

# Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos

Edson da Silva  
(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos

Edson da Silva  
(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

### **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 do Paraná

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. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª 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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª 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  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª 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  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª 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. 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 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 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  
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 Dr. 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 Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
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 do Paraná  
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  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª 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  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliariari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª 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. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª 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  
Profª Drª 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  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª 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. Lillian 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. Dr. 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  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
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



## Ciências biológicas: considerações e novos segmentos

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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	Ciências biológicas [recurso eletrônico] : considerações e novos segmentos 1 / Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-65-5706-413-9 DOI 10.22533/at.ed.139202109  1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Edson da.
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos” é uma obra com foco na discussão científica, por intermédio de trabalhos desenvolvidos por autores de vários segmentos da área de ciências biológicas. A obra foi estruturada com 36 capítulos e organizada em dois volumes.

A coleção é para todos aqueles que se consideram profissionais pertencentes às ciências biológicas e suas áreas afins. Especialmente com atuação formal, inserida no ambiente acadêmico ou profissional. Cada e-book foi organizado de modo a permitir que sua leitura seja conduzida de forma simples e com destaque no que seja relevante para você. Por isso, os capítulos podem ser lidos na ordem que você desejar e de acordo com sua necessidade, apesar de terem sido sequenciais, desde algumas áreas específicas das ciências biológicas, até o ensino e a saúde. Assim, siga a ordem que lhe parecer mais adequada e útil para o que procura.

Com 19 capítulos, o volume 1 reúne autores de diferentes instituições brasileiras que abordam trabalhos de pesquisas, relatos de experiências, ensaios teóricos e revisões da literatura. Neste volume você encontra atualidades nas áreas de biologia geral, biologia molecular, microbiologia, ecologia e muito mais.

Deste modo, a coleção Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos apresenta progressos fundamentados nos resultados obtidos por pesquisadores, profissionais e acadêmicos. Espero que as experiências compartilhadas neste volume contribuam para o enriquecimento de novas práticas multiprofissionais nas ciências biológicas.

Edson da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **IDENTIFICAÇÃO DE FUNGOS PATOGENICOS EM AREIA DA PRAIA DO CALHAU, SÃO LUÍS-MA, LITORAL NORDESTE DO BRASIL**

Fernanda Costa Rosa  
Josivan Regis Farias  
Jéssica Furtado Soares  
Jéssica Kelly Reis Pereira  
Nívia Rhenny do Nascimento Soares  
Camilla Itapary dos Santos  
Cristina de Andrade Monteiro

**DOI 10.22533/at.ed.1392021091**

### **CAPÍTULO 2..... 12**

#### **MANUTENÇÃO E AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA VIRULÊNCIA DE CEPAS DE *TOXOPLASMA GONDII***

Isa Marianny Ferreira Nascimento Barbosa  
Antônio Roberto Gomes Junior  
Jéssica Yonara Souza  
Natália Domann  
Lais Silva Pinto Moraes  
Vanessa Oliveira Lopes de Moura  
Stéfanne Rodrigues Rezende  
Jaqueline Ataíde Silva Lima da Igreja  
Heloísa Ribeiro Storchilo  
Taynara Cristina Gomes  
Ana Maria de Castro  
Hanstter Hallison Alves Rezende

**DOI 10.22533/at.ed.1392021092**

### **CAPÍTULO 3..... 23**

#### **AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E MODULATÓRIA DE EXTRATO METANÓLICO DA FOLHA DE *Hymenaea martiana Hayne***

Adryele Gomes Maia  
Nadghia Figueiredo Leite Sampaio  
Giovanna Norões Tavares Sampaio Gondim  
Jakson Gomes Figueiredo  
Emanuel Horácio Pereira da Cruz Matias Linhares  
Cícera Natália Figueiredo Leite Gondim  
Henrique Douglas Melo Coutinho  
Marta Maria de França Fonteles  
Fernando Gomes Figueredo

**DOI 10.22533/at.ed.1392021093**

### **CAPÍTULO 4..... 37**

#### **UTILIZAÇÃO DO TESTE DE EXCLUSÃO COM AZUL DE TRYPAN SOB CÂMARA**

## DE NEUBAUER PARA A CONTAGEM DE BACTÉRIAS DO ÁCIDO ACÉTICO

Tayara Narumi Andrade  
Natália Norika Yassunaka Hata  
Wilma Aparecida Spinosa

**DOI 10.22533/at.ed.1392021094**

### **CAPÍTULO 5..... 45**

#### **PRODUÇÃO SIMULTÂNEA DE EXOPOLISSACARÍDEOS POR *Komagataeibacter xylinus***

Natália Norika Yassunaka Hata  
Mariana Assis de Queiroz Cancian  
Rodrigo José Gomes  
Fernanda Carla Henrique Bana  
Wilma Aparecida Spinosa

**DOI 10.22533/at.ed.1392021095**

### **CAPÍTULO 6..... 53**

#### **ANÁLISE DO ESPECTRO INFRAVERMELHO, INVESTIGAÇÃO DE ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E POTENCIALIZAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DE *VITEX GARDNERIANA* SCHAUER**

Raimundo Luiz Silva Pereira  
Ana Carolina Justino de Araújo  
Paulo Nogueira Bandeira  
Henrique Douglas Melo Coutinho  
Jean Parcelli Costa do Vale  
Alexandre Magno Rodrigues Teixeira  
Hécio Silva dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.1392021096**

### **CAPÍTULO 7..... 67**

#### **TESTE ALELOPÁTICO DO EXTRATO DE ERVA DE PASSARINHO (*Struthanthus marginatus* (Desr.) Blume) NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.) E PEPINO (*Cucumis sativus* L.)**

Juliana Baptista Simões  
Adriana Leonardo Lima Silva  
Gleisiane Braga da Silva  
Maycon do Amaral Reis  
Vitor Caveari Lage

**DOI 10.22533/at.ed.1392021097**

### **CAPÍTULO 8..... 83**

#### **ASPECTOS TOXICOLÓGICOS RELACIONADOS AO USO DE AGROTÓXICOS E SUA RELAÇÃO COM DANOS HEPÁTICOS: UMA REVISÃO**

Marcio Cerqueira de Almeida  
Ana Clara de Novaes Almeida  
Jaqueline de Souza Anjos  
Marta Rocha Batista  
José Eduardo Teles Andrade

José Marcos Teixeira de Alencar Filho  
Morganna Thinesca Almeida Silva  
Elaine Alane Batista Cavalcante  
Ivania Batista de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.1392021098**

**CAPÍTULO 9..... 92**

**ADJUVANTES DO SOLO E SEUS EFEITOS NOS ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO DA PLANTA**

Leopoldo Sussumu Matsumoto  
Aline de Oliveira Barbosa  
Fabiano Rogério Parpinelli Junior  
Gilberto Bueno Demétrio

**DOI 10.22533/at.ed.1392021099**

**CAPÍTULO 10..... 106**

**UTILIZAÇÃO DA QUITOSANA NA CONSERVAÇÃO DA LARANJA (*Citrus sinensis*) NA PÓS-COLHEITA**

João Pedro Silvestre Armani  
Carlise Debastiani  
Alessandro Jefferson Sato

**DOI 10.22533/at.ed.13920210910**

**CAPÍTULO 11 ..... 121**

**PHYSIOLOGICAL QUALITY AND INCIDENCE OF *Colletotrichum lindemuthianum* ON GERMINATION AND VIGOR OF COMMON BEAN SEEDS COLLECTED AT MATO GROSSO**

Rafhael Felipin-Azevedo  
Murilo Fuentes Peloso  
Valvenarg Pereira da Silva  
Germano Manente Neto  
Abner Pais dos Santos  
Marco Antonio Aparecido Barelli  
Cristiani Santos Bernini

**DOI 10.22533/at.ed.13920210911**

**CAPÍTULO 12..... 129**

**FUNGOS MICORRÍZICOS NA ACLIMATIZAÇÃO DE MUDAS DO CULTIVO *IN VITRO* E DIMINUIÇÃO DO USO DE FERTILIZANTES: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Mariana Pereira de Oliveira  
Mariane de Jesus da Silva de Carvalho  
Honorato Pereira da Silva Neto  
Vanessa de Oliveira Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.13920210912**

**CAPÍTULO 13..... 136**

**BIODIGESTOR COMO FONTE DE MATÉRIA ORGÂNICA PARA O PLANTIO DE**

## LEGUMINOSAS

Breno Wentrick da Silva Costa  
Luana Ramos Astine  
Marcus Vinícius Javarini Temponi  
Rosângela Marques de Lima Paschoaletto  
Saulo Paschoaletto de Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.13920210913**

## **CAPÍTULO 14..... 141**

### **MEDICINA VETERINÁRIA REGENERATIVA: O USO DE SCAFFOLDS BIOLÓGICOS COM PEIXES CARTILAGINOSOS**

Maiara Gonçalves Rodrigues  
Estela Silva Antoniassi  
Paula Fratini  
Carlos Eduardo Malvasi Bruno

**DOI 10.22533/at.ed.13920210914**

## **CAPÍTULO 15..... 148**

### **ANÁLISE MACROSCÓPICA DO CORAÇÃO DE TUBARÃO-MARTELO *SPHYRNA LEWINI* E *SPHYRNA ZYGAENA***

Inara Pereira da Silva  
Gabriel Nicolau Santos Sousa  
Gustavo Augusto Braz Vargas  
Alessandra Tudisco da Silva  
Daniela de Alcantara Leite dos Reis  
Carlos Eduardo Malvasi Bruno  
Marcos Vinícius Mendes Silva

**DOI 10.22533/at.ed.13920210915**

## **CAPÍTULO 16..... 156**

### **HÉRNIA INGUINAL EM LÊMURE-DE-CAUDA-ANELADA (*Lemur catta*): RELATO DE CASO**

Natália Todesco  
Lanna Torrezan  
Rode Pamela Gomes  
Vanessa Lanes Ribeiro  
Hanna Sibuya Kokubun  
Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira  
André Luiz Mota da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.13920210916**

## **CAPÍTULO 17..... 166**

### **ETOGRAMA DE UM GRUPO DE MACACOS BARRIGUDOS (*LAGOTHRIX LAGOTRICHIA*) VIVENDO NA FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DE BELO HORIZONTE, MG**

Gabriel Spineli Rodrigues Lopes  
Kleber Felipe Alves da Silva  
Rayane Isabele Nunes Lopes

Rafaela Dalva Rodrigues de Carvalho  
Pedro Henrique Goulart Pinheiro  
Gabriel de Oliveira Rodrigues  
Clara Luísa Silveira  
Daniel Negreiros  
Evandro Gama de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.13920210917**

**CAPÍTULO 18..... 182**

**LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA AVIFAUNA NO INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS RIO VERDE**

Julia de Freitas Alves  
Ely Carlos Mendes do Nascimento Júnior  
Yasmin Giovanna Santos Carvalho  
Alessandro Ribeiro de Moraes  
Luiz Carlos Souza Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.13920210918**

**CAPÍTULO 19..... 187**

**ASPECTOS DA FITOSSOCIOLOGIA DE UM FRAGMENTO DE CERRADO EM MEIO À CAATINGA DO CRISTALINO, SUL DO CEARÁ**

José Cícero de Moura  
Gabriel Venancio Cruz  
Maria Amanda Nobre Lisboa  
Maria Arlene Pessoa da Silva  
Ana Cleide Alcântara Moraes Mendonça  
Leonardo Silvestre Gomes Rocha  
Marcos Aurélio Figueirêdo dos Santos  
Luciana da Silva Cordeiro  
Marcos Antonio Drumond  
João Tavares Calixto Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.13920210919**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 214**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 215**

# CAPÍTULO 9

## ADJUVANTES DO SOLO E SEUS EFEITOS NOS ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO DA PLANTA

Data de aceite: 01/09/2020

### Leopoldo Sussumu Matsumoto

Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Bandeirantes – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/0857955043436449>

### Aline de Oliveira Barbosa

<http://lattes.cnpq.br/8870424357010500>

### Fabiano Rogério Parpinelli Junior

<http://lattes.cnpq.br/4275752380128330>

### Gilberto Bueno Demétrio

<http://lattes.cnpq.br/5348299355813850>

**RESUMO:** O Brasil está em segundo e terceiro lugar no ranking, na produção de soja e milho. O fato do clima se estabelecer irregularmente dentro das estações do ano tem trazido consigo mudanças, que afeta diretamente a lavoura. Neste sentido o uso de ativadores de microrganismos do solo (AM) e adjuvantes, tais como de retenção de água (ADRT) e de infiltração (ADIF), tem se tornado muito frequente. O trabalho teve como objetivo avaliar a influência desses adjuvantes (ADRT e ADIF) e ativadores de microrganismos (AM) na microbiota do solo e no desenvolvimento da soja e milho. Os tratamentos consistiram em avaliar os adjuvantes (ADRT e ADIF) nas concentrações de 0,5, 1,0 e 2,0 L ha<sup>-1</sup> e ativadores da microbiota do solo, nas concentrações de 2,0, 4,0 e 6,0 L ha<sup>-1</sup>, com e sem os adjuvantes, totalizando 16 tratamentos por cultura. Os ensaios foram conduzidos em casa de vegetação. Foram avaliados carbono da

biomassa microbiana (CBM), respiração basal (RB), quociente metabólico ( $qCO_2$ ) e microbiano ( $qMIC$ ), análise química do solo e massa fresca e seca da parte aérea e raiz. A menor concentração de ADRT e maior de ADIF trouxeram melhores resultados, nos atributos microbiológicos e no desenvolvimento da planta nas duas culturas, mostrando influência direta da umidade do solo. A menor dose de FMA na soja foi melhor comparado com o milho, em todos os parâmetros analisados. O uso de AM com ADIF ou ADRT, se comportou de maneira oposta nas duas culturas, com melhor desenvolvimento da soja em maior concentração de AM com os adjuvantes e menor concentração de AM com os adjuvantes no milho. Tal fato pode estar relacionado à diversidade da comunidade microbiana que colonizam a rizosfera. Conclui-se, que os adjuvantes ADRT e ADIF na presença ou ausência de AM, influenciam na disponibilidade de água no solo, promovendo incremento ou diminuição da microbiota, conseqüentemente o desenvolvimento da planta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Microbiota do solo, Soja, Milho, Ativadores de microrganismos.

### SOIL ADJUVANTS AND THEIR EFFECTS ON MICROBIOLOGICAL ATTRIBUTES AND PLANT DEVELOPMENT

**ABSTRACT:** Brazil is in second and third place without classification, in the production of soybean and corn. The fact that the climate establishes irregularly within the seasons of the year, has brought with it changes, that directly affect the crop. In this sense the use of soil microorganism activators (MA) and adjuvants has become very frequent, ADRT and infiltration (ADIF). The



objective of this work was to evaluate these products in the soil microbiota and in the development of soybean and corn. The treatments consisted of customs commissions (ADRT and ADIF) at concentrations of 0.5, 1.0 and 2.0 L ha<sup>-1</sup> and soil microbiota activators at concentrations of 2.0, 4.0 and 6.0 L ha<sup>-1</sup>, with and without adjuvants, totaling 16 treatments per culture. The trials were conducted under greenhouse conditions. Microbial biomass carbon (CBM), basal respiration (RB), metabolic ( $qCO_2$ ) and microbial quotient ( $qMIC$ ), soil chemical analysis and fresh and dry mass of shoot and root. The lower concentration of ADRT and higher ADIF showed better results, in the microbiological attributes and in the development of the plant in the two cultures, showing direct influence of soil moisture. A lower dose of AMF in soybean was improved with maize in all analyzed parameters. The use of MA with ADIF or ADRT behaves in opposite ways in the two cultures, with better soybean development in higher concentration of MA with the adjuvants and lower concentration of FMA with the adjuvants in maize. This may be related to the diversity of the microbial community colonizing the rhizosphere. It is concluded that the ADRT and ADIF adjuvants in the presence or absence of MA influence the availability of water, promoting the increase or decrease of the microbiota, consequently the development of the plant.

**KEYWORDS:** Soil microbiota, Plant, Microorganism activators.

## 1 | INTRODUÇÃO

A agricultura é um dos setores de maior importância na economia brasileira (TEIXEIRA, 2005). O cereal mais produzido no mundo atualmente é o milho e no ranking de produtores o Brasil encontra-se em terceira posição. Na produção de soja, o país ocupa o segundo lugar, com produção de 114 milhões de toneladas por ano, possuindo uma área plantada de 331,77 milhões de hectares e produtividade de 3.364 kg ha<sup>-1</sup>. O Mato Grosso é o estado com maior produção, 30,5 milhões de toneladas de soja, possuindo uma área de plantação de 9,32 milhões de hectares e produtividade de 3.273 kg/ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2018). O estado do Paraná é o segundo maior produtor dessa cultura, atingindo produtividade de 19,5 milhões de toneladas, com uma área plantada de 5,2 milhões de hectares, produzindo 3.731 kg ha<sup>-1</sup>, seguido pelo Rio Grande do Sul, com produção de 18,7 milhões de hectares e produtividade 3.367 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2018).

*Glycine max* (L) Merrill é uma das espécies de maior influência na econômica mundial. Os grãos produzidos por esta espécie são utilizados em grande escala, na indústria de alimentos, química, na agroindústria, na produção de rações para animais, biocombustíveis (COSTA NETO; ROSSI, 2000), e produtos alimentícios (bebidas, óleos vegetais, farinha, proteína vegetal, shoyu) (CABRAL; MODESTA, 1981). A espécie *Zea mays* L., o milho, é uma planta rústica, consumida a mais de cinco mil anos, sendo essencial na alimentação de várias populações na antiguidade. Cereal de grande demanda na alimentação da população, que é farta no consumo

de carboidratos. Os grãos também são utilizados como alimento para aves e nas atividades agropecuárias (CANÇADO, 2004).

O solo é um recurso natural, habitado por organismos vivos, e cuja atividade contribui para a produção de alimentos. A qualidade edáfica é estabelecida por meio de seu funcionamento, ou seja, a associação de parâmetros físicos, químicos e biológicos (ARAÚJO; MONTEIRO, 2007). Dentre os parâmetros microbiológicos os mais utilizados são a biomassa microbiana, respiração basal, quocientes metabólico e microbiano e atividade de enzimas microbianas (SANTOS; MAIA, 2013). Estes indicadores permitem realizar o monitoramento ou a avaliação do que está ocorrendo no solo de um determinado local naquele momento, pois os parâmetros biológicos são sensíveis e respondem rapidamente a qualquer alteração ocorrida devido ao manejo desse recurso (SANTOS; MAIA, 2013).

Dentre as alternativas que têm sido utilizadas para melhorar as características do solo, estão os polímeros ou condicionadores. Os polímeros hidroabsorventes (conhecidos também como polímeros absorventes, superabsorventes ou hidrogéis) possuem capacidade de absorver uma quantidade de água muito superior à sua própria massa. Como exemplo destes polímeros, encontram-se as poliácridamidas e os polimetacrilatos, os quais desde os anos 60 são utilizados na agroindústria (REZENDE, 2000; GERVÁSIO; FRIZONEE, 2004). Outros polímeros sintéticos são indicados para o uso na agricultura com a finalidade de retenção de água no próprio material, a qual posteriormente é liberada lentamente no solo (MARQUES; PINTO, 2013). Portanto, os adjuvantes de retenção pode disponibilizar água para os vegetais mesmo em períodos de escassez de água (AZEVEDO; BERTONHA; GONÇALVES, 2002).

As atuais mudanças abruptas nas condições climáticas, como a precipitação pluviométrica, geram longos períodos de chuva ou de seca que afetam negativamente a produção agrícola brasileira. Assim, é necessária a busca por alternativas sustentáveis que possam reduzir o impacto decorrente desse desequilíbrio na produtividade agrícola e na qualidade do solo. Nesse contexto, o uso de ativadores de microrganismos do solo (AM) e adjuvantes como de retenção de água (ADRT) e de infiltração (ADIF), tem se tornado muito frequente na tentativa de amenizar o impacto negativo causado na lavoura pelas mudanças climáticas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência desses dois adjuvantes e do AM na dinâmica da microbiota do solo e no desenvolvimento da soja e do milho.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em casa de vegetação na Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) – *Campus* Luiz Meneghel, as plantas cresceram em vasos

com capacidade para nove litros de solo (LATOSSOLO VERMELHO eutroférico), coletado na fazenda escola. O ensaio consistiu de duas culturas, soja e milho e 17 tratamentos (Tabela 1), com 4 repetições para cada espécie, totalizando 68 vasos por cultura.

A aplicação dos produtos (Ativadores de Microrganismos [AM]; Adjuvante e retenção [ADRT]; Adjuvante de infiltração [ADIF] e adubo biológico [AB]), foi realizada utilizando-se pipetas automáticas, no estágio V3 das plantas. As coletas de solo e das plantas das duas espécies foram realizadas no mês de fevereiro, no período em que as plantas estavam em florescimento.

	Tratamentos	Descrição
s/ aplicação	Testemunha	Controle (150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup> )
ADIF	1	0,5 L ADIF + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
	2	1,0 L ADIF + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
	3	2,0 L ADIF + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
ADRT	4	0,5 L ADRT + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
	5	1,0 L ADRT + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
	6	2,0 L ADRT + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
AM	7	2,0 L AM + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
	8	4,0 L AM + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
	9	6,0 L AM + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
AM+ADRT	10	2,0 L AM + 1,0 L ADRT + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
	11	4,0 L AM + 1,0 L ADRT + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
	12	6,0 L AM + 1,0 L ADRT + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
AM+ADIF	13	2,0 L AM + 1,0 L ADIF + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
	14	4,0 L AM + 1,0 L ADIF + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
	15	6,0 L AM + 1,0 L ADIF + 150 L H <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup>
AB	16	150 L AB ha <sup>-1</sup>

Tabela 1. Tratamentos dos ensaios com cultivo de soja e milho.

**Dados:** [ADIF] = adjuvante de infiltração; [ADRT] = adjuvante de retenção; [AM] = ativador de microrganismos; [AB] = adubo biológico.

## 2.1 Análise agrônômica das plantas

Foram realizadas pesagem da massa fresca e seca da raiz e parte aérea e determinação do volume da raiz. Após a pesagem da massa fresca, as plantas foram colocadas em saco de papel e levadas para estufa com circulação forçada a 60 °C até obtenção da peso constante.

## 2.2 Análise do solo (microbiológica e química)

A separação do solo foi manual e com cautela para que não houvesse perdas significativas de raízes. Assim, após a separação, as amostras foram colocadas em sacos plásticos e transportadas para o laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP, onde ficaram armazenadas em geladeiras, até a realização das análises microbiológicas. Estas foram peneiradas em peneiras com malha de 2 mm.

## 2.3 Determinação do carbono da biomassa microbiana (CBM) – Método de fumigação-extração

O procedimento de quantificação do carbono da biomassa microbiana, foi pelo método proposto por Vance; Brookes; Jenkinson (1987). Teores de carbono foram determinados a partir do método proposto por WALKLEY; BLACK (1934) modificado segundo TEDESCO et al. (1985).

## 2.4 Respiração Basal do Solo (RBS) e Quociente metabólico ( $qCO_2$ )

Dentre as análises, está a que quantifica atividade microbiana, está analisada com a determinação da respiração basal ( $C-CO_2$ ) com base no método proposto por JENKINSON; POWLSON (1976).

Conforme os resultados adquiridos através das análises de Carbono da Biomassa Microbiana (CBM) e do teor de Carbono Orgânico Total (COT) foi calculado o quociente metabólico ( $qCO_2$ ), conforme proposto por Anderson; Domsch (1993).

## 2.5 Determinação do carbono orgânico total (COT) e Quociente Microbiano ( $qMIC$ )

A determinação do COT foi realizada em combustão da matéria orgânica via úmida, com uso de 0,5 g de amostra, segundo WALKLEY; BLACK (1934), modificado por Tedesco et. al. (1985), sem aquecimento externo em chapa.

O quociente microbiano ( $qMIC$ ) foi determinado pela razão CBMS/COT. De acordo com Baretta et al. (2005) esta relação tem sido utilizada como indicador de qualidade da matéria orgânica presente no solo, esses valores expressam a eficiência da biomassa microbiana em utilizar o C desta matéria orgânica, solubilizando e mineralizando nutrientes para disponibilização das plantas. Valores maiores e menores a 1,8% expressam acúmulo ou perda de C respectivamente, ou seja, valores maiores o carbono está imobilizado na biomassa microbiana ficando indisponível e valores menores a matéria orgânica não está sendo degradada pelos microrganismos, ocorrendo perda por oxidação.

## 2.6 Determinação da colonização das raízes pelos Fungos Micorrízicos Arbusculares

A ocupação das raízes, sucedida pelos fungos foi estabelecida através de

amostras (raízes), com diâmetro menor que 2 mm, estas clarificadas com KOH 10%, acidificadas com HCl 0,1 N e após, as estruturas dos AM presente nas raízes, passaram por um processo de coloração, por meio de uma solução de tripano 0,05% de acordo com o método proposto por Phillips; Hayman (1970). O percentual de colonização foi estipulado pelo procedimento de intersecção de acordo com Mcgonigle; Evnas; Miller (1990), sendo possível assim, analisar as estruturas dos fungos (hifas asseptadas, arbúsculos e vesículas).

### 3 I RESULTADOS E DISCUSSÕES

O uso de adjuvante de infiltração (ADIF) na dose de 2,0 L na área total apresentou melhores resultados nos parâmetros microbiológicos e agrônômicos analisados, destacando um aumento significativo no carbono da biomassa microbiana (CBM) no solo de cultivo de ambas as culturas (Tabelas 2 e 4). Foi também observado, através do ( $qCO_2$ ), maior disponibilidade e degradação da matéria orgânica (M.O.) pelos microrganismos, que em porcentagem mostra a quantidade de dióxido de carbono liberado, e o quanto está sendo perdido, comparado com a testemunha e com o adubo biológico (Tabelas 2 e 4). O volume, o peso de raiz e a massa aérea, tanto na soja, quanto no milho, também apresentaram resultados mais relevantes, na maior dosagem 2,0 L em área total do ADIF (Tabelas 3 e 5).

No uso de adjuvante de retenção (ADRT) as doses 0,5 L e 2,0 L foram as que apresentaram os resultados microbiológicos mais satisfatórios na cultura do milho (Tabela 2) enquanto que na soja foi a dose 0,5 L (Tabela 4). Os dados coletados mostraram maior biomassa microbiana do solo (C-BMS), maior degradação da matéria orgânica, que levou a taxa de  $CO_2$  ser menor. Podendo considerar, que está dosagem não interferiu na metabolização dos componentes, ou seja, não causou perturbação ao ambiente, o que manifestou menos estresse ( $qCO_2$ ) na comunidade microbiana.

TRATAMENTO	C_BMS (mg C. Kg <sup>-1</sup> solo)	qMIC (%)	RBS (mg de C-CO <sub>2</sub> Kg <sup>-1</sup> . h <sup>-1</sup> )	qCO <sub>2</sub> (C_BMS / RBS)	Umidade	Micorriza (%)
Testemunha	61,13	0,49	0,35	6,45	1,24	70,80
1	96,65	0,72	0,27	2,69	1,16	64,00
2	92,21	0,65	0,44	4,78	1,19	59,60
3	136,97	1,16	0,40	3,39	1,24	63,80
4	86,88	0,67	0,56	6,53	1,21	56,80
5	131,11	0,93	0,32	2,54	1,24	40,40
6	107,91	0,80	0,59	5,09	1,22	44,40

7	26,33	0,18	0,24	8,95	1,20	38,40
8	60,23	0,46	0,37	6,26	1,22	51,60
9	72,52	0,52	0,48	6,93	1,21	43,20
10	124,03	0,90	0,55	4,61	1,31	37,20
11	48,09	0,37	0,32	6,84	1,24	77,60
12	55,15	0,42	0,51	9,46	1,40	66,00
13	116,59	0,88	0,39	3,16	1,24	73,60
14	88,38	0,58	0,51	5,77	1,23	63,60
15	94,27	0,76	0,07	0,76	1,17	63,60
16	142,57	0,98	0,50	3,48	1,20	58,40

Tabela 2. Resultados microbiológicos: carbono da biomassa microbiana do solo (C\_BMS); respiração basal do solo (RBS); quociente microbiano ( $qMIC$ ); quociente metabólico ( $qCO_2$ ) da cultura do milho.

Esses resultados foram comparados com a testemunha e com o adubo biológico. Os dados referentes ao ( $qCO_2$ ), quando elevados indicam que a biota do solo, está sofrendo alguma interferência em sua estabilidade, o que ocasiona situações de estresse na comunidade microbiana (ANDERSON; DOMSCH, 1993).

Os resultados se estabeleceram dentro do esperado, uma vez que todos os vasos foram mantidos constantemente em condição de campo (CC) a 60%, sendo esta, a capacidade ideal para a maioria dos vegetais, portanto, era esperado que a maior infiltração e menor retenção de água afetaria de maneira positiva o desenvolvimento da planta (Tabela 3 e 5).

Na cultura do milho, em condições ideais de água (60% CC), quanto maior é a concentração do produto AM, melhores foram os resultados dos parâmetros analisados da comunidade microbiana (Tabela 2) e análise agrônômica das plantas (Tabela 3). O único indicador microbiológico que oscilou foi a colonização micorrízica, que foi maior na concentração de 4,0 L. Levando em consideração, que a composição química e biológica do produto em teste é desconhecida.

No milho, o uso do adjuvante de retenção nas maiores concentrações, juntamente com AM, apresentou efeito deletérico nos parâmetros microbiológicos (Tabela 2) e no desenvolvimento da planta, quando em comparação com a menor dose, testemunha e adubo biológico (Tabela 3). Nenhuma das dosagens do adjuvante de infiltração apresentaram efeito negativo (Tabelas 2 e 3).

TRATAMENTO	RAIZ		AÉREA		RELAÇÃO RAIZ / PARTE AÉREA
	VOL (mL)	Peso (g)	P F (g)	P S (g)	
Testemunha	68,00	28,27	192,50	44,99	2,065
1	76,67	22,13	211,33	51,67	0,751
2	40,00	28,63	209,33	46,78	0,581
3	80,00	45,22	261,00	54,17	0,770
4	82,50	40,23	258,50	58,31	0,682
5	60,00	26,95	227,00	52,07	0,557
6	53,33	28,96	220,00	52,52	0,605
7	70,00	32,18	239,50	55,27	0,583
8	75,00	35,59	233,25	52,13	0,687
9	102,50	49,93	239,00	60,47	0,795
10	120,00	37,15	260,33	59,50	0,659
11	73,33	24,00	254,75	56,39	0,536
12	65,00	20,64	217,50	50,42	0,413
13	73,33	22,82	234,67	54,54	0,417
14	60,00	23,11	222,00	51,49	0,563
15	77,50	22,85	217,50	51,35	0,427
16	82,50	16,93	215,00	53,70	0,317

Tabela 3. Resultados agrônômicos: peso fresco (PF); peso seco (PS) da cultura do milho

Na cultura da soja, observamos exatamente o contrário, em condições ideais hídricas a dose intermediária (4,0 L) de AM aumentou a biomassa do solo, como consequência teve-se maior mineralização. Em relação a testemunha e a adubo biológico, a concentração 2,0 L aumentou a micorrização e apresentou menor nível de perturbação/estresse, na comunidade edáfica. Levando em consideração que a menor dosagem expôs resultados de C-BMS e  $qMIC$  satisfatórios dentro dos parâmetros analisados e comparados (Tabela 4). No desenvolvimento da planta, a que mais otimizou os quesitos agrônômicos foi a 2,0 L (Tabela 5).

Em condições de retenção de água, a comunidade microbiana do solo se favoreceu na dosagem (4,0 L) de AM, considerando que, a maior dosagem, também apresentou resultados satisfatórios comparados com os modelos propostos (testemunha e adubo biológico). Nas avaliações agrônômicas a maior concentração de AM, juntamente com ADRT, manteve os melhores resultados, sendo que o mesmo ocorreu com a maior concentração do ADIF em todos os parâmetros analisados.

TRATAMENTO	C_BMS (mg C. Kg <sup>-1</sup> solo)	qMIC (%)	RBS (mg de C-CO <sub>2</sub> Kg <sup>-1</sup> . h <sup>-1</sup> )	qCO <sub>2</sub> (C_BMS / RBS)	Umidade	Micorriza (%)
TESTEMUNHA	48,98	0,61	0,54	18,04	1,295	65,0
1	48,13	0,61	0,32	6,56	1,253	59,0
2	95,01	1,20	0,26	2,81	1,209	65,0
3	93,48	1,41	0,38	4,27	1,285	65,0
4	93,82	1,46	0,54	5,60	1,313	75,0
5	83,12	1,85	0,53	7,13	1,298	48,0
6	28,18	0,51	0,51	20,10	1,302	60,0
7	102,11	1,63	0,24	2,35	1,206	73,0
8	116,99	1,90	0,52	4,43	1,276	63,0
9	87,68	1,00	0,41	4,47	1,236	60,0
10	67,73	0,79	0,39	5,79	1,276	48,0
11	207,06	2,54	0,27	1,37	1,316	69,0
12	104,59	1,19	0,58	5,88	1,237	68,0
13	90,96	1,10	0,48	5,47	1,310	65,0
14	74,48	0,76	0,55	7,19	1,274	55,0
15	138,46	1,72	0,27	1,94	1,317	54,0
16	141,81	1,88	0,34	3,47	1,336	53,0

Tabela 4. Resultados microbiológicos: carbono da biomassa microbiana do solo (C\_BMS); respiração basal do solo (RBS); quociente microbiano (qMIC); quociente metabólico (qCO<sub>2</sub>) da cultura do soja.

TRATAMENTO	RAIZ		AÉREA		RELAÇÃO RAIZ / PARTE AÉREA
	VOL (mL)	Peso (g)	P F (g)	P S (g)	
Testemunha	82,00	16,67	124,23	42,40	0,395
1	54,67	19,37	137,62	42,05	0,451
2	63,50	13,01	137,94	44,63	0,292
3	87,00	19,57	152,81	40,82	0,530
4	95,00	17,10	163,39	40,97	0,374
5	76,00	13,41	135,77	39,17	0,343
6	63,67	13,27	148,54	40,43	0,370
7	102,00	20,08	163,97	46,90	0,431
8	79,67	15,97	158,36	46,23	0,371
9	78,33	14,47	145,14	43,73	0,342
10	83,00	12,73	154,52	41,43	0,374
11	92,67	17,83	157,78	58,95	0,464
12	104,00	27,49	170,28	47,02	0,562
13	96,00	20,11	154,61	41,45	0,480
14	96,33	22,87	154,85	43,10	0,571



15	121,67	24,89	170,69	46,73	0,505
16	117,33	24,63	165,27	47,80	0,471

Tabela 5 resultados agrônômicos: peso fresco (PF); peso seco (PS) da cultura da soja.

Na relação raiz/parte aérea, a aplicação dos produtos na cultura do milho provocou maior investimento de carbono na parte aérea, o que levou estas terem maior biomassa do que as raízes. Com o aumento na disponibilidade de nutrientes, não se torna necessário o elevado crescimento do sistema radicular para a melhor nutrição, pois os elementos estão disponíveis em grande quantidade. Isso influencia de forma direta o desenvolvimento das estruturas aéreas, como grãos, vagens, entre outros, conseqüentemente a produtividade. Já na cultura da soja, os resultados se mantiveram em relação a testemunha. O controle mostrou que a maior parte do investimento de carbono está sendo direcionado à parte aérea e que mesmo com a aplicação dos produtos em teste, os valores não se distanciaram da testemunha.

Rodrigues et al., (2011), observaram em condições microclimáticas em solo de Floresta Tropical úmida, maior crescimento populacional bacteriano, em período chuvoso, o que mostra que a pluviosidade tem participação fundamental no desenvolvimento bacteriano no solo.

Porém, considerando o experimento em questão, os dados foram expressos de maneira contraditória, onde as concentrações 0,5 ADRT e 2,0 ADIF, as que demonstraram melhores resultados, são as que proporcionam ao solo menor retenção e maior infiltração, ou seja, menor disponibilidade de água. O que traz evidências de que a água é importante no desenvolvimento da microbiota em geral, no entanto, a alta quantidade pode desequilibrar a comunidade. A microbiota edáfica é composta por uma rica biodiversidade, onde muitos dos microrganismos são aeróbicos e sofrem com o aumento da quantidade de água, que desencadeia diminuição na taxa de oxigenação.

Mas, deve-se considerar que o presente trabalho mostrou a dinâmica dos microrganismos, diante das diversas condições propostas pelos produtos aplicados, se diferenciando do experimento feito por Rodrigues et al. (2011) em condições ambientais naturais, nos diversos períodos do ano.

O presente estudo, foi de encontro a pesquisa de Souto et al. (2008), estudando a comunidade de fungos e bactérias edáficas no estado da Paraíba. Os autores encontraram maior população de fungos no período de menor pluviosidade, assemelhando-se do experimento com a soja e milho, onde as concentrações que proporcionaram menor quantidade de água, a colonização micorrízica apresentou os melhores resultados. De acordo com Souto et al. (2008), o aumento do suprimento hídrico pode reduzir ou contribuir na redução do fornecimento de O<sub>2</sub>, refletindo na

população de fungos. Ressaltando que Souto et al. (2008), conduziram o experimento em ambiente natural, porém com a aplicação de esterco, que também promove a retenção de água.

Zonta et al. (2009), em seu experimento com um produto hidroabsorvente (retém água), obteve bons resultados nos quesitos observados, referentes à estimativa da massa seca e fresca do sistema radicular e da parte aérea das plantas de café. Porém, a concentração que mais beneficiou a cultura, foi 9 gramas do produto, dose elevada, em relação as utilizadas no presente trabalho, com a cultura da soja e milho, onde os melhores resultados, foram em concentração do produto adjuvante, de 1/18 da dosagem usada no café. No entanto, tais dados, podem estar relacionados com a fisiologia das plantas em estudo, que no caso do café, espécie arbustiva, com raiz profunda e bem desenvolvida, grande superfície de contato e exsudação no solo.

A utilização de um polímero hidrofílico (retenção), na cultura do melão, mostrou que a irrigação com o produto possibilita maior teor de água no solo, o que favorece a produtividade do cultivar no estudo (BERNARDI; TAVARES; SCHMITZ, 2005). Tal estudo não se estabeleceu de forma paralela ao trabalho com a soja e milho, onde o produto retentor ADRT favoreceu e influenciou de maneira direta a comunidade microbiana, porém em dosagens que proporcionaram um meio com menor disponibilidade de H<sub>2</sub>O, que conseqüentemente foi melhor no desenvolvimento dos vegetais. Tendo em vista, que se trata de plantas com fisiologia e anatomia distintas.

Segundo Hafle et al. (2008), em um trabalho com maracujá, a massa seca da parte aérea e raiz dos vegetais, apresentaram aumentos significativos, quando aplicado doses de um polímero retentor.

A inoculação de fungos micorrízicos e hidrogel, na cultura do tomate, mostrou resultados significativos, tanto na aplicação somente do hidrogel, quanto na combinação de hidrogel com o inóculo micorrízico, sendo que dentre os parâmetros analisados houve aumento na absorção de nutrientes, na produção da biomassa e na colonização micorrízica (FELIPE; RANFERE; LANGEN, 2003).

Tais fatos, podem estar associados a fisiologia e anatomia de ambas as culturas, visto que uma apresenta um sistema radicular intenso (fasciculado), com maior superfície de contato e grande exsudação no solo (milho) e a outra um sistema radicular de um eixo principal (pivotante) e menor exsudação, tendo em vista que, a colonização microbiana na rizosfera de planta é influenciada diretamente pelos exsudatos liberados por estas, de acordo com a fisiologia e disposição anatômica. Um fator que pode também se correlacionar aos resultados apresentados é a diversidade da comunidade microbiana que colonizam a rizosfera, ou a origem do produto AM adicionado.

Assim, podemos concluir que os adjuvantes ADRT e ADIF na presença ou ausência de AM, influenciam diretamente na disponibilidade de água no solo, promovendo incremento ou diminuição da microbiota do solo e consequentemente o desenvolvimento da planta.

## 4 | CONCLUSÃO

Os adjuvantes de retenção e infiltração apresentam grande influência no aumento da comunidade microbiana do solo e desenvolvimento da planta do milho e soja. O AM “Feed de Microrganismos” apresentou relação contrária nas culturas da soja e milho, na ausência e presença dos adjuvantes, fato importante pela diferença fisiológica e anatômica das plantas, no entanto, foi expressivamente significativo o aumento da comunidade microbiana e desenvolvimento das plantas em comparação a testemunha.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. S. F.; MONTEIRO, R. T. R. **Indicadores biológicos de qualidade do solo.** Bioscience Journal, v. 23, n. 3, p.66-75, 2007.

ANDERSON, T. H.; DOMSCH, K. H. **The metabolic quotient for CO<sub>2</sub> (qCO<sub>2</sub>) as a specific activity parameter to assess the effects of environmental conditions, such as pH, on the microbial biomass of forest soils.** Soil Biology and Biochemistry, v. 25, n. 3, p. 393-395, 1993.

AZEVEDO, T. L.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, A. C. A. **Uso de hidrogel na agricultura.** Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais, v. 1, n. 1, p. 23-31, 2002.

BARETTA, D.; SANTOS, J. C. P.; FIGUEIREDO, S. R.; KLAUBERG-FILHO, O. **Efeito do monocultivo de pinus e da queima do campo nativo em atributos biológicos do solo no Planalto Sul Catarinense.** Revista Brasileira Ciência do Solo, v. 29, p. 715-724, 2005.

BERNARDI, A. C. C.; TAVARES, S. R. L.; SCHMITZ, A. A. **Produção de meloeiro utilizando um polímero hidrofílico em diferentes frequências de irrigação em casa de vegetação.** Irriga, Botucatu, v. 10, n. 1, 2005.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** V. 5 – Safra 2017/18 n. 7 2018, 144 p.

CABRAL, L. C.; MODESTA, R. C. D. **Soja na Alimentação Humana.** Rio de Janeiro, EMBRAPA: Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar, 1981. 59 p.

CANÇADO, R. A. **Avaliação microbiológica e micotoxicológica de grãos de milho (*zea mays* Linné) e soja (*Glycine max.* (Linné) Merrill) provenientes de cultivo convencional das sementes naturais e geneticamente modificadas [Tese].** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2004, 148 p.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura.** Química Nova, v. 23, n. 4, p. 531-537, 2000.

FELIPE, T. S. I.; RANFERI, M. T.; LANGEN, C. C. **Endomicorriza e hidrogel en la nutrición mineral de jitomate (*Lycopersicon esculentum*).** [Tese]. Universidade Autónoma de Chapingo, 2003, 66 p.

GERVÁSIO, E. S.; FRIZZONE, J. A. **Caracterização físico-hídrica de um condicionador de solo e seus efeitos quando misturado a um substrato orgânico.** Irriga, Botucatu, v. 9, n. 2, p. 94-15, 2004.

HAFLE, O. M.; CRUZ, M. C. M.; RAMOS, J. D.; RAMOS, P. S.; SANTOS, V. A. **Produção de mudas de maracujazeiro-doce através da estaquia utilizando polímero hidrorretentor.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 3. n. 3, p. 232-236, 2008.

JENKINSON, D. S.; POWLSON, D. S. **The effects of biocidal treatments on metabolism in soil. V. A method for measuring soil biomass.** Soil Biology Biochemistry, v. 8, n. 3, p. 209-213, 1976.

MARQUES, T. A.; PINTO, L. E. V. **Energia de biomassa a partir da cana sob influência de hidrogel, cobertura vegetal e profundidade de plantio.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 17, n. 6, p. 680-685, 2013.

MCGONIGLE, T. P.; EVANS, D. G.; MILLER, M. H. **Effect of degree of soil disturbance on mycorrhizal colonization and phosphorus absorption by maize in growth chamber and field experiments.** New Phytologist, v. 116, n. 4, p. 629-636, 1990.

PHILLIPS, J. M.; HAYMAN, D. S. **Improved procedures for clearing roots and staining parasitic vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection.** Transactions of the British Mycological Society, v; 55, p. 158-161, 1970.

REZENDE, L. S. **Efeito da incorporação de polímeros hidroabsorventes na retenção de água de dois solos.** [Dissertação] (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Programa de Pós Graduação, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000, 85 p.

RODRIGUES, H. J. B.; SÁ, L. D. A.; RUIVO, M. L. P.; COSTA, A. C.; SILVA, R. B.; MOURA, Q. L.; MELLO, I. F. **Variabilidade quantitativa e população microbiana associada às condições microclimáticas observadas em solo de floresta tropical úmida.** Revista Brasileira de Meteorologia, v.26, n. 4, p. 629-638, 2011.

SANTOS, V. M.; MAIA, L. C. **Bioindicadores de qualidade do solo.** Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, v. 10, p.195-223, 2013.

SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S.; MIRANDA, J. R. P. DE; SANTOS, R. V. DOS; ALVES, A. R. **Comunidade microbiana e mesofauna edáficas em solo sob caatinga no semi-árido da Paraíba.** Revista brasileira de ciência do solo, V-32, p.151-160, 2008.

TEDESCO, M. J; VOLKWEISS, S. J.; BOHENEN, H. **Análises de solo, plantas e outros materiais.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1985. (Boletim Técnico, 5).

TEIXEIRA, J. C. **Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais.** Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros Seção Três Lagoas, v. 2, n. 2, p. 21-42, 2005

VANCE, E. D.; BROOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. **An extraction method for measuring soil microbial biomass C.** Soil Biology and Biochemistry, v. 19, n. 6, p. 703-707, 1987.

WALKLEY, A.; BLACK, I. A. **An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method.** Soil Science, v. 37, n. 1, p. 29-38, 1934.

ZONTA, H. J.; BRAUN, H.; REIS, E. F.; PAULUCIO, D.; ZONTA, J. B. **Influência de diferentes turnos de rega doses de hidroabsorventes no desenvolvimento inicial da cultura do café conillon (*coffea canephora pierre*).** Idesia, v. 27, n. 3, p. 29-34, 2009.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácido acético 37, 38, 45, 46, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117

Alelopatia 67, 69, 81

Anatomia comparada 141, 142, 146

Antracnose 122, 128

Areia contaminada 1, 8

*Atelidae* 166, 167, 168, 169, 170, 179, 180, 181

Ativadores de microrganismos 92, 94

Atividade antimicrobiana 23, 24, 28, 32, 53, 54, 58, 79, 82

Atividade potenciadora de antibióticos 53, 54

Ave 182

Azul de trypan 37, 38, 40

### B

Biodigestor 136, 138, 139

Biofilme 28, 106, 110

### C

Celulose 45, 46, 49

Cepa Me49 18, 19

Conservação 106, 108, 109, 110, 112, 118, 133, 145, 157, 167, 168, 169, 180, 181, 183, 185, 189, 190, 207, 208, 209, 210

Cultivo *ex vitro* 129

### D

Diagnóstico laboratorial 83, 84, 86

### E

Ecosistema 129, 130, 131, 133, 182

Efeito citopático 12, 13, 14, 15, 18, 20

Exopolissacarídeos 45, 46, 47, 48, 49, 50

### F

Feijão 122, 128, 136, 137, 138

Fungos patogênicos 1, 9

## **G**

Germinação 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 122, 132, 133, 135, 197

## **H**

Herniorrafia 156

## **J**

Jatobá 23, 24, 25, 32, 195

## **L**

Laranja 106, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Lavras da mangabeira 187, 188, 190, 191, 194, 196, 199, 202, 203, 204, 206, 207, 210

Leguminosas 136, 138, 139, 140, 209

## **M**

Manchas de Cerrado 188

Microbiota do solo 92, 94, 103

Microdiluição 23, 24, 26, 57, 58, 62

Micropropagação 129

Microrganismos 3, 4, 7, 8, 9, 11, 31, 38, 43, 53, 63, 87, 92, 94, 95, 96, 97, 101, 103, 129, 130, 131, 132, 133, 134

Milho 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 128

Modulação 23, 24, 25, 27, 29, 30

## **N**

Neubauer 37, 38, 39, 40, 42

NPK 136, 137, 138, 139

## **P**

Perfil hepático 83, 84, 86, 89, 91

Phaseolus vulgaris L 121, 122, 123, 128, 137

Praguicidas 83, 84, 85, 86, 87, 90

Primatas 157, 158, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 175, 180, 181

Prossímio 156, 163, 164

## **Q**

Quitosana 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119

## R

Recelularização 141, 143, 144, 146

Regeneração celular 141

## S

Sacarose 45, 47, 49, 50

Sementes 54, 67, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 80, 82, 103, 122, 127, 128, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 171, 197

Simbiose 129, 130, 131, 132, 133

Sistema circulatório 148, 150

Soja 92, 93, 94, 95, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 127

*Struthanthus marginatus* 67, 68, 69, 70, 80, 81, 82

## T

*Toxoplasma gondii* 12, 13, 14, 21, 22

*Trichophyton* 1, 2, 7, 8

Tubarão-martelo-liso 148

Tubarão-martelo-recortado 148

## V

*Vitex gardneriana* 53, 54, 65



# Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos



[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)

# Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos



[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)