

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A532	Análise crítica das ciências biológicas e da natureza [recurso eletrônico] / Organizador José Max Barbosa de Oliveira Junior. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza; v. 1) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-357-6 DOI 10.22533/at.ed.576192705 1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Junior, José Max Barbosa de. II. Série. CDD 610.72
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora. Com 96 capítulos apresenta uma visão holística e integrada da grande área das Ciências Biológicas e da Natureza, com produção de conhecimento que permeiam as mais distintas temáticas dessas grandes áreas.

Os 96 capítulos do livro trazem conhecimentos relevantes para toda comunidade acadêmico-científica e sociedade civil, auxiliando no entendimento do meio ambiente em geral (físico, biológico e antrópico), suprimindo lacunas que possam hoje existir e contribuindo para que os profissionais tenham uma visão holística e possam atuar em diferentes regiões do Brasil e do mundo. As estudos que integram a *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* demonstram que tanto as Ciências Biológicas como da Natureza (principalmente química, física e biologia) e suas tecnologias são fundamentais para promoção do desenvolvimento de saberes, competências e habilidades para a investigação, observação, interpretação e divulgação/interação social no ensino de ciências (biológicas e da natureza) sob pilares do desenvolvimento social e da sustentabilidade, na perspectiva de saberes multi e interdisciplinares.

Em suma, convidamos todos os leitores a aproveitarem as relevantes informações que o livro traz, e que, o mesmo possa atuar como um veículo adequado para difundir e ampliar o conhecimento em Ciências Biológicas e da Natureza, com base nos resultados aqui dispostos.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AGRICULTURA URBANA: O CASO DA HORTA COMUNITÁRIA ORGÂNICA DO PARQUE PREVIDÊNCIA, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP	
Lucas Sales dos Santos Ana Paula Branco do Nascimento Maria Solange Francos Milena de Moura Régis	
DOI 10.22533/at.ed.5761927051	
CAPÍTULO 2	18
SALICILATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
Roberto Cecatto Júnior Anderson Daniel Suss Bruna Thaina Bartzen Guilherme Luiz Bazei Vandeir Francisco Guimarães Lucas Guilherme Bulegon	
DOI 10.22533/at.ed.5761927052	
CAPÍTULO 3	34
ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE DO AMBIENTE AQUÁTICO NOS RIOS BANDEIRA, ARROIO CAMPO BONITO E SANTA MARIA (CAMPO BONITO - PR) POR MEIO DE PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA EM 2017 E 2018	
Chrystian Aparecido Grillo Haerter Irene Carniatto	
DOI 10.22533/at.ed.5761927053	
CAPÍTULO 4	42
ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE AUTODEPURAÇÃO DE UM RIO NO SEMIÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE	
Beatriz Cristina Lopes Aryanne Cecilia Vieira de Souza Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques	
DOI 10.22533/at.ed.5761927054	
CAPÍTULO 5	53
PRESENÇA DE ADENOVIRUS HUMANO NAS ÁGUAS DO RIO CATURETÊ, SARANDI, RIO GRANDE DO SUL	
Brenda Katelyn Viegas da Rosa Rute Gabriele Fiscoeder Ritzel Tatiana Moraes da Silva Heck Fabiano Costa de Oliveira Rodrigo Staggemeier Sabrina Esteves de Matos Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.5761927055	

CAPÍTULO 6 58

SEGURANÇA ALIMENTAR: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS CRECHES PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE PATOS-PB

Vitor Martins Cantal
Talita Ferreira de Moraes
Clara Luz Martins Vaz
Lusinilda Carla Pinto Martins
Rosália Severo de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.5761927056

CAPÍTULO 7 71

ECOLOGY IN THE SCHOOLYARD: FEATHERED VISITORS

Agüero Nicolás Facundo
Benítez Adriana Carla
Moschner Lara María
Nuñez Gisell Romina
Varela Franco Martín

DOI 10.22533/at.ed.5761927057

CAPÍTULO 8 80

ANÁLISE DA FREQUÊNCIA RELATIVA DE TOXINAS ISOLADAS DE AMOSTRAS DE *ESCHERICHIA COLI* COLETADAS DE BEZERROS COM DIARREIA, DO RECÔNCAVO BAIANO

Gabrielle Casaes Santana
Bruna Mamona de Jesus
Eddy José Francisco de Oliveira
Claudio Roberto Nobrega Amorim

DOI 10.22533/at.ed.5761927058

CAPÍTULO 9 91

“AVALIAÇÃO DE DOR PÓS TRATAMENTO COM BANDAGEM KINESIO TAPE EQUINE EM ARTROSCOPIAS EM EQUINOS”

Vittoria Guerra Altheman
Ana Liz Garcia Alves
Luiz Henrique Lima de Mattos

DOI 10.22533/at.ed.5761927059

CAPÍTULO 10 101

INFLUÊNCIA DO ESTRESSE TÉRMICO NA DEPOSIÇÃO DE GORDURA SUBCUTÂNEA EM BOVINOS NELORE (*BOS INDICUS*) E ANGUS (*BOS TAURUS*)

Guilherme Andraus Bispo
Adam Taiti Harth Utsunomiya
Ludmilla Balbo Zavarez
Júlio César Pascoaloti de Lima
José Fernando Garcia

DOI 10.22533/at.ed.57619270510

CAPÍTULO 11 106

INFLUÊNCIA DA PROGESTERONA ENDÓGENA NA QUANTIDADE E NA QUALIDADE OOCITÁRIA DE VACAS DA RAÇA NELORE

Rafael Augusto Satrapa
Erica Sousa Agostinho
Daniel Ribeiro Guimarães de Menezes
Dagoberto de Almeida Junior

DOI 10.22533/at.ed.57619270511

CAPÍTULO 12 117

USO DA MEMBRANA DE CELULOSE BACTERIANA (NANOSKIN®) EM FERIDAS EXPERIMENTAIS NA ESPÉCIE OVINA

Camila Sabino de Oliveira
Flávia de Almeida Lucas
Fernanda Bovino
Matheus de Oliveira Souza Castro

DOI 10.22533/at.ed.57619270512

CAPÍTULO 13 129

INFLUÊNCIAS DE PISCICULTURA EM TANQUES-REDE SOBRE ASPECTOS POPULACIONAIS E ALIMENTARES DE PEIXES SILVESTRES NO RESERVATÓRIO DE CHAVANTES (RIO PARANAPANEMA), SÃO PAULO, BRASIL

Aymar Orlandi Neto
Denis William Johanssem de Campos
José Daniel Soler Garves
Érica de Oliveira Penha Zica
Reinaldo José da Silva
Heleno Brandão
Augusto Seawright Zanatta
Edmir Daniel Carvalho (in memorian)
Igor Paiva Ramos

DOI 10.22533/at.ed.57619270513

CAPÍTULO 14 140

INTERESSE DO CONSUMIDOR URBANO POR PESCADO COM RÓTULO OU CERTIFICADO ECOLÓGICO EM SANTOS/SP - BRASIL

Sílvia Lima Oliveira dos Santos
Fabio Giordano

DOI 10.22533/at.ed.57619270514

CAPÍTULO 15 149

PRESENÇA DE *Vibrio* ssp. PATOGÊNICOS EM CULTIVOS DE CAMARÃO MARINHOS

Beatriz Cristina Lopes
Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques

DOI 10.22533/at.ed.57619270515

CAPÍTULO 16 160

ANÁLISE SENSORIAL DE HAMBÚRGUER DE *Piaractus mesopotamicus* EM DIFERENTES PROPORÇÕES COM CARNE DE FRANGO

Luiz Firmino do Santos Junior
Ariéli Daieny da Fonseca
Beatriz Garcia Lopes
Lucas Menezes Felizardo
Gláucia Amorim Faria
Heloiza Ferreira Alves do Prado

DOI 10.22533/at.ed.57619270516

CAPÍTULO 17 169

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE GENÉTICA SOLICITADO NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) DE 2009 A 2017

Bárbara De Magalhães Souza Gomes
Anna De Paula Freitas Borges
Camila De Assunção Martins
Cesar Augusto Sam Tiago Vilanova-Costa
Antonio Márcio Teodoro Cordeiro Silva

DOI 10.22533/at.ed.57619270517

CAPÍTULO 18 175

APRECIÇÃO DO ENSINO DE GENÉTICA NO CURSO DE MEDICINA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DA PARAÍBA

Alessandra Bernadete Trovó de Marqui
Natália Lima Moraes
Vanessa de Aquino Gomes
Nathália Silva Gomes
Cristina Wide Pissetti

DOI 10.22533/at.ed.57619270518

CAPÍTULO 19 187

ANATOMIA 3D IMPRESSA: ABORDAGEM EDUCACIONAL DA TECNOLOGIA MÉDICA

Guilherme Socoowski Hernandes Götz das Neves
Gutemberg Conrado Santos
Ana Cristina Beitia Kraemer Moraes

DOI 10.22533/at.ed.57619270519

CAPÍTULO 20 200

BACTÉRIAS VEICULADAS POR FORMIGAS CAPTURADAS EM AMBIENTES ALIMENTARES DE CRECHES DO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS-MT

Camila Elena Dilly Camargo
Raiane Teixeira Xavier
Meg Caroline do Couto
Daves Lopes Ocereu
Milene Moreno Ferro Hein
Helen Cristina Favero Lisboa

DOI 10.22533/at.ed.57619270520

CAPÍTULO 21 207

MODELO DE SIMULAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA ESTRUTURA DA PAISAGEM NO ENTORNO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE FECHOS – MG

Luciana Eler França
Lourdes Manresa Camargos
Luiza Cintra Fernandes
Fernando Figueiredo Goulart

DOI 10.22533/at.ed.57619270521

CAPÍTULO 22 219

MÚSICAS INFANTIS POPULARMENTE DIFUNDIDAS E SUA INFLUÊNCIA NA PERCEPÇÃO SOBRE ARTHROPODA

Eltamara Souza da Conceição
Daianne Letícia Moreira Sampaio
Aldacy Maria Santana de Souza
Josué de Souza Santana
Luana da Silva Santana Sousa
Samanta Jessen Correia Santana
Tais de Souza Silva
Zilvânia Martins de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.57619270522

CAPÍTULO 23 228

PARASITOLOGICAL DETECTION OF *Cryptosporidium* spp. IN FECAL SAMPLES OF CARRIER PIGEONS (*Columba livia*) IN TWO BREEDINGS

Amália Genete dos Santos
Bruno César Miranda Oliveira
Deuvânia Carvalho da Silva
Elis Domingos Ferrari
Sandra Valéria Inácio
Walter Bertequini Nagata
Katia Denise Saraiva Bresciani

DOI 10.22533/at.ed.57619270523

CAPÍTULO 24 234

PERFIL DOS CASOS DE COQUELUCHE NO ESTADO DE GOIÁS

Marielly Sousa Borges
Jefferson do Carmo Dietz
Dayane de Lima Oliveira
Roberta Rosa de Souza
Murilo Barros Silveira

DOI 10.22533/at.ed.57619270524

CAPÍTULO 25 241

POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE COM A GINÁSTICA PARA TODOS: VIVÊNCIAS EXPRESSIVAS INCLUSIVAS APLICADAS NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

Marcos Gabriel Schuindt Acácio
Rubens Venditti Júnior
Ezequiel do Prado Silva
Gilson Viana de Sobral
Bianca Marcela Vitorino Barboza
Rodolfo Lemes de Moraes
Romulo Dantas Alves

DOI 10.22533/at.ed.57619270525

CAPÍTULO 26 254

POTENCIAL ECONÔMICO DA MICROBIOTA AMAZÔNICA

Luiz Antonio de Oliveira
Cassiane Minelli-Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.57619270526

CAPÍTULO 27	265
USO DE MAPA CONCEITUAL PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	
<p>Angela Antunes Aline Matuella M. Ficanha Ana Sara Castaman Rúbia Mores Luciana Dornelles Venquiaruto Rogério Marcos Dallago</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270527	
CAPÍTULO 28	276
PROPAGAÇÃO DE DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO MOSQUITO <i>Aedes aegypti</i> : UMA PROBLEMÁTICA DE SAÚDE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE MARABÁ, PARÁ	
<p>Brenda Almeida Lima Chayenna Araújo Torquato Athos Ricardo Souza Lopes Sidnei Cerqueira dos Santos</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270528	
CAPÍTULO 29	287
Alternanthera philoxeroides NO ESTUDO ETNOBOTÂNICO E ETNOFARMACOLÓGICO DE PLANTAS UTILIZADAS POR COMUNIDADES QUILOMBOLAS DA REGIÃO DOS LAGOS/RJ	
<p>Luiza Gama Carvalho Vinicius Fernandes Moreira Marcos Vinicius Leal-Costa</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270529	
CAPÍTULO 30	297
ANATOMIA FLORAL DO CACTO EPÍFITO <i>RHIPSALIS TERES</i> (VELL.) STEUD. (CACTACEAE)	
<p>Beatriz Mendes Santos Odair José Garcia de Almeida</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270530	
CAPÍTULO 31	304
COLEÇÃO CENTENÁRIA DE EUCALIPTOS NA FLORESTA ESTADUAL “EDMUNDO NAVARRO DE ANDRADE”	
<p>Gabriel Ribeiro Castellano Rafael Jose Camarinho</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270531	
CAPÍTULO 32	320
JASMONATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
<p>Roberto Cecatto Júnior Anderson Daniel Suss Bruna Thaina Bartzen Guilherme Luiz Bazei Vandeir Francisco Guimarães Lucas Guilherme Bulegon</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270532	

CAPÍTULO 33	335
LAGARTAS DE PIPERACEAE, ARISTOLOCHIACEAE, ANACARDIACEAE E MELASTOMATACAE NA INDICAÇÃO DE QUALIDADE DE FRAGMENTO FLORESTAL DE MORRETES, PR	
Emerson Luís Pawoski da Silva Patrícia Oliveira da Silva José Francisco de Oliveira Neto Emerson Luis Tonetti	
DOI 10.22533/at.ed.57619270533	
CAPÍTULO 34	345
PERFIL QUÍMICO DO CACTO EPÍFITO <i>Rhipsalis teres</i> (CACTACEAE)	
Renan Canute Kamikawachi Virginia Carrara Marcelo José Dias Silva Odair José Garcia de Almeida Wagner Vilegas	
DOI 10.22533/at.ed.57619270534	
CAPÍTULO 35	355
USO DA CINZA DE BIOMASSA DE EUCALIPTO COMO CORRETIVO DE ACIDEZ DE SOLO, NA NUTRIÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE EUCALIPTO	
Eduardo Bianchi Baratella Regis Quimello Borges Elisângela Bedatty Batista Antônio Leonardo Campos Biagini Maikon Richer de Azambuja Pereira Ronaldo da Silva Viana Cássia Maria de Paula Garcia Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho	
DOI 10.22533/at.ed.57619270535	
CAPÍTULO 36	368
VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ELASTICIDADE DE ESPÉCIES VEGETAIS NA COMUNIDADE IPITINGA TOMÉ-AÇU/PA POR MEIO DA LEI DE HOOKE	
Jhones Fonseca dos Santos Brenda Carolina Raudenkolb da Costa Anderson da Silva Parente Jhonata Eduard Farias de Oliveira Paulo Vitor dos Santos Gildenilson Mendes Duarte	
DOI 10.22533/at.ed.57619270536	
CAPÍTULO 37	374
GERMINAÇÃO DA SEMENTE <i>ANNONA MURICATA</i> L. EM DIFERENTES SUBSTRATOS	
Elaine Oliveira do Nascimento Elizilene de Souza Vaz Maria José de Sousa Trindade	
DOI 10.22533/at.ed.57619270537	
SOBRE O ORGANIZADOR	379

ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE DO AMBIENTE AQUÁTICO NOS RIOS BANDEIRA, ARROIO CAMPO BONITO E SANTA MARIA (CAMPO BONITO - PR) POR MEIO DE PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA EM 2017 E 2018

Chrystian Aparecido Grillo Haerter

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Centro de Ciências Biológicas e Saúde
Cascavel – Paraná

Irene Carniatto

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Centro de Ciências Biológicas e Saúde
Cascavel – Paraná

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo realizar uma análise comparativa da qualidade da água dos Rios Bandeira, Arroio Campo Bonito e Santa Maria na cidade de Campo Bonito-PR nos anos de 2017 e 2018 tendo como ferramenta protocolos de avaliação rápida. Para isso, coletou-se dados em 14 pontos distribuídos pelos rios citados, sendo as localizações levantada por meio do Software ArcGIS PRO e Google Earth e imagens do satélite Landsat 8. Para a análise dos dados, optou-se por calcular as estatísticas descritivas e realizar a comparação de médias com o teste Wilcoxon-Mann-Whitney (95% de confiança). Como resultado, 64% dos pontos foram classificados como “alterados”, 28% como “bons” e 7% como “impactados”. Ao comparar estatisticamente os dados de 2017 e 2018 observou-se que não houve diferença significativa entre as coletas. Dessa forma, a qualidade dos recursos hídricos se manteve estável durante os dois anos

analisados, tendo condição mediana em razão principalmente da falta de proteção, carência de mata ciliar adequada e proximidade de atividades humanas. Todavia, é necessário considerar que a amenização de tais problemas não é imediata, em sua grande maioria as ações de recuperação ambiental requerem tempo para serem efetivamente notadas. Sugere-se então a continuidade do monitoramento da área e também maiores investimentos em divulgação, proteção e educação em quesitos relacionados a proteção dos recursos hídricos locais.

PALAVRAS-CHAVE: Ciências Ambientais, Bacias hidrográficas, Impacto ambiental.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE QUALITY OF THE WATER ENVIRONMENT IN BANDEIRA, ARROIO CAMPO BONITO AND SANTA MARIA RIVERS (CAMPO BONITO – PR) THROUGH QUICK ASSESSMENT PROTOCOLS IN 2017 AND 2018

ABSTRACT: The objective of this work was to conduct a comparative analysis of the water quality of the Bandeira, Arroio Campo Bonito and Santa Maria rivers in the city of Campo Bonito-PR in 2017 and 2018 using rapid assessment protocols as a tool. For this, data was collected in 14 points distributed by the mentioned rivers,

being the locations raised through the ArcGIS PRO Software and Google Earth and images of the satellite Landsat 8. For the analysis of the data, it was chosen to perform the descriptive statistics and compare the means with the Wilcoxon-Mann-Whitney test (95% confidence). As a result, 64% of the points were classified as “changed”, 28% as “good” and 7% as “impacted”. When the data of 2017 was compared to 2018 data, it was observed that there was no significant difference between both. Thus, the quality of water resources remained stable during the two years analyzed, having a medium condition mainly due to lack of protection, lack of adequate riparian forest and proximity of human activities. However, it is necessary to consider that the mitigation of such problems is not immediate, for the most part environmental recovery actions take time to be effectively noticed. It is suggested that the monitoring of the area be continued, as well as greater investments in divulgation, protection and education related to the protection of local water resources.

KEYWORDS: Environmental Sciences, Watersheds, Environmental Impacts.

1 | INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas podem ser consideradas um sistema de entrada para a água precipitada. São áreas do ambiente terrestre formadas por diversas variações do relevo em que as águas das chuvas escoam superficialmente em direção a regiões mais baixas, onde são drenadas por um riacho ou rio em particular ou infiltram no solo em direção a nascentes e lençóis freáticos (BARRELLA et. al, 2000; TUCCI, 2008; ODUM et. al, 2007).

Quando localizadas no espaço urbano, as nascentes, rios e córregos que compõe a bacia se tornam altamente vulneráveis ao descarte incorreto de resíduos e efluentes domésticos devido à proximidade com a população humana e suas atividades (GUEDEZ, 2011). Este tipo de prática leva a alteração de processos naturais intrínsecos ao ecossistema aquático, que em grande parte dos casos é prejudicial ao ambiente, uma vez que podem levar à processos de eutrofização ou eliminação de parte da biota (MARENGO, 2008).

Todavia, uma vez que, o uso da bacia e seu espaço por atividades humanas acarreta em alterações que são prejudiciais a estes ambientes, independentemente do local, é preciso identificar os pontos afetados. A partir disso é possível estabelecer medidas de preservação, proteção e recuperação de características inertes ao ecossistema aquático (GARCIA et. al, 2018). A identificação pode ser realizada por diversas ferramentas, porém, no caso de áreas urbanas, os indicadores devem estar fortemente associados à contaminação por resíduos urbanos. Dentre as diversas ferramentas disponíveis para avaliação da qualidade da água em áreas urbanas vale destacar os Protocolos de Avaliação Rápida (PAR).

Os PARs surgiram na década de 1987 por meio da divulgação do relatório “*Surface Water Monitoring*” pela *Environmental Protection Agency* (EPA). São constituídos de

diversos parâmetros, como turbidez, níveis de remoção da vegetação ripária e de contaminação por efluentes domésticos. Para cada parâmetro que compõe o protocolo, o avaliador deve atribuir uma pontuação que refletirá diretamente no resultado da qualidade do ambiente (CALLISTO et al. 2002; GUIMARÃES, 2012). Este tipo de análise possui custo extremamente baixo e rápida verificação, o que permite o monitoramento de ambientes aquáticos urbanos por acadêmicos, educadores ambientais e também pela população, quando devidamente treinada (CALLISTO et al. 2002; GUIMARÃES, 2012).

Nesse contexto, o município de Campo Bonito- PR, com população total de 4.210 para o ano de 2010 e população estimada de 3.905 para o ano de 2018 (IBGE, 2018), apresenta em sua área urbana três principais cursos de água, sendo eles o Rio Bandeira, Arroio Campo Bonito e Rio Santa Maria. No entanto, atualmente apenas 30.7% da população conta com esgotamento sanitário adequado (IBGE, 2018). Em estudo anterior, Haerter e Carniatto (2017) relatam a qualidade mediana da qualidade dos rios na área urbana principalmente em decorrência da falta de proteção destes locais, proximidade das construções e falta de níveis adequados de mata ciliar ao longo dos cursos de água. Dessa forma cabe questionar se, em comparação ao ano anterior houve melhora na qualidade dos ambientes hídricos do município de Campo Bonito-PR em relação a dados de Protocolos de Avaliação Rápida (PAR)?

Sendo assim, este trabalho teve por objetivo realizar uma análise comparativa da qualidade da água dos Rios Bandeira, Arroio Campo Bonito e Santa Maria na cidade de Campo Bonito-PR nos anos de 2017 e 2018, tendo como ferramenta protocolos de avaliação rápida.

2 | METODOLOGIA

Para levantamento dos mapas, coordenadas e pontos de análise foram utilizados os *Softwares* ArcGIS PRO, Google Earth e imagens de alta resolução do satélite Landsat 8, que possui dois instrumentos de sensoriamento, o *Operacional Terra Imager* (OLI – Imageador Operacional Terra) e *Thermal InfraRed Sensor* (TIRS – Sensor Termal Infravermelho). Ao total, foram amostrados 14 pontos nos Rios Bandeira, Arroio Campo Bonito e Santa Maria (FIGURA 01). Optou-se por realizar a coleta dos dados em mesma localização ao trabalho realizado anteriormente por Haerter e Carniatto (2017) com intuito de comparar a qualidade da água durante o ano de 2017 (coleta única no mês de junho) e durante os meses de Maio, Junho e Julho de 2018.

A coleta dos dados teve como ferramenta de análise da qualidade do ambiente aquático protocolos de avaliação rápida adaptados de Callisto et al. (2002) e Guimarães (2012). A amostragem foi realizada em triplicata abrangendo um raio de aproximadamente 100 metros em relação a coordenada selecionada e com duração de aproximadamente 40 minutos por ponto. Todos os dados foram tabulados diretamente

no local em planilha do Excel.

As análises estatísticas foram realizadas por meio do *software* R versão 3.5.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2018), Past 2.1 (HAMMER et al., 2001) e Excel. Realizou-se a comparação de médias com teste de Wilcoxon-Mann-Whitney com intuito de verificar se houve diferença significativa entre as pontuações obtidas em 2017 e 2018. Optou-se por comparar de forma isolada cada coleta ao invés de analisar o conjunto como um todo através de análise de variância. Todos os testes foram realizados com 95% de confiança ($\alpha=0,05$).



Figura 01 - Pontos de análise ambiental por protocolo de avaliação rápida nos Rios Bandeira, Arroio Campo Bonito e Rio Santa Maria na área urbana da cidade de Campo Bonito - Paraná.
Fonte: Google Earth 7.1.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 14 pontos diferentes distribuídos pelos rios Bandeira, Arroio Campo Bonito e Santa Maria. Disto, obteve-se no mês de maio, 64% dos pontos com condições medianas, sendo classificados como “alterados”. Do mesmo modo, apenas 7% dos pontos apresentaram pontuações baixas, sendo classificados como impactados e 28% dos pontos apresentaram pontuações altas, sendo classificados como “bons”. Quando comparados os dados do Mês de maio, Junho e Julho/2017 ao trabalho anterior realizado por Haerter e Carniatto (2017) observa-se um aumento na qualidade dos pontos, principalmente em relação a migração de pontos antes considerados “alterados” e agora classificados como “bons” (Tabela 1).

Ponto	Localização	Pontuação			
		2017 Junho	2018 Maio	2018 Junho	2018 Julho
R1	25° 1'28.92"S 52°59'27.73"O	68	74	72	72
R2	25° 1'35.22"S 52°59'33.07"O	64	60	60	62
R3	25° 1'41.51"S 52°59'31.94"O	74	62	64	64
R4	25° 1'46.72"S 52°59'38.44"O	68	70	68	66
R5	25° 1'54.08"S 52°59'34.88"O	54	60	64	64
R6	25° 1'58.11"S 52°59'31.23"O	54	58	58	52
R7	25° 2'0.48"S 52°59'33.85"O	50	52	50	54
R8	25° 2'4.10"S 52°59'34.97"O	62	58	56	56
R9	25° 2'9.75"S 52°59'36.08"O	68	64	64	66
R10	25° 2'14.44"S 52°59'41.46"O	68	70	70	72
R11	25° 2'5.72"S 52°59'25.49"O	56	50	48	52
R12	25° 2'9.95"S 52°59'23.68"O	56	52	50	48
R13	25° 2'14.85"S 52°59'22.04"O	70	68	64	64
R14	25° 2'18.30"S 52°59'17.53"O	74	72	74	70
Média		63.2	62.1	61.5	61.5
1° Quartil		56	58	56.5	56
Mediana		66	61	64	64
3° Quartil		68	69.5	67	68

Tabela 1 – Qualidade da água nos Rios Bandeira, Arroio Campo Bonito e Santa Maria localizados no município de Campo Bonito-PR através de Protocolos de avaliação rápida (PAR).

Crítico (0-23 pontos), Impactado (24-51 pontos), Alterado (52- 69 pontos), Bom (70-85 pontos) e Excelente (86-100 pontos). Estatísticas descritivas realizadas com base em distribuição não normal dos dados. Fonte: Dados do Autor.

Apesar da diferença matemática entre as coletas realizadas em 2017 e 2018, ao analisar-se estatisticamente as distribuições considerando a comparação entre a coleta única realizada em 2017 e as coletas realizadas em Maio, Junho e Julho de 2018 nota-se que estatisticamente não houve diferença significativa entre os dados (Tabela 02). Dessa forma, assume-se que de Julho de 2017 a Julho de 2018, tendo um valor de $\alpha=0.05$, a qualidade dos pontos analisados nos rios Bandeira, Arroio Campo Bonito e Santa Maria continuam iguais, estatisticamente.

A qualidade relativamente baixa dos pontos analisados é consequência principalmente do intenso crescimento urbano e populacional das últimas décadas,

que cada vez mais tem aproximado as pessoas, atividades e construções das áreas de bacias (TUCCI, 2008). Em causa disto, grande parte do ecossistema e da qualidade destes ambientes é perdida. Neste caso a principal característica é a persistente falta de proteção e monitoramento da qualidade desses recursos, além da falta de mata ciliar em quantidade e qualidade adequada para manter saudável as relações ecológicas do ambiente aquático.

Comparação entre os anos de 2017 e 2018			
		Valores de P	
	Mai./18	Jun./18	Jul./18
Jun./17	0.7817	0.6106	0.4887

Tabela 02 – Comparativa entre os valores obtidos durante análise da qualidade da água nos rios Bandeira, Arroio Campo Bonito e Santa Maria localizados no município de Campo Bonito-PR durante o ano de 2017 e 2018.

Teste de Wilcoxon-Mann-Whitney para amostras Independentes. Valor de significância $\alpha=0,05$ ou 95% de confiança. Valores de P maiores que 0.05 indicam não haver diferença entre as médias. Fonte: Dados do autor

De outra maneira, a diferença dos dados em relação as coletas de 2017 e 2018 pode ser explicada pela volatilidade dos pontos ao decorrer dos meses, mas não necessariamente significa que a condição da bacia como um todo tenha melhorado, um ponto pode apresentar decréscimo em sua qualidade, mas por outro lado outro ponto sofrer o inverso, balanceando assim as mudanças. Isto se deve as diferenças de pressões exercidas por atividades humanas em cada momento do ano (TUCCI, 2008).

Além disso, devido ao fato de serem ambientes altamente vulneráveis (GUEDEZ, 2011) estão a todo momento sobre pressão do crescimento urbano e ocupação dos espaços da bacia, mas, como as atividades humanas mudam com o decorrer do tempo e o ambiente aquático não é estático (CAIN et al., 2011), suas condições também se alteram. Portanto, é preciso avaliar a bacia como um todo para se conhecer a real situação do local.

No entanto, apesar de não haver diferença estatística entre os anos de análise é preciso considerar que o processo de conscientização, recuperação e melhora na qualidade de ambientes naturais, sejam hídricos ou não, é extremamente complexo e requer tempo, investimento de recursos, tecnologia, mão de obra e conhecimento (ALMEIDA, 2016). Portanto, em um curto período de tempo (2 anos) dificilmente é possível notar grandes diferenças, sendo necessário um monitoramento constante dos pontos para identificar mudanças realmente significativas e para tornar as relações entre o município e seus recursos hídricos o mais sustentável possível.

4 | CONCLUSÕES

A qualidade dos recursos hídricos se manteve estável durante os dois anos

analisados, tendo condição mediana em razão principalmente da falta de proteção, carência de mata ciliar adequada e proximidade de atividades humanas. Todavia, a amenização de tais problemas não é imediata, em sua grande maioria, as ações de recuperação ambiental requerem tempo para serem efetivamente notadas. Atualmente, uma das principais ferramentas para a atenuação de tais problemas é a Educação Ambiental. Conscientizar as pessoas e a comunidade a cuidarem do ambiente ainda é uma das melhores saídas, porém também é uma das mais difíceis. No processo de urbanização atual, tanto o controle sobre o uso dos recursos hídricos quanto medidas de conscientização são desvalorizadas e perdem força frente a necessidade de expansão dos limites geográficos do município, a construção de moradias e execução de atividades cotidianas. Mas ainda assim, pode trazer bons resultados, pois, se a população se dispõe a auxiliar no cuidado ambiental, a proteção e recuperação de locais vulneráveis é significativamente mais efetiva. Dessa forma, sugere-se a continuidade do monitoramento da área de estudo, e principalmente, o investimento em medidas educacionais, de divulgação e proteção dos recursos hídricos do município.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, DS. Plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD). In: Recuperação ambiental da Mata Atlântica [online]. 3 ed. **Rev. and enl. Ilhéus**, BA: Editus, 2016, pp. 140-158.

BARRELLA, W.; PETRERE JR., M.; SMITH, W. S. & MONTAG, L. F. DE. A. 2000. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R. R. & LEITÃO FILHO, H. DE. F. eds. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, EDUSP FAPESP. 320p.

BRASIL. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/cascavel/panorama>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

CAIN, M.L.; BOWMAN, W.D.; HACKER, S.D. **Ecologia**. São Paulo: Artmed, 2011.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W.R.; MORENO, P.; GOULART, M. & PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnológica Brasiliensis**, v. 34, p. 91-97. 2002.

GARCIA, J.M.; MANTOVANI, P.; GOMES, R.C.; LONGO, R.M.; DAMENBORO, A.C.; BETTINE, S.C. Degradação ambiental e qualidade da água em nascentes de rios urbanos. **Revista Sociedade e Natureza**, v.30, n.1. p. 228-254, 2018.

GUEDEZ, J.A. Poluição de rios em áreas urbanas. **Ateliê Geográfico**, v. 5, n. 2. p. 212-226, 2008.

GUIMARÃES, A.; RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. **Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 7, n. 3, p. 241-260, 2012.

HAERTER, C.A.G.; CARNIATTO, I. Cidade sustentável e resiliente: levantamento diagnóstico das condições ambientais de um município do Oeste Paranaense. **Revista Brasileira de Educação Ambiental, São Paulo**, v. 12, n. 3 – Caderno I - Anais do IX FBEA, 2017.

HAMMER, D.A., HARPER, T. & RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleotological Statistics Software package for education and data analysis. **Paleontologia Electronica** n. 4. P. 1-9.

MARENGO, J. A. Água e mudanças climáticas. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 83-96, 2008.

ODUM, E.P.; BARRET, G.W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Version 3.5.1. 2018.

TUCCI, C.E.M.. Águas urbanas. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 97-112, 2008.

SOBRE O ORGANIZADOR

JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR é graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Doutor em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). É professor Adjunto I da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lotado no Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA). Orientador nos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA); Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND-UFOPA); Biodiversidade (PPGBEES-UFOPA) e Ecologia (PPGECO-UFPA/EMBRAPA). Membro de corpo editorial dos periódicos Enciclopédia Biosfera e Vivências. Tem vasta experiência em ecologia e conservação de ecossistemas aquáticos continentais, integridade ambiental, ecologia geral, avaliação de impactos ambientais (ênfase em insetos aquáticos). Áreas de interesse: ecologia, conservação ambiental, agricultura, pecuária, desmatamento, avaliação de impacto ambiental, insetos aquáticos, bioindicadores, ecossistemas aquáticos continentais, padrões de distribuição.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-357-6

