



**Eleuza Rodrigues Machado
(Organizadora)**

**As Ciências Biológicas nas
Dimensões Humanista,
Crítica e Reflexiva 2**



**Eleuza Rodrigues Machado
(Organizadora)**

**As Ciências Biológicas nas
Dimensões Humanista,
Crítica e Reflexiva 2**

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os 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. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

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

Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof^a Dr^a Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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

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

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

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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando 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 – Universidade Federal do Maranhão

Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

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^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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
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. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
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 Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
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
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. 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. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	As ciências biológicas nas dimensões humanista, crítica e reflexiva 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Eleuza Rodrigues Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-031-5 DOI 10.22533/at.ed.315200505 1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Machado, Eleuza Rodrigues. CDD 574
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A proposta da obra “As Ciências Biológicas nas Dimensões Humanista, Crítica e Reflexiva 2” é um e-book que tem como objetivo principal a apresentação de um conjunto de artigos científicos sobre diferentes áreas do conhecimento em Ciências Biológicas, onde cada um dos artigos compõe um capítulo, sendo no total 10 capítulos, do volume 2 dessa obra. Essa coletânea de artigos foi organizada considerando uma sequência lógica de assuntos abordados nos trabalhos de pesquisas experimentais e de revisão da literatura, mostrando as dimensões humanista, crítica e reflexiva sobre o pensamento humano relacionado aos conhecimentos nas áreas da saúde e ambientais.

O objetivo primário da obra consistiu em apresentar de forma clara as pesquisas realizadas em diferentes instituições de ensino e pesquisa do país como: Instituto de Ciências e Tecnologia de Universidade Federal, Centro Universitários de Ensino Superior, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Faculdades de Ensino Superior Privado e Universidades Federais e Estaduais. Nos diferentes estudos foram apresentados aspectos relacionados a doenças causadas por parasitos, doenças resultantes de traumas físicos crônicos, relação entre vacinas e desenvolvimento de uma imunidade protetora, testes de substâncias desinfetante sobre bactérias *Escherichia coli*, uso de métodos contraceptivos. Também, aborda temas sobre reptéis em área urbanizadas, bacias hídricas do Brasil, macroinvertebrados em água brasileiras, e uso de tecnologias como recursos didáticos no ensino de astronomia.

Os temas são diversos e bem interessantes e foram elaborados com o intuito de fundamentar o conhecimento de discentes, docentes de ensino fundamental, médio, mestres, doutores, e as demais pessoas que em algum momento de suas vidas desejam obter maiores conhecimentos sobre a saúde abrangendo agentes etiológicos das doenças, encefalopatias devido a traumas físicos crônicos, aspectos imunológicos desenvolvidos devido ao uso de vacinas, uso de substâncias para higienização contra bactérias, além de poderem conhecer algumas bacias hidrográficas e os macroinvertebrados que vivem nelas, bem como saberem que existem metodologias que podem ser usadas nas escolas para favorecer a aprendizagem dos estudantes.

Assim, essa obra “As Ciências Biológicas nas Dimensões Humanista, Crítica e Reflexiva 2” apresenta teorias fundamentadas em dados obtidas de pesquisas e práticas realizados por professores e acadêmicos de diversas áreas do conhecimento biológico em saúde e meio ambiente, e que realizaram seus trabalhos com muito empenho, às vezes, com muitos poucos recursos financeiros, e organizaram os resultados obtidos nas pesquisas e apresentaram de maneira objetiva e didática nos artigos. Atualmente, todos nós sabemos o quanto é importante realizar pesquisas

em um país e a divulgação científica dos dados alcançados nelas para a sociedade. Dessa forma, a Atena Editora oferece uma plataforma consolidada e confiável para os pesquisadores divulgarem os resultados obtidos em suas pesquisas.

Eleuza Rodrigues Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
HÁBITOS DE VIDA RELACIONADOS A ASCARIDÍASE E CONHECIMENTOS DOS ESTUDANTES DE MEDICINA EM UMA FACULDADE DO LESTE MINEIRO SOBRE A PARASITOSE	
Ábila Dutra Oliveira	
Arthur Amâncio Costa Alves	
Fernanda Alves Luz	
Indra Peixoto Godinho	
Jocimar Kénede Oliveira Bárbara	
Larissa Alvim Mendes	
Marina Bonifácio Gomes Laignier Nolasco	
Ramon Godinho Peixoto	
Yolanda Schiavo Schettino de Oliveira Borges	
Juliana Santiago da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3152005051	
CAPÍTULO 2	12
AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DESINFETANTE A BASE DE QUATERNÁRIO DE AMÔNIO CONTRA CEPAS DE <i>ESCHERICHIA COLI</i>	
Angela Hitomi Kimura	
Kawany Nobre Gomez Guarche	
Sara Scandorieiro	
Gerson Nakazato	
Renata Katsuko Takayama Kobayashi	
DOI 10.22533/at.ed.3152005052	
CAPÍTULO 3	19
A EPIDEMIOLOGIA DO TRAUMA CRANIOENCEFÁLICO NO BRASIL E NO MUNDO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	
Tatiane Maria Lisbôa de Lira	
Cesar Romero do Nascimento Lyra Filho	
Camilla de Andrade Tenorio Cavalcanti	
Isvânia Maria Serafim da Silva Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.3152005053	
CAPÍTULO 4	31
A ENCEFALOPATIA TRAUMÁTICA CRÔNICA: DO CAMPO AOS DANOS COGNITIVOS EM ATLETAS DE FUTEBOL AMERICANO	
Letícia Pimentel Duarte	
Lara Martins Dias	
Camilla de Andrade Tenorio Cavalcanti	
Leopoldo Nelson Fernandes Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.3152005054	
CAPÍTULO 5	42
ABORDAGEM INVESTIGATIVA SOBRE MÉTODOS CONTRACEPTIVOS E IST PROMOVENDO SAÚDE PÚBLICA ATRAVÉS DO ENSINO DE BIOLOGIA	
Kelly Cristina de Oliveira Silva	
Karina Aparecida da Silva Lima	
DOI 10.22533/at.ed.3152005055	

CAPÍTULO 6	49
PRECONCEPÇÕES SOBRE VACINAS ENTRE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	
Angelo Alves Ferreira Fernando Lourenço Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.3152005056	
CAPÍTULO 7	63
ABUNDÂNCIA DE GILDAS TRÓFICAS DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS ENTRE RIACHOS COM DIFERENTE INTEGRIDADE EM UM ECÓTONE CERRADO-FLORESTA AMAZÔNICA	
Tainã Silva da Rocha Adriana Mohr Lucirene Rodrigues José Max Barbosa Oliveira-Junior	
DOI 10.22533/at.ed.3152005057	
CAPÍTULO 8	72
DISTRIBUIÇÃO DAS FAMÍLIAS DE RÉPTEIS DO IFRO – CAMPUS ARIQUEMES	
Estéfano Monteiro Gambarini Márcia Mendes de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.3152005058	
CAPÍTULO 9	79
A MICROBACIA COMO UNIDADE DE DESENVOLVIMENTO: O CASO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS POMBAS – MATINHOS-PR	
Francisco Xavier da Silva de Souza Marcio do Rosário do Carmo Ellen Joana Nunes Santos Cunha Marcel Cunha Valdenir Inacio Mendonça Evany Evelyn Lenz Lopes Helio Edison da Cruz Junior Luiz Everson da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3152005059	
CAPÍTULO 10	96
O USO DE TECNOLOGIAS COMO RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA	
Renan Marques Queli Ghilardi Cancia João Vitor da Silva Vilmar Malacarne	
DOI 10.22533/at.ed.31520050510	
SOBRE O ORGANIZADORA	108
ÍNDICE REMISSIVO	109

ABUNDÂNCIA DE GUILDAS TRÓFICAS DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS ENTRE RIACHOS COM DIFERENTE INTEGRIDADE EM UM ECÓTONE CERRADO-FLORESTA AMAZÔNICA

Data de aceite: 13/04/2020

Data de submissão: 10/01/2020

E-mail: maxbio@hotmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1353014365045558>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0689-205X>

Tainã Silva da Rocha

Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA), Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Santarém, Pará

E-mail: tainasilva.tr@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8522407709031640>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8535-3686>

Adriana Mohr

Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação (PPGEC), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

Nova Xavantina, Mato Grosso

E-mail: adryanamohr@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8706594457738959>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2666-8135>

Lucirene Rodrigues

Instituto de Biologia (IB), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Campinas, São Paulo

E-mail: luciherbam@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6693408231676784>

José Max Barbosa Oliveira-Junior

Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA), Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Santarém, Pará

RESUMO: O uso de grupos tróficos funcionais e a característica de colonização do habitat são ferramentas importantes para conservação de ecossistemas aquáticos. Os macroinvertebrados aquáticos têm grande importância ecológica em ambientes aquáticos. O presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar a composição de guildas tróficas de macroinvertebrados aquáticos em dois riachos com base na sua integridade ambiental. O estudo foi realizado em dois riachos de primeira ordem, sendo um em ambiente alterado e outro em ambiente preservado, onde foram marcados transectos de 100m, divididos em 20 segmentos de 5m. Foram coletadas três subamostras de substrato, do centro para margem, com um coador de malha. Riacho inserido em área alterada, sem a presença de mata ciliar, apresentou quatro guildas tróficas: coletores agarradores, coletores filtradores, predadores, e raspadores. O riacho inserido em área preservada apresentou maior abundância de indivíduos e a presença de uma guilda a mais, a dos animais fragmentadores. A homogeneidade de microhabitats causado pela

ausência de mata ripária em riachos promove uma diminuição na riqueza de grupos funcionais a nível trófico.

PALAVRAS-CHAVE: biomas Amazônia e Cerrado; guildas tróficas; integridade; invertebrados aquáticos.

ABUNDANCE OF AQUATIC MACROINVERTEBRATE TROPHIC GUILDS BETWEEN STREAMS WITH DIFFERENT INTEGRITY IN A CERRADO-AMAZON RAINFOREST ECOTONE

ABSTRACT: The use of functional trophic groups and habitat colonization characteristics are important tools for conservation of aquatic ecosystems. The aquatic macroinvertebrates have great ecological importance in aquatic environments. This study aimed to evaluate and compare the composition of trophic guilds of aquatic macroinvertebrates in two streams based on their environmental integrity. The study was conducted in two streams of the first order, one in the changed environment and the other in preserved environment, which were 100m transects marked, divided into 20 segments of 5m. They collected three substrate subsamples from the center to edge, with a colander mesh. Riacho inserted in altered area without the presence of riparian vegetation, presented four trophic guilds: grippers collectors, strainers collectors, predators, and scrapers. The inserted stream in preserved area showed greater abundance of individuals and the presence of a guild the most, the fragmenting of animals. The homogeneity of microhabitats caused by the absence of riparian vegetation in streams promotes a decrease in wealth of functional groups trophic level.

KEYWORDS: integrity; aquatic invertebrates; Amazon and Cerrado biomes, trophic guilds.

1 | INTRODUÇÃO

Em sistemas aquáticos naturais, comunidades biológicas são caracterizadas como uma formação contínua temporal de realocação sincronizada de espécies, uma vez que existe um gradiente de microhabitats da cabeceira até a foz do rio (VANNOTE *et al.*, 1980).

A substituição ou a remoção da vegetação ripária reflete um efeito negativo direto na entrada de matéria orgânica que constitui a fonte de energia primária na cadeia trófica em cursos de rios (DE LONG & BRUSVEN, 1994). A posição espacial e as características da mata ciliar em corredeiras (porção mais estreita do rio) podem causar também efeitos consideráveis na estrutura das comunidades de macroinvertebrados aquáticos (TOWNSEND *et al.*, 1983). Em função da conversão de áreas naturais em áreas antropizadas, é evidente a necessidade da identificação

das características ou de espécies bioindicadoras no monitoramento de campo natural, conservação e manejo. Um dos critérios mais comumente utilizados para avaliar o estado de conservação de um local é a riqueza de espécies (DUFRENE & LEGENDRE, 1997).

O uso de grupos tróficos funcionais e a característica de colonização do habitat são ferramentas importantes para conservação de ecossistemas aquáticos (CALLISTO *et al.*, 2001). Os invertebrados aquáticos compõem um grupo de grande importância ecológica em ambientes aquáticos continentais, participando das cadeias alimentares e sendo um dos elos principais das estruturas tróficas do ecossistema. Estes animais fazem parte do metabolismo de ecossistemas aquáticos, participando da ciclagem de nutrientes, reduzindo o tamanho das partículas orgânicas, facilitando a ação de micro decompositores (WARD *et al.*, 1995; CALLISTO & ESTEVES, 1995), transportando matéria orgânica pelo fluxo do riacho (WHILES & WALLACE, 1997) e ainda constituem a maior fonte de alimento para outras espécies de insetos e peixes (MUÑOZ & OJEDA, 1997; WONG *et al.*, 1998; BATZER, 1998).

Os macroinvertebrados aquáticos são mais utilizados nas avaliações de efeitos de impactos antrópicos sobre o ecossistema aquático, pois apresentam uma série de vantagens tais como: diversidade de formas de vida e de habitats, podendo ser encontrados em praticamente todos os tipos de ambientes aquáticos; possuem mobilidade limitada, fazendo com que a sua presença ou ausência esteja associada às condições do habitat (BICUDO & BICUDO, 2004). Além disso, neste grupo pode ser analisada a organização funcional de diferentes comunidades (ODUM, 1985). Desta forma, o estudo das comunidades de macroinvertebrados aquáticos em diferentes áreas, pode ser utilizado no biomonitoramento da qualidade do ambiente em função dos grupos funcionais encontrados em cada área.

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo comparar a abundância de guildas tróficas de macroinvertebrados aquáticos em dois riachos de primeira ordem com base na sua integridade ambiental, para isso testamos a hipótese de que existe diferença na abundância de guildas tróficas de macroinvertebrados entre riachos de área preservada e alterada. Nossa predição é de que o ambiente preservado apresente um maior número de guildas com maior abundância de fragmentadores e coletores, o que não se espera para ambiente alterado no qual grupos coletores e predadores são mais abundantes.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em dois riachos de primeira ordem, sendo um em ambiente alterado (Riacho 1; 12°51'02" S 52°07'16"W) e outro em ambiente preservado (Riacho 2; 12°51'49" S 52°04'56"W), no município de Ribeirão Cascalheira, Mato Grosso, Brasil (Figura 1).

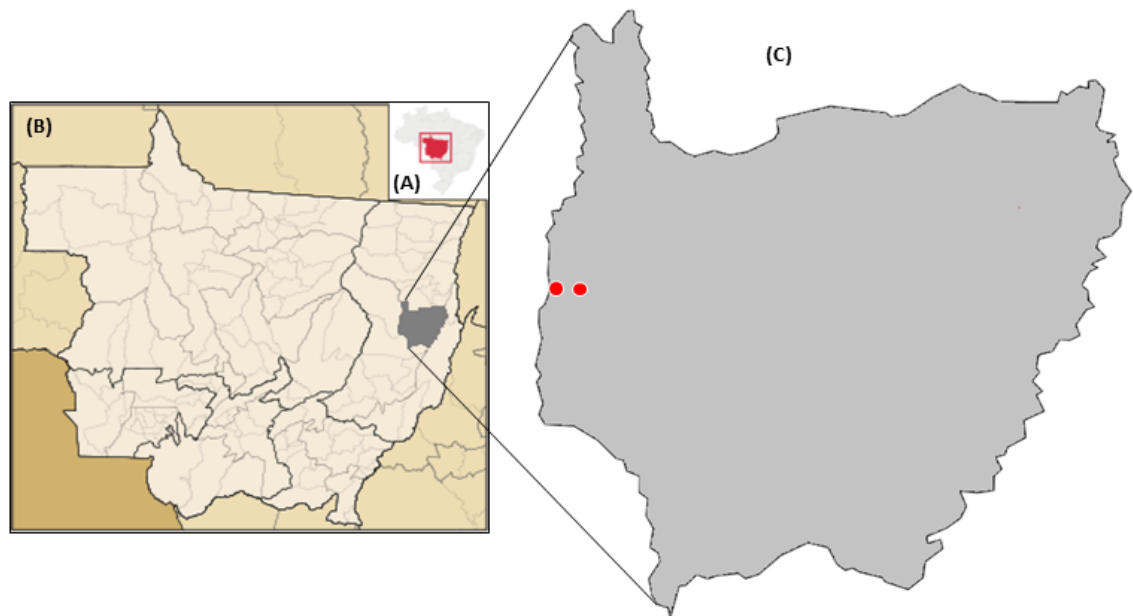


Figura 1. Localização dos dois riachos amostrados (preservado círculo verde, alterado círculo vermelho). A) Brasil com destaque para o estado de Mato Grosso; B) Mato Grosso com destaque para o município de Ribeirão Cascalheira; e C) Ribeirão Cascalheira com os pontos de amostragem.

2.2 Coleta de dados

Em cada riacho foi demarcado um transecto de 100m na margem direita, dividido em 20 segmentos de 5m cada. Em cada segmento foram coletadas três subamostras de substrato, do centro para margem, com um coador de 18 cm de diâmetro e malha de 0,50mm (rapiché) (DE MARCO, 1998; FERREIRA-PERUQUETTI & DE MARCO, 2002; FERREIRA-PERUQUETTI & FONSECA-GESSNER, 2003). Os macroinvertebrados aquáticos foram triados em campo com auxílio de bandejas brancas, pinças e pincéis e conservados em álcool a 85%. Na base (sede da Fazenda Destino, Ribeirão Cascalheira-MT), todos estes foram categorizados em guildas tróficas com auxílio de chave pictórica (CUMMINS *et al.*, 1989, 2005; MUGNAI *et al.*, 2010)

As características físicas do ambiente foram avaliadas usando o procedimento descrito no Índice de Integridade do Habitat (IIH) (NESSIMIAN *et al.*, 2008). Este protocolo é constituído por doze itens que descrevem as condições ambientais, cada

item é composto de quatro a seis alternativas ordenadas de forma a representar sistemas cada vez mais íntegros. Este índice está diretamente relacionado ao grau de conservação ambiental e foi usado com sucesso em outros estudos para avaliar a integridade do sistema aquático (MONTEIRO-JÚNIOR *et al.*, 2013; OLIVEIRA-JUNIOR *et al.*, 2015; 2017; OLIVEIRA-JUNIOR & JÜEN, 2019a; 2019b; OLIVEIRA-JUNIOR *et al.*, 2019).

2.3 Análise dos dados

Os dados obtidos foram tabulados e analisados por intermédio de procedimentos de estatística descritiva, através da abundância absoluta. Utilizando-se o programa Microsoft Excel, permitindo ilustração através da conversão em gráfico, em seguida foram incorporados ao Microsoft Word para análise e discussão dos resultados. Adicionalmente, efetuou-se um teste de Qui-quadrado (χ^2) à abundância de guildas tróficas dos macroinvertebrados aquáticos, para averiguar se existia variação significativa entre os riachos amostrados.

3 | RESULTADOS

O riacho inserido em área alterada, sem a presença de mata ciliar, apresentou quatro guildas tróficas: coletores agarradores, coletores filtradores, predadores e raspadores. O riacho inserido em área preservada apresentou maior abundância de indivíduos e a presença de uma guilda a mais, a dos animais fragmentadores (Figura 2). As áreas avaliadas são distintas quanto ao processo de degradação (0,92 para a área preservada e 0,34 para a alterada).

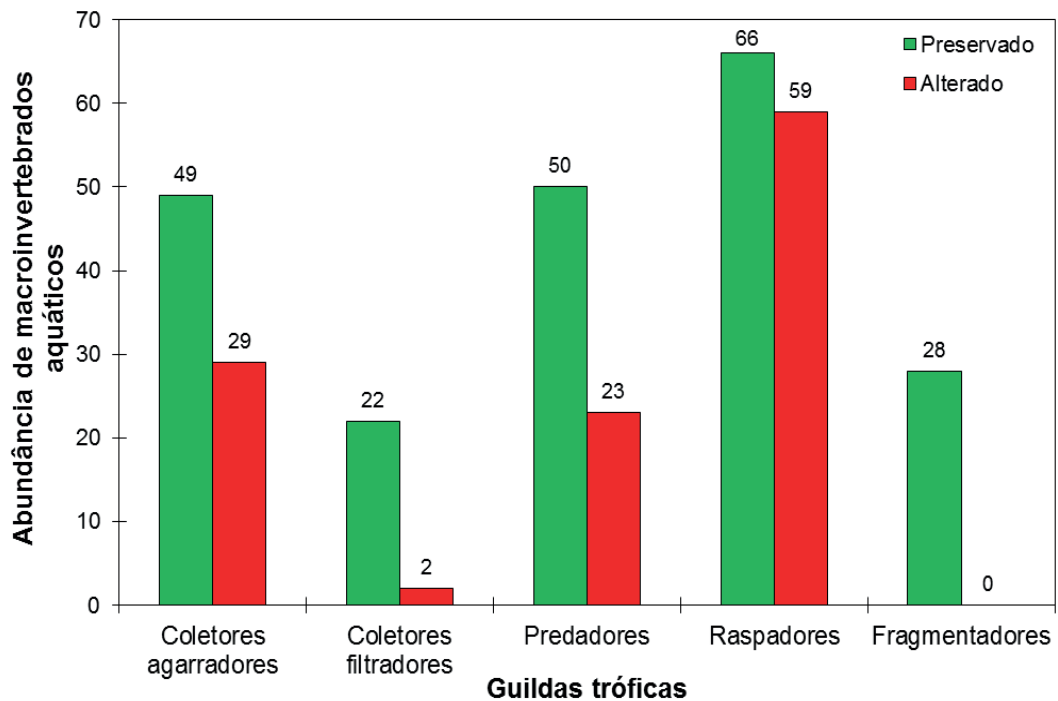


Figura 2. Abundância de macroinvertebrados aquáticos por guilda trófica, nos dois riachos amostrados (preservado e alterado) no município de Ribeirão Cascalheira, Mato Grosso, Brasil.

O estudo das guildas de macroinvertebrados em riachos de primeira ordem nas duas áreas apresentou distinção entre o número de guildas e a abundância de indivíduos em cada área. A abundância na área preservada foi significativamente maior em relação à área alterada, com exceção da guilda de raspadores, que não ocorreu diferença significativa (Tabela 1).

Guildas tróficas	Qui-quadrado
Coletor agarrador	$\chi^2_{1} = 5,128, P = 0,023^*$
Coletor filtrador	$\chi^2_{1} = 16,667, P < 0,01^*$
Predador	$\chi^2_{1} = 9,986, P = 0,001^*$
Raspador	$\chi^2_{1} = 0,392, P = 0,531$

Tabela 1. Resultados do teste de Qui-quadrado para cada guilda em função do riacho amostrado (preservado e alterado) no município de Ribeirão Cascalheira, Mato Grosso, Brasil.

* Valores significativos ao nível $P \leq 0,05$.

4 | DISCUSSÃO

O ambiente preservado pode favorecer uma maior abundância de indivíduos devido ao fato deste ser mais estável e estar diretamente sob influência da entrada de material alóctone proveniente da mata ripária. Os fragmentadores não foram encontrados na área alterada devido à ausência da mata ripária, uma vez que a

maior abundância de macroinvertebrados fragmentadores nos trechos de cabeceira pode ser explicada pela presença de grandes quantidades de material vegetal, visto que, este grupo pode se alimentar diretamente do tecido foliar e converter a matéria orgânica particulada grossa em matéria orgânica particulada fina, que em conjunto com fungos, acabam por disponibilizar e incrementar o estado nutricional dos detritos para outros grupos funcionais de macroinvertebrados (CUMMINS *et al.*, 1989; GRAÇA, 2001; GESSNER *et al.*, 1999). Dessa forma, a menor abundância das demais guildas de macroinvertebrados aquáticos encontradas na área alterada pode ser explicada pela ausência de mata de ripária, que impossibilita a presença de fragmentadores que colaboram com a disponibilização de recursos para as demais guildas encontradas na área preservada.

O desflorestamento influencia no aumento da temperatura, pois a retirada da mata propicia uma maior incidência de radiação solar sobre o riacho, elevando a sua temperatura e provocando uma homogeneização de microhabitats, o que impede o estabelecimento, por exemplo, de espécies da ordem Plecoptera, que são extremamente sensíveis à elevadas temperaturas.

Na floresta, observou-se uma maior disponibilidade de matéria orgânica devido a uma concentração de folhiços, galhos, raízes, sementes que são fragmentados pelos organismos fragmentadores e por sua vez, os pedaços resultantes desse substrato, são capturados pelos organismos coletores. Isso não ocorre no riacho de área alterada, já que este não apresenta uma elevada disponibilidade de matéria orgânica, pois este não possui mata ripária. Além disso, a retirada da mata levou a um assoreamento do riacho do ambiente alterado, o que provocou um maior alargamento do mesmo e uma menor profundidade quando comparado com o riacho do ambiente preservado. Assim, a transformação da mata ripária em pastagem levou a uma redução de uma guilda trófica, diminuindo a abundância de macroinvertebrados nessa área o que reflete diretamente no índice de integridade desse ambiente.

REFERÊNCIAS

- ABÍLIO, F. J. P. Z.; RUFFO, T. L. M.; SOUZA, A. H. F. F.; FLORENTINO, H. S.; OLIVEIRA JUNIOR, E. T.; MEIRELES, B. N. & SANTANA, A. C. D. 2007. Macroinvertebrados Bentônicos como Bioindicadores de Qualidade Ambiental de Corpos Aquáticos da Caatinga. *Oecologia Brasiliensis*, 11 (3): 397-409.
- BATZER, D. P. 1998. Trophic Interactions Among Detritus, Benthic Midges, and Predatory Fish in a Freshwater Marsh. *Ecology*, 79 (5): 1688-1698. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(1998\)079\[1688:TIA DBM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(1998)079[1688:TIA DBM]2.0.CO;2)
- BICUDO, C.E.M. & BICUDO, D.C. 2004. Amostragem em Limnologia. Rima, São Carlos-SP, p. 346.
- CALLISTO, M.; MORENO, P. & BARBOSA, F. A. R. 2001. Habitat diversity and benthic trophic groups.

CALLISTO, M. & ESTEVES, F. A. 1995. Distribuição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em um ecossistema amazônico impactado por rejeito de bauxita – Lago Batata (Pará, Brasil). *Oecologia Brasiliensis*, 1: 335-348.

CUMMINS, K. W.; WILZBACH, M. A.; GATES, D. M.; PERRY, J.B.; TALIAFERRO, W.B. 1989. Shredders and Riparian Vgetation: Leaf Litter That Falls Into Streams Influences Communités of Stream Invertebrates. *BioScience*, 39(1): 24-30.

CUMMINS, K. W.; MERRITT, R.; ANDRADE, P. C.N. 2005. The Use of Invertebrate Functional Groups to Characterize Ecosystem Attributes in Selected Streams and Rivers in Southeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 40(1): 71-90.

DE LONG, M. D. & BRUSVEN, M. A. 1994. Allochthonous input of organic matter from different riparian habitats of an agriculturally impacted stream. *Environmental Management*, 18: 59-71.

De Marco, P. Jr. 1998. The Amazonian Campina dragonfly assemblage: patterns in microhabitat use and behavior in a foraging habitat. *Odonatologica*, 27: 239-248.

DUFRÊNE, M. & LEGENDRE, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, 67(3): 345-366. [https://doi.org/10.1890/0012-9615\(1997\)067\[0345:SAIST\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9615(1997)067[0345:SAIST]2.0.CO;2)

Ferreira-Peruquetti, P. & Fonseca-Gessner, A. A. 2003. Comunidade de Odonata (Insecta) em áreas naturais de Cerrado e monocultura no nordeste do Estado de São Paulo, Brasil: relação entre o uso do solo e a riqueza faunística. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20: 219-224.

FERREIRA-PERUQUETTI, P. & DE MARCO, P. Jr. 2002. Efeito da alteração ambiental sobre comunidades de Odonata em riachos de Mata Atlântica de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19: 317-327.

MONTEIRO-JÚNIOR, C. S.; COUCEIRO, S. R. M.; HAMADA, N.; JUEN, L. 2013. Effect of vegetation removal for road building on richness and composition of Odonata communities in Amazonia, Brazil. *International Journal of Odonatology*, 16: 135-144.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L. & BAPTISTA, D. F. 2010. Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. 1. ed. Rio de Janeiro, Technical Books. p. 176.

MUÑOZ, A. A. & OJEDA, F. P. 1997. Feeding guild structure of a rock intertidal fish assemblage in central Chile. *Environmental Biology of Fishes*, 49: 471-479.

NESSIMIAN, J. L.; VENTICINQUE, E. M.; ZUANON, J.; DE MARCO, P. Jr.; GORDO, M.; FIDELIS, L.; BATISTA, J. D. & JUEN, J. 2008. Land use, habitat integrity, and aquatic insect assemblages in Central Amazonian streams. *Hydrobiologia*, 614: 117-131.

ODUM, E. & BARRET, G. W. 2008. Fundamentos de Ecologia. São Paulo: Cengage Learning. p. 612.

OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B.; SHIMANO, Y.; GARDNER, T. A.; HUGHES, R. M.; DE MARCO, P. & JUEN, L. 2015. Neotropical dragonflies (Insecta: Odonata) as indicators of ecological condition of small streams in the eastern Amazon. *Austral Ecology*, 40: 733-744. <https://doi.org/10.1111/aec.12242>

OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B.; DE MARCO, P.; DIAS-SILVA, K.; LEITÃO, R. P.; LEAL, C. G.; POMPEU, P. S.; GARDNER, T. A.; HUGHES, R. M. & JUEN, L. 2017. Effects of human disturbance and riparian conditions on Odonata (Insecta) assemblages in eastern Amazon basin streams. *Limnologia*, 66: 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2017.04.007>

OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B. & JUEN, L. 2019a. The Zygoptera/Anisoptera Ratio (Insecta: Odonata): A New Tool for Habitat Alterations Assessment in Amazonian Streams. *Neotropical Entomology*, 48: 552–560. <https://doi.org/10.1007/s13744-019-00672-x>

OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B.; JUEN, L. 2019b. Structuring of Dragonfly Communities (Insecta: Odonata) in Eastern Amazon: Effects of Environmental and Spatial Factors in Preserved and Altered Streams. *Insects*, 10(10), 322. <https://doi.org/10.3390/insects10100322>

OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B.; DIAS-SILVA, K.; TEODÓSIO, M. A. & JUEN, L. 2019. The Response of Neotropical Dragonflies (Insecta: Odonata) to Local and Regional Abiotic Factors in Small Streams of the Amazon. *Insects*, 10(12), 446. <https://doi.org/10.3390/insects10120446>

TOWNSEND, C. R.; HILDREW, A. G. & FRANCIS, J. 1980. Community structure in some southern English streams: the influence of physicochemical factors. *Freshwater Biology*, 13: 521–544.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; GUSHING, C. E. 1980. The River Continuum Concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 130-137.

ZAR, J. H. *Biostatistical Analysis*. 5^o ed. New Jersey: Pearson, 1999. p. 944.

WARD, D.; HOLMES, N. & JOSÉ, P. 1995. *The New River & Wildlife Handbook*. RSPP, NRA e The Wildlife Trusts, Bedfordshire.

WHILES, M. R. & WALLACE, J. B. 1997, Leaf litter decomposition and macroinvertebrate communities in headwater streams draining pine and hardwood catchments. *Hydrobiologia*, 353: 107-119.

WONG, A. H. K.; WILLIAMS, D. D.; MCQUEEN, D. J.; DEMERS, E. & RAMCHARAN, C. W. 1998, Macroinvertebrates abundance in two lakes with contrasting fish communities. *Archiv fur Hydrobiologie*, 141(3): 283-302.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Amazônia 64, 72, 73, 74, 77, 78

Ascaridíase 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 96, 97

Ascaris lumbricoides 2, 3, 4, 6, 10

B

Biofilme 13, 15, 16, 17

Biomass 64

C

Cerrado 63, 64, 70

Ciências Biológicas 9, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 108

Citotoxicidade 13

Cognição 31, 32, 37, 38

Comunidades Tradicionais 80

Craniocerebral 19, 20, 22

D

Desenvolvimento 3, 21, 32, 37, 39, 44, 45, 46, 48, 53, 77, 79, 80, 81, 86, 92, 93, 98, 100, 101, 104

Desinfetante 12, 13

E

Ecological balance 72

Ecosystem 70, 72, 80

Education 43, 48

Encefalopatia Traumática Crônica 31, 32, 34, 36, 37, 39

Epidemiologia 2, 4, 19, 20, 21, 22, 29

Escherichia coli 12, 13, 14, 15, 17

F

Futebol Americano 31, 32, 33, 34, 38, 39, 40, 41

G

Guildas tróficas 63, 64, 65, 66, 67

I

Invertebrados aquáticos 64, 65

M

Microbacia 79, 80, 81, 84, 85, 91, 93

P

Prevalência 1, 2, 4, 6, 10, 24, 36

Public Health 29, 43, 108

Q

Quaternário de amônio 12, 13, 14, 15, 16, 18

S

Science teaching 97

Serviços Ecosistêmicos 79, 80, 93

T

Territorial Sustentável 79, 80, 81, 93

Traumatismo 19, 20, 22, 26, 28, 29, 30

V

Vacina 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58

 **Atena**
Editora

2 0 2 0