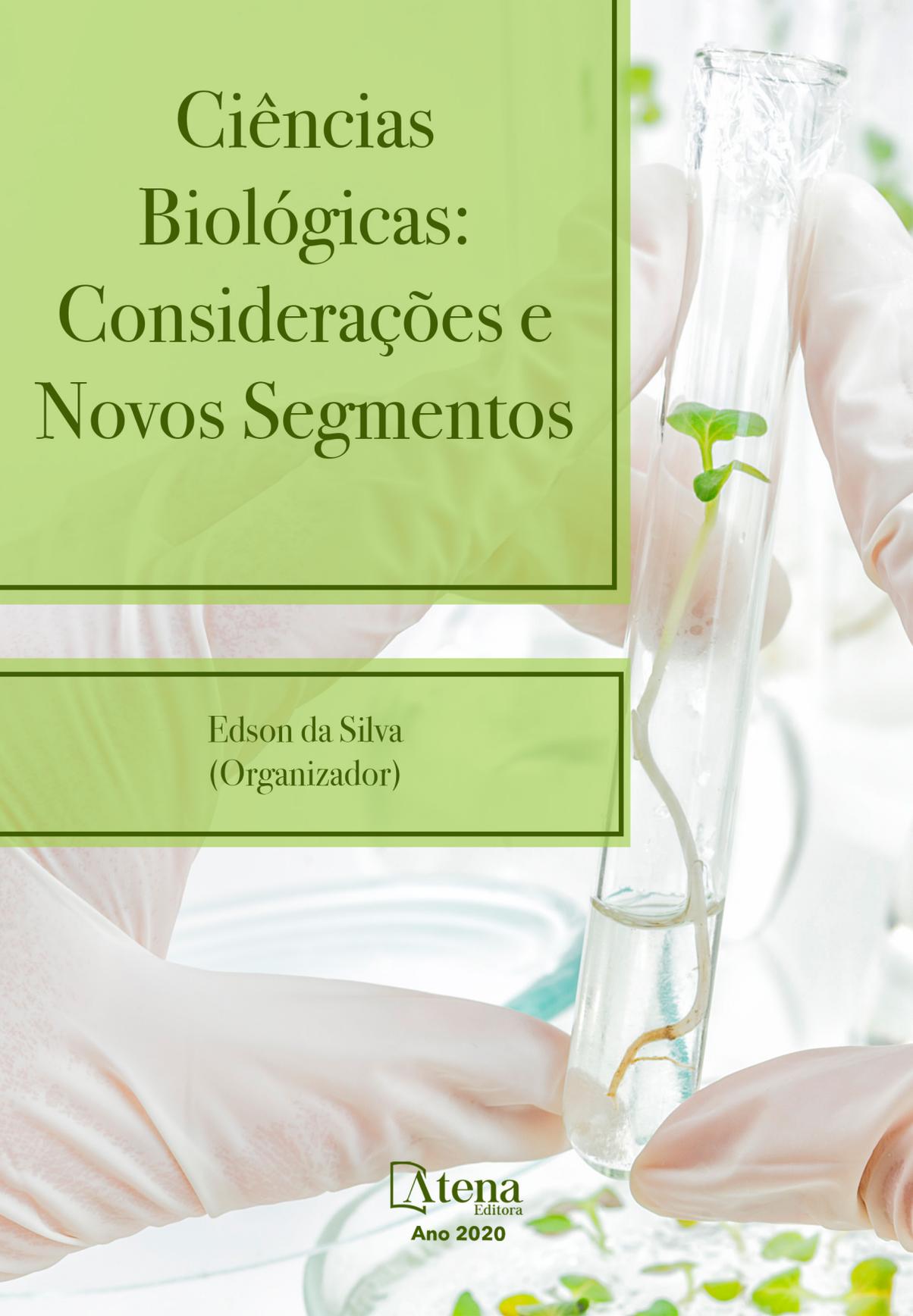


Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos

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
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª 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. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. 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 Cremonesi
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Edson da Silva

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|---|---|
| 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. |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

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⁻¹ e ativadores da microbiota do solo, nas concentrações de 2,0, 4,0 e 6,0 L ha⁻¹, 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⁻¹ and soil microbiota activators at concentrations of 2.0, 4.0 and 6.0 L ha⁻¹, 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⁻¹. 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⁻¹ (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⁻¹, seguido pelo Rio Grande do Sul, com produção de 18,7 milhões de hectares e produtividade 3.367 kg ha⁻¹ (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 ₂ O ha ⁻¹) |
| ADIF | 1 | 0,5 L ADIF + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| | 2 | 1,0 L ADIF + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| | 3 | 2,0 L ADIF + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| ADRT | 4 | 0,5 L ADRT + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| | 5 | 1,0 L ADRT + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| | 6 | 2,0 L ADRT + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| AM | 7 | 2,0 L AM + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| | 8 | 4,0 L AM + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| | 9 | 6,0 L AM + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| AM+ADRT | 10 | 2,0 L AM + 1,0 L ADRT + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| | 11 | 4,0 L AM + 1,0 L ADRT + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| | 12 | 6,0 L AM + 1,0 L ADRT + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| AM+ADIF | 13 | 2,0 L AM + 1,0 L ADIF + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| | 14 | 4,0 L AM + 1,0 L ADIF + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| | 15 | 6,0 L AM + 1,0 L ADIF + 150 L H ₂ O ha ⁻¹ |
| AB | 16 | 150 L AB ha ⁻¹ |

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 ⁻¹ solo) | qMIC (%) | RBS (mg de C-CO ₂ Kg ⁻¹ . h ⁻¹) | qCO ₂ (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 ⁻¹ solo) | qMIC (%) | RBS (mg de C-CO ₂ Kg ⁻¹ . h ⁻¹) | qCO ₂ (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 (qCO₂) 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 O₂, 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_2O , 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 CO₂ (*q*CO₂) 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



contato@atenaeditora.com.br



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



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



www.facebook.com/atenaeditora.com.br