUEZ-GARZA *et al.*, 2024) e água (BIASI-GARBIN *et al.*, 2016; HERNANDEZ *et al.*, 2021; HERNANDEZ *et al.*, 2022; CREPALDI *et al.*, 2022).

Nos estudos acima mencionados, os relatos investigam a atividade antimicrobiana, antioxidante, anti-inflamatória, citotóxica, antitumoral, anticoagulante, mutagênica, antimutagênica, genotóxica, hemolítica e anti hemolítica. Ainda, existem abordagens de fracionamento a partir de extratos etanólicos (MAGALHÃES *et al.*, 2018) e aquosos (BITENCOURT *et al.*, 2014). As frações com acetato de etila, a partir do extrato etanólico da casca, demonstraram maior atividade antioxidante e atóxica (MAGALHÃES *et al.*, 2018). Já as frações com acetato de etila, n-butanol e diclorometano (a partir do extrato aquoso da casca) apresentaram o mesmo potencial anti-inflamatório em camundongos como resposta ao envenenamento por escorpião *Tityus serrulatus* (BITENCOURT *et al.*, 2014).

Além dos trabalhos envolvendo extratos, outras abordagens exploram o uso de produtos derivados da casca de *Mimosa tenuiflora*. Entre essas aplicações, destaca-se o desenvolvimento de hidrogéis com atividade antibacteriana (MARTÍNEZ-HIGUERA *et al.*, 2021), bem como a síntese de nanopartículas de ouro com propriedades citotóxicas relatadas (RODRÍGUEZ-LÉON *et al.*, 2019). Também foram investigados filmes de quitosana combinados com a casca da *M. tenuiflora*, com foco em propriedades antibacterianas, cicatrizantes e regenerativas da pele (VALENCIA-GÓMEZ *et al.*, 2016). Adicionalmente, o uso da planta na formulação de pomadas tem demonstrado eficácia no

tratamento de dermatite de contato irritativo, com efeitos cicatrizantes e anti-inflamatórios comprovados (NICOLESCU *et al.*, 2021).

Potencial Bioativo e Caracterização Química dos Produtos

Os relatos do uso e aplicações de extratos e frações com diferentes solventes bem como a própolis utilizando *Mimosa tenuiflora* denotam que a planta é promissora para abordagens farmacológicas, isso porque a espécie apresenta diferentes compostos com potencial bioativo ainda inexplorado. Essa diversidade de metabólitos pode variar dependendo do tipo de solvente extrativo ou da técnica empregada no estudo. Majoritariamente, os compostos fenólicos (antocianinas, flavonas, flavonóis, taninos, quinonas, xantonas) foram os mais observados nestas análises (Tabela 3). Mas também houve menções aos alcaloides, terpenoides, saponinas, esteroides, lactonas sesquiterpênicas, cumarinas etc.

Tabela 3. Propriedades bioativas atribuídas a espécie *M. tenuiflora*.

Parte da planta	Usos atribuídos	Produto	Classes de compostos	Compostos bioativos	Referência
Casca da raiz	Bebida ritualística (ayahuasca)	-	Alcaloides	beta-carbolina e N, N-dimetiltriptamina	SIMÃO <i>et al.</i> , 2020
Casca do caule	Atividade inibitória de toxinas de fungos em alimentos	Extrato aquoso	Compostos fenólicos	-	HERNANDEZ <i>et al.</i> , 2022
Própolis	Atividade imunomoduladora	Extrato água: etanol	Terpenos e flavonoides	Santina, sakuranetina e kaempferida	SARTORI <i>et al.</i> , 2024
Madeira	Atividade antimicrobiana (bactérias e fungos)	Ácido pirolenhoso	Furfural e fenois	-	ARAÚJO <i>et al.</i> , 2018
Casca	Atividade antibacteriana	Hidrogel	-	-	MARTÍNEZ-HIGUERA <i>et al.</i> , 2021
Casca	Atividade antibacteriana	Extrato etanólico	-	-	PADILHA <i>et al.</i> , 2010
Folha	Atividade antimicrobiana (bactérias e fungos)	Extrato metanólico	-	-	SANTOS <i>et al.</i> , 2025
Própolis	Atividade antioxidante	-	Flavonoide	Quercetina	FERREIRA <i>et al.</i> , 2017 ^a
Própolis	Atividade	-	Flavonoides	Flavonóis/flavonas/f	SANTIST

antioxidante				lavononas	EBAN et al., 2019
Folhas, galhos, cascas e raízes	Atividade antioxidante, anti-inflamatório e antinociceptivo	Frações hexano, diclorometano e acetato de etila a partir do extrato etanólico	Compostos fenólicos em todas as frações	Benzyloxyamina (composto majoritário) da fração com acetato de etila (casca)- maior atividade antioxidante e atóxica	MAGALHÃES et al., 2018
-	Atividade antibacteriano	Extratos aquosos e etanólicos	Compostos fenólicos	Apigenina (flavonoide), Ácido gálico (ácido fenólico), (+) - Catequina (flavonoide), Trímero de prodelphinidina C-GC-C (flavonoide), Trímero de prodelphinidina GC-C-C (flavonoide), Sinensetina (flavonoide), ácido 5-8'-desidrodiiferúlico (ácido polifenólico)	VARGAS-SEGURA et al., 2020
Casca da raiz	Atividade mutagênica, antimutagênica e genotóxica	Extrato metanólico	-	-	SILVA et al., 2013
Casca	Atividade anti-inflamatórios e antinociceptivos	Extrato etanólico	Flavonoides	Sakuranetina	CRUZ et al., 2016 ^a
Casca	Atividade neutralizante de envenamento	Extrato aquoso e frações (diclorometano, acetato de etila, n-butanol)	Flavonoides, terpenos e/ou esteroides.	-	BITENCOURT et al., 2014
Casca	Atividade citotóxica	Extrato hidroetanólico para síntese de nanopartículas de ouro	Taninos, saponinas	-	RODRÍGUEZ-LÉON et al., 2019
Casca	Atividade inibitória de toxinas de fungos em alimentos	Extrato aquoso	Taninos condensados	-	HERNANDEZ et al., 2021
Propolis	-	Extrato hidroetanólico de	Flavonóis, flavanonas, flavanona		SON et al., 2022

		própolis	prenilada		
Casca	Atividade antimicrobiana e antioxidante	Extrato etanólico	Flavonoides e fenólicos	-	SILVA et al., 2021
Casca	Atividade antifúngica	Extrato aquoso, etanol+água, acetona/água	-	-	BIASI-GARBIN et al., 2016
Madeira	Atividade antibacteriana	Ácido pirolenhoso	-	-	SOARES et al., 2021
Casca	Atividade antibacteriana/atividade cicatrizante e regenerativa da pele	Filme de quitosana e casca de jurema	-	-	VALENCIA-GÓMEZ et al., 2016
Casca do caule	Atividade antimicrobiana	Extratos hexânico, metanólico e aquoso	-	-	CREPALDI et al., 2022
Casca	Atividade Antimicrobiana, Anticoagulante, Antioxidante, Citotóxica e Anti-inflamatória	Extrato etanólico	-	-	VILARREAL et al., 2022
Propolis	Atividade antioxidante, anti-inflamatória, larvicida (<i>Aedes aegypti</i> e <i>Ae. Albopictus</i>) e antibacteriana.	Extrato alcoólico de própolis verde	Flavonoides	quercetina 3-metil éter (1) e 3,3'-O-dimetilquercetina (2), e quatro flavanonas eriodictiol 5-O-metil éter (3), 5,4'-di-hidroxi-6,7-dimetoxiflavanona (4), licoflavanona (5) e macarangaflavanona B (6).	LUYEN et al., 2024
-	Atividade de regeneração cutânea e cicatrização de feridas	O-carboximetil quitosana com extrato aquoso	Arabinogalactanas, alcaloides, saponinas, flavonoides, quinonas e arabinogalactanas.	-	VALENCIA-GÓMEZ et al., 2020
Propolis	Atividade inibitória de células cancerígenas	Propolis verde	Flavonol	kaempferida	JUNG et al., 2024
Casca	Atividade cicatrizante e	Pomada/creme	-	galactana e galactomanana),	NICOLES CU et al.,

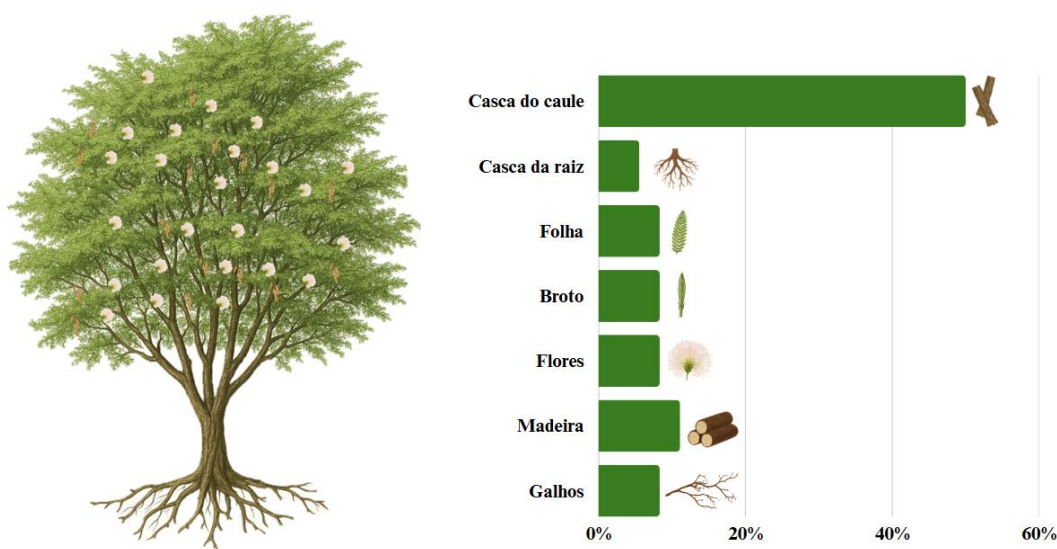
	antiinflamatória da pele			manteiga de karité, glicerina e alfa-bisabol,	2021
Casca/cerne /folha	Atividade antibacteriana	Extrato etanólico	Flavonoides, esteroides, antocianinas, antocianidinas, flavonóis, flavanonas, flavononóis, xantonas, triterpenoides.	-	BEZERRA et al., 2011
Casca	Atividade antibacteriana, citotóxica, atividade hemolítica, atividade antioxidante	Extrato etanólico	Taninos pirogálicos, Flavonas, Flavonóis, Xantonas	-	SILVA et al., 2020
-	Uso popular da Atividade antiinflamatória		-	-	FERREIRA A-JÚNIOR et al., 2011
Casca	Atividade antibacteriana	Extrato com álcool e metanol	Taninos e flavonoides	-	MACÊDO-COSTA et al., 2009
Casca	Atividade antitumoral, antioxidante, hemolítica e antihemolítica	Extrato metanólico	Cumarinas, flavonoides, quinonas, lactonas sesquiterpênicas, esteroides e taninos	-	RODRÍGUEZ-GARZA et al., 2024

O potencial biológico associado à própolis de *M. tenuiflora* é atribuído à presença de lactonas sesquiterpênicas, flavonóis, flavonas e flavononas. A atividade imunomoduladora foi relacionada aos compostos santina (lactona sesquiterpênica), sakuranetina (flavanona) e kaempferida (flavonol) (SARTORI et al., 2024). Já os flavonóis quercetina 3-metil éter e 3,3'- O -dimetilquercetina e as flavanonas eriodictiol 5- O -metil éter, 5,4'-di-hidroxi-6,7-dimetoxiflavanona, licoflavanona e macarangaflavanona B apresentam atividade antioxidante, anti-inflamatória, larvicida (*Aedes aegypti* e *Ae. albopictus*) e antibacteriana (LUYEN et al., 2024). O composto kaempferida provavelmente possa também estar relacionado a atividade inibitória de células cancerígenas, desencadeando a apoptose e paraptose em células tumorais pancreáticas (JUNG et al., 2024).

Os extratos da casca, cuja relevância é notória nesta pesquisa, representam o tipo

de abordagem que inclui o maior número de investigações para determinar sua natureza química. Tantas técnicas preliminares (Cromatografia em Camada Delgada- CCD, triagem fitoquímica), quanto técnicas analíticas (CG-MS, UHPLC-QTOF/MS, HPLC-DAD) foram mencionadas nos artigos avaliados. Uma análise química comparativa dos extratos etanólicos da casca, cerne e folhas de *M. tenuiflora* mostrou que os extratos da casca apresentam maior diversidade de metabólitos, incluindo os alcaloides, ausentes nos demais (BEZERRA *et al.*, 2011), isso é perceptivo uma vez que a casca de *M. tenuiflora* foi a parte mais utilizadas em estudos (Figura 5). Os autores testaram o potencial antibacteriano e observaram que o extrato etanólico da casca do caule é mais eficaz quando comparado aos extratos das demais partes testadas. Porém, é importante ressaltar que os três extratos apresentaram uma grande diversidade de metabólitos (fenólicos, esteroides, antocianinas, antocianidinas, flavonóis, flavanonas, flavononóis, xantonas, triterpenoides) e tiveram sua eficácia comprovada na ação antibacteriana em diferentes linhagens de bactérias patogênicas (BEZERRA *et al.*, 2011).

Figura 5. Porcentagem das partes utilizadas da espécie *M. tenuiflora* para usos farmacológicos.



O mesmo aconteceu no estudo de Magalhães *et al.* (2018), cujos autores compararam o potencial antinociceptivo orofacial, por meio de análises antioxidantes, anti-inflamatórias e citotóxicas de extratos de várias partes da planta. O extrato etanólico da casca foi o mais promissor. Esse extrato foi fracionado e a fração com acetato de etila apresentou maior potencial antioxidante e atóxico. Análises com GC-MS revelaram a

presença majoritária de Benzyloxyamina, composto provavelmente relacionado a esse potencial (MAGALHÃES *et al.*, 2018).

A atividade antinociceptiva foi comprovada em outro estudo, reafirmando o potencial antiinflamatório de *M. tenuiflora* (CRUZ *et al.*, 2016a). Os autores realizaram estudos *in vivo* com camundongos e demonstraram que os extratos etanólicos da casca, bem como frações solúveis (hexano, butanol, acetato de etila e diclorometano) apresentam efeitos antinociceptivos na formação de edema induzido por formalina. Um flavonoide isolado (Sakuranetina) de *M. tenuiflora* também foi testado e apresentou um bloqueio da nocicepção (CRUZ *et al.*, 2016a).

Já os extratos metanólicos da casca de *M. tenuiflora*, com presença de cumarinas, flavonoides, quinonas, lactonas sesquiterpênicas, esteroides e taninos, inibiram significativamente o crescimento de células L5178Y-R do linfoma murino e apresentaram um efeito antioxidante (CI₅₀ = 2,86 µg/mL) maior do que o do ácido ascórbico, controle para teste de DPPH (RODRÍGUEZ-GARZA *et al.*, 2024). Isso torna a espécie uma candidata promissora para estudos posteriores contra outras linhagens celulares e para purificação biodirecionada de seus componentes mais ativos (RODRÍGUEZ-GARZA *et al.*, 2024).

Em um estudo comparando a atividade antioxidante, hemolítica e antimicrobiana dos extratos etanólicos de três espécies do gênero *Mimosa*, foi possível observar que os compostos detectados por HPLC (taninos pirogálicos, flavonas, flavonois e xantonas) possam ser os agentes responsáveis pelo melhor desempenho das atividades antimicrobiana (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Trichophyton interdigitale* e *Candida albicans*) e antioxidante de *Mimosa tenuiflora*, com baixa capacidade hemolítica (SILVA *et al.*, 2020).

A atividade bactericida também foi testada contra *Streptococcus mutans* e as análises dos extratos com água quente por HPLC/MS foram importantes para elencar os compostos que provavelmente possam estar relacionados com essa atividade biológica (VARGAS-SEGURA *et al.*, 2020). Estes compostos são a Apigenina (flavonoide), Ácido gálico (ácido fenólico), (+) - Catequina (flavonoide), Trímero de prodelphinidina C-GC-C (flavonoide), Trímero de prodelphinidina GC-C-C (flavonoide), Sinensetina (flavonoide) e ácido 5–8'-desidrodiverúlico (ácido polifenólico) (VARGAS-SEGURA *et al.*, 2020).

A partir do levantamento, observamos que o único estudo que investigou a

composição química por UHPLC-QTOF/MS tinha como intuito determinar a natureza química, por decocção, das espécies utilizadas na bebida ritualística ayahuasca. Entre elas, *Mimosa tenuiflora*, que também apresentou os alcaloides beta-carbolina e N, N-dimetiltriptamina (SIMÃO *et al.*, 2020). Os autores denotam que o efeito de curto prazo dessa bebida no sistema nervoso central ainda permanece em grande parte desconhecido. Mas, pode ser atribuído ao sinergismo de moléculas encontradas na mistura das plantas.

A atividade antimicrobiana contra microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos está atribuída à atuação sinérgica entre taninos e flavonoides. Esses compostos interferem na integridade da membrana celular bacteriana e inibem enzimas associadas ao metabolismo microbiano, resultando em efeito bactericida significativo (LEITE *et al.*, 2015; FERREIRA & EVANGELISTA, 2021). Além disso, extratos obtidos da casca apresentaram efeitos cicatrizantes notáveis, especialmente em modelos de úlceras e feridas cutâneas. Essa atividade está relacionada à modulação da resposta inflamatória local, ao estímulo da proliferação de fibroblastos e à aceleração da deposição de matriz extracelular, efeitos provavelmente mediados por triterpenos e compostos polifenólicos presentes na planta (RODRIGUES, 2017).

Em suma, a grande maioria dos artigos que avaliaram o potencial bioativo de *Mimosa tenuiflora* sugere que mais investigações sejam realizadas com o intuito de identificar o princípio ativo e investigar os mecanismos de ação responsáveis por essas atividades biológicas, além de avaliar a biossegurança dos compostos/classes de compostos identificados nestes extratos.

Considerações Finais

As evidências científicas compiladas na presente revisão demonstram que a *Mimosa tenuiflora* é uma espécie com potencial biotecnológico e farmacológico, destacando-se pela riqueza e diversidade de compostos bioativos presentes, sobretudo em sua casca. As atividades biológicas atribuídas a seus extratos e frações, como ações antimicrobiana, antioxidante, anti-inflamatória, cicatrizante e até antitumoral, reforça seu potencial para o desenvolvimento de novos fitoterápicos e medicamentos à base de princípios naturais. A presença de metabólitos secundários como flavonoides, taninos, alcaloides e triterpenos oferece perspectivas para a exploração terapêutica e tecnológica da espécie que já possui uso medicinal na cultura popular.

Além dos benefícios farmacológicos, a aplicação industrial sustentável da *M.*

tenuiflora, como fonte de compostos químicos, destaca sua versatilidade de uso e seu valor econômico, especialmente em regiões semiáridas onde a planta ocorre naturalmente. A possibilidade de utilizar esses compostos naturais no desenvolvimento de medicamentos mais acessíveis, com menor custo de produção e menor risco de efeitos colaterais em comparação com fármacos sintéticos, pode ser uma possível estratégia para ampliar o acesso à saúde em comunidades vulneráveis, principalmente em países subdesenvolvidos e pobres. Tais iniciativas estão alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente os ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis).

Diante do avanço das pesquisas, é importante destacar que os estudos futuros devem priorizar a padronização metodológica na extração, caracterização química e avaliação biológica dos extratos de *M. tenuiflora*, bem como a investigação de seus mecanismos de ação e segurança toxicológica. A resposta a essas lacunas podem facilitar seu uso clínico e fomentar a formulação de produtos fitoterápicos eficazes, seguros e economicamente viáveis, promovendo uma inovação farmacêutica alinhada à sustentabilidade e à equidade social.

Referências

- ALGAMMAL, A.M. et al. One Health Perspective Approach to the Bacterium Epidemiology, Virulence Factors, Antibiotic-Resistance, and Zoonotic Impact. **Infection and Drug Resistance**, 13: 3255–3265, 2020.
- ARAÚJO, E.S. et al. Antibacterial and antifungal activities of pyroligneous acid from wood of *Eucalyptus urograndis* and *Mimosa tenuiflora*. **Journal of Applied Microbiology**, 124(1): 85-96, 2018.
- ARIA, M. & CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, 11(4): 959–975, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>.
- AZEVÊDO, T.K.B.D. et al. Teor de taninos condensados presente na casca de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) em função das fenofases. **Floresta e Ambiente**, 24: e00026613, 2017.
- BAUTISTA, E. et al. Antiprotozoal activity of flavonoids isolated from *Mimosa tenuiflora* (Fabaceae-Mimosoideae). **Journal of the Mexican Chemical Society**, 55(4):251–253, 2011.

BERTAGNOLIO, S. et al. WHO global research priorities for antimicrobial resistance in human health. **The Lancet. Microbe**, 5(11): 1-14, 2024.

BEZERRA, D.A.C. et al. Phytochemical approach, bromatologic composition and antibacterial activity of *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret and *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 33(1): 99–106, 2011.

BIASI-GARBIN, R.P. et al. Antifungal potential of plant species from Brazilian Caatinga against dermatophytes. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, 58: 1-18, 2016.

BITENCOURT, M.A.O. et al. Neutralizing effects of *Mimosa tenuiflora* extracts against inflammation caused by Tityus serrulatus scorpion venom. **BioMed research international**, 2014(1): 378235, 2014.

CAMARGO, M.T.L.A. Jurema (*Mimosa hostilis* Benth.) e sua relação com os transe nos sistemas de crenças afro-brasileiros. In: MOTA, C. N.; ALBUQUERQUE, U. P. (eds.). **As muitas faces da Jurema – de espécie botânica à divindade afroindígena**. Recife: Edições Bagaço, 2002. p. 151–170.

COSTA, K.C.D. et al. Antibacterial and anti-adherent effect of *Mimosa tenuiflora* and *Myrciaria cauliflora* on dental biofilm bacteria. **African Journal of Microbiology Research**, 12(8): 181–185, 2017.

CREPALDI, A.L. et al. Phytochemical screening, toxicity and antimicrobial activity of different *Mimosa tenuiflora* extracts on *Aeromonas* strains. **Semina: Ciências Agrárias**, 43(2): 641-656, 2022.

CRUZ, G. R. S. et al. Anti-inflammatory and antioxidant activities of the hydroethanol extract and fractions of the bark of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, 10(3): 30–39, 2016a.

CRUZ, M. P. et al. Antinociceptive and anti-inflammatory activities of the ethanolic extract, fractions and flavones isolated from *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (Leguminosae). **PLoS One**, 11(3): e0150839, 2016b.

DUARTE-FILHO, L.A.M.D.S. et al. β -carboline-independent antidepressant-like effect of the standardized extract of the barks of *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poir. occurs via 5-HT_{2A/2C} receptors in mice. **Journal of Psychopharmacology**, 36(7): 836–848, 2022.

DUTRA, V.F. et al. *Mimosa* in Flora do Brasil 2020. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 2020. (<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB18874>).

EL-SAADONY, M.T. et al. Medicinal plants: bioactive compounds, biological activities, combating multidrug-resistant microorganisms, and human health benefits - a comprehensive review. **Frontiers in Immunology**, 16: 1491777, 2025.

EMBRAPA. Espécies arbóreas brasileiras: região Nordeste. Colombo: **Embrapa Florestas**, v. 4, 320 p., 2019.

FERREIRA, T.L. & EVANGELISTA, A.J.J. *Mimosa tenuiflora*'s antimicrobial activity on bacteria and fungi from medical importance: an integrative review. **Archives of Microbiology**, 203(6): 3399–3406, 2021.

FERREIRA, J.M. et al. New propolis type from north-east Brazil: chemical composition, antioxidant activity and botanical origin. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 97(11): 3552-3558, 2017a.

FERREIRA, J.M. et al. Antioxidant activity of a geopropolis from northeast Brazil: Chemical characterization and likely botanical origin. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2017(1): 4024721, 2017b.

FERREIRA-JÚNIOR, W.S.F. et al. Resilience and adaptation in the use of medicinal plants with suspected anti-inflammatory activity in the Brazilian Northeast. **Journal of ethnopharmacology**, 138(1): 238-252. 2011.

HERNANDEZ, C. et al. Role of condensed tannins in anti-aflatoxin B1 activity in *Aspergillus flavus*. **Toxins**, 13(6): 391, 2021.

HERNANDEZ, C. et al. Preservation of *Mimosa tenuiflora* Antiaflatoxic Activity Using Microencapsulation by Spray-Drying. **Molecules**, 27(2): 1-12, 2022.

IKUTA, K.S. et al. Global mortality associated with 33 bacterial pathogens in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **The Lancet**, 400(10369): 2221–2248, 2022.

JAMAL, Q.M.S. Antiviral Potential of Plants against COVID-19 during Outbreaks—An Update. **International Journal of Molecular Sciences**, 23(21): 13564, 2022.

JUNG, Y.Y. et al. Kaempferide triggers apoptosis and paraptosis through activation of ROS-dependent ER stress and downregulation of PI3K/AKT/mTOR signaling in glioblastoma cells. **IUBMB Life**, 76(7): 745–759, 2024.

LEITE, K. L. et al. Antibacterial and hemolytic activities of *Mimosa tenuiflora* extracts: a potential wound healing agent. **African Journal of Microbiology Research**, 9(38): 2056–2063, 2015.

LUYEN, N.D. et al. Flavonoids from *Mimosa tenuiflora* Green Propolis: Chemotaxonomy, Antioxidant, Anti-Inflammation, Anti-Bacteria, Mosquito Larvicidal Activity, and In Silico Approach. **ChemistrySelect**, 9 (23): e202305216, 2024.

MACÊDO-COSTA, M.R. et al. Atividade antimicrobiana e antiaderente do extrato da *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. Sobre microrganismos do biofilme dentário. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e clínica integrada**, 9(2): 161-165, 2009.

MAGALHÃES, F.E.A. et al. Orofacial antinociceptive effect of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, 97: 1575-1585, 2018.

MAIA, G.N. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: **Leitura & Arte**, 2004.

- MARTÍNEZ-HIGUERA, A. et al. Hydrogel with silver nanoparticles synthesized by *Mimosa tenuiflora* for second-degree burns treatment. **Scientific reports**, 11(1): 11312, 2021.
- MEIRA, C.L.C. et al. Application of principal component analysis for the evaluation of the chemical constituents of *Mimosa tenuiflora* methanolic extract by DLLME/GC–MS. **Microchemical Journal**, 152:104284, 2020.
- MUNGWARI, C.P. et al. Conventional and modern techniques for bioactive compounds recovery from plants: Review. **Scientific African**, 27: e02509, 2025.
- MUTEEB, G. et al. Origin of Antibiotics and Antibiotic Resistance, and Their Impacts on Drug Development: A Narrative Review. **Pharmaceuticals**, 16(11): 1615, 2023.
- NAGHAVI, M. et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990-2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. **Lancet** (London, England), 404 (10459): 1199–1226, 2024.
- NGUYEN, T.L. et al. Innovative extraction technologies of bioactive compounds from plant by-products for textile colorants and antimicrobial agents. **Biomass Conversion and Biorefinery**, 14(20): 24973–25002, 2024.
- NICOLESCU, A.C. et al. *Mimosa tenuiflora* for the treatment of damaged skin-study on its efficacy and tolerability in the treatment of irritative contact dermatitis. **Farmacia**, 69(5): 907–913, 2021.
- OLIVEIRA, E.D. et al. Estrutura anatômica da madeira e qualidade do carvão de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. **Revista árvore**, 30: 311–318, 2006.
- PADILHA, I.Q. et al. Antimicrobial activity of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. from Northeast Brazil against clinical isolates of *Staphylococcus aureus*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 20: 45–47, 2010.
- PAES, J.B. et al. Viabilidade técnica dos taninos de quatro espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro no curtimento de peles. **Ciência Florestal**, 16(4): 453–462, 2006.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 10 jun. 2025.
- RODRIGUES, L. A. A. Efeito gastroprotetor e imunomodulador de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir em modelo experimental murino. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.
- RODRÍGUEZ-GARZA, N.E. et al. In vitro anthelmintic effect of Mexican plant extracts and partitions against *Trichinella spiralis* and *Strongyloides venezuelensis*. **Plants**, 13(24):3484, 2024.

RODRÍGUEZ-LEÓN, E. *et al.* Synthesis of gold nanoparticles using *Mimosa tenuiflora* extract, assessments of cytotoxicity, cellular uptake, and catalysis. **Nanoscale research letters**, 14: 1-16, 2019.

RIZWAN, K. *et al.* Phytochemistry and Diverse Pharmacology of Genus *Mimosa*: A Review. **Biomolecules**, 12: 1-31, 2022.

SAGANDYKOVA, G.N. *et al.* Modern analytical methods for consideration of natural biological activity. **TrAC Trends in Analytical Chemistry**, 109: 198–213, 2018.

SANTISTEBAN, R.M. *et al.* Melissopalinalogical Analysis, Physicochemical Properties, and Chemical Composition of *Apis mellifera* and *Melipona mandacaia* Honey from the Brazilian Semi-Arid Region. **ACS Food Science & Technology**, 8: 874-884, 2019.

SANTOS, A.V. *et al.* Antimicrobial Potential of Chitosan Films Incorporated with Alcoholic Extract from *Mimosa tenuiflora* Leaves. **Chemistry & Biodiversity**, 22(3): e202400645, 2025.

SARTORI, A.A. *et al.* Effects of caatinga propolis from *Mimosa tenuiflora* and *Scaptotrigona postica* on inflammatory and oxidative parameters in zebrafish (*Danio rerio*). **Journal of Ethnopharmacology**, 319: 117297, 2024.

SILVA, A. *et al.* Assessment of mutagenic, antimutagenic and genotoxicity effects of *Mimosa tenuiflora*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 2: 329-334, 2013.

SILVA, S.A.D.N.M. *et al.* Phytochemical and biological prospection of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. **Phytochemistry Letters**, 39: 173–181, 2020.

SILVA, I.D.D.L. *et al.* Evaluation of the potentials of jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) and cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) extracts for use in antimicrobials and antioxidants active packaging. **Matéria (Rio de Janeiro)**, 26: e12924, 2021.

SILVA, E.O. *et al.* Phytopharmacological aspects of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.: a systematic review of preclinical data. **Phytochemistry Reviews**, 23(4): 1183–1203, 2024.

SIMÃO, A.Y. *et al.* Evaluation of the cytotoxicity of ayahuasca beverages. **Molecules**, 25(23): 5594, 2020.

SOARES, W.N.C. *et al.* Pyroligneous acid from *Mimosa tenuiflora* and *Eucalyptus urograndis* as an antimicrobial in dairy goats. **Journal of Applied Microbiology**, 131(2): 604-614, 2021.

SOUZA, R.S.O.D. *et al.* Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora* [Willd.] Poir.): a review of its traditional use, phytochemistry and pharmacology. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 51: 937-947, 2008.

SON, N.T. *et al.* Flavonoids from green propolis of the Northeastern Brazilian Caatinga *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.: A chemotaxonomic aspect. **Biochemical Systematics and Ecology**, 104: 104473, 2022.

UCELLA-FILHO, J.G.M. et al. Evaluation of natural products as therapeutic alternatives for bovine mastitis and implications for future research. **South African Journal of Botany**, 167: 310–321, 2024.

VALENCIA-GÓMEZ, L.E. et al. Characterization and evaluation of a novel O-carboxymethyl chitosan films with *Mimosa tenuiflora* extract for skin regeneration and wound healing. **Journal of Bioactive and Compatible Polymers**, 35(1): 39-56, 2020.

VALENCIA-GÓMEZ, L.E. et al. Chitosan/*Mimosa tenuiflora* films as potential cellular patch for skin regeneration. **International Journal of Biological Macromolecules**, 93: 1217-1225, 2016.

VARGAS-SEGURA, A.I. et al. Screening and characterization of medicinal plants extracts with bactericidal activity against *Streptococcus mutans*. **Natural product research**, 34(18): 2672-2676, 2020.

VAN ECK, N.J. & WALTMAN, L. Software survey: vosviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, 84(2): 523–538, 2010.

VELÁSQUEZ, P.A. et al. Effectiveness of Drug Repurposing and Natural Products Against SARS-CoV-2: A Comprehensive Review. **Clinical Pharmacology: Advances and Applications**, 16: 1–25, 2024.

VILLARREAL, S.M.L. et al. Preliminary study of the antimicrobial, anticoagulant, antioxidant, cytotoxic, and anti-inflammatory activity of five selected plants with therapeutic application in dentistry. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 19(13): 7927, 2022.

CAPÍTULO 6

POTENCIAL DO EXTRATO PIROLENHOSO DE *Mimosa tenuiflora* COMO ANTISSEPTICO PARA APLICAÇÕES NA ÁREA VETERINÁRIA

POTENTIAL OF THE PYROLIGNEOUS EXTRACT OF Mimosa tenuiflora AS AN ANTISEPTIC FOR VETERINARY APPLICATION

DOL: <https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.06>

Submetido em: 07/08/2025

Revisado em: 05/09/2025

Publicado em: 12/09/2025

Francisco Marlon Carneiro Feijó

Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais, Mossoró - RN

<https://orcid.org/0000-0002-7941-8949>

Mara Gabriela Rubens

Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Animais, Mossoró - RN

<https://orcid.org/0009-0003-8868-6624>

Isadora Karoline de Melo

Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Animais, Mossoró - RN

<https://orcid.org/0000-0001-6729-2691>

Grazielly Dantas da Costa

Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Animais, Mossoró - RN

<https://orcid.org/0009-0002-8415-6880>

Emanuel Bezerra Soares

Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Animais,
Mossoró - RN

<https://orcid.org/0009-0009-3696-1624>

Nilza Dutra Alves

Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Agronômicas e
Florestais, Mossoró - RN

<https://orcid.org/0000-0002-2332-9293>

Alexandra Fernandes Pereira

Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Agronômicas e
Florestais, Mossoró - RN

<https://orcid.org/0000-0003-2137-854X>

Caio Sergio Santos

Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Agronômicas e
Florestais, Mossoró - RN

<https://orcid.org/0000-0001-9133-1857>

Luis Eduardo de Oliveira Magalhães

Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Animais,
Mossoró - RN

<https://orcid.org/0009-0008-4755-4939>

Alexandre Santos Pimenta

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em
Ciências Agrárias, Macaíba- RN

<https://orcid.org/0000-0002-2134-2080>

Resumo

As bactérias patogênicas têm apresentado resistência bacteriana aos antissépticos convencionais utilizados em animais, necessitando de alternativas para inibição de desses patógenos. Uma dessas alternativas são os fitoterápicos. Assim, foi demonstrado que o uso de extrato pirolenhoso de *Mimosa tenuiflora* pode ser utilizado, substituindo o iodo ou clorexidina. Essa alternativa está baseada em aspectos como baixa citotoxicidade e bons resultados quanto avaliado *in vitro* e *in vivo*. O uso do extrato pirolenhoso de *M. tenuiflora* mantém a morfologia celular, além de uma boa viabilidade celular e uma taxa de metabolismo adequada. Na análise da eficiência *in vitro*, foi observado uma inibição de bactérias como *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* a uma concentração de 20%. E quanto à análise em

caprinos e felinos, foi observado uma inibição das bactérias em glândula mamária de cabras leiteiras e em feridas cirúrgicas de felinos. Um estudo sobre os efeitos do extrato pirolenhoso no leite de matrizes caprinas não produziu alteração em pH, condutividade, teor de gordura, acidez e ponto de congelamento.

Palavras-chave: Jurema-preta. Antissépticos. Citotoxicidade.

Abstract

Pathogenic bacteria have shown resistance to conventional antiseptics used in animals, highlighting the need for alternative methods to inhibit these pathogens. One such alternative is the use of herbal medicines. In this context, it has been demonstrated that pyroligneous extract from *Mimosa tenuiflora* can be used as a substitute for iodine or chlorhexidine. This alternative is supported by factors such as low cytotoxicity and favorable results in both in vitro and in vivo evaluations. The use of *M. tenuiflora* pyroligneous extract preserves cell morphology, ensures good cell viability, and maintains an adequate metabolic rate. In the in vitro efficiency analysis, bacterial inhibition was observed for *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus aureus* at a 20% concentration. Regarding the in vivo tests in goats and felines, bacterial inhibition was noted in the mammary glands of dairy goats and in surgical wounds of cats. A study evaluating the effects of the pyroligneous extract on the milk of lactating goats showed no changes in pH, conductivity, fat content, acidity, or freezing point.

Keywords: *Mimosa tenuiflora*. Antiseptics. Cytotoxicity.

Introdução

O Brasil é detentor de uma das maiores biodiversidades, cerca de 17,5% das espécies do planeta, estão em seu território, além das maiores reservas de biomas tropicais, dentre quais estão inseridas as plantas consideradas como medicinais, sendo qualquer espécie, ou parte dela, que administrada ao ser humano ou animal, de qualquer forma ou por qualquer via, exerça alguma função terapêutica, a qual pode-se obter tanto efeitos benéficos quanto maléficos (Melo Batista; Oliveira, 2014).

O uso direto ou indireto de plantas na resolução de enfermidades é uma ferramenta tão antiga quanto o próprio desenvolvimento do ser humano como espécie, onde a busca dos recursos no ambiente tornara-se – por vezes a única – solução para a cura de ferimentos e doenças em comunidades e grupos étnicos (Marmitt *et al.*, 2015). Onde as plantas apresentam elementos que compõem a biodiversidade, consideradas as únicas opções para o desenvolvimento de fitoterápicos, estão sendo empregadas desde tempos remotos, onde seu emprego desenvolveu-se dando origem à Medicina Tradicional (Rocha *et al.*, 2015).

Um fator que se deve ressaltar é o exponencial ritmo de crescimento populacional associado às promoções de políticas públicas de conservação e preservação do meio ambiente. Esse argumento já destaca a necessidade de buscas por novas alternativas produtivas que sejam mais sustentáveis. Tais alternativas devem unir a eficiência dos

processos tecnológicos e resguardar respeito pelo meio ambiente, maximizando o rendimento dos resíduos produzidos durante suas atividades e da mesma forma diminuindo o descarte de poluentes nocivos à atmosfera e ao meio ambiente (Medeiros, 2018).

Os produtos terapêuticos alternativos estão sendo apresentados a todo momento no mercado, sendo um deste o extrato pirolenhoso, oriundo do carvão vegetal. O Brasil um dos únicos países no mundo, produtor de carvão vegetal de forma sustentável (Canal *et al.*, 2016), destacando-se com uma produtividade total de aproximadamente 6 milhões de toneladas em 2013, expectativa de produção média estipulada em 9 milhões de toneladas para o ano de 2020 (Brasil, 2015). Contudo, ao que diz respeito aos maiores produtores, a China ainda é o país com maior nível de desenvolvimento de produtos e tecnologias patenteadas, reflexo do crescente interesse em pesquisas nessa área (Santos *et al.*, 2015), mostrando dessa forma, o quanto o Brasil necessita desenvolver-se de forma tecnológica quanto a novos antissépticos.

O extrato pirolenhoso trata-se de uma solução ácida aquosa, de alta complexidade química. Segundo Wu *et al.* (2015) em sua composição há mais de 200 compostos orgânicos já identificados, grande quantidade de ácido acético e a presença de diversos compostos químicos como ácidos, álcoois, cetonas, fenóis, aldeídos e vários outros derivados da lignina (Schnitzer *et al.*, 2015). O extrato pirolenhoso de *M. tenuiflora* foi produzido e apresenta uma ação antibacteriana, podendo ser utilizada como alternativa antisséptica em medicina veterinária.

Os antissépticos alternativos podem influenciar na interação ambiente - humano animal. Dessa forma, a realização de pesquisas que possam verificar essa interação é necessária. Essa pode ter efeitos repercutindo na saúde dos indivíduos, famílias e comunidades, dependendo de fatores como custos, entre outros. Nesse contexto, o mercado brasileiro de animais de companhia detém uma população de 52,2 milhões de cães, sem incluir os gatos, tratando-se de um dos setores que mais vem crescendo nos últimos anos, mesmo em meio à crise, o setor continuou em expansão, movimentando cerca de R\$20 bilhões no Brasil. Essa movimentação colocou o país como o segundo maior mercado de produtos pet do mundo, com 6,4% de participação, atrás apenas dos Estados Unidos, impulsionado pela humanização dos animais (Bueno, 2020), podendo-se vislumbrar a possibilidade de antissépticos alternativos em comercializados em farmácias veterinárias.

Os antissépticos alternativos também podem auxiliar nas medidas sanitárias utilizadas para prevenir e controlar as zoonoses e outros riscos colocados pelos animais de companhia para os seres humanos. Já que o controle populacional está relacionado a fatores como o grau de desenvolvimento em uma dada nação, a urbanização, estratificação social e cultural, socioeconômicos, religiosos e outros fatores (Pereira *et al.*, 2018), pois esses antissépticos podem ser utilizados em feridas pós cirúrgicas de animais submetidos ao controle populacional. Para o manejo da população canina e felina, um conjunto de estratégias bem desenvolvidas é necessário para evitar a superpopulação e o abandono de animais. Essas estratégias são baseadas na perspectiva de promover a saúde comunitária, humana e bem-estar animal e manutenção do equilíbrio ambiental (Gallo *et al.*, 2012).

A utilização de produtos medicinais de origem natural tem se tornado tendência, e surge como uma alternativa eficiente, segura e de baixo custo. Isso se deve principalmente à grande procura por remédios fitoterápicos, claro, vinculado a fatores socioeconômicos, pois os custos são menores, de manutenção das tradições culturais, de grande disponibilidade para população de baixa renda e a busca de um medicamento com menor efeito colateral.

A tecnologia de produtos alternativos também pode ser utilizada em animais de produção. O uso de soluções antimicrobianas no pré e pós-dipping em matrizes caprinas são práticas agropecuárias necessárias para assegurar um produto de qualidade, e na ausência pode ocorrer à contaminação do leite e o aparecimento de patologias, como a mastite. Ademais, aproximadamente 90% do rebanho de caprinos no país encontra-se na região Nordeste, sendo uma cultura adequada para pequenos produtores o qual contribui com a renda seja pela venda do animal ou a comercialização de seus produtos como a carne, o leite e o couro (Silva; Guimarães; Oliveira, 2012). Assim, o estudo para investigar o potencial antimicrobiano de extratos obtidos de plantas nativas e cultivadas atreladas a práticas de pequenos produtores e produtores familiares de caprinos de uma região pertencente ao nordeste brasileiro é uma necessidade.

Assim, faremos a apresentação de ações realizadas com o uso de *M. tenuiflora* como alternativa a prevenção de agentes microbianos causadores de problemas em animais de companhia e de produção.

Desenvolvimento

Antissépticos

A prevenção de enfermidades é destacada pelo uso de antissépticos em diversas ações utilizadas em animais (Ribas; Santos; Botelho, 2020) como uso de iodo no pré-dipping em vacas (Silva *et al.*, 2023), ou ainda uso de clorexidina em abdômen de pequenos animais (Feijó *et al.*, 2022). Esses dois antissépticos são frequentemente utilizados como ação profilática, mas foi verificado um grau de resistência a antissépticos. Assim, o estudo de antissépticos alternativos é observado (Soares *et al.*, 2021, Gama *et al.*, 2024) em animais.

Esse argumento já destaca a necessidade de buscas por novas alternativas produtivas que sejam mais sustentáveis. Tais alternativas devem unir a eficiência dos processos tecnológicos e resguardar respeito pelo meio ambiente, maximizando o rendimento dos resíduos produzidos durante suas atividades e da mesma forma diminuindo o descarte de poluentes nocivos à atmosfera e ao meio ambiente (Medeiros, 2018).

A *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. apresenta madeira densa e pesada, com elevada resistência mecânica e durabilidade natural, sendo sua principal utilização na produção de lenha e carvão (Gariglio *et al.*, 2010). A queima da madeira tem um rendimento gravimétrico de carvão próximo de 40%, onde o teor de carbono fixo ultrapassa os 70%, o poder calorífico de 6.87 cal.g⁻¹, os quais juntamente com a densidade aparente do carvão de 0,51 g/cm³, indicam que a madeira de *M. tenuiflora* é recomendada para a produção de carvão (Oliveira *et al.*, 2006; Paes *et al.*, 2012).

O alto valor energético, devido principalmente ao elevado poder calorífico, permite que os fornos atinjam elevadas temperaturas em um curto período de tempo (Alvarez *et al.*, 2007). Quando levado em consideração as propriedades da madeira e do carvão pode ser observado que essa espécie apresenta um potencial energético superior ao carvão obtido do *Eucalyptus grandis*, tendo potencial para a produção de carvão e geração de energia.

A casca da *M. tenuiflora* possui elevados teores de taninos, garantindo grande potencialidade em função da quantidade de taninos associada à disponibilidade da planta no bioma Caatinga (Calegari *et al.*, 2016). O extrato de taninos da *M. tenuiflora* apresentando atividade antimicrobiana, com função fungicida e bactericida, sendo

utilizado com eficácia no tratamento de ferimentos em rebanhos caprinos e ovinos (Gonçalves *et al.*, 2005) e como antisséptico em feridas cirúrgicas de felinos (Feijó *et al.*, 2022).

Além disso, os adesivos produzidos a partir desses taninos obtiveram teores de sólidos semelhantes aos da acácia negra, com maior viscosidade, portanto sendo recomendado a realização de processos químicos para que possa utilizá-los na tecnologia da madeira (Azevedo *et al.*, 2015). Dessa forma, esta espécie possui potencial para ser utilizada comercialmente, entretanto, se fazem necessárias pesquisas a fim de melhorar características funcionais e aprimoramento de técnicas de implantação, além de uma análise de viabilidade econômica para utilização no setor industrial (Lima *et al.*, 2014).

Um antisséptico é considerado eficaz quando existe a comprovação de 70% de morte microbiana em comparação ao controle positivo (Morão *et al.*, 2015). Essa eficiência pode sofrer influências de alguns fatores: carga microbiana, características dos microrganismos, concentração, tempo de exposição, presença de biofilmes, temperatura e pH (Campos; Valente; Avancini, 2016; Avancini; Both, 2017). E ainda, para sanitizantes usados no pós-dipping o tempo de ação deve ser de 1 a 2 horas, tempo necessário para fechar o esfíncter do teto (Silva *et al.*, 2015; SÁ *et al.*, 2018).

O uso de antisséptico alternativo é justificado ao fato dos antimicrobianos convencionais estarem associados ao fator de custo e a crescente taxa de resistência bacteriana - *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, outras bactérias da família *Enterobacteriaceae* também em bactérias como *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* a antimicrobianos convencionais preocupa profissionais de diversas áreas de atuação, sendo um problema de saúde pública que atinge toda a população do globo, uma vez que eleva os custos com os tratamentos, bem como causa um número maior de mortalidade por infecções, tornando-se um desafio para o manejo clínico (Oliveira, 2008; Matias *et al.*, 2010).

A resistência é um grande problema à terapia antimicrobiana, sendo necessária a busca de novos compostos com fins terapêuticos que sejam mais eficientes para o tratamento de infecções bacterianas (Silva *et al.*, 2007), como observado em *Staphylococcus aureus* portadores do elemento genético móvel chamado SCCmec que possui o gene *mecA*, confere resistência a meticilina (Dzidic; Suskovic; Kos, 2007).

Citotoxicidade da *Mimosa tenuiflora* para uso em animais

Os ensaios de citotoxicidade representam uma etapa essencial na avaliação da segurança e eficácia de novos compostos bioativos, especialmente aqueles com potencial uso terapêutico ou antimicrobiano, como é o caso dos extratos à base de *Mimosa tenuiflora*. Tais ensaios são fundamentais para determinar os efeitos adversos que essas substâncias podem exercer sobre células animais antes de serem aplicadas em organismos vivos. Três abordagens experimentais amplamente utilizadas fornecem subsídios robustos para a caracterização da toxicidade celular:

- (i) a análise morfológica das células,
- (ii) a avaliação da integridade da membrana plasmática,
- (iii) e o ensaio de viabilidade metabólica, com destaque para o método do MTT.

De modo geral, os estudos de citotoxicidade utilizam linhagens celulares estabelecidas, que são cultivadas em meio de cultivo DMEM (Dulbecco's Modified Eagle Medium), suplementado com 10% de soro fetal bovino (SFB), responsável por fornecer fatores de crescimento e nutrientes essenciais, e 2% de uma solução de antibióticos-antimicóticos, com o intuito de prevenir contaminações microbianas. A incubação celular é conduzida em condições controladas de temperatura (entre 37 e 38,5 °C) e uma atmosfera de 5 a 6,5% de CO₂, que mimetiza o ambiente fisiológico. Para os ensaios, as células são cultivadas até atingirem cerca de 90% de confluência, e utilizadas em concentrações padronizadas, como $5,0 \times 10^4$ células/mL.

A análise morfológica constitui a primeira abordagem, sendo realizada com o auxílio de um microscópio óptico invertido. Nessa etapa, observam-se parâmetros como alterações na forma celular, retração de prolongamentos citoplasmáticos, desprendimento da monocamada e alterações na adesão ao substrato, que são indicadores sensíveis de estresse celular ou toxicidade.

Complementarmente, o ensaio de integridade de membrana é realizado com o uso do corante azul de tripan a 0,4%, um método clássico para distinguir células viáveis (que excluem o corante) de células mortas ou com membranas comprometidas (que absorvem o corante e se tornam azuladas). Apesar de sua ampla aplicação e simplicidade, esse ensaio não é suficiente por si só para atestar a segurança de um composto, pois não detecta alterações mais sutis ou mecanismos de morte celular como a apoptose.

Dessa forma, um dos métodos mais informativos é o ensaio metabólico com o sal

MTT (3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difenil tetrazólio bromida). Esse ensaio baseia-se na capacidade de células metabolicamente ativas de reduzir o sal amarelo MTT em cristais de formazan, de coloração roxa, por meio da ação de enzimas mitocondriais. Apenas células viáveis apresentam tal capacidade, enquanto células mortas ou metabolicamente comprometidas não conseguem realizar essa conversão. Após a incubação com o MTT, os cristais formados são solubilizados com DMSO, e a intensidade da coloração púrpura é quantificada por espectrofotometria, geralmente entre 540–570 nm. Os resultados permitem a determinação da viabilidade celular percentual, fornecendo uma estimativa da toxicidade da substância testada.

Estudos recentes têm utilizado essa combinação de técnicas — análise morfológica, exclusão por azul de tripano e ensaio MTT — para investigar a citotoxicidade de extratos pirolenhosos, incluindo os derivados de *M. tenuiflora*. Segundo Campos (2018), esses extratos demonstraram baixa toxicidade em todos os parâmetros avaliados, especialmente quando comparados a agentes antissépticos convencionais. Soares *et al.* (2021), por exemplo, demonstraram que o extrato pirolenhoso de *M. tenuiflora*, quando aplicado sobre células somáticas, apresentou parâmetros de viabilidade celular, morfologia e atividade metabólica similares ao iodo a 2% ($P < 0,05$), indicando seu potencial como alternativa segura para uso como antisséptico no manejo pós-dipping de glândulas mamárias em caprinos.

Em outro estudo, Feijó *et al.* (2022) avaliaram o mesmo extrato em células epiteliais de gatas, constatando um baixo impacto sobre a atividade mitocondrial, o que reforça seu perfil de segurança. Além disso, os autores relataram que o extrato apresentou atividade antimicrobiana comparável ao iodo a 2%, sugerindo aplicações promissoras no tratamento de feridas cirúrgicas em pequenos animais.

Potencial Antimicrobiano *in vitro* da *Mimosa tenuiflora*

Soares *et al.*, (2021) observaram uma inibição para *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* a uma concentração de 20% e para *Staphylococcus aureus* em concentrações abaixo de 20%. Essa maior sensibilidade para *S. aureus* é provavelmente devido à lise dos componentes da membrana na célula bacteriana gram-positiva que são causados pelos efeitos sinérgicos dos compostos do extrato pirolenhoso (Mattos *et al.* 2019). Isso é diferente das observações de Jankowsky *et al.* (2018), que descobriram que, isoladamente, a fração metabólica do PA do bambu (*Dendrocalamus asper*) era

ineficiente para a inibição de *S. aureus*. Esta fração metabólica inclui principalmente compostos fenólicos (guaiacol, vanilina), cetonas, aldeídos e lactonas.

Feijó *et al.*, (2022) utilizaram extrato pirolenhoso de *M. tenuiflora* e observaram os seguintes resultados. Com os animais tratados com extrato pirolenhoso de *M. tenuiflora*, $4,5 \times 10^3$ e $7,4 \times 10^2$ células bacteriana nos dias 0 e 7, respectivamente, com uma redução de 82%. Além disso, aqueles tratados com clorexidina apresentaram $2,3 \times 10^4$ e $4,0 \times 10^2$ células bacterianas nos dias 0 e 7, respectivamente, com uma redução de 83%. Os dados foram significativamente diferentes ($p < 0,05$) ao comparar os dados de *M. tenuiflora* e clorexidina. Tanto a clorexidina quanto a *M. tenuiflora* diminuíram a contagem de células bacterianas. Nesse experimento, o extrato de *M. tenuiflora* apresentou potencial inibitório para bactérias como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp.*, *Aerococcus sp.*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Segundo Grewal *et al.* (2018), ácidos orgânicos que compõem o extrato pirolenhoso de *M. tenuiflora* que causaram halos de inibição em *P. aeruginosa*. E esses dados são promissores, visto que *Pseudomonas sp.* é resistente a diversos antimicrobianos, incluindo aminoglicosídeos, quinolonas e β -lactâmicos (Pang *et al.*, 2019). Esses achados sobre resistência antimicrobiana são destacados pelos genes *gyrA*, *gyrB*, *parC* e *parE*, envolvidos na modificação de quinolona, pelos genes *pmrA*, *pmrB*, *phoQ*, *cprS*, *colR* e *colS*, envolvidos na modificação de lipopolissacarídeos, pelo gene *parR*, envolvido na regulação negativa de *OprD* e na hiperprodução de *MeexEF-OprN* e *MexXY*, pelos genes *mexR*, *nalC* e *nalD*, envolvidos na hiperprodução de *MexAB-OprM*, pelo gene *oprD*, envolvido na inativação de porinas de *OprD*, pelo gene *ampC*, envolvido na modificação estrutural de *AmpC*, e pelo gene *glpT*, envolvido na inativação de proteínas transportadoras de *GlpT* (Horcajada *et al.*, 2019), caracterizando assim a capacidade de sobrevivência dessas bactérias nas glândulas mamárias de cabras (Santos Júnior *et al.*, 2019). Essa ação antimicrobiana dos PAs pode ser influenciada pela presença de compostos fenólicos que se apresentam principalmente como fenóis simples, como fenol, cresóis e 1,2-benzenodiol (Oramahi *et al.*, 2018). Os efeitos antimicrobianos desses compostos fenólicos devem-se principalmente à estrutura química desses fenóis.

Potencial Antimicrobiano *in vivo* de *Mimosa tenuiflora*

Feijó *et al.*, (2022) quando trataram animais com *M. tenuiflora* demonstraram uma redução significativa no crescimento bacteriano, o que é corroborado por Pimenta *et al.*

(2018), que relataram que o extrato pirolenhoso de *M. tenuiflora* possui um conjunto de ingredientes ativos com ação antimicrobiana. Esses ingredientes ativos incluem compostos fenólicos, como 4-etil-2-metoxifenol e 4-propil-2-metoxifenóis, que possuem propriedades antimicrobianas e provavelmente atuam na ativação de enzimas bacterianas e na desestabilização das membranas celulares microbianas. O extrato pirolenhoso de *M. tenuiflora* possui um conjunto de ingredientes ativos com ação antimicrobiana. Esses ingredientes ativos incluem compostos fenólicos, como 4-etil-2-metoxifenol e 4-propil-2-metoxifenóis, que possuem propriedades antimicrobianas e provavelmente atuam inativando enzimas bacterianas e desestabilizando membranas celulares microbianas.

Soares *et al.* (2021) observaram que *M. tenuiflora* diminuiu o número de células bacterianas quando foi utilizada como antisséptico em glândula mamária de cabras. A resposta obtida provavelmente se deve a quantidade de compostos fenólicos, como 2-metoxifenol (guaiacol) e 2,6-dimetoxifenol (siringol), presentes nesta PA, derivados da degradação da lignina, presente na madeira de *M. tenuiflora* (Medeiros *et al.*, 2019). Esses compostos fenólicos, incluindo 4-etil-2-metoxifenol e 4-propil-2-metoxifenóis (Mahmud *et al.*, 2016), possuem propriedades antimicrobianas e provavelmente atuaram na microbiota do teto, inativando enzimas bacterianas e rompendo membranas celulares.

Além desses compostos, outros compostos, como ácidos orgânicos, aldeídos, furanos e cetonas, também estão presentes nos extratos pirolenhos produzidos pela pirólise térmica de xilanas (Suresh *et al.*, 2019) promovendo a acidificação citoplasmática, que pode afetar a produção de energia do microrganismo (Mattos *et al.*, 2019) e alterar o DNA bacteriano para obter efeitos antimicrobianos (Chiamenti *et al.*, 2016). Com base nisso, fenóis, ésteres estão todos relacionados à atividade antimicrobiana (Grewal *et al.*, 2018).

A partir dessas observações, fica evidente que *M. tenuiflora* apresenta alto percentual de acidez, altas concentrações de compostos carbonílicos e baixo pH apresentam melhores resultados como antimicrobianos (Mattos *et al.*, 2019; Suresh *et al.*, 2019). Essas características permitem a ocorrência de efeitos sinérgicos que resultam em menor resistência bacteriana em comparação àquela causada pelo uso de produtos convencionais como o iodo a 2% (Suresh *et al.*, 2019).

Ação de Extrato Pirolenhoso nas características físico-químicas de leite caprino

Soares *et al.* (2021) verificaram a ação de extrato pirolenhoso nas características físico-químicas de leite caprino. Esse questionamento é importante, pois esse conhecimento sobre resíduos no leite deve ser repassado para o produtor que usa o antisséptico alternativo. A função das soluções antissépticas utilizadas após a ordenha é reduzir a contaminação e a transmissão de microrganismos causadores de mastite na pele dos tetos (Gonçalves *et al.*, 2017). O extrato pirolenhoso de *M. tenuiflora* possui cetonas e aldeídos, responsáveis pela alta viscosidade (Faustino *et al.*, 2019), o que pode afetar os sólidos não gordurosos do leite, embora não tenham sido observadas diferenças nos valores desse parâmetro ao longo do tempo ao utilizar aa *M. tenuiflora* como antisséptico. Esse resultado possivelmente está relacionado ao uso de antisséptico após a ordenha, onde não houve contato com o leite de cabra. Além disso, todos os outros índices como teor de gordura, pH, acidez, ponto de congelamento e condutividade elétrica se apresentaram abaixo do recomendado pela IN 37 (Brasil, 2000), permitindo determinar que o extrato a base de *M. tenuiflora* pode ser utilizado como antisséptico alternativo.

Considerações Finais

O uso de extrato pirolenhoso à base de *M. tenuiflora* apresentou-se como antibacteriano *in vitro*, consequentemente como bom antisséptico em animais de companhia e de produção, além de aceitável quanto à citotoxicidade. Dessa forma, apresenta-se como promissor substituto aos antissépticos convencionais e classificando-se como antisséptico inovador.

Referências Bibliográficas

- ALVAREZ, I. A., et al. **Potencial energético de área conservada de caatinga em Petrolina – PE.** [S.l.]: [s.n.], 2007.
- AVANCINI, C. A. M., BOTH, J. M. C. Efeito da atividade bactericida de três desinfetantes sobre *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina (MRSA). **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 2, 2017.
- AZEVEDO, T. K. B., et al. Qualidade dos taninos de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) para a produção de adesivo tanino-formaldeído. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 507–514, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000. **Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite de cabra.** *Diário Oficial da União*. 2000

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio Exterior. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Modernização da produção de carvão vegetal:** subsídios para revisão do plano siderurgia. Brasília, DF, 2015. 154 p.

BUENO, C. Relação entre homens e animais transforma comportamentos dos humanos e dos bichos. **Ciência e Cultura**, v. 72, n. 1, p. 09–11, 2020.

CALEGARI, L., et al. Quantificação de taninos nas cascas de jurema-preta e acácia-negra. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 36, n. 85, p. 61–69, jan./mar. 2016.

CAMPOS, Â. D. **Informação técnica sobre extrato pirolenhoso.** Pelotas: EMBRAPA, 2018.

CAMPOS, F. L.; VALENTE, P.; AVANCINI, C. A. M. Atividade dos desinfetantes iodóforo e composto quaternário de amônio sobre *Candida* padrão e isolados clínicos de mastite bovina. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n. 4, p. 716–725, 2016.

CANAL, W. D., et al. Comportamento térmico, emissão de gases condensáveis e não condensáveis no processo de carbonização da madeira. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 36, n. 87, p. 261–267, 2016. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/1083>. Acesso em: 29 abr. 2025.

CHIAMENTI, L., et al. Ação antibacteriana do licor pirolenhoso sobre coliformes. **Revista Conhecimento Online**, v. 2, p. 47–54, 2016. DOI: 10.25112/rco.v2i0.376. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/376>. Acesso em: 29 abr. 2025.

DZIDIC, S.; SUSKOVIC, J.; KOS, B. Antibiotic Resistance Mechanisms in Bacteria: Biochemical and Genetic Aspects. **Food Technology and Biotechnology**. v. 46, n. 11, p. 11-21, 2008.

FAUSTINO, F.C, SANTANA JÚNIOR, J.A, CERQUEIRA, D.A, ATAÍDE, C.H CARDOSO, C.R. Avaliação do Potencial Pirolítico dos Resíduos Agroindustriais de Arroz e Milho. **Revista Virtual Química**, v.11, n 6, p. 1882-1893, 2019.

FEIJÓ, F. M. C., et al. Efficiency of pyroligneous extract from jurema preta (*Mimosa tenuiflora* [Willd.] Poir.) as an antiseptic in cats (*Felis catus*) subjected to ovariosalpingohysterectomy. **Animals**, v. 12, n. 18, p. 2325, 2022. DOI: 10.3390/ani12182325.

- GALLO, E.; SETTI, A. F. F. Desenvolvimento sustentável e promoção da saúde: implantação de agendas territorializadas e produção de autonomia. **Saúde em Debate**, v. 36, n. 1, p. 55–67, 2012. DOI: 10.1590/0103-11042012e08.
- GAMA, G. S. P., et al. Antimicrobial impact of wood vinegar produced through co-pyrolysis of eucalyptus wood and aromatic herbs. **Antibiotics**, Basel, v. 1, n. 1, p. 1–23, 2024.
- GARIGLIO, M. A. et al. Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga. **Serviço Florestal Brasileiro**, Brasília, 2010.
- GONÇALVES, A. L.; ALVES FILHO, A.; MENEZES, H. Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de algumas árvores nativas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 353–358, 2005.
- GONÇALVES, J. L.; TOMAZI, T.; SANTOS, M. V. Rotina de ordenha eficiente para produção de leite de alta qualidade. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 15, Supl. 2, p. 9–14, 2017.
- GREWAL, A.; ABBEY, L.; GUNUPURU, L. R. Production, prospects and potential application of pyroligneous acid in agriculture. **Journal of Analytical and Applied Pyrolysis**, v. 135, p. 152–159, 2018.
- HORCAJADA, J. P., et al. Epidemiology and treatment of multidrug-resistant and extensively drug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* infections. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 32, n. 4, e00031-19, 2019.
- JANKOWSKY, L., et al. Antimicrobial activity of the methanolic fraction of bamboo pyroligneous liquor. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 6, p. 924–934, 2018.
- LIMA, C. R., et al. Potencialidade dos extratos tânicos de três espécies florestais no curtimento de peles caprinas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 11, p. 1192–1197, 2014.
- MAHMUD, K. N., et al. Evaluation on efficiency of pyroligneous acid from palm kernel shell as antifungal and solid pineapple biomass as antibacterial and plant growth promoter. **Sains Malaysiana**, v. 45, n. 10, p. 1423–1434, 2016.
- MARMITT, D. J., et al. Plantas com potencial antibacteriano da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse do Sistema Único de Saúde: revisão sistemática. **Revista Saúde Pública**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 135–152, 2015.
- MATIAS, E. F., et al. Atividade antibacteriana *in vitro* de *Croton campestris* A., *Ocimum gratissimum* L. e *Cordia verbenacea* DC. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, p. 294–298, 2010.
- MATTOS, C, VELOSO, M.C.C, ROMEIRO, G.A, FOLLY, E. Biocidal applications trends of bio-oils from pyrolysis: Characterization of several conditions and biomass, a review. **Journal Analycal Applied Pyrolyse**, v. 139 , 1-12.2019

MEDEIROS, I. C. **Avaliação do conhecimento e uso de plantas medicinais e fitoterápicos por dentistas do Seridó Potiguar**. 2018. 18 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Currais Novos, 2018.

MEDEIROS, L. C. D. **Efeito da velocidade de carbonização na composição química do extrato pirolenhoso da madeira de eucalipto (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*) e Jurema Preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.)**. 2018. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/26583>. Acesso em: 29 abr. 2025.

MELO-BATISTA, A.A.; OLIVEIRA, C.R.M. Plantas utilizadas como medicinais em uma comunidade do semiárido baiano: saberes tradicionais e a conservação ambiental. **Enciclopédia Biosfera**. Goiania, v.10, n.18; p. 74-88. 2014.

MORÃO, R. P., et al. Produtos convencionais e extratos de plantas medicinais utilizados na higienização de tetos de bovinos leiteiros. *Caderno de Ciências Agrárias*, v. 7, p. 260–270, jan./abr. 2015.

OLIVEIRA, A. F. **Avaliação da atividade cicatrizante da *Caesalpinia férrea* (tul.) Martius (Jucá) em lesões cutâneas de caprinos**. 2008. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008.

OLIVEIRA, E., et al. Estrutura anatômica da madeira e qualidade do carvão de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.30, n.2, p.311-318, 2006.

ORAMAHI, H.A, YOSHIMURA, T, DIBA, F. SETYAWATI, D. Antifungal and antitermitic activities of wood vinegar from oil palm trunk. **Journal Wood Science**, v.64, n.3, p.311-317. 2018.

PANG, Z., RAUDONIS, R., GLICK, B.R., LIN, T.J. CHENG, Z. Antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*: mechanisms and alternative therapeutic strategies. **Biotechnology Advances.**, v. 37, n. 1, p. 177-192, 2019

PEREIRA MORÃO, R.; CHRISTINA DE ALMEIDA, A.; HENRIQUE FRANÇA MOURTHÉ, M.; ARANTES MARCELO, N.; HENRIQUE BATISTA BICALHO MAIA, P.; VIEIRA GOMES, L.; EMANUEL GOMES SILVA, F.; SOARES FONSECA DE MATOS, A. Efeito de antisséptico contendo óleo essencial de alecrim pimenta (*lippia origanoides* cham.) Nos tetos de vacas leiteiras e qualidade do leite. **Revista Unimontes Científica**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 68–82, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/unicientifica/article/view/829>. Acesso em: 30 abr. 2025

RIBAS, M. A. de L.; SANTOS, B. M. dos; BOTELHO, M. P. J. Avaliação da propriedade bactericida do digluconato de clorexidina 0,12% e 0,2% em solução/Evaluation of the bactericide property of 0.12% and 0.2% chlorhexidine digluconate in solution. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 4621-4634, 2020.

- ROCHA, F. A. G.; ARAÚJO, M. F. F.; COSTA, N. D. L.; SILVA, R. P.. O uso terapêutico da flora na história mundial. **Holos**, v.1, p.49-60, 2015. DOI: <http://doi.org/10.15628/holos.2015.2492>
- SÁ, J.P.N, FIGUEIREDO, C.H.A., SOUSA NETO, O.L, ROBERTO, S.B.A., GADELHA, ALENCAR, M.C.B . Os principais microorganismos causadores da mastite bovina e suas consequências na cadeia produtiva de leite. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v.12, n (1), p. 8-20. 2018
- SANTOS, A. M. S. et al. CARBONIZAÇÃO de biomassa de babaçu e seus potenciais aplicações: uma prospecção tecnológica. **Revista Gestão Inovação e Tecnologias**, [s.l.], v. 5, n. 4, p.2619-2631, 3 dez. 2015.
- SCHNITZER, J. A. et al. Doses de extrato pirolenhoso no cultivo de orquídea. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n. 1, p.101-106, fev. 2015.
- SILVA, B. A., FEIJÓ, F. M. C., ALVES, N. D., PIMENTA, A. S., BENICIO, L. D. M., DA SILVA JÚNIOR, E. C., SANTOS, C. S., PEREIRA, A. F., MOURA, Y. B. F., GAMA, G. S. P., NETO, E. S. L. Use of a product based on wood vinegar of Eucalyptus clone I144 used in the control of bovine mastitis. **Veterinary microbiology**, 279, 109670. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2023.109670>
- SILVA, H. W.; GUIMARÃES, C. R. B.; OLIVEIRA, T. S. Aspectos da exploração da caprinocultura leiteira no Brasil. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.2, n.2., p.121-125, Dez. 2012.
- SOARES, W. N. C., LIRA, G. P. O., SANTOS, C. S., DIAS, G. N., PIMENTA, A. S., PEREIRA, A. F., BENÍCIO, L. D. M., RODRIGUES, G. S. O., AMORA, S. S. A., ALVES, N. D., FEIJÓ, F. M. C. Pyroligneous acid from *Mimosa tenuiflora* and *Eucalyptus urograndis* as an antimicrobial in dairy goats. **Journal of applied microbiology**, 131(2), 604–614. 2021. <https://doi.org/10.1111/jam.14977>
- SURESH, G, PAKDEL, H, ROUISSI, T., BRAR, S.K, FLISS, I, ROY, C. *In vitro* evaluation of antimicrobial efficacy of pyroligneous acid from softwood mixture. **Biotechnology. Research. Innovation.**, v.3, n1, p.47-53.
- WU, Q. et al. Study on the preparation of wood vinegar from biomass residues by carbonization process. **Bioresource Technology**, [s.l.], v. 179, p.98-103, mar. 2015.

CAPÍTULO 7

DURABILIDADE NATURAL DA MADEIRA DE *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir

NATURAL DURABILITY OF *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. WOOD

DOI: <https://doi.org/10.56001/25.9786501684000.07>

Submetido em: 07/08/2025

Revisado em: 05/09/2025

Publicado em: 12/09/2025

Rodolpho Stephan Santos Braga

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Florestais e da
Madeira, Jerônimo Monteiro-ES

<https://orcid.org/0000-0003-1858-1678>

Glaucileide Ferreira

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Florestais e da
Madeira, Jerônimo Monteiro-ES

<https://orcid.org/0000-0001-8428-7173>

Nédia Pereira Correia Mendes Correia

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Florestais e da
Madeira, Jerônimo Monteiro-ES

<https://orcid.org/0009-0004-9065-1065>

Juarez Benigno Paes

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Florestais e da
Madeira, Jerônimo Monteiro-ES

<https://orcid.org/0000-0003-4776-4246>

Resumo

Este trabalho revisa a literatura científica sobre a durabilidade natural da madeira de *Mimosa tenuiflora*, popularmente conhecida como jurema-preta, uma espécie nativa do semiárido brasileiro. A madeira dessa espécie tem sido amplamente utilizada de forma tradicional em aplicações externas, como estacas e mourões, devido à sua reconhecida resistência ao apodrecimento, mesmo sem tratamento químico. A revisão considerou 11 estudos (artigos, monografias e dissertações) publicados entre 2006 e 2024, abordando ensaios laboratoriais com fungos e cupins, bem como testes em campo aberto e natural. Os resultados demonstram que a madeira de *Mimosa tenuiflora* apresenta alta durabilidade natural frente a organismos xilófagos, com valores de perda de massa frequentemente inferiores a 5% nos ensaios com fungos, classificando-a como altamente resistente. Essa resistência foi associada a fatores físicos, como alta densidade e baixa porosidade, e a fatores químicos, principalmente ao elevado teor de extrativos, como taninos condensados presentes no cerne e na casca. Ensaios com cupins também demonstraram resistência moderada a alta, enquanto os testes de campo revelaram baixo grau de deterioração mesmo após três anos de exposição. Apesar dos resultados promissores, a revisão destaca lacunas de pesquisa, como a ausência de ensaios com organismos marinhos, fungos de podridão mole e cupins de madeira seca. O estudo conclui que a madeira de *Mimosa tenuiflora* possui alto potencial para uso em aplicações não estruturais, contribuindo para o manejo sustentável e a valorização das espécies nativas do semiárido brasileiro.

Palavras-Chave: Jurema-preta. Semiárido. Biodeterioração. Resistência natural. Extrativos.

This study reviews the scientific literature on the natural durability of *Mimosa tenuiflora* wood, commonly known as "jurema-preta," a species native to the Brazilian semiarid region. The wood of this species has been traditionally used in outdoor applications, such as stakes and fence posts, due to its recognized resistance to decay even without chemical treatment. The review considered 11 studies (including articles, monographs, and dissertations) published between 2006 and 2024, covering laboratory tests with fungi and termites, as well as open-field and natural exposure tests. The results show that *Mimosa tenuiflora* wood exhibits high natural durability against xylophagous organisms, with mass loss values frequently below 5% in fungal tests, classifying it as highly resistant. This resistance has been associated with physical factors, such as high density and low porosity, and chemical factors, mainly the high content of extractives like condensed tannins found in the heartwood and bark. Termite tests also indicated moderate to high resistance, while field trials revealed a low degree of deterioration even after three years of exposure. Despite these promising results, the review highlights research gaps, such as the lack of tests with marine borers, soft-rot fungi, and drywood termites. The study concludes that *Mimosa tenuiflora* wood has high potential for use in non-structural applications, contributing to the sustainable management and valorization of native species from the Brazilian semiarid region.

Palavras-Chave: Black jurema. Semiarid. Biodeterioration. Natural resistance. Extractives.

Introdução

A durabilidade natural da madeira é uma propriedade intrínseca que determina sua resistência ao ataque de organismos xilófagos, como fungos, insetos e bactérias, sem a necessidade de tratamento preservativo. Essa característica está diretamente relacionada à longevidade e ao desempenho da madeira em diferentes condições de uso, especialmente em aplicações externas ou em contato com o solo, onde o risco de deterioração biológica é elevado (Stallbaun *et al.*, 2017; Vivian *et al.*, 2020). A durabilidade natural é influenciada por uma combinação de fatores anatômicos, físicos e, sobretudo, químicos, destacando-se a presença e o tipo de extrativos naturais presentes

nos tecidos lenhosos, que podem influenciar a durabilidade da madeira em alta, média ou baixa resistência (De Ligne *et al.*, 2021; Martín e López, 2023).

Entre as propriedades físicas, destaca-se a densidade, a qual influencia diretamente a porosidade e a permeabilidade da madeira, dificultando ou facilitando o avanço de agentes deterioradores Gallio *et al.*, 2018). Já os aspectos químicos, como o teor de extrativos, lignina e compostos fenólicos, são fundamentais na proteção natural contra o ataque biológico. Espécies com maior quantidade de compostos secundários como taninos, flavonoides e substâncias inseticidas ou fungicidas, tendem a apresentar maior durabilidade natural (Valette *et al.*, 2017).

A *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Jurema-preta) é uma espécie nativa do semiárido brasileiro, pertencente à família Fabaceae e com ampla distribuição no bioma Caatinga (Marques *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2022). Trata-se de uma planta pioneira, de crescimento rápido, adaptada a solos pobres e condições climáticas adversas (Bendito *et al.*, 2018; Ferreira *et al.*, 2020). Sua madeira é tradicionalmente utilizada na produção de estacas, carvão vegetal e pequenos artefatos, sendo reconhecida regionalmente por sua elevada resistência ao apodrecimento, mesmo quando em contato com o solo (Carlos *et al.*, 2021). Essa percepção empírica tem despertado interesse científico em compreender os mecanismos que conferem tal resistência, especialmente em um contexto de valorização de espécies nativas e uso sustentável dos recursos florestais.

No cenário atual, o manejo sustentável e o uso racional das espécies florestais nativas são temas centrais nas discussões acerca de conservação ambiental e desenvolvimento econômico regional. A exploração consciente da madeira de espécies como a *Mimosa tenuiflora* pode contribuir para a geração de renda em comunidades locais, ao mesmo tempo em que promove a conservação dos ecossistemas, desde que pautada em critérios técnicos e ecológicos. Avaliar e compreender a durabilidade natural de espécies nativas é essencial para subsidiar políticas públicas, práticas de manejo florestal sustentável e desenvolvimento de produtos de maior valor agregado.

Diante disso, o presente artigo tem como objetivo revisar o conhecimento disponível na literatura científica acerca da durabilidade natural da madeira de *Mimosa tenuiflora*, abordando os fatores físicos e químicos que influenciam essa propriedade, bem como as metodologias comumente utilizadas em sua avaliação. Espera-se que esta revisão contribua para a ampliação do conhecimento sobre o potencial da *Mimosa tenuiflora* como recurso florestal e para a valorização de espécies nativas adaptadas às

condições edafoclimáticas do semiárido brasileiro.

Metodologia

A presente revisão de literatura foi conduzida com o objetivo de reunir e sintetizar o conhecimento científico disponível sobre a durabilidade natural da madeira da espécie *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. destacando como as propriedades físicas e químicas possibilitam que madeiras possam apresentar maior ou menor durabilidade natural, quando em serviço.

A busca por referências foi realizada em diversas bases de dados acadêmicos e científicos reconhecidos, incluindo Google Acadêmico, SciELO, Scopus, Web of Science e Elsevier, a fim de garantir uma ampla cobertura e diversidade de fontes. Não foi considerado um período determinado, com o intuito de reunir todas as fontes publicadas.

Foram incluídos na revisão, artigos científicos, monografias, dissertações e teses que abordassem diretamente aspectos relacionados à durabilidade natural da madeira de *Mimosa tenuiflora* ou que contribuíssem com informações sobre propriedades físicas e químicas relacionadas à resistência natural. Não houve restrição quanto ao idioma das publicações, sendo considerados trabalhos em português, inglês e espanhol, desde que o conteúdo estivesse acessível e contribuísse de forma relevante para os objetivos da revisão. As informações coletadas foram organizadas de forma clara e acessível, facilitando o entendimento do leitor.

Resultados e Discussão

- Resultados da pesquisa

Foram identificados 11 trabalhos acerca da durabilidade natural de *Mimosa tenuiflora*, sendo dentre eles, 8 artigos publicados entre 2006 e 2024, 2 monografias publicadas em 2018 e 2020 e, 2 dissertações publicadas em 2022 e 2024 (Tabela 1).

Tabela 1: Trabalhos identificados de durabilidade natural da madeira de *Mimosa tenuiflora* em busca literária

ARTIGOS						
Nº	Tipo de ensaio	Tipo de madeira	Dimensão da amostra	Tempo de ensaio	Observações	Referência

1	Ensaio com fungos	Serrada (Cerne e Alburno)	2,54 x 2,00 x 1,00 cm	14 semanas	<i>Postia placenta Polypous fumosus</i>	(Melo e Paes, 2006)
2	Ensaio com fungos	Serrada (Cerne e Alburno)	2,54 x 2,00 x 1,00 cm	14 semanas	<i>Postia placenta Polypous fumosus</i>	(Paes, Melo, Lima, 2007)
	Ensaio com cupins	Serrada (Cerne e Alburno)	2,54 x 2,00 x 0,64 cm	28 dias	<i>Nasutitermes corniger</i> (alimentação forçada)	
3	Ensaio com cupins	Serrada (Cerne e Alburno)	5,00 x 2,00 x 0,64 cm	45 dias	<i>Nasutitermes corniger</i> (preferência alimentar)	(Paes <i>et al.</i> , 2007)
4	Ensaio em campo	Serrada (Cerne)	2,0 x 2,0 x 30,0 cm	270 dias	-	(Carlos, Diadato, Castro, 2021)
5	Ensaio com fungos	Serrada (Cerne)	2,50 x 2,50 x 1,00 cm	12 semanas	<i>Ganoderma</i> sp.	(Nogueira, Castro, Araújo, 2021)
6	Ensaio em campo	Peça roliça (Cerne e alburno)	50,0 cm (comprimento) x 8 a 12 cm (diâmetro)	360 dias	-	(Batista <i>et al.</i> , 2022)
7	Ensaio em campo	Serrada (Cerne)	5,0 x 2,5 x 50,0 cm	3 anos	-	(Braga <i>et al.</i> , 2024)
MONOGRAFIAS E DISSERTAÇÕES						
Nº	Tipo de ensaio	Tipo de madeira	Dimensão da amostra	Tempo de ensaio	Observações	Referência
8	Ensaio com fungos	Serrada (Cerne)	2,50 x 2,50 x 1,00 cm	12 semanas	<i>Daldinia</i> sp.	(Santos, 2018)
9	Ensaio com fungos	Serrada (Cerne)	2,50 x 2,50 x 1,00 cm	12 semanas	<i>Ganoderma</i> sp.	(Nogueira, 2020)
10	Ensaio em campo	Peça roliça (Cerne e alburno)	50,0 cm (comprimento) x 8 a 12 cm (diâmetro)	365 dias	-	(Batista, 2020)
11	Ensaio em campo	Serrada (Cerne)	5,0 x 2,5 x 50,0 cm	3 anos	-	(Braga, 2024)
	Ensaio em campo	Peça roliça (Cerne e alburno)	100,0 cm (comprimento) x 10 a 15 cm (diâmetro)	3 anos	-	

• Ensaios laboratoriais com fungos xilófagos

Os estudos laboratoriais realizados por Melo e Paes (2006), Paes, Melo e Lima (2007), Santos (2018) e Nogueira, Castro e Araújo (2021) empregaram dimensões padronizadas (2,5 × 2,5 × 1,0 cm) e tempos de exposição variando entre 12 e 14 semanas (Tabela 1), o que é padronizado para ensaios de durabilidade natural conforme a norma

ASTM D-2017 (2005). Nesses estudos, foi indicado que a madeira de *Mimosa tenuiflora* apresenta alta resistência à degradação por fungos de podridão, geralmente classificados como de podridão parda ou branca, levando-se em consideração as classes de resistência da madeira a fungos xilófagos, apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Classes de resistência da madeira a fungos xilófagos

Perda de massa (%)	Massa residual (%)	Classe de resistência
0 – 10	90 – 100	Altamente resistente (AR)
11 – 24	76 – 89	Resistente (R)
25 – 44	56 – 75	Moderadamente resistente (MR)
≥ 45	≤ 55	Não resistente (NR)

Fonte: ASTM D 2017 (2005).

De acordo com Melo e Paes (2006), a madeira de *Mimosa tenuiflora* apresentou-se como altamente resistente, com valores médios de perda de massa variando entre 0,52% a 1,46% em função da posição da madeira. Os autores indicaram a posição mediana-interna como a mais resistente, no qual abrange a área de cerne, concluindo que sua madeira seja de alta resistência, e que este parâmetro está diretamente relacionado com a sua densidade, no qual variou de 0,96 a 1,02 (g/cm³).

O mesmo ocorre com os resultados obtidos por Paes, Melo e Lima (2007), no qual também indicaram a madeira de *Mimosa tenuiflora* como altamente resistente, destacando-se que a resistência natural varia na direção medula-casca, sendo as madeiras de cerne as mais resistentes, do que as provenientes de alburno. A média para perda de massa provocada pelo fungo *Postia placenta* (podridão parda) nas diferentes posições da madeira foi de 1,00%, enquanto para o fungo *Polyporus fumosus* (podridão branca) foi de 0,68%, indicando a alta resistência da madeira a esses fungos. Diferente do observado por Melo e Paes (2006), foi realizada uma análise de correlação entre densidade e perda de massa, no qual indicou que a resistência natural de *Mimosa tenuiflora* não esteve associada à densidade da madeira, já que não houve correlação significativa.

Foi observado por Santos (2018), que a madeira de *Mimosa tenuiflora* apresentou perda de massa inferior a 1% quanto ao ataque do fungo *Daldinia* sp. causador de podridão parda. Além disso, a autora realizou a análise de solubilidade em NaOH 1% antes e depois do apodrecimento, onde não mostrou diferença significativa entre as médias antes e após o ataque do fungo, indicando que nesse caso, o fungo não teve a

capacidade de degradar as cadeias de celulose de forma significativa a ponto de afetar a solubilidade em NaOH 1% da madeira. Também foi observado a massa específica média de 0,85 (g/cm³) e teor de extrativos totais de 12,7%, no qual corrobora com a sua classificação como uma madeira altamente resistente em função de suas características físicas e químicas.

Nogueira (2020) e Nogueira, Castro e Araújo (2021), observaram valores de perda de massa de 1,16%, 1,63% e 4,78%, respectivamente nos sentidos base, meio e topo, classificando novamente a madeira de *Mimosa tenuiflora* como altamente resistente ao ataque do fungo *Ganoderma* sp. causador de podridão branca. Nesses estudos, a alta durabilidade foi relacionada à presença de extrativos fenólicos, no qual o maior valor foi de 11,33% de teor de extrativos solúveis em acetona no cerne da região basal do tronco da árvore e, de 13,94% de extrativos totais na altura de 50% da árvore, reforçando o papel da composição química da madeira na resistência biológica.

• Ensaios laboratoriais com cupins

Os estudos conduzidos por Paes, Melo e Lima (2007) testaram a resistência em ensaio de preferência alimentar contra *Nasutitermes corniger*, uma espécie de cupim arborícola, que embora tenha utilizado dimensões reduzidas das amostras para este ensaio (2,54 × 2,00 × 0,64 cm), observou-se que a perda de massa variou entre 3,21% a 6,38% em função da posição sentido medula-casca, logo, a madeira foi pouco consumida pelos cupins, evidenciando resistência moderada a alta.

Utilizando a mesma espécie de cupim (*Nasutitermes corniger*), Paes *et al.* (2007) também avaliaram a resistência da madeira de *Mimosa tenuiflora*, dessa vez em ensaio de alimentação forçada. Os resultados obtidos para perda de massa estão em concordância ao estudo anterior, com valores médios variando entre 2,54% a 3,77% em função da posição sentido medula-casca. A nota de desgaste médio foi de 9,69 (ataque superficial), com 100% de mortalidade dos cupins ao tempo médio de 11,5 dias.

• Ensaios em campo

Batista (2020) e Batista *et al.* (2022) testaram a madeira roliça de *Mimosa tenuiflora* em campo aberto, com ataque natural por organismos do solo. Ambos observaram baixo grau de deterioração, mesmo após um ano de ensaio, reforçando a percepção tradicional do uso da *Mimosa tenuiflora* para estacas, cercas e mourões. O valor médio de perda de massa observado por Batista (2020) foi de 10,89% com nota

55,00, classificando-a com ataque moderado de acordo com Lepage (1970). Batista *et al.* (2022) exemplificou a aparência final das amostras com vista do topo e lateral, após exposição ao teste de campo (Figura 1).

Figura 1: (a) Aspecto final das amostras das diferentes madeiras (da esquerda para a direita: Ap, Co, Mc, Mo e Mt) do topo e (b) Vista lateral, após exposição ao teste de campo.



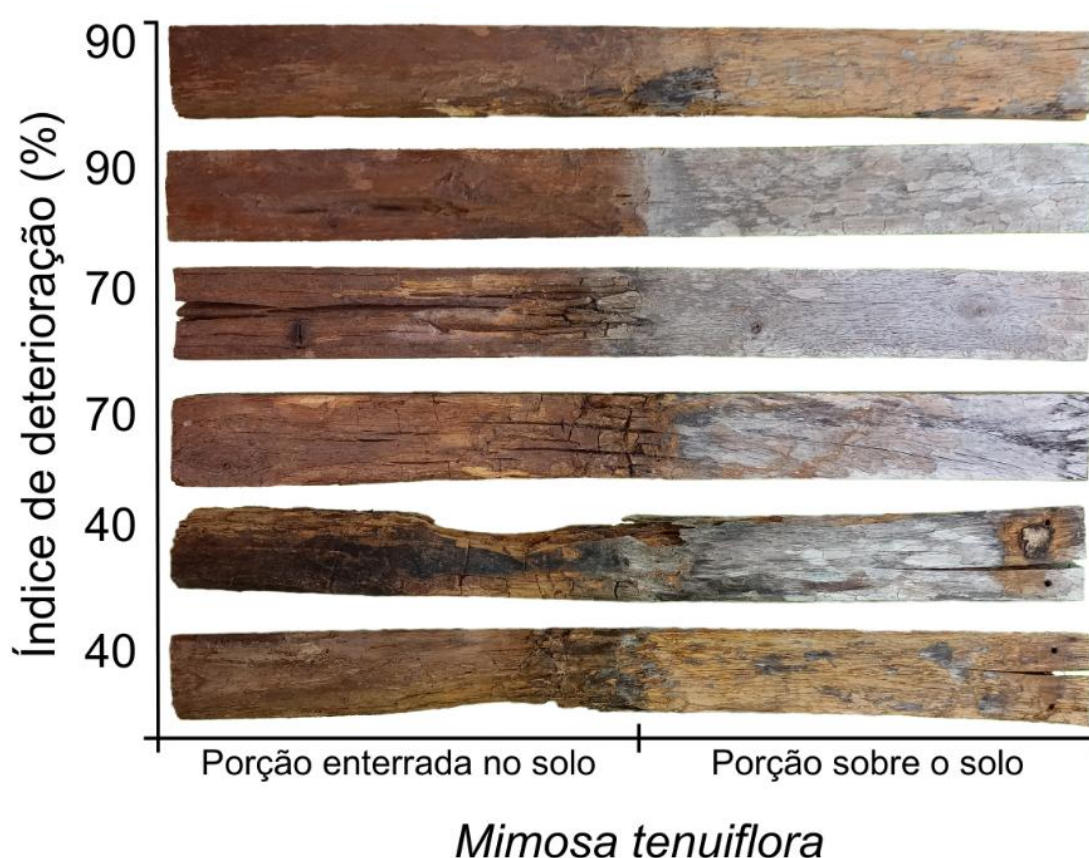
Legenda: (*Aspidosperma pyrifolium* (Ap); *Cordia oncocalyx* (Co); *Mimosa caesalpinifolia* (Mc); *Mimosa ophthalmocentra* (Mo); e *Mimosa tenuiflora* (Mt)). Fonte: Batista *et al.* (2022)

Carlos *et al.* (2021) testaram a madeira em campo aberto (sem vegetação ao redor) e em campo natural (área de fragmento de Caatinga). Foi observado baixo grau de deterioração, mesmo após quase 9 meses de ensaio. Os valores de perda de massa e índice de deterioração em campo aberto foram de 2,08% e 95,74%, já para campo natural foi de 3,12% e 97,19%, respectivamente, classificando a espécie em ambos os ambientes como sadio-nenhum ataque, ou mesmo um ataque leve, de acordo com Lepage (1986).

O trabalho de Braga *et al.* (2024), com ensaio de longa duração (3 anos), demonstrou excelente desempenho da madeira serrada, com mínimos sinais de deterioração estrutural no primeiro ano de avaliação, com índice de deterioração de

91,11% indicando durabilidade comparável aos resultados obtidos por Carlos *et al.* (2021). Ao final dos três anos, o índice de deterioração foi de 66,67%, com perda de massa média de 22,10%, classificando a madeira com o ataque evidente, mas moderado, de fungos ou cupins, no qual é possível observar esse ataque na Figura 2. Neste estudo, a fração de taninos condensados no cerne de *Mimosa tenuiflora* foi determinada em 4,00%, resultado que corrobora a relevância da composição química na conferência da durabilidade natural da madeira (Valette *et al.*, 2017).

Figura 2: Níveis de desgaste observados na madeira de *Mimosa tenuiflora* ao final do terceiro ano de avaliação do campo de apodrecimento.



Fonte: Figura adaptada de Braga *et al.* (2024).

A dissertação de Braga (2024) além de avaliar a madeira serrada em metodologia padrão estabelecida pela IUFRO (International Union of Forest Research Organization) e descrita por Lepage (1970), também avaliou peças roliças, ampliando a aplicabilidade dos resultados para usos mais rústicos, como estacas e mourões, mostrando que a presença do alburno não comprometeu significativamente a resistência, pelo contrário,

ao terceiro ano de avaliação as peças roliças tiveram índice de deterioração de 81,43%, enquanto as peças serradas teve índice de 66,67%, o que classificou essas amostras em ataque leve ou superficial de fungos ou térmitas.

É possível observar certa divergência ao comparar o índice obtido por Batista (2020) com um ano de avaliação, no qual foi de 55,0 e o índice de um ano obtido por Braga (2024), no qual foi de 97,14%. Tal resultado, pode estar associado à dimensão das amostras analisadas, além de requerer a consideração da permanência da casca no tronco, na qual não foi retirada no estudo conduzido por Braga (2024), possibilitando uma maior barreira física e química contra a ação de agentes xilófagos (Figura 3), tendo em vista a elevada concentração de 23,4% de taninos condensados na sua casca (Silva *et al.*, 2022).

Figura 3: Fotografia realizada de peça roliça de *Mimosa tenuiflora* no segundo ano de avaliação do campo de apodrecimento.



Fonte: Figura adaptada de Braga (2024).

- **Tendências gerais observadas**

A madeira de *Mimosa tenuiflora* apresenta alta resistência natural, tanto em condições controladas (fungos e térmitas) quanto em condições reais de uso (campo aberto ou campo natural). Essa resistência parece estar associada a alta densidade da madeira (Melo e Paes, 2006); baixa porosidade (Batista, 2020) e teor elevado de extrativos, especialmente taninos (Marques *et al.*, 2021).

- **Lacunas e oportunidades**

Ainda que os estudos sejam consistentes, são poucos os trabalhos que realizam análises químicas aprofundadas para correlacionar os extrativos específicos com a durabilidade natural da madeira de *Mimosa tenuiflora*. Até o momento, não foram realizados ensaios com organismos marinhos ou fungos de podridão mole, sendo assim, uma possível extensão futura de pesquisa.

Testar a durabilidade em ensaios de campo com uma maior diversidade de ambientes, como em sistemas agroflorestais ou urbanos, onde as condições ambientais variam amplamente, também é uma possibilidade. Testar a resistência da espécie em ensaios laboratoriais com cupins de madeira seca é uma oportunidade de aumentar a possibilidade de emprego da madeira de *Mimosa tenuiflora* em móveis, pequenas estruturas e pequenos objetos, assim como foi relatado por Rocha *et al.* (2015) e Nogueira (2020).

Considerações Finais

A revisão da literatura demonstra que a madeira de *Mimosa tenuiflora* apresenta excelente durabilidade natural frente a diversos agentes xilófagos, com destaque para sua resistência a fungos de podridão branca e parda, bem como a cupins do gênero *Nasutitermes*. Os ensaios de campo confirmam a viabilidade do uso da espécie em aplicações de risco biológico, como estacas, cercas e mourões. Assim, a madeira de *Mimosa tenuiflora* revela-se uma alternativa promissora para usos não estruturais em regiões semiáridas, com potencial para substituição de espécies comerciais, contribuindo para o manejo sustentável e valorização das espécies nativas do semiárido brasileiro.

Referências Bibliográficas

- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS – **ASTM D-2017**. Standard method for accelerated laboratory test of natural decay resistance for woods. Annual Book of ASTM Standards, Philadelphia, v.0410, p.5, 2005
- BATISTA, F. G. **RESISTÊNCIA NATURAL DE MADEIRAS DE CINCO ESPÉCIES DO BIOMA CAATINGA EM ENSAIO DE CAMPO**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrária, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Macaíba, RN, 2020.
- BATISTA, F. G.; MELO, R. R.; MEDEIROS, D. T.; LOPES, P. J. G.; GATTO, D. A. Natural durability of five tropical wood species in field decay tests. **Maderas, Ciencia y Tecnologia**, v. 24, n. 51, p. 1-10, 2022.
- BENDITO, B. P. C.; SOUZA, P. A.; FERREIRA, R. Q. S.; CÂNDIDO, J. B.; SOUZA, P. B. Espécies do cerrado com potencial para recuperação de áreas degradadas, Gurupi (TO). **Revista Agrogeoambiental**, v. 10, n. 2, p. 99-110, 2018.
- BRAGA, R. S. S. **DURABILIDADE NATURAL DAS MADEIRAS DE *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. E *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais. Macaíba, RN, 2024.
- BRAGA, R. S. S.; MELO, R. R.; PIMENTA, A. S.; GARLET, A.; CANTO, J. L.; MEDEIROS NETO, P. N. Natural Durability of *Mimosa tenuiflora* and *Mimosa caesalpiniaefolia* Woods: Two Species from the Brazilian Dry Forest. **Floresta e Ambiente**, v. 31, n. 3, p. e20240011, 2024.
- CARLOS, L. K. C.; DIODATO, M. A.; CASTRO, V. G. Durabilidade natural de cinco espécies madeireiras da Caatinga em ensaio de deterioração em campo aberto e natural. **Advances in Forestry Science**, v. 8, n. 3, p. 1527-1534, 2021.
- DE LIGNE, L.; VAN DEN BULCKE, J.; BAETENS, J.M.; DE BAETS, B.; WANG, G.; DE WINDT, I.; BEECKMAN, H.; VAN ACKER, J. Unraveling the Natural Durability of Wood: Revealing the Impact of Decay-Influencing Characteristics Other than Fungicidal Components. **Holzforschung**, v. 75, p. 368–378, 2021.
- FERREIRA, M. B.; BAKKE, O. A.; SOUSA, G. G.; BAKKE, I. A.; AZEVEDO, S. R. V.; FERREIRA, W. C. Spatial Distribution, Regeneration, growth and thicket formation of thornless *Mimosa tenuiflora* in a Caatinga site of Northeast Brazil. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 42, n. 3, p. 137-149, 2020.
- GALLIO, E.; MACHADO, S. F.; SILVA, F. J. T.; CRUZ, N. D.; GATTO, D. A. Caracterização de propriedades tecnológicas de quatro folhosas deterioradas por térmitas do gênero *Nasutitermes*. **Nativa**, Sinop, v. 6, p. 763-766, 2018.

LEPAGE, E. S. Método sugerido pela IUFRO para ensaios de campo com estacas de madeira. **Preservação de madeiras**, São Paulo, v. 1, n. 4, p. 205-216, 1970.

LEPAGE, E. S. **Manual de preservação de madeira**. São Paulo: IPT, ed. 2, 1986. 708p.

MARQUES, S. R. R.; AZEVÊDO, T. K. B.; CASTILHO, A. R. F.; BRAGA, R. M.; PIMENTA, A. S. Extraction, quantification, and ftir characterization of bark tannins of four forest species grown in northeast Brazil. **Revista Árvore**, v. 45, 2021.

MARTÍN, J. A.; LÓPEZ, R. Biological Deterioration and Natural Durability of Wood in Europe. **Forests**, v. 14, n. 2, p. 283, 2023.

MELO, R. R.; PAES, J. B. RESISTÊNCIA NATURAL DE QUATRO MADEIRAS DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO A FUNGOS XILÓFAGOS EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 2, p. 169-175, 2006.

NOGUEIRA, S. S. **CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, FÍSICA, COLORIMÉTRICA E DURABILIDADE NATURAL DA *Mimosa tenuiflora***. Monografia (Bacharela em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro de Ciências Agrárias, Mossoró, RN, 2020.

NOGUEIRA, S. S.; CASTRO, V. G.; ARAÚJO, P. C. D. Influência dos extrativos na cor e durabilidade natural da madeira de Jurema-preta. **Advances in Forestry Science**, v. 8, n. 4, p. 1613-1619, 2021.

PAES, J. B.; MELO, R. R.; LIMA, C. R. Resistência natural de sete madeiras a fungos e cupins xilófagos em condições de laboratório. **Cerne**, v. 13, n. 2, p. 160-169, 2007.

PAES, J. B.; MELO, R. R.; LIMA, C. R.; OLIVEIRA, E. Resistência natural de sete madeiras ao cupim subterrâneo (*Nasutitermes corniger* Motsch.) em ensaio de preferência alimentar. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 1, p. 57-62, 2007.

ROCHA, H. L. S.; PAES, J. B.; MINÁ, A. J. S.; OLIVEIRA, E. Caracterização físico mecânica da madeira de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) visando seu emprego na indústria moveleira. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, n. 2, p. 262-267, 2015.

SANTOS, M. B. S. B. **RESISTÊNCIA NATURAL DA MADEIRA DE TRÊS ESPÉCIES DA CAATINGA A UM FUNGO DE PODRIDÃO PARDA**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro de Ciências Agrárias, Mossoró, RN, 2018.

SANTOS, R. F.; SANTOS, A. P.; OLIVEIRA, L. B.; FERREIRA, T. C. Propriedades antimicrobianas de extratos da casca de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.). **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 16915-16930, 2022.

SILVA, B. R. F.; UCELLA FILHO, J. G. M.; SOUZA, E. C.; COSTA, T. L. N.; AZEVÊDO, T. K. B.; MORI, F. A.; PIMENTA, A. S. PROPERTIES OF CROSS-LAMINATED TIMBER BONDED WITH AN ADHESIVE BASED ON TANNINS

FROM THE BARK OF *Mimosa tenuiflora* TREES. **Revista Árvore**, v. 46, p. e4620, 2022.

STALLBAUN, P. H.; BARAUNA, E. E. P.; PAES, J. B.; RIBEIRO, N. C.; MONTEIRO, T. C.; ARANTES, M. D. C. Resistência natural da madeira de *Sclerolobium paniculatum* Vogel a cupins em condições de laboratório. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 24, 6 p., 2017.

VALETTE, N.; PERROT, T.; SORMANI, R.; GELHAYE, E.; MOREL-ROUHIER, M. Antifungal activities of wood extractives. **Fungal Biology Reviews**, v. 31, n. 1, p. 113-123, 2017.

VIVIAN, M. A.; GROSSKOPF, É. J.; NUNES, G. C.; ITAKO, A. T.; MODES, K. S. Qualidade e eficiência de produtos naturais no tratamento preservativo das madeiras de *Araucaria angustifolia*, *Eucalyptus viminalis* e *Pinus taeda*. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 19, n. 1, p. 35-47, 2020.

SOBRE OS ORGANIZADORES DO LIVRO DADOS CNPQ:

Elaine Cristina Alves da Silva

<http://lattes.cnpq.br/8936158686745981>



Estudante de doutorado em Ciências Florestais na Universidade Federal Rural de Pernambuco, doutora em Biotecnologia da Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO), mestre em Ciências Florestais e Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Atua em pesquisas relacionadas à sementes florestais e fisiologia de plantas submetidas a estresses abióticos. Possui experiência em extensão, educação ambiental, levantamento florístico, sementes florestais, e fisiologia vegetal. Foi professora substituta na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade de Garanhuns (Sementes Florestais, Silvicultura, Fisiologia vegetal e Nutrição Mineral) e na Universidade Federal Rural do Semi-árido (Planejamento Florestal, Economia Florestal e Política e Legislação Florestal).

Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo

<http://lattes.cnpq.br/3960259666564003>



Graduada em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Campina Grande, mestre em Ciências Florestais e em Sistemas Agrossilvipastoris, doutora em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pós-doutorado em andamento (2024-2025) pela Universidade do Trás-os-Montes e Alto Douro, pelo Food and Wine Chemistry Laboratory em Vila Real, Portugal. Foi analista ambiental na Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Pernambuco, e pela Secretaria de Meio Ambiente e Gestão Urbana de Jaboatão dos Guararapes, atuando em pareceres de licenciamento ambiental e diagnósticos de espécies arbóreas do município. Atualmente, professora e pesquisadora atuando no curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Rio Grande do

Norte (UFRN) desde 2016. Linhas de pesquisa: Produtos Florestais Não Madeireiros e Deterioração e preservação da madeira. Tem experiência na área de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Tecnologia de Produtos Florestais. Atuando principalmente com Taninos Vegetais e suas aplicações. Orientadora do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais - PPGCFL. Recém ingressante como orientadora na Rede PRODEMA - Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Associação Plena em Rede das Instituições, UFPI, UFC, UFRSA, UFRN, UFPB, UFPE, FUFV e UESC.

Juliana Lorensi do Canto

<http://lattes.cnpq.br/3730343975000138>

Professora associada do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) (2003), mestrado (2006) e doutorado (2009) em Ciência Florestal pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).

SOBRE OS ORGANIZADORES DO LIVRO

Alexandre Santos Pimenta

<http://lattes.cnpq.br/5285780811057236>



Graduado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Viçosa, mestre e doutor em Ciência Florestal pela Universidade Federal de Viçosa. Pós-doutorado pelo Centro de Investigación y Desarrollo do Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CID/CSIC) em Barcelona, Espanha. Professor e pesquisador do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa de 1994 até 2005. Professor e pesquisador atuando no curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) desde 2009. Linhas de pesquisa: Tecnologia da Madeira e Energia de Biomassa Florestal. Pesquisa e desenvolvimento em produção de carvão vegetal e recuperação de coprodutos da carbonização. PD e assessoria técnica em plantios convencionais e short-rotation cropping de eucalipto para produção de cavacos - substituição de óleos pesado e diesel na geração de energia térmica. PD em alternativas para redução de pegada de carbono em processos térmicos industriais. Atua em rede de colaboração de PDI em síntese de fármacos e produtos para saúde animal tendo base o extrato pirolenhoso de eucalipto combinados ou não com óleos essenciais de ervas aromáticas - antissépticos para o pós-dipping de animais leiteiros, acaricidas (controle de ecto e endoparasitos em animais de consumo e de estimação) e formulações antibióticas promotoras de crescimento (suínos e aves). Orientador do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais - PPGCFL. Coordenador do PPGCFL (de 2012 a 2015 e 2020 - atual). Orientador na Rede PRODEMA - Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Associação Plena em Rede das Instituições, UFPI, UFC, UFRSA, UFRN, UFPB, UFPE, FUFS e UESC. Membro do grupo de pesquisa Imunopatologia e Epidemiologia das Arboviroses da do Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ.

João Gilberto Meza Ucella Filho

<http://lattes.cnpq.br/8441792944532943>



Técnico de nível médio em Agronegócio (2015) e Engenheiro Florestal graduado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2018). Possui mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira pelo programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira da Universidade Federal de Lavras (2021) e Doutorado em Ciências Florestais pelo programa de Pós-graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal do Espírito Santo com período sanduíche na Universidad de Córdoba (Espanha), onde atuou como pesquisador no grupo NanoVAL (2023). Atualmente é Professor Adjunto do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa - UFV, atuando na área de Tecnologia da Madeira - Controle Ambiental na Indústria Florestal. É coordenador do Laboratório de Resíduo da Indústria Florestal (DEF/UFV). Integra o Laboratório de Celulose e Papal (LCP/UFV). É credenciado como orientador e membro da comissão coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal - UFV (Conceito Capes 6) e sua principal linha de pesquisa consiste no aproveitamento de resíduos florestais e da indústria florestal, controle ambiental da indústria florestal e na avaliação do potencial bioativo de produtos provenientes de recursos e resíduos florestais.

Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.: Uma Espécie Estratégica para o Desenvolvimento Sustentável da Caatinga

“Esperamos que tenham aproveitado todos os trabalhos disponíveis na íntegra e gratuitos para seu conhecimento e consulta.

Esta obra objetivou ampliar os seus horizontes sobre a temática proposta além dos muros acadêmicos, proporcionando uma visão mais realista, ampla e multidisciplinar desta área de estudo seus impactos e descobertas.

Os livros da Science compreendem do conhecimento mais simples ao mais complexo, do mais acadêmico ao mais aplicado, procurando sempre a socialização global com conhecimento científico respaldado e de qualidade, para que a sociedade possa se beneficiar em todos os sentidos.

Agradecemos o seu interesse em chegar até o final deste livro na busca por conhecimento. Aguardem novos títulos e eventos da Editora Science sempre comprometida com a qualidade e o sucesso da sua publicação.”

PARA MAIS INFORMAÇÕES E OBRAS DA EDITORA SCIENCE ACESSE:

www.editorascience.com.br

Siga nossas redes sociais e amplie o alcance dos nossos livros:

Facebook: <http://www.facebook.com/editorascience>

Instagram: <https://www.instagram.com/editorascience>



Todos os Direitos Reservados

