



# PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

Danyelle Andrade Mota  
Clécio Danilo Dias da Silva  
(Organizadores)

  
Atena  
Editora  
Ano 2022



# PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

Danyelle Andrade Mota  
Clécio Danilo Dias da Silva  
(Organizadores)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirêno de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
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<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
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 Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



## Produção científica em ciências biológicas

**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Danyelle Andrade Mota  
Clécio Danilo Dias da Silva

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P964 Produção científica em ciências biológicas / Organizadores  
Danyelle Andrade Mota, Clécio Danilo Dias da Silva. –  
Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0021-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.219223003>

1. Ciências biológicas. I. Mota, Danyelle Andrade  
(Organizadora). II. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador).  
III. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

As Ciências Biológicas, assim como as diversas áreas da Ciência, passam por constantes transformações, as quais são determinantes para o seu avanço científico. A produção científica tem papel essencial na avaliação da ciência, pois sustenta a avaliação qualitativa e quantitativa. A avaliação da produção científica permite inferir sobre os movimentos de institucionalização e desenvolvimento da pesquisa em campos científicos, períodos e contextos específicos. Além de permitir o entendimento dos processos de produção, difusão e uso do conhecimento, também pode orientar o desenvolvimento e a adaptação de políticas científicas, tecnológicas e de inovação.

Nessa perspectiva, o e-book “Produção Científica em Ciências Biológicas”, é uma obra composta de uma série de investigações e contribuições nas diversas áreas de conhecimento que interagem nas Ciências Biológicas, com uma leitura rápida, dinâmica e cheia de possibilidades de aprendizado. Assim, o e-book é para todos os profissionais pertencentes às Ciências Biológicas e suas áreas afins, especialmente, aqueles com atuação no ambiente acadêmico e/ou profissional.

Portanto, o resultado dessa experiência, que se traduz neste e-book, objetiva apresentar ao leitor a diversidade de temáticas inerentes as áreas da Saúde, Meio Ambiente, Biodiversidade, Biotecnologia e Educação, como pilares estruturantes das Ciências Biológicas. Por fim, desejamos que a obra contribua para o enriquecimento da formação universitária e da atuação profissional, com uma visão multidimensional com o enriquecimento de novas atitudes e práticas multiprofissionais nas Ciências Biológicas.

Agradecemos aos autores pelas contribuições que tornaram essa edição possível, e juntos, convidamos os leitores para desfrutarem as publicações.

Danyelle Andrade Mota  
Clécio Danilo Dias da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE PLANTAS E DERIVADOS SOBRE MICRORGANISMOS PATOGENICOS DE ORIGEM ALIMENTAR: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Dayane de Melo Barros  
Marcelino Alberto Diniz  
Zenaide Severina do Monte  
Danielle Feijó de Moura  
Tamiris Alves Rocha  
Marllyn Marques da Silva  
Talismania da Silva Lira Barbosa  
Cléidiane Clemente de Melo  
Taciane Paulina da Silva  
Diego Ricardo da Silva Leite  
Tâmara Thaianne Almeida Siqueira  
André Severino da Silva  
Cleiton Cavalcanti dos Santos  
Andreza Roberta de França Leite  
Hélen Maria Lima da Silva  
Silvio Assis de Oliveira Ferreira  
Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira  
Juliane Suelen Silva dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230031>

### **CAPÍTULO 2..... 9**

#### **EFEITO ANTIOXIDANTE E ANTICÂNCER DA QUERCETINA NA PREVENÇÃO E REPARAÇÃO DE CELULAS CANCERIGENAS**

Fabricio de Jesus Mendes  
Lustarllone Bento de Oliveira  
João Marcos Torres do Nascimento Mendes  
Águida Maiara de Brito  
Gabriel Lipinski de Farias  
Anna Heloísa Lemos Barbosa  
Paula Lauane Araújo  
Thâmara Machado e Silva  
Giselle da Paz Cavalcanti  
Joselita Brandão de Sant'Anna  
Tulio Cesar Ferreira  
Alexandre Pereira dos Santos  
Melissa Cardoso Deuner

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230032>

### **CAPÍTULO 3..... 25**

#### **POTENCIAL FARMACOLÓGICO DA PRÓPOLIS E SEU USO**

Willams Alves da Silva  
Vanessa Gomes Amaral Almeida

Sônia Pereira Leite  
Mary Anne Medeiros Bandeira  
Janayze Suéllen de Lima Mendes Silva  
Renatha Claudia Barros Sobreira  
Marlon Claudener dos Santos Dantas  
Pedro Victor da Rocha Noé  
Juliana de Paula dos Santos Silva  
Isabela Malta Maranhão  
Larissa Temoteo de Albuquerque  
Kristiana Cerqueira Mousinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230033>

## **CAPÍTULO 4..... 35**

### **POTENCIAL FARMACOLÓGICO DO *Croton heliotropiifolius* E SEU USO**

Willams Alves da Silva  
Vanessa Gomes Amaral Almeida  
Sônia Pereira Leite  
Mary Anne Medeiros Bandeira  
Janayze Suéllen de Lima Mendes Silva  
Renatha Claudia Barros Sobreira  
Marlon Claudener dos Santos Dantas  
Pedro Victor da Rocha Noé  
Juliana de Paula dos Santos Silva  
Isabela Malta Maranhão  
Kayo Costa Alves  
Kristiana Cerqueira Mousinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230034>

## **CAPÍTULO 5..... 45**

### **AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO COALHO COMERCIALIZADO NA FEIRA DA MANAUS MODERNA**

Gabriel José da Silva Serra  
Caroline Sobrinho Barros  
Gisele Macedo Souza  
Hudson Batista da Costa  
Ricardo Felipe de Souza Caramês

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230035>

## **CAPÍTULO 6..... 58**

### **AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO BACTERIANO POR CITOMETRIA DE FLUXO E PRODUÇÃO DE ANTÍGENOS SECRETADOS DE DIFERENTES CEPAS DE *Corynebacterium pseudotuberculosis***

Caio Lopes Borges Andrade  
Lília Ferreira de Moura Costa  
Ramon Mendes dos Santos  
Rogério Reis Conceição  
Luiz Gustavo Freitas Oliveira

Allan Souza dos Santos  
Mariane Melo dos Santos  
Alex José Leite Torres  
Maria da Conceição Aquino de Sá  
Fulvia Soares Campos de Sousa  
Marcos Borges Ribeiro  
Roberto José Meyer Nascimento  
Songeli Menezes Freire

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230036>

**CAPÍTULO 7..... 84**

**REVIEW ON MICROBIAL LEVAN: SOURCES AND POTENCIAL USES**

Beatriz Ferreira  
Camila Follador Lemos  
Fernanda Prehs Izar  
Thabata Maria Alvarez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230037>

**CAPÍTULO 8..... 98**

**METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA O DIAGNÓSTICO DA ESTRUTURA DAS  
COMUNIDADES DE MELIPONÍNEOS (APIDAE; MELIPONINI) NA MATA ATLÂNTICA**

Marília Dantas e Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230038>

**CAPÍTULO 9..... 107**

**OCORRÊNCIA DE *Bemisia tabaci* NA CULTURA DA VIDEIRA NO NORDESTE**

Vanessa Gomes Amaral Almeida  
Nayana Bruschi Infante  
Willams Alves da Silva  
Marlon Claudener dos Santos Dantas  
Pedro Victor da Rocha Noé  
Isabela Malta Maranhão  
Kayo Costa Alves  
Juliana de Paula dos Santos Silva  
Janayze Suéllen de Lima Mendes Silva  
Mary Anne Medeiros Bandeira  
Sônia Pereira Leite  
Kristiana Cerqueira Mousinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230039>

**CAPÍTULO 10..... 115**

**DEMANDA DE CONSULTAS DERMATOLÓGICAS E A OCORRÊNCIA DE SARNA  
DEMODÉCICA E SARCÓPTICA DOS CÃES ATENDIDOS EM JARAGUÁ DO SUL, SANTA  
CATARINA, BRASIL**

Charlene Ediane Longhi  
Daniela Brecht  
Carlos Eduardo Nogueira Martins

Marlise Pompeo Claus  
Viviane Milczewski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300310>

**CAPÍTULO 11..... 124**

**CARACTERIZAÇÃO DA MICROBIOTA FÚNGICA NAS CLÍNICAS E CENTRO CIRÚRGICO DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM)**

Eduardo Aroucha Roland  
Sônia Maria da Silva Carvalho  
Maria Ivone Lopes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300311>

**CAPÍTULO 12..... 140**

**OCORRÊNCIA DE ORGANISMOS PATOGÊNICOS PRESENTES NA ÁGUA E NAS FEZES DE CANIS LUPUS FAMILIARIS DA REGIÃO DE CURITIBA-PR, BRASIL**

Adriele da Costa Trindade  
Isabella Santos Delavy  
Jean Carlos Machado da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300312>

**CAPÍTULO 13..... 147**

**PRINCIPAIS ENTEROPARASIToses EM CRIANÇAS DE IDADE ESCOLAR NO BRASIL**

João Augusto Müller Pereira  
Karina Rodrigues Irigoyen  
Rafaely Piccioni Rosado  
Laura Silva de Vasconcellos  
Anna Müller Pereira  
Débora Liliane Walcher  
Letícia Fiss

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300313>

**CAPÍTULO 14..... 152**

**MODELOS EXPERIMENTAIS DE CICATRIZAÇÃO: ESTUDOS *IN VITRO* E *IN VIVO***

Airton Vicente Pereira  
Gisele de Oliveira Krubniki Possa  
Rayza Assis de Andrade  
Solange Chopek  
Wesley Rogerio Negri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300314>

**CAPÍTULO 15..... 169**

**A IMPORTÂNCIA DAS RIZOBACTÉRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA *Parkia multijuga Benth***

Ila Nayara Bezerra da Silva  
Monyck Jeane dos Santos Lopes  
Beatriz Silva Santiago

Ely Simone Cajueiro Gurgel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300315>

**CAPÍTULO 16..... 177**

DERIVA NATURAL DE LAS ESPECIES DEL GENERO *Scytalopus* (RHINOCRYPTIDAE: AVES, PASSERIFORMES) EN FUNCIÓN DE SU UMWELT

Alejandro Correa Rueda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300316>

**CAPÍTULO 17..... 188**

TEMPO DE DESENVOLVIMENTO PÓS-EMBRIONÁRIO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS FASES IMATURAS DE *Nasonia vitripennis* (WALKER, 1836) (Hymenoptera: Pteromalidae) EM PUPAS DE *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS, 1794) (Diptera: Calliphoridae)

Barbara Proença do Nascimento

Antonia de Castro Ribeiro

Valéria Magalhães Aguiar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300317>

**CAPÍTULO 18..... 199**

ESTOQUE DE CARBONO EM FRAGMENTOS DE FLORESTAS ESTACIONAIS DO MS

Rita de Cassia Gonçalves Marques

Ana Beatriz Barros da Silva

Danielly Fernandez Silva

Gabrielli Duarte dos Santos

Isabella Giunco Estigarribia

Karen Rhaiza Schmidt Tavares

Luana Daviny dos Santos Silva

Luciana da Cruz Cortes

Nathalya Alice de Lima

Joab Doria Domingos

Zefa Valdivina Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300318>

**CAPÍTULO 19..... 205**

DESAFIOS NA TRILHA: UM JOGO DIDÁTICO SOBRE O PASSADO E O PRESENTE DAS PTERIDÓFITAS

Geneildes Cristina de Jesus Santos

Adriana Pereira da Cruz

Lúcia Silva Correia

Luciara da Silva Aguiar

Silvana Rodrigues Moraes

Claudia Scareli-Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300319>

**CAPÍTULO 20..... 219**

O USO DO WEBSITE [www.geneticafacil.org](http://www.geneticafacil.org) COMO FERRAMENTA DIGITAL NO ENSINO

E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE ASSUNTOS RELACIONADOS À GENÉTICA

Rogério Carlos Novais

Monica Antonia Saad Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300320>

<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>227</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>228</b>

## A IMPORTÂNCIA DAS RIZOBACTÉRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA *Parkia multijuga* Benth

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 22/12/2021

### Ila Nayara Bezerra da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia,  
Belém – Pará  
<https://orcid.org/0000-0003-3346-7531>

### Monyck Jeane dos Santos Lopes

Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém – Pará  
<https://orcid.org/0000-0003-3092-6683>

### Beatriz Silva Santiago

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém  
- Pará  
<https://orcid.org/0000-0002-8376-5484>

### Ely Simone Cajueiro Gurgel

Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Belém  
- Pará  
<https://orcid.org/0000-0002-9488-7532>

**RESUMO:** A Amazônia é a maior floresta tropical do mundo e dispõe de grande relevância ecológica devido a diversidade de espécies animais e vegetais. Por isso é importante conservar a biodiversidade vegetal das florestas nativas e os ecossistemas, com intuito de gerar equilíbrio entre a humanidade e a natureza. Uma biotecnologia em grande potencial para preservar as espécies da floresta Amazônica são as rizobactérias. Rizobactérias promotoras de crescimento em plantas (PGPR) são microrganismos que habitam a rizosfera e são capazes de potencializar o desenvolvimento

vegetal. A espécie *Parkia Multijuga* Benth., popularmente conhecida como faveira, paricá de terra-firme; bajão; faveira arara tucupí, pertence à família Fabaceae, é nativa da floresta Amazônica, e possui grande importância econômica e ecológica por conta de sua utilização em áreas degradadas. O presente estudo objetiva revisar sobre os efeitos benéficos das rizobactérias em plantas, o que poderia demonstrar seu potencial uso em *Parkia Multijuga* Benth.

**PALAVRAS-CHAVE:** PGPR, faveira, rizobactérias.

### RHIZOBACTERIA IMPORTANCE IN *Parkia multijuga* Benth. CONSERVATION

**ABSTRACT:** Amazon is the largest tropical forest in the world and has great ecological relevance due to the diversity of animal and plant species. That is why it is important to conserve the plant biodiversity of native forests and ecosystems, in order to create a balance between humanity and nature. Biotechnology with great potential to preserve species in the Amazon rainforest is rhizobacteria. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) are microorganisms that inhabit the rhizosphere and are capable of enhancing plant development. *Parkia Multijuga* Benth is the Fabaceae family and is native to the Amazon forest. This species has great economic and ecological importance due to its use in degraded areas. And is known as faveira and paricá de terra-firme. The present study aims to review the beneficial effects of rhizobacteria on plants, which could demonstrate their potential use in *Parkia Multijuga* Benth.

**KEYWORDS:** PGPR, faveira, rhizobacteria.

## 1 | INTRODUÇÃO

A área de floresta brasileira corresponde a 58,5% do Brasil, com área de 497.962.509 ha. Sendo, 98% de florestas naturais e 2% de florestas plantadas (SNIF, 2020). A Amazônia é a maior floresta tropical do mundo e dispõe de grande relevância ecológica devido a diversidade de espécies animais e vegetais, além de seus diversos ecossistemas (REIS et al., 2019). Por isso é importante conservar a biodiversidade vegetal das florestas nativas e os ecossistemas, com intuito de gerar equilíbrio entre a humanidade e a natureza.

Dentre as espécies florestais nativas da Amazônia há a *Parkia multijuga* Benth., conhecida como faveira e paricá-de-terra-firme no Amazonas. Essa espécie ocorre em quatro estados no Brasil: Amazonas, Mato Grosso, Pará e Rondônia. Pertence à família Fabaceae, podendo atingir até 40 m de altura e 100 cm de diâmetro à altura do peito (DAP) na idade adulta. Possui tronco cilíndrico levemente tortuoso, sua casca pode medir até 10mm de espessura, com copa globosa e folhas compostas bipinadas que medem até 50 cm de comprimento (CARVALHO, 2008). A faveira possui grande importância ecológica, por conta de seu rápido crescimento, sendo assim utilizada para recuperação de área degradadas. Na indústria, por conta de sua madeira leve, suas utilidades são para produção de celulose, papel, fabricação de compensados, caixotaria, móveis e brinquedos (CARVALHO, 2008; BRAGA et al., 2021).

O desenvolvimento das plantas sofre influência de diversos fatores, e um deles é do microbiota do solo. Sabe-se que no solo há diversos microrganismos, como as bactérias, que podem causar efeitos negativos e positivos nas plantas, e suas nomeações são de acordo com os efeitos que eles causam nas plantas. Dentre os benéficos, há as rizobactérias que são capazes de controlar fitopatógenos e paralelamente potencializar o crescimento das plantas (GOSWAMI et al., 2016; LOPES et al., 2021a). Pesquisas mostram que o uso de microrganismos benéficos aumentou o crescimento em *Schizolobium amazonicum* (SIVIERO et al., 2008), *Eucalyptus urograndis* (MOREIRA; ARAÚJO, 2013) e *Acacia auriculiformis* (MUTHUKUMAR; UDAIYAN, 2017). A utilização de rizobactérias promotoras de crescimento em plantas (PGPR) se tornou uma das biotecnologias que pode ser utilizada para acelerar o crescimento e diminuir o custo da produção de plantas (LOPES et al., 2021b). Portanto, esse capítulo tem por objetivo revisar sobre os efeitos benéficos das rizobactérias em plantas, o que poderia demonstrar seu potencial benéfico no crescimento da faveira.

## 2 | REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Importância das espécies florestais nativas

A Amazônia é a maior floresta tropical do mundo e possui grande importância

ecológica por conta da diversidade de espécies animais e vegetais, além de seus diversos ecossistemas (REIS et al., 2019). A área de floresta brasileira equivale a 58,5% do Brasil, com área de 497.962.509 ha. Sendo, 98% de florestas naturais e 2% de florestas plantadas (SNIF, 2020).

Quando se fala em conservação de espécies florestais, em específico dos recursos genéticos das espécies nativas da floresta amazônica, surge desafios, tanto pela dimensão territorial da floresta, quanto pelas informações de suas espécies, pois os dados adquiridos ainda são insuficientes. A conservação em *Situ* de uma espécie não possibilitará a conservação de toda variabilidade genética da espécie (RIBEIRO et al., 2016). Ribeiro et al. (2016) mostra a importância da preservação das biodiversidades vegetais nativas, e dos ecossistemas, de formas que haja equilíbrio entre a humanidade e a natureza. Exibe que os usos de forma sustentável são os mais viáveis para o estágio em que se encontra os recursos genéticos das florestas. Por isso, é fundamental estudar espécies florestais nativas, uma vez que a conservação de todas as espécies é praticamente impossível.

### 2.1.1 *Parkia multijuga* (Benth)

Dentre as espécies florestais amazônicas há as do gênero *Parkia*, no qual a maioria das espécies possui grande potencial econômico, além de serem muito importantes para recuperação de áreas degradadas e preservação (CARVALHO, 2008; BRAGA et al., 2021, LOPES et al., 2021c). O gênero *Parkia* faz parte da família Fabaceae, foi classificado por Robert Brown, um botânico britânico, no ano de 1826. É representado por aproximadamente 35 espécies de distribuição Pantropical (OLIVEIRA; HOPKINS, 2020). A região da bacia amazônica é o principal centro de diversidade taxonômica e morfológica desse gênero, com ocorrência de mais de 56% de espécies (OLIVEIRA; HOPKINS, 2020).

A espécie *Parkia multijuga* Benth. é vulgarmente conhecida no Amazonas como faveira e paricá de terra-firme; em Mato grosso, bajão; no Pará, faveira arara tucupi; e em Rondônia, pinho cuiabano (Figura 1a). A espécie ocorre nos estados do Acre, Amazonas, Mato grosso, Pará, Rondônia (CARVALHO, 2008; LEÃO et al., 2019; OLIVEIRA; HOPKINS, 2020; BRAGA et al., 2021), e é classificada como espécie pioneira (LOPES et al., 2021c).

Suas folhas são recompostas, alterna, podem medir até 50 cm de comprimento; as pinas podem medir de 10 a 15 cm de comprimento; já o pecíolo é pubérulo, engrossado em sua base possuindo presença de glândula; a raque contém glândulas circulares nos entrenós; seus folíolos podem medir de 8 mm a 10 mm de comprimento por 2,5 mm a 3mm de largura (CARVALHO, 2008; BRAGA et al., 2021); a inflorescência é do tipo capítulo globulares (Figura 1b); com flores sésseis de três tipos funcionais: férteis, nectaríferas e estaminódios da cor creme-amarelado (OLIVEIRA; HOPKINS, 2020). Possui fruto do tipo legume lenhoso que pode medir de 20 cm a 25 cm; com sementes cuneadas sendo da cor de vinho (figura 2c), e medem de 3,4 cm a 5,2 de comprimento por 1,2 cm a 1,8 de largura

(CARVALHO, 2008).

O caule pode ser reto ou um pouco tortuoso, quase cilíndrico, pode medir até 15 m de comprimento, possuindo madeira de cor clara ou amarelada, de baixa densidade (BRAGA et al., 2021). Sua casca pode medir até 10 mm de espessura; a casca interna contém exsudato de cor amarelada e roxa, e o ritidoma (casca externa) possui cor avermelhada, além de exalar forte odor de legume (CARVALHO, 2008; BRAGA et al., 2021). Por ser árvore de grande porte possui raízes tubulares, são achatadas e surgem um pouco acima da base do tronco. São conhecidas vulgarmente como sapopemas, por serem raízes superficiais com função de sustentação (GONÇALVES; LORENZI, 2011).



Figura 1. Árvore de *Parkia multijulga* Benth. (A), inflorescência (B) e sementes (C). Fonte: Arboreo, 2020.

## 2.2 Rizobactérias promotoras do crescimento de plantas

Sabemos que no solo há vários microrganismos, e uma das suas classificações se dá a partir dos efeitos que geram nas plantas, sendo favoráveis ou não. Entre os microrganismos que agem de forma benéfica na planta há as rizobactérias, que constituem um grupo amplo de microrganismos, essas bactérias ganharam essa denominação devido sua alta capacidade de colonizar o sistema radicular das plantas (GOSWAMI et al., 2016).

No século XIX iniciou-se estudos com rizobactérias não simbióticas, utilizando-as em tratamento de sementes com objetivo de melhorar o desenvolvimento e produtividade das plantas (FREITAS, 2007). Os trabalhos com rizobactérias promotoras de crescimento em plantas (PGPR) há pouco tempo se intensificaram, devido ao grande interesse de substituir os defensivos agrícolas no controle de fitopatógenos (PEREIRA et al., 2008). Além de diminuir os custos de produção, e ser uma tecnologia ecológica e economicamente viável (PEREIRA et al., 2008).

No entanto, de acordo com GOSWAMI e colaboradores (2016) quando há a inoculação de microrganismos em uma mesma espécie, porém estando em ambientes e regiões diferentes, como altitude e outras características, terá resultados distintos, pois cada planta responderá de uma forma, sendo assim seus desenvolvimentos desiguais. Há algumas décadas se sabe que ao inserir microrganismos habitantes do solo, como as rizobactérias, na rizosfera de uma planta, inoculadas em sementes ou na região foliar, terá

como algumas de suas consequências o desenvolvimento da planta, assim como controle de patógenos. (JÚNIOR et al., 2013). O que eleva a necessidade de ampliar os estudos com as rizobactérias.

As rizobactérias são responsáveis pela produção de hormônios vegetais, como as auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e ácido abscísico, assim também como poliaminas e o óxido nítrico dos reguladores de plantas (CASSÁN et al., 2014). Sendo assim, de grande importância para gerar alternativas que possibilite o crescimento da planta e seu desenvolvimento visando a redução do tempo e a melhoria da produtividade das plantas (BRUNETTA et al., 2010). Além da resistência das condições adversas que poderão advir após o plantio (BRUNETTA et al., 2010).

Estudos comprovam o êxito de microrganismos benéficos às plantas, como a inoculação de *Azospirillum brasilienses* em *Zea mays* L., as plantas se tornaram mais altas e vigorosas (PEDRINHO, 2010). O que significa que seu desenvolvimento melhora, assim plantas que possuem dificuldades para atingir sua fase adulta, possuíram mais facilidade. Cassán e colaboradores (2014) comprovam a eficácia e importância dos fito-hormônios produzidos pela rizobactérias *Azospirillum*, devido o melhoramento dos metabolismos e biossíntese das plantas. O *Bacillus spp.* apresentou excelente potencial de promover crescimento em *Eucalyptus urograndis* (MOREIRA; ARAÚJO, 2013) e em *Brachira brizantha* (ARAÚJO et al., 2012). Assim, destacando-se alta capacidade de extinguir patógenos no solo e proliferar suas populações, como circunstância há produção diversos antibióticos, sideróforos e hormônios de crescimento vegetal (BENIZRI et al., 2001; SIVASAKTHI et al., 2014).

### 2.3 Uso de PGPR em espécies florestais

Há muitas pesquisas que mostram a eficácia do uso de rizobactérias para controle de patógenos e principalmente como promotoras de crescimento de plantas, devido as substâncias que produzem (LOPES et al., 2021). A exemplo do *Bacillus subtilis*, onde alguns isolados promoveram a inibição do desenvolvimento da bactéria fitopatogênica *Pseudomonas chicorli* (CUNHA et al., 2006). De acordo com os estudos de Moreira e Araújo (2013) isolados de rizobactérias do gênero *Bacillus* apresentaram alto potencial de promoção de crescimento de massa seca da parte aérea do *Eucalyptus urograndis*. O uso de microrganismos benéficos como *Pseudomonas spp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus spp.*, *Bacillus subtilis* e *Trichoderma stromaticum* promoveram o desenvolvimento e aumento na germinação de Cacau e Sibipiruna (MACAGNAN et al., 2009; CUNHA et al., 2013).

É comprovada que a partir da aplicação de PGPRs em mudas de espécies florestais como Eucalipto (*Eucalyptus citriodora*), sangria d'água (*Croton urucurana*), Mutambo (*Guazuma ulmifolia*) e Pinheiro (*Pinus taeda*), há um aumento significativo no ganho de

massa seca da região aérea e da raiz, assim como acelera seu desenvolvimento (BRUNETTA et al., 2010; BETTIO; ARAÚJO, 2015). Portanto, a introdução de PGPR em mudas de espécies florestais, promete otimizar os trabalhos de reflorestamento, conservando a biodiversidade e podendo ser uma alternativa promissora também em espécies de *Parkia*.

### 3 | CONCLUSÃO

O uso de biotecnologias otimiza o desenvolvimento das plantas, reduz os índices de contaminação do meio e os custos com produção, sendo considerada uma tecnologia economicamente viável. A utilização de microrganismos benéficos em plantas está crescendo, devido seu alto potencial como alternativa para auxiliar a conservação e desenvolvimento de espécies nativas. Em espécies florestais promete reduzir gastos e tempo desde a produção de suas mudas, à resistir no campo, e pode ser potencializadores do desenvolvimento de *Parkia multijuga* Benth. No entanto, há necessidade de mais estudos para verificar os resultados.

### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. M; NAVROSKI, M. C; SCHORN, L. A. **Produção de sementes e mudas: um enfoque à silvicultura**. Santa Maria: Editora. UFSM, 2018.

ARBOREO. Disponível em: <http://www.arboreo.net/2012/12/visguevoiro-parkia-multijuga.html> acesso em: 21 outubro 2021

BENIZRI, E.; BAUDOIN, E., GUCKERT, A. **Root colonization by inoculated plant growth-promoting rhizobacteria**. Biocontrol Science and Technology, v.11, n. 5, p. 557-574, 2001.

BRAGA, D. P. P., et al. **Árvores do manejo florestal no Projeto de Desenvolvimento Sustentável Virola-Jatobá, Anapu, PA**. Brasília, Embrapa Amazônia Oriental-Livro técnico (INFOTECA-E) , 2021.

BETTIO, D. P.; ARAÚJO, F. F. **Bacillus subtilis in commercial substrates for production forest**. Colloquium Agrariae, v.11, p. 58-65, 2015.

BRUNETTA, J.M.F.C. et al. **Isolamento e seleção de rizobactérias promotoras do crescimento de Pinus taeda**. Revista árvore, v.34, n.3, p. 399-406, 2010.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, v.3, 2008. 593p.

CASSÁN, F. VANDERLEYDEN, J.; SPAEPEN, S.. **Physiological and agronomical aspects of phytohormone production by model plant-growth-promoting rhizobacteria (PGPR) belonging to the genus Azospirillum**. Journal Plant Growth Regulation, v. 33, n. 2, p. 440-459, 2014.

CUNHA, J. F. et al. **Efeito “in vitro” de antibióticos e rizobactérias no controle de bactérias fitopatogênicas ao Eucalyptus spp**. Revista Árvore, v.30, n.6, p. 871-876, 2006.

CUNHA, J. F. et al. **Potencial de rizobactérias no crescimento de mudas de sibipiruna (Caesalpinia peltophoroides Benth)**. Revista Árvore, v.37, n.2, p. 211-218, 2013.

- FREITAS, S. S. **Rizobactérias promotoras do crescimento de plantas**. Microbiota do solo e qualidade ambiental. p. 1-20, 2007.
- GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. 2º ed, São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora, 2011.
- GOSWAMI, D.; THANKKER, J. N.; DHANDHUKIA, P. C. **Portraying mechanics of plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR). A review**. Cogent food & agriculture, v. 2, n. 1, 2016.
- GOMES, S. H. M., et al. **Avaliação dos parâmetros morfológicos da qualidade de mudas de *Paubrasília echinata* (pau-brasil) em viveiro florestal**. Scientia Plena, v. 15, n. 1, 2019.
- JÚNIOR, J. R. V. et al. **Rizobactérias como agentes de controle biológico e promotores de crescimento de plantas**. 1º ed, Porto velho, 2013.
- LOPES, M. J. S.; DIAS-FILHO, M. B.; MENEZES NETO, M. A.; CRUZ, E. D. **Morphophysiological behavior and cambial activity in seedlings of two Amazonian tree species under shade**. Journal of Botany, 2015.
- LOPES, M. J. S.; DIAS-FILHO, M. B.; GURGEL, E. S. C. **Successful plant growth-promoting microbes: inoculation methods and abiotic factors**. Frontiers in Sustainable Food Systems, v. 5, 2021b.
- LOPES, M. J. S.; SANTIAGO, B. S.; SILVA, I. N. B.; GURGEL, E. S. C. **Biotecnologia microbiana: inoculação, mecanismos de ação e benefícios às plantas**. Research, Society and Development, v. 10, n. 12, 2021a.
- LOPES, M. J. S.; ALVES, A. C. S.; OLIVA, R. A. L.; SILVA, I. N. B.; DIAS-FILHO, M. B.; CRUZ, E. D.; GURGEL, E. S. C. **CRESCIMENTO E ALOCAÇÃO DE CARBONO EM MUDAS DE *Parkia gigantocarpa* CULTIVADAS SOB SOMBREAMENTO**. In: FRAGA, L. P.; SILVA, P. K. (Org.). Pesquisa e aplicação em ciências biológicas. 1ed. São Paulo: Bookerfield, 2021, p. 47-55c.
- LEÃO, N. V. M. et al. **Shading improves initial growth and quality of *Parkia multijuga* Benth. seedlings**. Australian Journal of Crop Science. 2019.
- MOREIRA, A. L. L.; ARAÚJO, F. F. **Bioprospecção de isolados de *Bacillus* ssp. como potenciais promotores de crescimento de *Eucalyptus urograndis***. Revista árvore, v. 37, n. 5, p. 933-943, 2013.
- MUTHUKUMAR, T.; UDAIYAN, K. **Coinoculation of bioinoculants improve *Acacia auriculiformis* seedling growth and quality in a tropical Alfisol soil**. Journal of Forestry Research, v. 29, n. 3, p. 663–673, 2017.
- OLIVEIRA, L. C.; HOPKINS, M. 2020. ***Parkia* in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23108> acesso em 23 de novembro.
- PEDRINHO, E. A. N. **Identificação e avaliação de rizobactérias em isoladas em milho**. Bragantia, v. 69, n. 4, p. 905-911, 2010
- PEREIRA, R. M. et al. **Avaliação de populações de possíveis rizobactérias em solos sob espécies florestais**. Revista brasileira de ciências do solo, v. 32, p. 1921-1927, 2008.
- REIS, P. C. M. R; et al. **Agrupamentos de espécies da Amazônia com base em propriedades físicas e mecânicas**. Ciência florestal, v. 29, n. 1, p. 336-346, 2019.

RIBEIRO, N. P. et al. **Biodiversidade e conversação de recursos genéticos de espécies arbóreas**. Multitemas, v. 21, n. 50, p. 31-49, 2016.

SIVASAKTHI, S. et al. **Biocontrol potentiality of plant growth-promoting bacteria (PGPR) - *Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus subtilis*: A review**. African Journal of agricultural research. v. 9, p. 1265-1277, 2014.

SIVIERO, M. A. et al. **Interaction among N-fixing bacteria and AM fungi in Amazonian legume tree (*Schizolobium amazonicum*) in field conditions**. Applied Soil Ecology, v. 39, n. 2, p. 144– 152, 2008.

SNIF. **Sistema Nacional de Informações Florestais**. Disponível em: <http://snif.florestal.gov.br/pt-br/os-biomas-e-suas-florestas> acesso em 14 de novembro de 2021.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

- Analfabetismo botânico 206
- Animais domésticos 125, 140, 141
- Antioxidante 3, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 22, 29, 31, 32, 34, 42, 43
- Apoptose 10, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 153, 164
- Atividade farmacológica 26
- Atividade pecuária 61
- Autofagia 10, 15, 19

### B

- Bactérias 2, 3, 4, 5, 7, 26, 31, 33, 41, 46, 47, 51, 52, 54, 63, 64, 68, 69, 74, 75, 116, 140, 141, 142, 143, 144, 170, 172, 174
- Biodiversidade 28, 104, 105, 169, 170, 174, 176, 202, 217, 227

### C

- Câncer 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 32, 33
- Células cancerígenas 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24
- Citometria 58, 61, 63, 66, 74, 81, 159
- Conservação de alimentos 2, 3, 7
- Covid-19 127, 138, 219, 220, 223, 224, 225
- Cropoparasitologia 140
- Cultura de células 152

### D

- Demodicose canina 115, 117, 123
- Deriva natural 177, 178, 179, 180, 181, 182, 185
- Dermatologia veterinária 115
- Divulgação científica 219, 222, 223, 225

### E

- Eletroforese 65, 70, 72, 73, 76
- Endoparasitas 141
- Ensaio animal 152
- Ensino de biologia 226
- Ensino remoto 219, 224

Enteroparasitoses 147, 148, 149, 150

Escabiose canina 115, 118, 122

## **F**

Farmacologia 36, 38

Faveira 169, 170, 171

Fibroblastos 152, 153, 156, 157, 162, 164

Fitoterapia 36, 38, 152

Florestas naturais 170, 171

Florestas plantadas 170, 171

FORAGEIO 98, 102, 103

Fungos 12, 26, 31, 33, 47, 48, 50, 51, 53, 54, 56, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138

## **G**

Genética 45, 57, 116, 117, 145, 152, 171, 217, 219, 221, 222, 223, 224, 225

## **H**

Helmintos 141, 146, 147, 149, 151

## **I**

Indústria alimentícia 2

## **J**

Jogo didático 205, 207, 208, 209, 214, 216, 217, 218

## **M**

Meliponíneos 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105

Mercado consumidor 2

Micélio 124, 125, 131, 133

Micoses 127

Microbiologia 45, 55, 58, 59, 63, 82, 139, 144, 145, 227

Microrganismos 1, 2, 3, 26, 27, 29, 32, 47, 55, 61, 127, 130, 139, 169, 170, 172, 173, 174

## **N**

Necroptose 10, 21, 22, 24

Nidificação 98, 100, 101, 102, 103, 105, 106

## **P**

Passeriformes 177, 178, 180, 182, 184

Produtos naturais 26, 27, 31

Própolis 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 102

Proteínas 10, 15, 19, 22, 32, 60, 64, 65, 70, 75, 76, 144, 161, 163

Protozoários 31, 141, 142, 147, 149

## **Q**

Qualidade microbiológica 45, 46, 55, 56, 57

Quercetina 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27

## **S**

Saúde pública 2, 10, 46, 78, 139, 147, 148, 150, 189

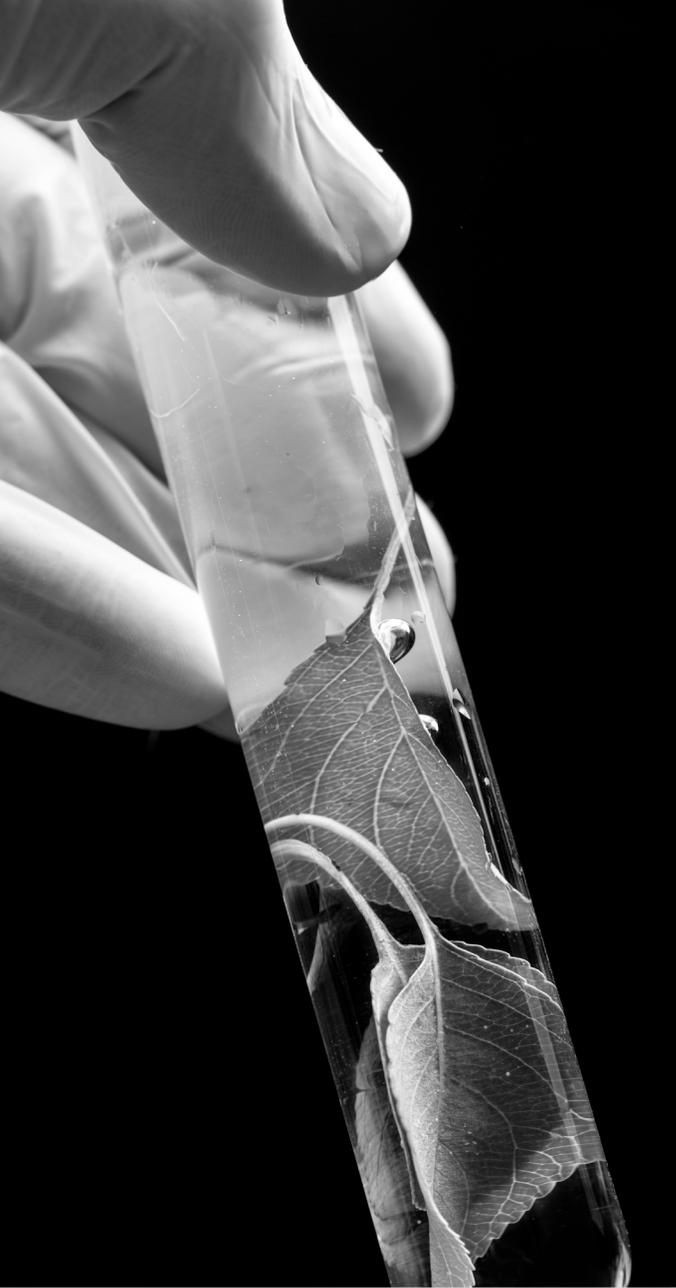
Segurança alimentar 45

Sequestro de carbono 200

Serviços ambientais 200, 201, 203

## **Z**

Zoonose 115, 117



# PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)



# PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)