

O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces



Poliana Arruda Fajardo
(Organizadora)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces



Poliana Arruda Fajardo
(Organizadora)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto 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
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Prof^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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

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. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
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
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª 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. 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. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – 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
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
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
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Livia 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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª 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

O fortalecimento intensivo das ciências biológicas e suas interfaces

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Poliana Arruda Fajardo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F736 O fortalecimento intensivo das ciências biológicas e suas interfaces / Organizadora Poliana Arruda Fajardo. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-809-0

DOI 10.22533/at.ed.090211102

1. Ciências biológicas. I. Fajardo, Poliana Arruda (Organizadora). II. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A obra “O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces” apresenta artigos de todo o território nacional que demonstram exatamente essa característica das Ciências Biológicas: suas diversas conexões com outras áreas o que a torna a cada dia mais imprescindível para a construção de uma sociedade mais sustentável.

Assim em seus 19 capítulos este *e-book* apresenta artigos que envolverão o(a) leitor(a) em temas que evidenciam essa interface como: educação em saúde prevenção de patologias a formação inicial de estudantes da área imunologia e imunogenética biodigestão anaeróbia interações moleculares de medicamentos no corpo humano modelo didático de anatomia humana plantas invasoras detecção de bactérias em alimentos crus efeitos de herbicidas em peixes registro de lobo marinho subantártico no litoral paulista otimização de técnicas para estudo de câncer de intestino síndrome metabólica em idosos utilização de música para o trabalho com questões de gênero na disciplina de Biologia do Ensino Médio propriedades físicas do solo em diferentes usos na floresta Amazônica e abordagem do atropelamento de fauna em estudo de impacto ambiental.

Essa variedade de temas corrobora portanto a importância e o fortalecimento das Ciências Biológicas não somente para a pesquisa científica como também para o cotidiano e formação de profissionais da Educação Medicina Farmácia Geologia Educação Física Engenharia de alimentos Engenharia Agrônoma Engenharia Civil e até mesmo Ciências Sociais entre tantos outros.

Considerando-se o exposto e agradecendo a todos(as) os(as) autores(as) bem como à estrutura disponibilizada pela Atena Editora em sua plataforma digital desejo uma ótima leitura bem como ampliação e aprofundamento de conhecimentos com os trabalhos aqui apresentados.

Poliana Arruda Fajardo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A IMPORTÂNCIA DA HIGIENE PESSOAL NA PREVENÇÃO DE PATOLOGIAS TRANSMITIDAS EM BANHEIROS ESCOLARES: RELATO DE EXPERIÊNCIA BASEADO NO ARCO DE MAGUEREZ

Ana Carla Vilhena Barbosa
Georgia Helena de Oliveira Sotirakis
Juciane Sousa Dias
Maria das Graças Carvalho Almeida
Paulo Elias Gotardelo Audebert Delage

DOI 10.22533/at.ed.0902111021

CAPÍTULO 2..... 11

APLICAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO: EVOLUÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Gabriel Sevilha
Fernanda da Rocha Brando Fernandez

DOI 10.22533/at.ed.0902111022

CAPÍTULO 3..... 29

ATIVIDADES REALIZADAS PELA LIGA ACADÊMICA DE IMUNOLOGIA BÁSICA E IMUNOGENÉTICA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

Jeane Eliete Laguila Visentainer
Larissa Danielle Bahls Pinto
Mariana de Souza Terron Monich
Lais Maria Barazzetti Pereira da Silva
Felipe Antonio Carvalho da Costa
Gabriela Franco de Oliveira Barbosa
Maelly Thaís da Silva
Mariana Bonfim Track
Roberta Gabrielly Borges Araújo
Vitória Monteiro de Araújo Vilela
Pedro Henrique Rodrigues do Amaral
Wellington Dias Liziero

DOI 10.22533/at.ed.0902111023

CAPÍTULO 4..... 33

BIODIGESTÃO ANAERÓBIA EM SUBSTRATO COM ALTAS CONCENTRAÇÕES DE SULFATO

Gabriela Maria Ferreira Lima Leite
Rubens Perez Calegari
Tamires Marques Faria
Laysa Maciel Lewandowski Meira Prado
Eric Alberto da Silva
Maria Carolina Pastre
Layna Mota Amorim
Antonio Sampaio Baptista

DOI 10.22533/at.ed.0902111024

CAPÍTULO 5	49
CARACTERIZAÇÃO DAS INTERAÇÕES MOLECULARES ENTRE METFORMINA E FATOR INTRÍNSECO HUMANO	
Mayse Manuele Freitas Viana Leal	
Dijanah Cota Machado	
Janilson José da Silva Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.0902111025	
CAPÍTULO 6	55
CONFEÇÃO DE MODELO DIDÁTICO USANDO CRÂNIO HUMANO: UMA FERRAMENTA PARA FACILITAR A APRENDIZAGEM DE ANATOMIA	
Bruna Fátima Sczepanhak	
Jéssica Correia de Oliveira	
Marcia Miranda Torrejais	
Angelica Soares	
DOI 10.22533/at.ed.0902111026	
CAPÍTULO 7	62
EFEITOS DA EXPOSIÇÃO AO METILARSENATO MONOSSÓDICO (MSMA) NA MORFOLOGIA PROTÁTICA DE RATOS WISTAR MACHOS	
Pedro Víctor de Carvalho Costa	
Igor Buzzatto Leite	
Thaís Metzker Pinto	
Juliana Castro Monteiro Pirovani	
DOI 10.22533/at.ed.0902111027	
CAPÍTULO 8	74
EFEITOS DO FORMALDEÍDO SOBRE O APARELHO REPRODUTOR MASCULINO E FEMININO E NO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO E FETAL DE RATOS WISTAR	
Ana Rosa Crisci	
Júlia Marcolino Perdiz	
Jeovan dos Santos Macedo	
Wilson Roberto Malfará	
Amadeu Pasqualim Neto	
Lucila Costa Zini Angelotti	
DOI 10.22533/at.ed.0902111028	
CAPÍTULO 9	85
EPIDEMIOLOGIA MOLECULAR E DETECÇÃO DE GENES DE ENTEROTOXINAS DE ESCHERICHIA COLI EM ALIMENTOS CRUS	
Leonardo Copetti da Silva	
Renata de Alcântara Fenner	
Natasha de Oliveira Machado	
Bruna Nathiely Werberich da Costa	
Elisson Furlan Figueiredo	
Carina Sperotto Librelotto	
DOI 10.22533/at.ed.0902111029	

CAPÍTULO 10..... 96

INTRODUÇÃO E OCUPAÇÃO DAS FITO INVASORAS *CRYPTOSTEGIA MADAGASCARIENSIS* BOJER EX DECNER E *PROSOPIS JULIFLORA* (SW.) DC. NO NORDESTE BRASILEIRO

Francisca Renata Alves de Lima

Oriel Herrera Bonilla

Ivina Beatriz Menezes Farias

Natália Morena Fernandes Soltys

Sandro Ferreira do Nascimento

Klever Cavalcante da Silva

DOI 10.22533/at.ed.09021110210

CAPÍTULO 11..... 108

MEDIAÇÃO NO ENSINO E SENSIBILIZAÇÃO EM TEMPOS DE CRISE: RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA – PIBID

Andreza Aquino Pereira

Karolina Felizardo dos Santos

Antônio Maxuel Lima da Silva

Ednalva da Silva Santos

Dayana Menezes dos Santos

Vanda Lúcia Roseno Batista

Francisco Walison dos Santos Machi

DOI 10.22533/at.ed.09021110211

CAPÍTULO 12..... 120

NÍVEIS PROTEICOS DE PEIXE-ZEBRA (*DANIO RERIO*) EXPOSTOS A DUAS FORMULAÇÕES DE HERBICIDA

Taisson Kroth Thomé da Cruz

Manoel Francisco Mendes Lassen

Tamiris Rosso Storck

Aline Monique Blank do Amaral

Dionatan de Pellegrin

Vania Lucia Loro

DOI 10.22533/at.ed.09021110212

CAPÍTULO 13..... 127

REGISTROS DE LOBO-MARINHO SUBANTÁRTICO (*ARCTOCEPHALUS TROPICALIS*) NA PORÇÃO CENTRAL DO LITORAL DO ESTADO DE SÃO PAULO NO PERÍODO ENTRE 1998 E 2007

André Fabiano de Castro Vicente

Fernando Siqueira Alvarenga

DOI 10.22533/at.ed.09021110213

CAPÍTULO 14..... 132

OTIMIZAÇÃO DA TÉCNICA DE REAL TIME-PCR PARA ANÁLISE QUANTITATIVA DA EXPRESSÃO DE GENES RELACIONADOS AO CÂNCER DE INTESTINO

Rafaela Ansiliero

César Milton Baratto

DOI 10.22533/at.ed.09021110214

CAPÍTULO 15..... 145

PERFIL MICROBIOLÓGICO E SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA A SAÚDE DAS UTIS DO HOSPITAL LAURO WANDERLEY - UFPB EM 2018

Thaís de Souza de Matos

DOI 10.22533/at.ed.09021110215

CAPÍTULO 16..... 153

PREVALÊNCIA DA SÍNDROME METABÓLICA EM IDOSOS FREQUENTADORES DO LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO FÍSICA E PRÁTICA ESPORTIVA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA/SP

Jaqueline Catarina Martins

Carolina Pereira de Moura

Guilherme da Silva Araujo

DOI 10.22533/at.ed.09021110216

CAPÍTULO 17..... 166

PROBLEMATIZANDO AS QUESTÕES DE GÊNERO E AS SEXUALIDADES ATRAVÉS DA MÚSICA NO ENSINO BIOLOGIA

Alan Belizário Cruz

Gizeuda Fernandes da Silva Araújo

Lara Rhayanne Fernandes Xavier

Maria Jamilis da Silva Santos

Maria Eudair Oliveira da Silva

Maria Edilania da Silva Serafim Pereira

Socorro Marcia Gomes Torres

Francileide Vieira Figueiredo

Cicero Magerbio Gomes Torres

DOI 10.22533/at.ed.09021110217

CAPÍTULO 18..... 178

PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO EM DIFERENTES USO DA TERRA NO DE ESTADO DE RORAIMA BRASIL

Arnoldo Marcílio Gonçalves dos Santos

Alcides Gatto

Sônia Sena Alfaia

Fabiana Piontekowski Ribeiro

Marco Bruno Xavier Valadão

DOI 10.22533/at.ed.09021110218

CAPÍTULO 19..... 190

ATROPELAMENTO DE FAUNA SILVESTRE E MEDIDAS MITIGADORAS. ESTUDO DE CASO DA BR-101/BA

Nadine Helena Leal

Maria Dolores Alves dos Santos Domit

Joyce Silvestre

DOI 10.22533/at.ed.09021110219

SOBRE A ORGANIZADORA.....	198
ÍNDICE REMISSIVO.....	199

CAPÍTULO 18

PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO EM DIFERENTES USO DA TERRA NO DE ESTADO DE RORAIMA BRASIL

Data de aceite: 04/02/2021

Arnoldo Marcílio Gonçalves dos Santos

Universidade Federal de Roraima Roraima
Boa Vista.
<https://orcid.org/0000-0002-2768-3679>

Alcides Gatto

Universidade de Brasília Brasília - Distrito
Federal.
<https://orcid.org/0000-0002-2663-9318>

Sônia Sena Alfaia

Instituto Nacional de Pesquisas da
Amazônia Manaus - Amazonas.
<https://orcid.org/0000-0001-9975-6673>

Fabiana Piontekowski Ribeiro

Universidade de Brasília Brasília - Distrito
Federal
<https://orcid.org/0000-0002-5375-6368>

Marco Bruno Xavier Valadão

Universidade de Brasília Brasília - Distrito
Federal
<https://orcid.org/0000-0002-5917-4940>

RESUMO: As propriedades físicas são de fundamental importância para definição do uso e do manejo sustentável do solo e sua avaliação permite o monitoramento das mudanças da qualidade do solo. Este trabalho realizado no Campo Experimental Confiança - Embrapa - RR teve por finalidade avaliar o efeito da qualidade física do solo nos diversos sistemas de uso da terra na região de floresta Amazônica no estado

de Roraima. Foram avaliados oito usos da terra em parcelas de 50 x 50 m: floresta capoeira capoeira manejada agrofloresta sem uso de insumos agrofloresta com uso de insumo pastagem alterada pastagem manejada e um sistema de produção de pupunha/palmito. Em cada sistema de uso da terra foi estabelecido um transecto na diagonal do terreno onde foram determinados quatro pontos amostrais para coleta de solo em diferentes profundidades (0 - 5 5 - 10 10 - 20 20 - 30 30 - 40 e 40 - 60 cm). Foram coletadas amostras de solo para análises de densidade porosidade e textura. As amostras para determinação de densidade e porosidade foram obtidas utilizando um anel volumétrico modelo de Kopeck. A análise textural realizada com amostras obtidas nos mesmos pontos amostrais da densidade e porosidade foi determinada pelo método do triângulo textural. As variações de densidade e porosidade mostraram maiores na camada mais superficial do solo sob o efeito da concentração da matéria orgânica. Não se observaram diferenças na textura nas diferentes profundidades e nem entre os tratamentos. A porosidade do solo e a densidade tiveram comportamento semelhante por estarem diretamente correlacionadas. A pastagem alterada em decorrência do pisoteio do gado apresentou maior densidade em comparação aos demais sistemas de uso da terra podendo a densidade e a porosidade do solo representarem bons indicadores de qualidade física do solo em sistemas de pastagem na região.

PALAVRAS - CHAVE: sistema agroflorestal pastagem capoeira manejada; densidade.

PHYSICAL PROPERTIES OF THE SOIL IN DIFFERENT LAND USE IN THE STATE OF RORAIMA BRAZIL

ABSTRACT: The physical properties are of fundamental importance to define the use and sustainable soil management and evaluation allows monitoring of changes in soil quality. This work carried out at the Experimental Field Trust - Embrapa - RR aimed at evaluating the effect of soil physical quality in different land use systems in the Amazon rainforest region in the state of Roraima. They evaluated eight land uses in plots of 50 x 50 m: forest scrub enriched capoeira agroforestry unused inputs agroforestry with input use as amended grassland rich pasture and peach palm / palm production system. In each land use system was established a transect the diagonal of the land where were determined four sampling points for soil collected at different depths (0 - 5 5 - 10 10 - 20 20 - 30 30 - 40 and 40 - 60 cm). Soil samples were collected for analysis of density porosity and texture. Samples for determination of density and porosity were obtained using a volumetric ring Kopeck model. The textural analysis conducted with samples from the same sampling points of density and porosity texture was determined by the triangle method. Variations in density and porosity showed higher in the superficial layer of the soil under the effect of the concentration of organic matter. There were no differences in texture in different depth and not between treatments. The soil porosity and density were similar behavior because they are directly correlated. The amended pasture as a result of livestock trampling had a higher density compared to the other systems use the earth and may the density and porosity of the soil represent good indicators of soil physical quality in pasture systems in the region.

KEYWORDS: agroforestry system; pasture; capoeira handled density.

1 | INTRODUÇÃO

O estado de Roraima apresenta proporcionalmente aos outros estados da Amazônia Brasileira grande conversão de floresta nativa em sistemas de uso da terra destinados à produção principalmente pastagens resultando em aumento de áreas degradadas (IMAZON 2015). Entre os principais impactos observados estão as alterações nas características físicas do solo que na maioria das vezes comprometem as funções edáficas.

Quando um solo é bem estruturado ele apresenta espaços porosos contendo ar e água que favorecem o desenvolvimento das raízes condição necessária para que possam absorver os nutrientes e promover o desenvolvimento vegetal (SILVA et al. 2012). A qualidade física do solo pode ser mensurada por meio de variáveis que permitem o monitoramento de alterações das propriedades físicas e possibilitem o seu manejo.

Os principais indicadores físicos são textura; espessura efetiva; densidade do solo; resistência à penetração; porosidade; capacidade de retenção de água; condutividade hidráulica e estabilidade de agregados (ARAÚJO et al. 2012). Dessa maneira densidade porosidade e a textura do solo têm sido mais utilizadas como indicadores da qualidade do solo por se tratarem de propriedades dinâmicas suscetíveis ao uso e de fácil determinação (ARSHAD et al. 1996). As três são consideradas propriedades-chaves para o solo sendo

consideradas como indicadores da qualidade estrutural do solo por influenciarem outras propriedades como infiltração aeração e drenagem além da retenção de água favorecendo o desenvolvimento radicular (FERREIRA 2010; PÁDUA et al. 2015).

Portanto o presente estudo baseou-se na hipótese de que mudanças de uso da terra resultariam em modificações nas propriedades físicas de solo amazônico. Para verificar tal hipótese foi estabelecido o objetivo de determinar e comparar as alterações nos atributos físicos do solo (p. ex. densidade porosidade e análise textural) sob diferentes sistemas de uso da terra tendo a floresta nativa como referência.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área de estudo está situada no Campo Experimental Confiança da Embrapa Roraima (02°15'00" N e 60°39'54" W - Sede da Estação) localizado na Colônia Agrícola Confiança III no município do Cantá Roraima. Foram avaliadas oito áreas sob diferentes sistemas de uso de terra localizadas no Campo Experimental Confiança.

1) Floresta primária (FLO) - Floresta Tropical Densa em área sub-montana com relevo ondulado caracterizada por solo de baixa umidade com dossel de 50 m de altura.;

2) Capoeira (CAP) - Florestas secundárias em processo de regeneração natural com mais de quinze anos de pousio. Em 1995 e 1996 um incêndio espontâneo danificou a área;

3) Sistema florestal com *Acacia mangium* (SFP) – Floresta secundária enriquecida com plantio de acácia que ocorreu em 2002 em espaçamento 2 x 2 m. Durante a coleta de dados as árvores apresentam desenvolvimento médio e DAP > 30 cm.

4) Sistema agroflorestal com baixo insumo (SA1) - Culturas anuais (p. ex. arroz nos primeiros anos) foram implantadas em sistema de plantio direto. No preparo do solo foi realizada gradagem e posterior adubação mineral com 200 kg ha⁻¹ de N-PK 2-28-20 e 100 kg ha⁻¹ de ureia.

5) Sistema agroflorestal com alto insumo (SA2) - Nesta área foi realizada calagem previamente e posterior adubação mineral. Foi realizada fosfatagem com aplicação 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e adubação na modalidade fritas: FTE - Fritted Trace Elements BR (50 kg ha⁻¹) para o fornecimento de cálcio enxofre boro cobre manganês molibdênio e zinco. As culturas anuais foram implantadas em sistema de plantio direto com adubação mineral com 300 kg ha⁻¹ de N-P-K 4-28-20 e 200 kg ha⁻¹ de ureia. No segundo ano cultivou-se a soja que recebeu a adubação de 3 g de N-P-K 10-26-26 correspondendo a 120 kg ha⁻¹.

6) Cultivo de pupunheira/palmito (PUP) - A área de cultivo de pupunheira e cobertura do solo com a leguminosa desmodium estabelecido em 2006. O plantio recebeu adubação de cobertura com sulfato de amônia em 2006 2007 e 2008. Em 2009 foi aplicado calcário dolomítico em toda área experimental (2 t ha⁻¹) além da adubação com NPK (4-28-20).

7) Pastagem manejada (PA1) - Foi aberta seguindo os mesmos procedimentos iniciais para implantação dos sistemas agroflorestais multiestratificado instalado na estação experimental Confiança com derrubada da capoeira sem o uso do fogo e o plantio de capim “Quicuiu da Amazônia” (*Brachiaria humidicola* cv. Humidicola).

8) Pastagem alterada (PA2) - O capim-quicuiu (*Brachiaria humidicola* cv. Humidicola) foi cultivado durante vinte anos e sem operações de manejo.

2.2 Análises físicas do solo

Em cada sistema de uso da terra foram coletadas no transecto em diagonal quatro amostras simples de solo distando 10 m uma da outra em seis profundidades (0 - 5 5 - 10 10 - 20 20 - 30 30 - 40 e 40 - 60 cm) no período de novembro 2013 a junho de 2014 para as determinações de densidade porosidade e textura. As análises foram realizadas no laboratório Temático de Solo e Planta (LTSP) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA em Manaus - AM segundo metodologia proposta por Donagema (2011).

2.3 Densidade do solo

As amostras de solo para a determinação da densidade aparente foram obtidas com anel volumétrico ou anel de Kopeck. Neste método as amostras são coletadas com estrutura indeformada utilizando um anel de aço de bordas cortantes e volume interno de 50 cm³. A base e a parte superior do anel foram fechadas e os anéis transportados para o LTSP do INPA. O solo contido nos anéis foi seco em estufa a 110 °C durante 24 horas para a obtenção do peso constante após fazer a retirada da estufa e pesados para obter a massa seca do solo. A densidade aparente foi calculada utilizando-se a seguinte equação:

$$DS = \frac{ms}{V}$$

Onde: Ds = densidade do solo (g cm⁻³); ms = massa seca do solo (g); V = volume do solo contido no anel (cm³).

2.4 Porosidade total

A porosidade foi calculada assumindo-se que a densidade de partículas (Dp) dos solos minerais brasileiros é de 2 65 g cm⁻³. Esse valor de densidade de partículas é apropriado para muitos tipos de solo exceto para os solos vulcânicos (ELLIOT et al. 1986; FERREIRA 2010). A porosidade foi calculada com a seguinte equação:

$$Pt = \frac{Dp - Ds}{Dp} * 100$$

Onde: Pt = porosidade total (%); Dp = densidade das partículas minerais do solo (2 65 g cm⁻³); Ds = densidade do solo (g cm⁻³).

2.5 Textura

A análise granulométrica determina a textura do solo separando-o em classes. Para isso utilizou-se o método do triângulo textural. De acordo com esse método traçaram-se perpendiculares no triângulo conforme os teores de argila, areia e silte obtidos pela análise granulométrica (DONAGEMA 2011).

Para a determinação das frações granulométricas do solo em argila, silte e areia foram pesados 10 g de solo seco que foi umedecido e teve sua Matéria Orgânica do Solo (MOS) destruída (oxidada) com 10 mL de peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Após a oxidação da MOS foi efetuada a eliminação do peróxido de hidrogênio por meio da adição de 300 mL de água deixando-se a amostra ferver a 110 °C até a água ser reduzida para 200 mL. Para promover a dispersão dos agregados do solo foram adicionados 20 mL de pirofosfato de sódio ($N_4P_2O_7$) e a mistura agitada durante 5 h em agitador rotatório. Em seguida a mistura foi passada por uma peneira de malha de 0,053 mm sendo retida as frações de areia total (areia grossa + areia fina).

A suspensão das frações de argila + silte fino + silte grosso obtida pelo peneiramento foi transferida para uma proveta de 1000 mL e completada com água. As frações contidas na suspensão foram determinadas pelo método da pipeta (DONAGEMA 2011) baseado na sedimentação das partículas. Todas as frações separadas foram secas em estufa a 110 °C e resfriadas em dessecador com sílica gel antes da pesagem. As proporções de areia, argila e silte foram expressas em $g\ kg^{-1}$.

2.6 Delineamento experimental e análise estatística dos dados

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com oito tratamentos (os sistemas de uso da terra) e quatro repetições para as propriedades físicas. Os dados obtidos nas análises físicas foram submetidos à análise de variância ANOVA e quando significativos ao teste de separação de médias de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa estatístico Assistat versão 7.7beta (SILVA e AZEVEDO 2009).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Densidade e porosidade do solo

De acordo com os resultados das análises de densidade e de porosidade (Tabela 1) em geral os solos apresentaram menores densidades e maiores porosidades na camada superficial (0 - 5 cm) com exceção do tratamento pastagem alterada (PA2) que apresentou padrão inverso com uma densidade menor e maior porosidade nas camadas mais profundas p. ex. 30 - 40 e 40 - 60 cm. Os solos sob FLO e CAP apresentaram as menores densidades nas duas camadas superficiais (0 - 5 e 5 - 10 cm) entre os sistemas de uso da terra. Na camada de 0 - 5 cm apresentou um maior contraste entre os sistemas menor densidade atribuída ao sistema CAP ($1,06\ g\ cm^{-3}$) e a maior densidade atribuída ao sistema

PA2 (1.66 g cm^{-3}). Essa diferença pode ser atribuída ao efeito positivo da atividade biológica presente no sistema CAP que favorece a porosidade do solo.

A comparação da densidade e porosidade entre os sistemas de uso e manejo em relação à área de Floresta Primária (FLO) sistema de referência mostrou que houve degradação da estrutura do solo cultivado com base no aumento da densidade do solo diminuição da porosidade total. Tal alteração pode comprometer na taxa de infiltração da água principalmente nas camadas superficiais.

No entanto o sistema CAP que se encontrava em processo de regeneração apresentou níveis satisfatórios de porosidade e densidade. A densidade da capoeira (CAP) foi menor do que a da floresta nativa (FLO) em quase todos os níveis de profundidade com exceção da camada de 5 - 10 cm. Esse fator tem grande relação com os níveis de coesão de partículas observadas nas camadas mais superficiais do sistema FLO que embora seja floresta nativa está sob camadas de concreções mais próximas da superfície (GUEDES et al. 2012; PÁDUA et al. 2015).

A presença de vegetação nas áreas avaliadas foi um fator que contribuiu para a manutenção da umidade do solo e conseqüentemente favoreceu a diminuição da densidade na camada superficial. Dessa maneira os processos de perda do solo p. ex. erosão podem ser diminuídos e infiltração de água facilitada. Esse padrão também foi observado por Matoso et al. (2012) em solo amazônico sob usos distintos do solo.

As melhores taxas de porosidade total foram detectados em solos sob floresta e capoeira. Esse padrão pode representar um indicativo de ambiente pouco perturbado com menor intervenção antrópica e mais protegido das intemperes (sol chuva e vento) seguindo a tendência de aumento de densidade e diminuição da porosidade com o aumento da profundidade em cada sistema que confirmam as observações de Cruz et al. (2014).

Uso da terra ¹	Profundidade (cm) ²					
	0 - 5	5 - 10	10 - 20	20-30	30 - 40	40-60
----- Ds (g cm ⁻³) -----						
FLO	1,26cC	1,30bC	1,40bB	1,63aA	1,66aA	1,56aA
CAP	1,06dD	1,22bC	1,30cB	1,44bA	1,43bA	1,36bB
SFP	1,40bB	1,48aB	1,59aA	1,60aA	1,43bB	1,35bB
SA1	1,39bB	1,57aA	1,67aA	1,61aA	1,40bB	1,39bB
SA2	1,44bA	1,55aA	1,56aA	1,59aA	1,51bA	1,46aA
PUP	1,41bB	1,56aA	1,63aA	1,62aA	1,47bB	1,44bB
PA1	1,24cC	1,36bB	1,49bA	1,59aA	1,40bB	1,39bB
PA2	1,66aA	1,63aA	1,66aA	1,64aA	1,47bB	1,47aB
CV1 ³	6,66	CV2 ⁴	5,22			
----- Pt (%) -----						
FLO	52,45bB	50,94aA	47,17bA	38,49bA	37,36bB	41,13bB
CAP	60,00aA	53,96aA	50,94aA	45,66aA	46,04aB	48,68aA
SFP	47,17cC	44,15bB	40,00cB	39,62bA	46,04aA	49,06aA
SA1	47,55cC	40,75bC	36,98cB	39,25bA	47,17aA	47,55aA
SA2	45,66cD	41,51bC	41,13cB	40,00bA	43,02aB	44,91bB
PUP	46,79cC	41,13bC	38,49cB	38,87bA	44,53aA	45,66aA
PA1	53,21bB	48,68aB	43,77bB	40,00bA	47,17aA	47,55aA
PA2	37,36dD	38,49bC	37,36cB	38,11bA	44,53aA	44,53bA
CV1 ³	6,66	CV2 ⁴	5,22			

Tabela 1 – Densidade (Ds) e porosidade total (Pt) dos solos sob diversos sistemas de uso da terra e profundidades de coleta no Campo Experimental Confiança Cantá RR.

¹Floresta primária (FLO); Capoeira (CAP); Sistema floresta plantada com *Acacia mangium* (SFP); Sistema agroflorestal com baixo insumo (SA1); Sistema agroflorestal com alto insumo (SA2); Cultivo de pupunheira/palmito (PUP); Pastagem manejada (PA1); Pastagem alterada (PA2). ²Os valores correspondem à média de quatro amostras de solo. Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas para tratamentos nas linhas e minúsculas na coluna para profundidade não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ³CV1 = Coeficiente de variação entre os usos da terra; ⁴CV2 = Coeficiente de variação entre as profundidades.

No tratamento PA2 (Pastagem alterada) a densidade apresentou uma dinâmica inversa em comparação com as demais áreas com maior valor na camada mais superficial do solo. Em comparação p. ex. com o tratamento FLO houve aumento de 31 e 25% nas camadas 0 - 5 e 5 - 10cm respectivamente. Padrão similar foi verificado por Araújo et al. (2011) que avaliaram o impacto na conversão floresta em pastagem na dinâmica do carbono também em solo amazônico.

Esse aumento pode estar associado ao pisoteio do gado que resulta em compactação do solo (CARDOSO et al. 2011; TRILLERAS et al. 2015) e também ao efeito do impacto direto das gotas de chuva e a exposição a ciclos de umedecimento e secagem. Forma-se uma camada selante e encrostada no solo efeito que poderia ser atenuado pela

presença de uma cobertura vegetal. Assim como ocorrem nas demais regiões do Brasil as pastagens estabelecidas em solos amazônicos também apresentam menor densidade e mais porosidade em camadas superficiais (ARAÚJO et al. 2004; SILVA et al. 2015).

Mesmo nos tratamentos que apresentavam déficit de cobertura vegetal p. ex. PA1 e PA2 os valores para densidade ainda apresentaram-se abaixo do limite de $2\ 65\ \text{g cm}^{-3}$ considerado restritivo para o desenvolvimento do sistema radicular (ARSHAD et al. 1996). De qualquer forma o sistema PA2 apresentou maiores valores densidade em comparação com os demais tratamentos até a 30 cm de profundidade. Possivelmente a matéria orgânica presente na camada de 0-20 possibilita maior atividade biológica do solo que auxilia na decomposição e resulta em frações mais estáveis da matéria orgânica.

A forte coesão entre as partículas do solo é outro fator que pode limitar o desenvolvimento vegetal. A presença de argila constituída quantidades baixas de carbono e rica em ferro e alumínio juntamente com grãos de quartzo e outros minerais que atribuem um caráter duro ou extremamente duro quando o solo seca tornando-se a friável ou firme quando úmido (EMBRAPA 2018).

Esse caráter tem relevantes contribuições na dinâmica da densidade e porosidade do solo sendo obstáculos em fatores ligados á penetração de raízes infiltração de água principalmente em Latossolos. Esse padrão também foi descrito por Vale Júnior e Schaefer (2010) em um Latossolo Amarelo distrófico de área não alterada próximo aos locais do presente estudo. Os resultados mostraram que as práticas de manejo contemplam apenas as camadas superiores p. ex. até 30 cm em ambiente baixo nível de alteração.

3.2 Textura do solo

Os teores de argila foram bastante similares na camada mais superficial do solo (0 - 5 cm) (Figura 1). O solo sob PUP (capoeira) apresentou dentre todos os sistemas a menor concentração de argila entre 30 - 40cm. A fração argila apresentou os maiores valores na profundidade de 40-60 cm em PA1 SA2 CAP e SFP.

A fração silte apresentou maior teor em comparação com os demais sistemas na camada de 0 - 5 cm em CAP (Figura 1). O menor teor de silte foi verificado em PA1 na camada de 10 - 20 cm. Em geral os sistemas apresentaram teores similares de silte no maior intervalo de profundidade amostrado (40 – 60 cm).

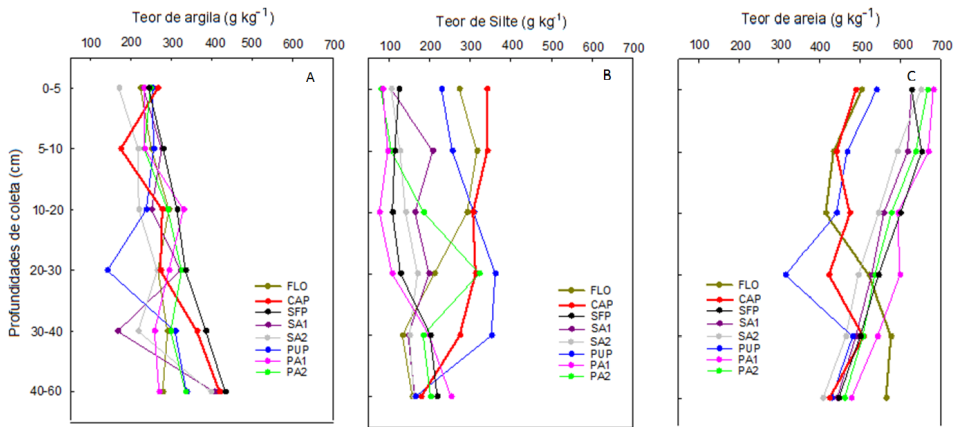


Figura 1 - Distribuição dos teores de argila (A) silte (B) e areia (C) nos diversos sistema de uso da terra em diversas profundidades. Floresta primária (FLO); Capoeira (CAP); Sistema floresta plantada com *Acacia mangium* (SFP); Sistema agroflorestal com baixo insumo (SA1); Sistema agroflorestal com alto insumo (SA2); Cultivo de pupunheira/palmito (PUP); Pastagem manejada (PA1); Pastagem alterada (PA2).

A textura ou granulometria refere-se à proporção de argila silte e areia do solo. Dessas frações a argila é a que possui maior superfície específica; é de natureza coloidal; promove alta retenção de cátions e adsorção de fósforo. A fração argila geralmente representa a maior parte da fase sólida do solo e é constituída de uma gama variada de minerais (minerais de argila e partículas orgânicas menores que 0,02 mm de diâmetro) que apresentam cargas elétricas negativas ou positivas responsáveis pela troca de cátions e ânions. Para Praga et al. (2012) essa variação se deve à maior concentração de argilas orgânicas que provoca variabilidade espacial dessas frações.

Na classificação dos solos ao nível de ordem proposta pela EMBRAPA (2018) o gradiente textural é uma das principais características consideradas. As operações de manejo p. ex. doses de fertilizantes corretivos e herbicidas do grau de compactação da disponibilidade de água e da capacidade de troca de cátions da fração argila também são utilizadas. Segundo Arshad et al. (1996) a textura é uma das propriedades mais estáveis sendo levemente modificada pelo cultivo e outras práticas que ocasionam a mistura das diferentes camadas. Contudo é uma propriedade que tem estreita relação com a retenção e o transporte de água estrutura do solo teor de nutrientes e matéria orgânica além de influenciar fortemente os processos erosivos do solo.

Nos estudos de Oliveira Filho et al. (2015) com a análise discriminante em solos de classes diferentes os atributos que mais contribuíram para a separação dos ambientes foram os teores das frações de areia silte e argila enfatizando que os atributos granulométricos possuem maior poder discriminatório. Mesmo em sistemas distintos de uso do solo as frações granulométricas apresentaram valores similares principalmente em

função da mesma classe de solo. Contudo ocorrem distinções entre os sistemas para a fração silte e areia na camada mais superficial do solo.

Os solos onde foram implantados os diferentes sistemas de usos da terra foram classificados granulometricamente como de textura média e as diferenças atribuídas entre os sistemas estão ligadas ao caráter coeso do solo apresentados ao longo do perfil do solo. Assim a análise granulométrica não apresentou destaque ou grandes diferenças associadas aos manejos aplicados nos sistemas de usos embora tenha estreita relação com a retenção e transporte de água estrutura do solo além de influenciar os processos erosivos mas segundo Cruz et al. (2014) é um atributo do solo pouco modificado pelo cultivo.

4 | CONCLUSÃO

Por meio do estudo das propriedades físicas de densidade e porosidade do solo o presente trabalho conseguiu destacar o impacto decorrente das alterações do uso do solo no bioma Amazônia. Destaca-se o papel primordial da vegetação para prevenir perdas de solo por ação de processos erosivos. É essencial que solo seja mantido coberto com quantidades substanciais mesmo sendo culturas anuais ou até mesmo pastagens.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO E. A.; KER J.C.; MENDONÇA E. S.; SILVA I. R.; OLIVEIRA E. K. **Impacto da conversão floresta - pastagem nos estoques e na dinâmica do carbono e substâncias húmicas do solo no bioma Amazônico**. Acta Amazonica Manaus v.41 n. 1 p.103-114. 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672011000100012>.

ARAÚJO E. A.; KER J. C.; NEVES J. C. L.; LANI J. L. **Qualidade do solo: conceitos indicadores e avaliação**. Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias Guarapuava v.5 n.1 p.187-206 2012. <https://doi.org/10.5777/PAeT.V5.N1.12>.

ARAÚJO M. A.; TORMENA C. A.; SILVA A. P. **Propriedades físicas de uma Latossolo Vermelho distrófico cultivado e sob mata nativa**. Revista Brasileira de Ciência do Solo Viçosa v.28 n.2 p.337-345. 2004. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832004000200012>.

ARSHAD M. A.; LOWERY B.; GROSSMAN B. **Physical tests for monitoring soil quality**. In: DORAN J. W. JONES A. J. (Eds.). Methods for assessing soil quality. Madison: Soil Science Society of America 1996. p. 123-141.

CARDOSO E. L.; SILVA M. L. N.; CURI N.; FERREIRA M. M.; FREITAS D. A. F. **Qualidade química e física do solo sob vegetação arbórea nativa e pastagens no pantanal sul-mato-grossense**. Revista Brasileira de Ciência do Solo Viçosa v.35 n.2 p.613-622. 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832011000200030>.

CRUZ D. L. S.; VALE JÚNIOR J. F.; CRUZ P. L. S.; CRUZ A. B. S.; NASCIMENTO P. P. R. R. **Atributos físico-hídricos de um Argissolo amarelo sob floresta e savana naturais convertidas para pastagem em Roraima.** Revista Brasileira de Ciência do Solo Viçosa v.38 p.307-314. 2014. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832014000100031>.

ELLIOTT E. T. **Aggregate structure and carbon nitrogen and phosphorus in native and cultivated soils.** Soil Science Society of America Journal v.50 n.4 p.627-633. 1986. <https://doi.org/10.2136/sssaj1986.03615995005000030017x>.

DONAGEMA G. K. **Manual de métodos de análise de solos.** Embrapa Solos: Rio de Janeiro 2011. 230p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 5 ed. Brasília: Embrapa 2018 356p.

FERREIRA M. M. Caracterização física do solo. In: LIER Q.J. (Ed.). **Física do solo.** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo 2010. p.1-27.

GUEDES E. M. S.; FERNANDES A. R.; LIMA H. V. L.; SERRA A. P.; COSTA J. R.; GUEDES R. S. **Impacts of different management systems on the physical quality of an Amazonian Oxisol.** Revista Brasileira de Ciência do Solo Viçosa v.36 p.1269-1277. 2012. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832012000400021>.

IMAZON - Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. Boletim do desmatamento da Amazônia Legal. Disponível em: <https://imazon.org.br/publicacoes/>. Acesso em 18 jun. 2015.

MATOSO S. C. G.; SILVA A. N.; FIORELLI-PEREIRA E. C.; COLLETA Q. P.; MAIA E. **Frações de carbono e nitrogênio de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico sob diferentes usos na Amazônia brasileira.** Acta Amazonica Manaus v.42 n.2. p.231-240. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672012000200008>.

OLIVEIRA FILHO L. C. I.; BARETTA D.; VIAPIANAL C. M.; SANTOS J. C. P. **Mesofauna de solo construído em área de mineração de carvão.** Revista de Ciências Agroveterinárias Lages v.14 n.1 p.55-64. 2015. <https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5736/4234>.

PÁDUA E. J.; GUERRA A. R.; ZINN Y. L. **Modelagem da densidade do solo em profundidade sob vegetação nativa em Minas Gerais.** Revista Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa v.39 p.725-736. 2015. <https://doi.org/10.1590/01000683rbc20140028>.

PRAGANA R. B.; RIBEIRO M. R.; NÓBREGA J. C. A.; RIBEIRO FILHO M. R.; COSTA J. A. **Qualidade física de Latossolos Amarelos sob plantio direto na região do cerrado Piauiens.** Revista Brasileira de Ciência do Solo Viçosa v.36 n.3 p.1591-1600. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832012000300015>.

SILVA A. K. T.; GUIMARÃES J. T. F.; LEMOS V. P.; COSTA M. L.; KERN D. C. **Mineralogia e geoquímica de perfis de solo com Terra Preta Arqueológica de Bom Jesus do Tocantins sudeste da Amazônia.** Acta Amazonica Manaus v.42 p.477-49. 2012. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672012000400005>.

SILVA F. A. S.; AZEVEDO C. A. V. **Principal components analysis in the software assistat-statistical assistance.** In: World Congress on Computers in Agriculture 7. 2009 Reno. Proceedings of the 7th World Congress on Computers in Agriculture. St. Joseph: ASABE v. CD-Rom. p.1-5. 2009. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672012000400005>.

SILVA L. L. G. G.; RESENDE A. S.; DIAS P. F.; CORREIA M. E. F.; SCORIZA R. N. **Soil macrofauna in wooded pasture with legume trees.** *Ciência Rural* Santa Maria v.45 n.7 p.1191-1197. 2015. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131569>.

TRILLERAS J. M.; J. M.; JARAMILLO V. J.; VEJA E. V.; BALVANERA P. **Effects of livestock management on the supply of ecosystem services in pastures in a tropical dry region of western Mexico.** *Agriculture Ecosystems & Environment* v.211 p.133-144. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.06.011>.

VALE JÚNIOR J. F.; SCHAEFER C. E. G. R. **Solos sob Savanas de Roraima: Gênese, classificação e relação e relações ambientais.** Boa Vista: Gráfica Ioris 2010 219p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agrotóxico 62, 121

Antártica 127

Apocynaceae 96, 97, 98, 105, 107

Aprendizagem 7, 9, 10, 55, 56, 57, 60, 61, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 176

B

Biodigestão anaeróbia 5, 6, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 48

Biogás 33, 34, 35, 36, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 47, 48

Bioinvasão 96, 97, 98, 101, 103, 104, 105

C

Capoeira Manejada 178

Corpo Humano 5, 55, 58, 60

D

Densidade 65, 158, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188

Diabetes Mellitus 49, 50, 54, 153, 154, 155

E

Ecologia 14, 16, 105, 106, 127, 190, 193, 196

Ecologia de Estradas 196

Educação em saúde 5, 1, 3, 4, 9

Enfermagem 1, 9, 56, 156, 164, 176

Ensino de Biologia 12, 27, 28, 111, 166, 167, 170, 175, 177

Epistemologia 11, 12, 23

Escherichia coli 7, 7, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 147

Escola 1, 2, 3, 4, 5, 6, 27, 33, 47, 48, 61, 84, 109, 111, 113, 116, 119, 147, 166, 167, 168, 171, 172, 173, 175, 176, 177

Estereologia 62

F

Fabaceae 96, 97, 101, 106

Fatores de virulência 87

Fauna Silvestre Atropelada 190, 193

Formaldeído 7, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 82, 83, 84

H

Hipercolesterolemia 153, 155

Hiperplasia 62, 68, 69

I

Imunologia 5, 6, 29, 30, 31

Infecções relacionadas à assistência à saúde 152

interações moleculares 5, 7, 49, 51

Intoxicação alimentar 85

L

Liga Acadêmica 6, 29, 30, 31

M

Metformina 49, 50, 51, 52, 53, 54

Morfometria 7, 49, 62, 68

O

Oficina Didática 167

P

Pastagem 178, 181, 182, 184, 186, 187, 188

Pinípedes 127, 131

Prevenção 5, 6, 1, 5, 8, 9, 32, 104, 134, 152, 158, 164, 165

Proteína Bradford 120

R

Reprodução 15, 18, 62, 74, 82, 83, 116, 170

Rizipiscicultura 120, 121, 124

S

Sensibilidade antimicrobiana 9, 93, 145, 147, 148, 149, 150, 151

Síndrome Metabólica 5, 9, 153, 154, 155, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165

Síntese Estendida 11, 12, 13, 14, 18, 21, 23, 24, 25, 26

Sistema agroflorestal 178, 180, 184, 186

Sulfato de ferro 33, 34, 36, 37, 45



U

Unidade de Terapia Intensiva 145, 151, 152

V

Vinhaça 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 43, 45, 46, 47, 48

O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces

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

O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces

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