

Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas 3

Edson da Silva
(Organizador)



 **Atena**
Editora
Ano 2020

Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas 3

Edson da Silva
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima

Luiza Batista 2020 by Atena Editora

Maria Alice Pinheiro Copyright © Atena Editora

Edição de Arte Copyright do Texto © 2020 Os autores

Luiza Batista Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Revisão Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora

Os Autores pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

- Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Tópicos multidisciplinares em ciências biológicas

3

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Edson da Silva

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

T673 Tópicos multidisciplinares em ciências biológicas 3 [recurso eletrônico] / Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-226-5

DOI 10.22533/at.ed.265202407

1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Edson da.
CDD 570

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br


Ano 2020

APRESENTAÇÃO

A coleção “Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas” é uma obra composta por estudos de diferentes áreas das ciências biológicas e da saúde. A obra foi ampliada e recebeu mais 47 capítulos distribuídos em três volumes. Os e-books foram organizados por trabalhos resultantes de pesquisas, ensaios teóricos e vivências dos autores.

As ciências biológicas englobam áreas do conhecimento relacionadas às ciências da vida e incluem a biologia, a saúde humana e a saúde animal. Nesta obra, apresento textos completos e atuais sobre estudos desenvolvidos durante a formação acadêmica ou na prática profissional. Os autores são filiados a diversos cursos de graduação e de pós-graduação em ciências biológicas, saúde, tecnologia e áreas afins.

Em seus 15 capítulos o volume 3 aborda, de forma categorizada, os trabalhos de pesquisas e revisões narrativas ou ensaios teóricos que transitam nos vários caminhos da atuação em ciências biológicas e áreas correlatas. Neste volume você encontra textos sobre biologia celular e molecular, microbiologia, meio ambiente e muito mais.

Espero que as experiências compartilhadas neste volume contribuam para o enriquecimento de novas práticas profissionais com olhares multidisciplinares para as ciências biológicas e suas áreas afins. Agradeço aos autores que tornaram essa edição possível e desejo uma ótima leitura a todos.

Edson da Silva

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| CLONAGEM MOLECULAR DA L-ASPARAGINASE DE <i>PROTEUS VULGARIS</i> EM VETOR DE EXPRESSÃO PARA FUSÃO À PROTEÍNA SUMO | |
| Iago Almeida da Ponte Cícero Matheus Lima Amaral Davi Almeida Freire Arnaldo Solheiro Bezerra Bruno Bezerra da Silva Maria Izabel Florindo Guedes | |
| DOI 10.22533/at.ed.2652024071 | |
| CAPÍTULO 2 | 6 |
| PROTEASES AND THEIR INHIBITORS IN COAGULATION AND INFLAMMATION | |
| Gabriella Silva Campos Carelli Joelton Igor Oliveira da Cruz Luciana Maria Araújo Rabêlo Bruno Oliveira de Veras Geovanna Maria de Medeiros Moura Jorge Anderson Nascimento dos Santos Antônio Moreira Marques Neto Anderson Felipe Jácome de França Yago Queiroz dos Santos | |
| DOI 10.22533/at.ed.2652024072 | |
| CAPÍTULO 3 | 17 |
| CRIOPRESERVAÇÃO DAS CÉLULAS TUMORAIS DE EHRlich | |
| Beatriz Tessaroto Buscarino Silvia Regina Kleeb Carlos Pereira Araújo de Melo | |
| DOI 10.22533/at.ed.2652024073 | |
| CAPÍTULO 4 | 28 |
| ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA DE microRNAs ENVOLVIDOS POR INFECÇÕES POR ARBOVIROSES DA FAMÍLIA FLAVIVIRIDAE | |
| Marcos Daniel Mendes Padilha Gustavo Moraes Holanda Ludmilla Ferreira Costa | |
| DOI 10.22533/at.ed.2652024074 | |
| CAPÍTULO 5 | 31 |
| POTENTIAL PHARMACOLOGICAL APPLICATIONS OF LECTINS | |
| Geovanna Maria de Medeiros Moura Antônio Moreira Marques Neto Rayana Vanessa da Costa Lima Gabriella Silva Campos Carelli Joelton Igor Oliveira da Cruz Luciana Maria Araújo Rabêlo Anderson Felipe Jácome de França Bruno Oliveira de Veras Yago Queiroz dos Santos | |
| DOI 10.22533/at.ed.2652024075 | |

CAPÍTULO 6 43

PRODUÇÃO DE UM CONSÓRCIO ENZIMÁTICO VISANDO OBTENÇÃO DE ETANOL 2G A PARTIR DO BAGAÇO DE CANA

Ignácio Martins Pinho
Ana Sílvia de Almeida Scarcella
Maria de Lourdes Teixeira de Moraes Polizeli

DOI 10.22533/at.ed.2652024076

CAPÍTULO 7 67

CARACTERIZAÇÃO DA GERAÇÃO DO SULFETO DE HIDROGÊNIO (H₂S) EM TECIDOS DE CAMUNDONGOS COM SENESCÊNCIA ACELERADA (SAMP8)

Simone Aparecida Teixeira
Gabriel Luciano Gomes
Leandro Rodrigues
Flávia Neto de Jesus
Antonio Garcia Soares
Anderson Romério Azevedo Cerqueira
Karla Barroso Feitosa
Karina Barbosa Alves
Larissa Regina Silva de Oliveira
Eliana Hiromi Akamine
Marcelo Nicolás Muscará
Soraia Kátia Pereira Costa

DOI 10.22533/at.ed.2652024077

CAPÍTULO 8 79

UTILIZAÇÃO DE POLPA DE ABACATE NA PRODUÇÃO DE BIOTENSOATIVO POR *Bacillus cereus*

Sumária Sousa e Silva
Viviany Martins Bento
Lainy Waleska de Brito Sodré
José Wilson Pires Carvalho
Sumaya Ferreira Guedes
Raquel Aparecida Loss

DOI 10.22533/at.ed.2652024078

CAPÍTULO 9 91

REAÇÕES BIOCATALÍTICAS COMO POTENCIAL PARA OBTENÇÃO DE BIOPRODUTOS

Magno de Lima Silva
Wellyson Journey dos Santos Silva
Natasha Matos Monteiro
Allana Kellen Lima Santos Pereira

DOI 10.22533/at.ed.2652024079

CAPÍTULO 10 99

EFEITO DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS NO CRESCIMENTO RADICULAR DE *CHLOROLEUCON DUMOSUM* (BENTH) G. P. LEWIS

Maria Janiele Barbosa de Farias Pereira
Roberta Samara Nunes de Lima
Alaide Maria Silva Santos
Joseliane Fernandes Miguel dos Santos
Wander Gustavo Botero
Flávia de Barros Prado Moura
Jakson Leite

DOI 10.22533/at.ed.26520240710

CAPÍTULO 11 106

ASPECTOS ECOLÓGICOS DA POLINIZAÇÃO de *Ruellia asperula* (MART. EX NEES) LINDAU EM ÁREAS DE CAATINGA SUBMETIDAS A DIFERENTES MANEJOS

Breno Costa Figueiredo
Mikael Alves de Castro
Sabrina Silva Oliveira
Gabrielle Kathelin Martins da Silva
Ana Carolina Sabino de Oliveira
Mychelle de Sousa Fernandes
Jefferson Thiago Souza

DOI 10.22533/at.ed.26520240711

CAPÍTULO 12 116

PLANTAS TÓXICAS ENCONTRADAS NOS PASTOS DA FAZENDA ESCOLA DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA DO UNIFESO, TERESÓPOLIS/RJ

Lucas Cavalcante de Moura
Luciana Cavalcante de Moura
Fernanda Stefany Nunes Costa
George Azevedo de Queiroz
André Vianna Martins

DOI 10.22533/at.ed.26520240712

CAPÍTULO 13 125

DADOS ALIMENTARES E REPRODUTIVOS DE *Knodus moenkhausii*, (EIGENMANN E KENNEDY, 1903), DA SUB-BACIA DO RIO QUEIMA-PÉ EM TANGARÁ DA SERRA-MT

Divina Sueide de Godoi
Joelson Viana Nogueira
Luiz Antonio Jacyntho
Cristiane Regina do Amaral Duarte
Jhonathan Ferreira Santos Maceno

DOI 10.22533/at.ed.26520240713

CAPÍTULO 14 137

ETNOCONHECIMENTO SOBRE POLINIZAÇÃO EM UMA COMUNIDADE RURAL DA REGIÃO SEMIÁRIDA

Bruna Letícia Pereira Braga
José Vinícius Oliveira Silva
Gabrielle Kathelin Martins da Silva
Fernanda Fernandes da Silva
Marlos Dellan de Souza Almeida
Célio Moura Neto
Jefferson Thiago Souza

DOI 10.22533/at.ed.26520240714

CAPÍTULO 15 149

AValiação DE TRABALHOS PUBLICADOS EM ENCONTROS UNIVERSITÁRIOS SOBRE O IMPACTO AMBIENTAL NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Marcos Adelino Almeida Filho
Josiany Costa de Souza
Lucas Farias Pinheiro
Manuella Maciel Gomes
Isabelly Maria Barros de Lima
Itatiaia de Souza Sampaio
Lydia Dayanne Maia Pantoja

DOI 10.22533/at.ed.26520240715

SOBRE O ORGANIZADOR..... 162

ÍNDICE REMISSIVO 163

ASPECTOS ECOLÓGICOS DA POLINIZAÇÃO DE *Ruellia asperula* (MART. EX NEES) LINDAU EM ÁREAS DE CAATINGA SUBMETIDAS A DIFERENTES MANEJOS

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 06/05/2020

Breno Costa Figueiredo

Faculdade de Educação, Ciências e Letras de
Iguatu - FECLI/UECE
Iguatu-CE

<http://lattes.cnpq.br/3052661953293631>

Mikael Alves de Castro

Faculdade de Educação, Ciências e Letras de
Iguatu - FECLI/UECE
Iguatu-CE

<http://lattes.cnpq.br/7376147239040908>

Sabrina Silva Oliveira

Faculdade de Educação, Ciências e Letras de
Iguatu - FECLI/UECE
Iguatu-CE

<http://lattes.cnpq.br/3727983781129553>

Gabrielle Kathelin Martins da Silva

Faculdade de Educação, Ciências e Letras de
Iguatu - FECLI/UECE
Iguatu-CE

<http://lattes.cnpq.br/9344234816144229>

Ana Carolina Sabino de Oliveira

Universidade Federal Rural de Pernambuco -
UFRPE
Recife-PE

<http://lattes.cnpq.br/8086954389063414>

Mychelle de Sousa Fernandes

Faculdade de Educação, Ciências e Letras de
Iguatu - FECLI/UECE
Iguatu-CE

<http://lattes.cnpq.br/2482648379638505>

Jefferson Thiago Souza

Faculdade de Educação, Ciências e Letras de
Iguatu - FECLI/UECE
Iguatu-CE

<http://lattes.cnpq.br/5589855068988374>

RESUMO: A Caatinga passa por um intenso processo de degradação ambiental, motivado principalmente pelos avanços da pecuária. Dentro de vários processos naturais que ocorrem nesse bioma está a polinização, um importante processo de interação entre planta e animal, que determina a reprodução e propagação de todas as espécies de plantas. O presente estudo busca entender como o manejo da terra afeta as variáveis da polinização, desde a modificação de características vegetais até a possível alteração da guilda de visitantes e potenciais polinizadores. O estudo foi realizado em três microbacias de diferentes manejos. A primeira área está conservada há cerca de 40 anos, na segunda área foi realizado o raleamento de plantas com caule inferior a 10 cm e, por último, a terceira área que teve sua mata nativa

desmatada, queimada e plantado capim. Foram escolhidos 20 indivíduos de *Ruellia asperula* em cada área de manejo, respeitando um distanciamento mínimo de cinco metros entre os indivíduos. Nestes foram feitas medições das partes reprodutivas e vegetativas, como também foram realizadas 104 horas de observação. Para analisar os dados, foram feitos testes de Análise de Variância Multivariada (GLM/MANOVA). Quando analisado o manejo isoladamente, este não apresentou influência sobre os aspectos investidos, enquanto que algumas características da planta pode influenciar diretamente no tipo de polinizador.

PALAVRAS-CHAVE: Síndromes de Polinização; Áreas modificadas; Atributos florais.

ECOLOGICAL ASPECTS OF THE POLLINATION OF *Ruellia asperula* (MART. EX NEES)

LINDAU IN CAATINGA AREAS SUBMITTED TO DIFFERENT MANagements

ABSTRACT: The Caatinga is undergoing an intense process of environmental degradation, motivated mainly by advances in livestock. Within several natural processes that occur in this biome is pollination, an important process of interaction between plant and animal, which determines the reproduction and propagation of all plant species. The present study seeks to understand how land management affects pollination variables, from the modification of plant characteristics to the possible alteration of the guild of visitors and potential pollinators. The study was carried out in three microbasins of different managements. The first area has been conserved for about 40 years, in the second area, thinning of plants with a stem of less than 10 cm was carried out, and finally, the third area that had its native forest cleared, burned and grass planted. Twenty individuals from *Ruellia asperula* were chosen in each management area, respecting a minimum distance of five meters between the individuals. In these, measurements of the reproductive and vegetative parts were made, as well as 104 hours of observation. In order to analyze the data, Multivariate Analysis of Variance (GLM / MANOVA) tests were performed. When the management was analyzed in isolation, it had no influence on the aspects invested, while some characteristics of the plant can directly influence the type of pollinator.

KEYWORDS: Pollination Syndromes; Modified areas; Floral attributes.

1 | INTRODUÇÃO

O bioma caatinga é um território que sofreu bastante degradação ao longo dos anos através do uso irregular e insustentável dos seus recursos naturais, como desmatamentos indiscriminados, a criação de gado extensivamente, utilização de pastos melhorados e cultura de plantas forrageiras (ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009). Um manejo bastante praticado nesta região é o desmatamento e queima da mata para a formação de pastagens, em que tal tratamento vem causando fortes degradações ao ambiente, comprometendo os recursos hídricos, compactação do solo, redução da diversidade biológica, entre outros (ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009).

Outro manejo utilizado, porém pouco praticado nesta região é o raleamento, técnica que permite uma redução nos prejuízos do uso da terra, que consiste na seleção de corte das espécies indesejáveis, reduzindo a cobertura vegetal e permitindo a entrada de raios solares, que nos períodos chuvosos facilitará a germinação e o desenvolvimento de plantas herbáceas para forrageamento (PEREIRA FILHO et al., 2013; ARAÚJO NETO et al., 2013).

A fragmentação dos ambientes podem afetar os diferentes processos existentes, dentre eles, a biologia reprodutiva das plantas. Ashworth et al., (2004) propõe que a biologia reprodutiva de plantas especializadas é mais afetada pela fragmentação do que as plantas generalistas, onde essas plantas generalistas são polinizadas por muitos polinizadores, enquanto plantas especializadas são polinizadas por um ou alguns polinizadores especializados. Dessa forma, estudos sobre interação planta-polinizador em ambientes fragmentados, são essenciais para indicar medidas de preservação, tendo em vista que áreas degradadas podem interromper as interações planta-polinizador (CHI; MOLANO-FLORES, 2015) afetando a polinização das plantas, principalmente de plantas especializadas.

A espécie do presente estudo, *Ruellia asperula*, é uma planta herbácea que apresenta flor de cor vermelha, zigomorfa, tendo néctar como recurso (RCPol, 2020). As características dessa planta indicam que são polinizadas efetivamente por beija-flores, onde o pólen é depositado no bico ou no topo da cabeça do polinizador (BUZATO et al., 2000). Diante disso, compreender como ocorre o processo de polinização nessa espécie, além de identificar outros visitantes, quando influenciados pelo ambiente, podem dar fortes indicativos de medidas para controle ambiental.

Destacado todas essas características, surgem as seguintes perguntas: 1) O manejo afeta a biologia reprodutiva das plantas? e 2) Tais mudanças influenciam a relação planta-animal no processo de polinização, fundamental para a conservação dos ecossistemas naturais? Dessa forma, o presente estudo busca entender se o manejo da terra no Bioma Caatinga tem efeito nas variáveis da polinização, tanto nas características vegetais, como na guilda de visitantes e potenciais polinizadores.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A. Área de estudo

A pesquisa foi realizada na bacia experimental de Iguatu pertencente ao Instituto Federal do Ceará (IFCE) – Campus Iguatu, na região Centro Sul do Ceará, entre as coordenadas geográficas 6° 23' 42" a 6° 23' 47" S e 39° 15' 24" a 39° 15' 29" W na qual é composta por três microbacias de 1 a 3 ha cada, sendo uma área conservada, uma raleada e outra destinada ao cultivo de pastagem para alimentação animal.

A primeira microbacia (Caatinga Conservada - CC), enquadrada como caatinga arbustivo-arbórea fechada, é uma área conservada a cerca de 40 anos, conforme relato dos moradores das áreas próximas (SOUSA et al., 2016). A segunda microbacia (Caatinga Raleada - CR) se trata de uma área raleada, onde foram mantidas espécies vegetais com diâmetro igual ou superior a 10 cm, tendo sido retiradas todas as espécies com diâmetro de caule inferior a isto. O tratamento foi aplicado no início de novembro de 2008 e as manutenções foram feitas nos meses de dezembro de 2010 e dezembro de 2012 (SOUSA et al., 2016). A terceira microbacia (Desmatada, Queimada e submetida a Pastagem - DQP), compreende uma área em que toda a vegetação foi retirada, em seguida submetida à queima e ao cultivo de capim (*Andropogon gayanus Kunt*). Tais processos ocorreram no ano de 2009 e a roçagem da gramínea ocorrendo nos finais do ano de 2010 e 2011 (PALÁCIO et al., 2019), mantendo a cobertura de capim nos anos seguintes. O relevo é suave ondulado e o solo pouco profundo e pedregoso. Em épocas secas o solo se contrai, e em épocas chuvosas, por sua forma plástica, facilmente se encharca (LOPES et al., 2010). O solo da microbacia foi classificado como Vertissolo Ebânico Carbonático Típico de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013).

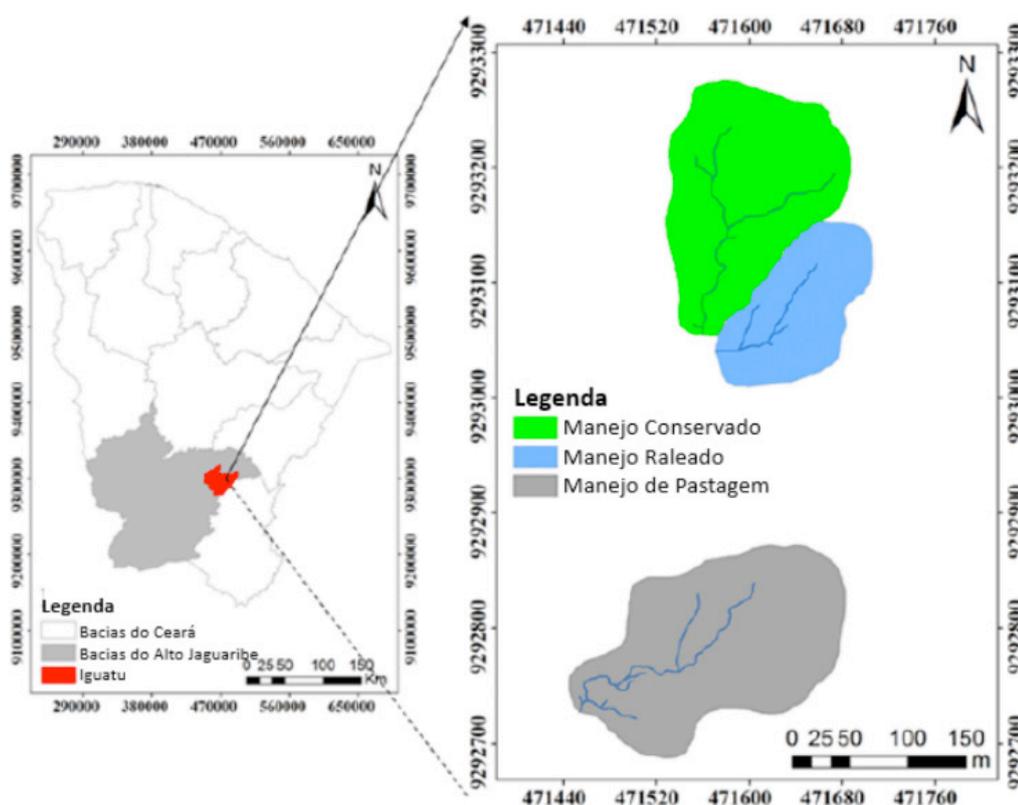


Figura 1: Localização das áreas de estudo (PALÁCIO,2016) Adaptado.

B. Espécie estudada

Ruellia asperula é uma espécie da família Acanthaceae, nativa e endêmica do Brasil,

presente principalmente na região Nordeste, no domínio da Caatinga (FLORA DO BRASIL, 2020). É conhecida popularmente como “melosa” e sua floração ocorre no mês de julho, produzindo inflorescências com flores vermelhas, bissexuadas e de antese diurna (Figura 2). Além disso, as flores contêm néctar como principal recurso e têm um formato de tubos longos (RCPol, 2020).

Deste modo, a arquitetura floral determina os seus visitantes, sendo adaptada para a polinização por pássaros, principalmente os beija-flores, que possuem bicos longos e finos que conseguem alcançar o recurso e também realizar a polinização da espécie ao tocar a sua testa nas partes reprodutivas masculinas (TRIPP; MANOS, 2008).



Figura 2: Inflorescência de *Ruellia asperula*.

C. Amostragem

Foram escolhidos 20 indivíduos de *R. asperula* distribuídos em cada manejo estudado, respeitando um espaçamento mínimo de cinco metros entre os indivíduos. Para observação de visitas, foi realizada a observação focal da planta em intervalos de uma hora. Obtivemos 48 horas de observação em cada manejo, totalizando 104 horas, sendo estas realizadas durante o dia, das 07h00 às 11h00 e das 13h00 às 17h00. Para auxiliar na identificação dos visitantes, foi utilizado o registro fotográfico das espécies.

Além disso, foram feitas medidas dos atributos florais como comprimento da corola, anteras, estiletes, abertura e diâmetro da corola, com auxílio de um paquímetro. Ainda foram mensuradas, partes vegetativas como altura e diâmetro da base das plantas, sendo o último tomado por referência a área imediatamente acima do solo.

D. Análise de dados

Para verificar o efeito dos manejos nos aspectos ecológicos da polinização, foi utilizada a Análise de Variância Multivariada (GLM/MANOVA), com teste de significância multivariado de Traço de Pillai ($p \leq 0,05$). A comparação das médias foi feita com correção de Bonferroni com probabilidade ajustada, como recomendado para testes múltiplos (Gotelli & Ellison, 2011). Os testes estatísticos foram realizados através do pacote Statistica 7.0.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O manejo isoladamente não teve influência nas características mensuradas, tanto da estrutura floral quanto no processo de polinização, como o comprimento da corola, que não teve diferença significativa entre as áreas ($F = 10,214$; $p > 0,001$) (Figura 3). Isso pode ser atribuído ao fato de que a *Ruellia asperula* apresenta atributos que possuem associação com suas síndromes florais, sendo estas a ornitofilia e psicofilia, como definido por Faegri e van der Pijl (1979), e portanto não apresentando variação entre diferentes áreas.

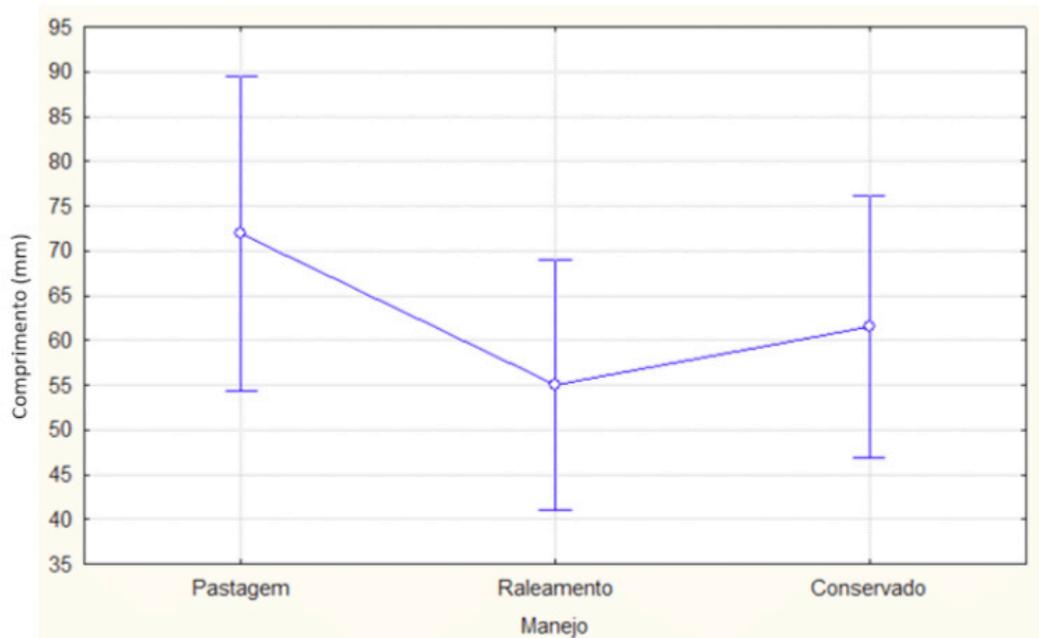


Figura 3: Comprimento da corola de *Ruellia asperula* nos diferentes manejos

Foi possível notar que a abertura da corola influencia diretamente na interação planta-animal afetando o número de visitas, tipo de visitante e o tipo de comportamento. Isso se deve ao fato de que flores com corolas tubulares, como é o caso de *R. asperula*, são mais propícias à visitas por animais com aparelhos bucais mais

longos e finos para um melhor acesso ao recurso em espaços estreitos, o que torna as visitas complicadas para animais com aparelho bucal curto (ALVES-DOS-SANTOS et al., 2016). Desta forma, para ter acesso ao recurso floral de flores tubulares são necessários morfologia e dimensões corporais adequadas (PINHEIRO, et al., 2014; SHIMIZU, 2014).

O número de flores por planta não afetou o número de visitas, mas influenciou na duração destas pelos visitantes florais. Esse tipo de comportamento dos visitantes florais pode ser explicado pelas estratégias do forrageamento ótimo, onde os animais procuram equilibrar o tempo e a energia gasta durante o forrageio com a quantidade de recurso ou recompensa obtida (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010). Assim, os indivíduos buscam obter a maior quantidade possível de alimento em um mesmo ponto, utilizando o menor tempo e energia possível (RICKLEFS, 2009). Desta forma, baseando-se nesta teoria, uma vez estando numa planta com maior número de flores, o visitante opta por visitar todas ou a maioria delas para extrair o máximo de recurso disponível sem ter que se desgastar visitando outros indivíduos mais distantes.

Sobre o tipo de visitantes foi verificado um predomínio de borboletas em ambas as áreas, embora tenha se observado uma elevada ocorrência de pilhagem por parte destas que aproveitavam a perfuração feita por uma espécie de abelha do gênero *Bombus* para ter acesso ao néctar presente na base da corola. Esse tipo de comportamento onde abelhas perfuram a corola para acessar o recurso sem tocar as estruturas reprodutivas da flor também foi encontrado por Sigrist e Sazima (2002) no estudo realizado com *Ruellia brevifolia*.

Quanto a porcentagem de visitas por beija-flores, não houve variação entre a DQP e a CR, no entanto mostrou aumento significativo na CC, o que pode estar relacionado às diferentes condições ambientais entre as áreas observadas, tendo em vista que tais diferenças promovem também modificações nos habitats o que influencia em vários aspectos ecológicos, entre eles a interação entre plantas e polinizadores (MATTHIES; SCHMID; SCHMID-HEMPEL, 1995; STEFFAN-DEWENTER; TSCHARNTKE, 1999). Em se tratando de aves, estas são altamente afetadas por práticas antrópicas (ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009), o que poderia estar relacionado com o menor número de visitas a DQP e CR.

Quanto ao horário de visitas, foi possível perceber uma concentração nas áreas DQP e CR no horário de 08:00 às 10:00, com pico próximo ao final desse período e posterior diminuição ao longo do dia. Locatelli e colaboradores (2004) observaram também em seu estudo um pico de visitas de beija-flores entre 09:00 e 13:00 e destacaram que os indivíduos realizavam visitas em linhas de captura com regularidade mediana, provavelmente devido à quantidade de néctar insuficiente. Mesmo não sendo os visitantes predominantes, beija-flores foram registrados em *Ruellia asperula*, e sobre as possíveis visitas em linhas de captura Feinsinger e Colwell (1978) afirmam que alguns beija-flores podem transitar entre as linhas de captura e a territorialidade, dividindo temporariamente suas funções. Nessas

áreas também foi notado a ausência de visitas no período de 15:00 às 16:00, coincidindo com o período de temperaturas mais elevadas durante o dia.

Em paralelo, a CC registrou visitas em todos os horários de observação atingindo dois picos: o primeiro coincidindo com as outras áreas e o segundo no período de 15:00 as 16:00, embora este estudo indique que o manejo não afetou o horário de visitas ($F=10,214$; $p > 0,001$), logo estudos posteriores podem determinar quais fatores levaram a essas diferenças (Figura 4).

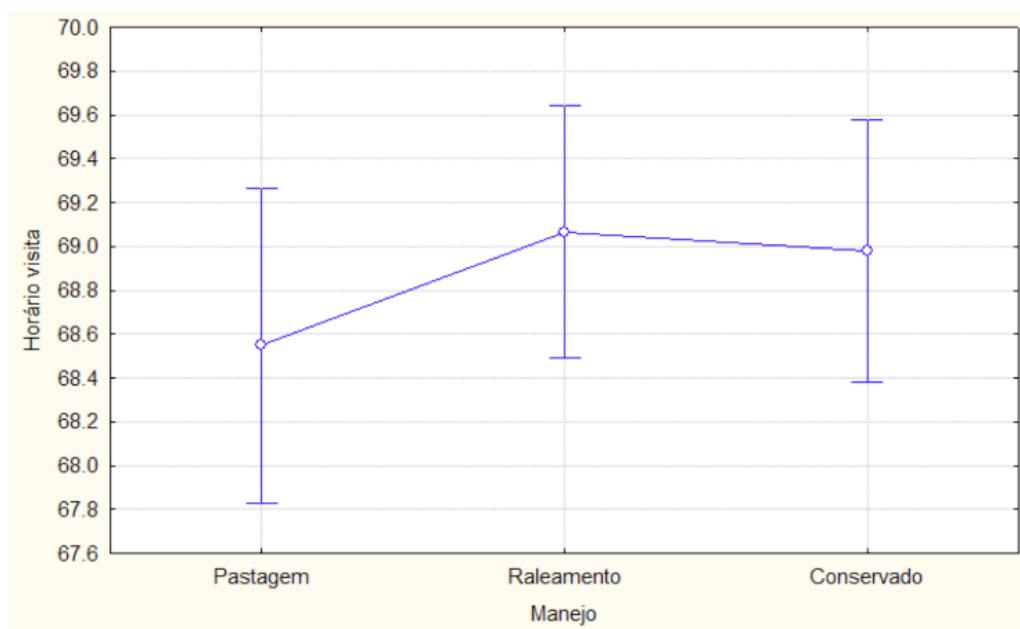


Figura 4: Horários de visitas florais em *Ruellia asperula* nos diferentes manejos

4 | CONCLUSÃO

Portanto, os dados obtidos nesta pesquisa não encontraram influência do manejo nos aspectos ecológicos da polinização de *Ruellia asperula*. Estudos posteriores podem demonstrar se efetivamente não afeta, ou se associado com outras características pode então influenciar. Limitações como horário de observação, associado ao fato de já estarem ocorrendo visita pelos polinizadores, bem como o número reduzido de amostras podem alterar os dados coletados.

REFERÊNCIAS

- ALVES JUNIOR, F. T.; FERREIRA, R. L. C.; DA SILVA, J. A. A.; MARANGON, L. C.; CESPEDES, G. H. G. **Natural regeneration of an area of Caatinga vegetation in Pernambuco state, northeastern Brazil.** *Cerne*, v. 19, n. 2, p. 229–235, 2013.
- ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. **Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica.** *Revista Caatinga*, v. 22, n. 3, 2009

ALVES-DOS-SANTOS, I. et al. **Quando um visitante floral é um polinizador?**. Rodriguésia, v. 67, n. 2, p. 295-307, 2016.

ARAÚJO NETO, J. R. et al. **Análise comparativa do escoamento superficial de microbacias experimentais em clima semiárido tropical**. Water Resources and Irrigation Management-WRIM, v. 2, n. 3, p. 111-120, 2013.

ASHWORTH, L. et al. **Why do pollination generalist and specialist plant species show similar reproductive susceptibility to habitat fragmentation?**. Journal of Ecology, v. 92, n. 4, p. 717-719, 2004.

BUZATO, S.; SAZIMA, M.; SAZIMA, I.. **Hummingbird-Pollinated Floras at Three Atlantic Forest Sites 1**. Biotropica, v. 32, n. 4b, p. 824-841, 2000.

CHI, K.; MOLANO-FLORES, B. **A degradação do habitat interrompe as interações planta-polinizador para uma planta rara auto-compatível**. Plant Ecology, v. 216, n. 9, p. 1275-1283, 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3ed. 353p. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.

FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. **The principles of pollination ecology**. Oxford.: Pergamon Press, 1979.

FEINSINGER, P.; COLWELL, R. K. **Community organization among neotropical nectar-feeding birds**. American Zoologist, v. 18, n. 4, p. 779-795, 1978.

GOTELLI, N.; ELLISON, A.M. **Princípios de estatística em ecologia**. ArtMed. 2011

LOCATELLI, E.; MACHADO, I. C.; MEDEIROS, P. **Saranthe klotzschiana (Koer.) Eichl. (Marantaceae) e seu mecanismo explosivo de polinização**. Brazilian Journal of Botany, v. 27, n. 4, p. 757-765, 2004.

LOPES, J. F. B. et al. **Deposição e decomposição de serapilheira em área da Caatinga**. Revista Agro@mbiente on-line, v. 3, n. 2, p. 72-79, 2010.

MATTHIES, D.; SCHMID, B.; SCHMID-HEMPEL, P. **A importância dos processos populacionais para a manutenção da diversidade biológica**. Perspectivas ecológicas da GAIA para a ciência e a sociedade, v. 4, n. 4, p. 199-209, 1995.

PALÁCIO, H. A. Q et al. **Dinâmica sazonal da produção de biomassa herbácea em área de gramínea no semiárido do Brasil**. Conexões-Ciência e Tecnologia, v. 13, n. 5, p. 99-104, 2019.

PALÁCIO, H. A. Q. et al. **Effective precipitation, soil loss and plant cover systems in the Caatinga biome, Brazil**. Revista Caatinga, v. 29, n. 4, p. 956-965, 2016.

PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; CÉZAR, M. F. **Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 14, 2013.

PINHEIRO, M. et al. **Polinização por abelhas** IN: RECH, AR; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, PE; MACHADO, IC (Org.). Biologia da polinização. Rio de Janeiro: Ed. Projeto Cultural, p. 205-233, 2014.

Rede de catálogos polínicos online. disponível em: < <http://chaves.rcpol.org.br/> >. acesso em: 04 de abril de 2020

RICKLEFS, R. E. **Adaptação à vida em ambientes variantes**. In: RICKLEFS, R. E. A economia da natureza. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 168-184 p. 2009.

Ruellia in Flora do Brasil 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15363>>. Acesso em: 27 abr. 2020.

SHIMIZU, A. et al. **Fine-tuned bee-flower coevolutionary state hidden within multiple pollination interactions**. Scientific Reports, v. 4, p. 3988, 2014.

SIGRIST, M. R.; SAZIMA, M. **Ruellia brevifolia (Pohl) Ezcurra (Acanthaceae): fenologia da floração, biologia da polinização e reprodução**. Brazilian Journal of Botany, v. 25, n. 1, p. 35-42, 2002.

SOUSA, M. M. M. et al. **Influência do manejo da vegetação em microbacias hidrográficas e suas respostas hidrossedimentológicas**. REVISTA EQUADOR, v. 5, n. 4, p. 43-55, 2016.

STEFFAN-DEWENTER, I.; TSCHARNTKE, T. **Effects of habitat isolation on pollinator communities and seed set**. Oecologia, v. 121, n. 3, p. 432-440, 1999.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed. 248-284 p. 2010.

TRIPP, E. A.; MANOS, P. S. **Is floral specialization an evolutionary dead-end? Pollination system transitions in Ruellia (Acanthaceae)**. Evolution: International Journal of Organic Evolution, v. 62, n. 7, p. 1712-1737, 2008.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ambientes Aquáticos 150, 152, 156, 158

Análise Documental 150, 152

Arbovírus 28, 29

Áreas Modificadas 107, 151

Asparaginase 1, 2, 3, 4, 5

Atividades Biológicas 32

Atributos Florais 107, 110

B

Biocatalisador 92

Biodiversidade 92, 125, 147, 155

Biomassa Lignocelulósica 43

C

Caatinga 99, 100, 101, 102, 106, 107, 108, 109, 110, 113, 114, 137, 138, 139, 144, 146, 147, 148, 151

Células Tumerais 1, 2, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27

Células Tumerais de Ehrlich 17, 27

Chloroleucon Dumosum 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

Coagulação 7, 8

Conhecimento Tradicional 138, 139, 142, 144

Crescimento de Raiz 99, 100, 102

Criopreservação 17, 18, 19, 20, 25, 26, 27

D

Dieta 125, 130, 135

E

Ecologia 114, 115, 125, 135, 136, 148

Enzimas 3, 4, 7, 43, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 104

Estudos Ambientais 150, 153

F

Fermentação Submersa 80, 82, 85, 88

Flavivírus 28, 29, 30

I

Impactos Ambientais 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 161

Inibidores de Proteases 7, 8

Intoxicação Por Plantas 116, 118

Inventário 116, 159

L

Lectina 32

Leucemia 1, 2

M

método do Peso da Gota 80

MicroRNAs 28, 29, 30

Mycothermus Thermophilus 43, 44, 49, 53, 54, 55, 58, 59, 60, 62, 63, 64

N

Nordeste 97, 104, 105, 110, 147, 150, 159, 160, 162

P

Pastagem 108, 109, 116, 118, 122

Plantas 16, 45, 99, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 112, 116, 117, 118, 121, 122, 123, 124, 137, 138, 139, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 161

Polinização 106, 107, 108, 110, 111, 113, 114, 115, 137, 138, 139, 140, 141, 146, 147, 148

Proteases 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 33, 72

Proteína 1, 3, 4, 5, 28, 32, 70, 117

Proteus Vulgaris 1, 2, 3, 4, 37

R

Reações Químicas 92, 93

Recursos Florais 138, 144, 148

S

Substâncias Húmicas 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

Sulfeto de Hidrogênio 67, 68

Sumo 1, 2, 3, 4, 5

T

Tensão Superficial 80, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Trichoderma Reesei 43, 44, 49, 51, 52, 55, 57, 58, 61, 62, 64, 65

Tumor 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 29, 37, 39, 42

Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020