

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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

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

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>18</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>34</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>42</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>53</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927055</b>	

**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**

<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>265</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270527</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>276</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270528</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>287</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270529</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>297</b>
ANATOMIA FLORAL DO CACTO EPÍFITO <i>RHIPSALIS TERES</i> (VELL.) STEUD. (CACTACEAE)	
<p>Beatriz Mendes Santos  Odair José Garcia de Almeida</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270530</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>304</b>
COLEÇÃO CENTENÁRIA DE EUCALIPTOS NA FLORESTA ESTADUAL “EDMUNDO NAVARRO DE ANDRADE”	
<p>Gabriel Ribeiro Castellano  Rafael Jose Camarinho</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270531</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>320</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270532</b>	

<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>335</b>
LAGARTAS DE PIPERACEAE, ARISTOLOCHIACEAE, ANACARDIACEAE E MELASTOMATAEAE 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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270533</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>345</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270534</b>	
<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>355</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270535</b>	
<b>CAPÍTULO 36</b> .....	<b>368</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270536</b>	
<b>CAPÍTULO 37</b> .....	<b>374</b>
GERMINAÇÃO DA SEMENTE <i>ANNONA MURICATA</i> L. EM DIFERENTES SUBSTRATOS	
Elaine Oliveira do Nascimento Elizilene de Souza Vaz Maria José de Sousa Trindade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270537</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>379</b>

## ANALISES FÍSICO-QUÍMICAS DE AUTODEPURAÇÃO DE UM RIO NO SEMIÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE

### **Beatriz Cristina Lopes**

Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Mossoró (RN), Brasil.

Email: (beatriizz.lopes@gmail.com)

### **Aryanne Cecilia Vieira de Souza**

Graduando em Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Mossoró (RN), Brasil.

### **Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques**

Graduando em Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Mossoró (RN), Brasil.

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi avaliar as características físicas, químicas e biológicas do Rio Apodi-Mossoró, verificando se existe um processo de autodepuração do rio, além de avaliar o índice de estado trófico (IET-Lamparelli). Foram sete pontos de amostragem: Reservatório de Santa Cruz próximo a margem (RSCM), este sendo analisado três pontos (superfície, meio e fundo) e próximo aos tanque-redes (RSCT), Poço Feio (PF), Barragem de Genésio (BG), Barragem Arte da Terra (BAT) e Barragem de Passagem de Pedra a montante (BPDM) e jusante (BPDJ). As coletas foram realizadas no dia 29 de novembro de 2014, durante o período de seca. As variáveis

limnológicas analisadas foram temperatura, oxigênio dissolvido, porcentagem de saturação de oxigênio dissolvido, pH, salinidade, turbidez, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e transparência. As concentrações de fósforo total (PT) foram determinadas de acordo com Murphy e Riley (1962); nitrogênio amoniacal pelo método de Kjeldahl e Clorofila *a* (Nusch, 1980). Os valores de IET calculados através do fósforo total classificaram os três primeiros pontos como oligotrófico e o restante como supereutrófico, além de serem encontrados macrófitas aquáticas caracterizando o local. Contudo, não se observou nenhum processo de autodepuração do rio Apodi/Mossoró.

**PALAVRAS-CHAVE:** impactos antrópicos, estratificação, poluição urbana.

### PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS OF AUTODEPURATION OF A SEMIÁRIDO IN RIO GRANDE DO NORTE

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the physical, chemical and biological characteristics of the Apodi-Mossoró River, verifying if there is a process of self-purification of the river, besides evaluating the trophic state index (IET-Lamparelli). There were seven sampling points: Reservoir of Santa Cruz near the margin (RSCM), this being analyzed three

points (surface, middle and bottom) and close to tanque-redes (RSCT), (RSCT), Poço Feio (PF), Barragem de Gênésio (BG), Barragem Arte da Terra (BAT) e Barragem de Passagem de Pedra upstream (BPDM) and downstream (BPDJ). The collections were carried out on November 29, 2014, during the dry season. The limnological variables analyzed were temperature, dissolved oxygen, percentage of dissolved oxygen saturation, pH, salinity, turbidity, electrical conductivity, total dissolved solids and transparency. The concentrations of total phosphorus (PT) were determined according to Murphy and Riley (1962); ammoniacal nitrogen by the method of Kjeldahl and Chlorophyll a (NUSCH, 1980). The values of EIT calculated by the total phosphorus classified the first three points as oligotrophic and the rest as supereutrophic, in addition to being found aquatic macrophytes characterizing the site. However, no process of self-purification of the Apodi / Mossoró River was observed.

**KEYWORDS:** anthropic impacts, stratification, urban polluti.

## INTRODUÇÃO

A eutrofização artificial das águas continentais está diretamente relacionada com o crescimento populacional e as atividades humanas. Os rios se tornaram ao longo dos anos depositários de rejeitos e resíduos de diversas formas: os esgotos domésticos e as águas residuárias provenientes de atividades pecuárias contribuem com elevadas cargas orgânicas; as indústrias com uma série de compostos sintéticos e elementos químicos potencialmente tóxicos; e as atividades agrícolas com a contaminação por pesticidas e fertilizantes ricos em sais minerais (Esteves, 1998) e (Neto & Ferreira, 2007).

É essencial ter informação sobre a qualidade da água para que se conheça a situação dos corpos hídricos com relação aos impactos antrópicos na bacia hidrográfica e para que se planeje sua ocupação e seja exercido o necessário controle de impactos (Braga et al., 2006).

Uma das formas de avaliar a qualidade de uma água é a utilização do Índice do Estado Trófico – IET, este tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas (CETESB, 2004). O conceito de estado trófico é multidimensional, envolve aspectos de carga e transporte de nutrientes, concentração de nutrientes, produtividade, quantidade e qualidade da biota e a morfometria do lago (Duarte et al. 1998). Segundo Fia et al. (2009), um índice de estado trófico funciona como um registro de atividades humanas nas várias bacias hidrográficas, além de auxiliar na formulação de planos de manejo e gestão de ecossistemas aquáticos, por meio de estratégias que visam a sustentabilidade dos recursos hídricos. Ao fim do estudo o ecossistema pode ser classificado em Oligotrófico, Mesotrófico, Eutrófico ou Hipereutrófico, de acordo com o estado de trofia (CETESB, 2004).



Esse trabalho tem como objetivo verificar a existência de estratificação térmica da coluna d'água do açude de Santa Cruz, avaliar o índice de estado trófico (IET-Lamparelli) e as características físicas e químicas dos ambientes aquáticos estudados. Identificar a existência do processo de autodepuração do rio Apodi/Mossoró e verificar quais impactos antrópicos o rio está submetido. Analisar a vazão de trechos do rio Apodi/Mossoró que recebe aporte de água subterrânea (Poço Feio). Identificar as macrófitas aquáticas e relacioná-las com as características físicas e químicas dos ambientes aquáticos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado em dois trechos do Reservatório de Santa Cruz, um próximo à margem (RSCM) e o outro próximo aos tanques-rede (RSCR); na margem de Poço Feio (PF), antes da Barragem de Gênésio (BG), na Barragem Arte da Terra (BAT) e Barragem de Passagem de Pedra, na montante (BPDM) e na jusante (BPDJ) (Tabela 1). Esses trechos formam o barramento do rio Apodi/Mossoró, localizada na região oeste do estado do Rio Grande do Norte, (05°46'02.59"S e 037°47'52.86"O). Este se encontra na bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, com uma área de 14.276 km<sup>2</sup>, correspondente a 26,8% da área do estado, representa a maior bacia hidrográfica potiguar. O clima predominante é o semiárido apresentando temperatura média anual de 28,5°C e precipitação média anual 400 mm (SEMARH, on line).

As coletas foram realizadas no dia 29 de novembro de 2014, durante o período de seca. As variáveis limnológicas analisadas *in situ* foram temperatura, oxigênio dissolvido, porcentagem de saturação de oxigênio dissolvido, pH, salinidade, turbidez, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, turbidez, transparência, com o auxílio de uma sonda multi-parâmetros (HORIBA – U52). Amostras de água foram coletadas na superfície (0 m), porção intermediária da coluna de água (14m) e fundo (27 m) em RSCM com o auxílio de uma garrafa de Van Dorn, e acondicionadas em garrafas plásticas, e nos outros pontos foram apenas coletadas da superfície e acondicionadas, todas para posterior determinação das concentrações de nutrientes e clorofila a em laboratório.

No Laboratório de Limnologia e Qualidade de Água do Semi-árido (Limnoqua - UFERSA), foram determinadas as concentrações de fósforo total (PT) de acordo com Murphy, Riley (1962); nitrogênio amoniacal pelo método de Kjeldahl e Clorofila a (NUSCH, 1980). Foram utilizadas as seguintes variáveis: N-Total; NH<sub>3</sub>; N-NO<sub>3</sub>; N-NO<sub>2</sub>; P-Total; clorofila a; temperatura; oxigênio dissolvido; pH e turbidez para comparação com os valores da bibliografia encontrada, sendo está a Resolução N° 357/05, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 2005). Para o Índice do

Estado Trófico foi utilizado o método adaptado por LAMPARELLI (2004) (Tabela 2), no qual o resultado apresentado de IET foi a média aritmética ponderada (IETm) dos índices relativos da clorofila a (CL) e do fósforo total (PT) segundo a equação:

$$IET = [IET (PT) + IET (CL)] / 2. \text{ (Equação I)}$$

Sendo:

$$IET (CL) = 10 \times (6 - ((0,92 - 0,34 \times (\ln CL)) / \ln 2)) \text{ (Equação II)}$$

$$IET (PT) = 10 \times (6 - (1,77 - 0,42 \times (\ln PT) / \ln 2)) \text{ (Equação III)}$$

Foi medida a vazão de trechos do rio Apodi/Mossoró que recebe aporte de água subterrânea (Poço Feio), com valores das médias de largura (L), profundidade (P), velocidade média (V) e o fator de correção (a), utilizando a seguinte equação:

$$VAZÃO = L \times P \times V \times a$$

Foram observadas as espécies de macrófitas aquáticas que estavam situadas em cada ponto de coleta, sendo anotadas as espécies.

Coordenadas	Latitude	Longitude
RSCM	5°45'12,4" S	37°48'52,3" O
RSCR	5°45'12,4" S	37°48'52,3" O
PF	5°29'15,6" S	37°33'33,2" O
BG	5°17'9,8" S	37°20'45,7" O
BAT	5°11'42,35" S	37°20'25,4" O
BPDM	5°9'21,2" S	37°17'07,9" O
BPDJ	5°9'21,3" S	37°17'07,7" O

Tabela 1. Coordenadas referenciadas por GPS.

Legenda: PF = Poço Feio; BG = Barragem do Genésio; BAT = Barragem do Arte da Terra; BPDM = Barragem passagem de Pedra a montante; BPDJ = Barragem de Passagem de Pedra a jusante.

ESTADO TRÓFICO	CRITÉRIO	PT (mg/L)	CLOROFILA a (mg/L)
Ultraoligotrófico	IET < 47	P ≤ 8	CL ≤ 1,17
Oligotrófico	47 < IET < 52	8 < PT < 19	1,17 < CL < 3,24
Mesotrófico	52 < IET < 59	19 < PT < 52	3,24 < CL < 11,03
Eutrófico	11,03 < CL < 30,53	11,03 < CL < 30,54	11,03 < CL < 30,55
Supereutrófico	63 < IET < 67	12 < P ≤ 233	30,55 < CL ≤ 69,05

Tabela 2. Valores de referência para as categorias tróficas – IET (LAMPARELLI, 2004).

Legenda: PT = Fósforo total

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve mudanças bruscas nas temperaturas da coluna d' água, com valores de 27,9°C, 27,6°C e 27,5°C, (superfície, meio e fundo) variando com a profundidade, não sendo identificada estratificação. O pH também não variou muito, mostrando apenas uma diferença entre a superfície e o fundo, demonstrando uma característica de tamponamento da coluna de água deste reservatório. O oxigênio dissolvido e a saturação foram reduzidos em quase 50% entre superfície e fundo da coluna d' água, este fato provavelmente ocorreu devido ao predomínio do processo de decomposição da matéria orgânica, acarretando na redução das concentrações deste gás nas regiões mais profundas do reservatório de Santa Cruz. A condutividade elétrica e a saturação de oxigênio dissolvido permanecerão quase constantes (Gráfico 1). A ocorrência da falta de chuva ocasiona esses baixos valores de sólidos, pois não existe correnteza para movimentar o material particulado, que ocasiona uma elevação na turbidez da água. Nesse ponto não foi encontrada a presença de macrófitas aquáticas.

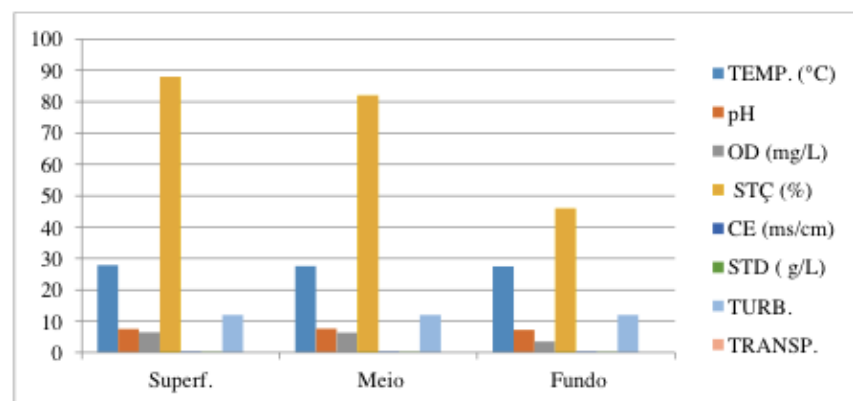


Gráfico 1. Ponto 1- Reservatório de Santa Cruz, próximo a barragem. Valores de temperatura, pH, oxigênio dissolvido (OD), saturação do oxigênio dissolvido (STÇ), condutividade elétrica (CE), sólidos totais dissolvidos (STD), turbidez (TURB.) e transparência (TRANS.) da coluna d' água.

Todos os valores no segundo ponto de coleta (Gráfico 2) foram estreitamente superiores ao primeiro, dando destaques ao oxigênio, saturação do oxigênio dissolvido, turbidez e transparente. Isso pode estar relacionado à presença das macrófitas aquáticas *Egéria* densa, *Chara* indica que foram identificadas na região e o constante aporte de matéria orgânica oriunda das fezes e ração não consumida. A *E. densa* é uma indicadora de áreas poluídas, esta possui a habilidade em integrar e monitorar variações nas concentrações e elementos no meio hídrico, além de absorver seletivamente alguns íons.

Esses valores demonstram também que o incremento de material alóctone pela atividade de piscicultura não alterou as características da coluna de água.

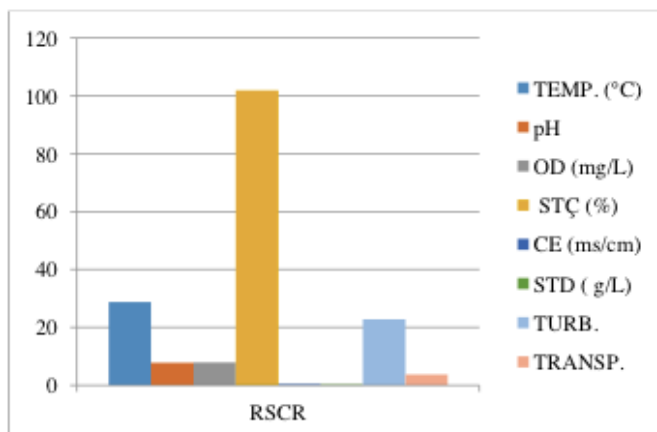


Gráfico 2. (RSCM) Reservatório de Santa Cruz, próximo aos tanques-rede. Valores de temperatura, pH, oxigênio dissolvido (OD), saturação do oxigênio dissolvido (STÇ), condutividade elétrica (CE), sólidos totais dissolvidos (STD), turbidez (TURB.) e transparência (TRANS.) da água.

A temperatura variou entre 27,5 e 34,5°C, esse parâmetro varia de acordo com o horário e o local que foram coletadas as amostras, observou-se que no ponto BAT, ocorreu o maior valor de temperatura devido à coleta ter sido feita aproximadamente às 12 horas e esse ponto está situado distante da mata ciliar, por tanto não há o sombreamento da coluna d'água (Gráfico 3).

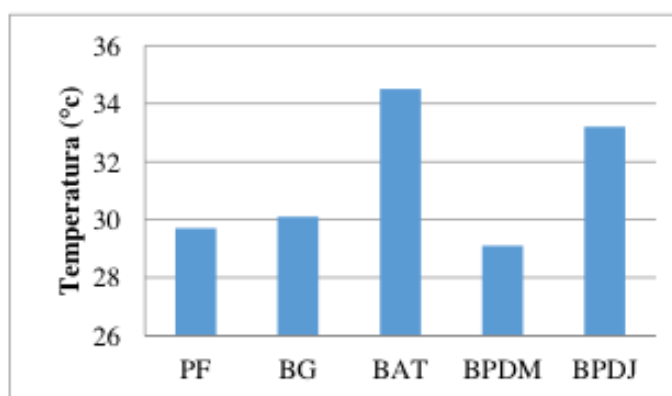


Gráfico 3. Valores de temperatura de superfície (°C) para os pontos avaliados. Legenda: PF = Poço Feio; BG = Barragem do Genésio; BAT = Barragem do Arte da Terra; BPDM = Barragem passagem de Pedra a montante; BPDJ = Barragem de Passagem de Pedra a jusante.

Os valores obtidos da variável pH, não mostraram padrão na variação entre os pontos (na mesma estação) baixas flutuações nos valores de pH sugerem que os corpos d'água têm um eficiente sistema de tamponamento ou acelerada dinâmica metabólica. O pH em todos os pontos coletados se manteve praticamente neutro, variando entre 7,14 e 8,4. Um dos fatores que influenciam nos níveis elevados de pH é a produção primária, pois ao realizar a fotossíntese, ocorre a retirada do gás carbônico da água, que é a principal fonte natural de acidez desse ambiente (Gráfico 4).

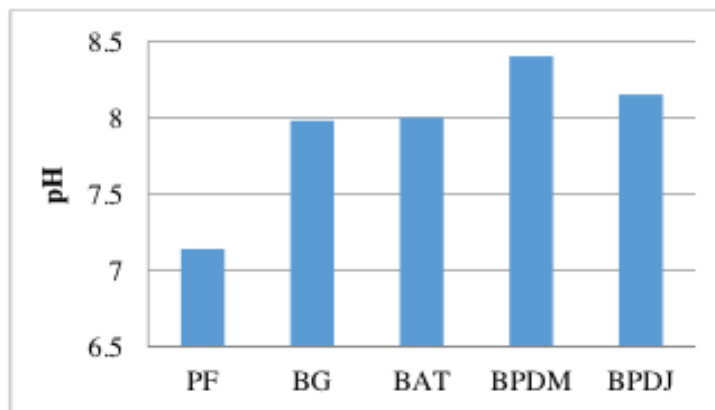


Gráfico 4. Valores de Ph na superfície para os pontos avaliados. *Legenda: PF = Poço Feio; BG = Barragem do Genésio; BAT = Barragem do Arte da Terra; BPDM = Barragem passagem de Pedra a montante; BPDJ = Barragem de Passagem de Pedra A Jusante.*

O oxigênio dissolvido (OD) está relacionado com vários fatores, sendo os principais a quantidade de produtores primários, profundidade da coluna d'águas, transparência da água e temperatura, além disso, outro fator que influencia é as chuvas. A variação foi significativa, com valor mínimo de 3,75 mg/L e máximo de 11,1 mg/L. O menor valor de oxigênio foi encontrado em Poço Feio (PF), o baixo valor de oxigênio dissolvido provavelmente ocorreu devido à ocorrência da pouca quantidade de água presente e a presença das macrófitas *Ludwigia peploides* (Folhas flutuantes), *Estria stratiotes* (flutuantes), também existe o fator da temperatura, no horário em a amostra foi coletada estava elevada e quanto maior for a temperatura menor será a solubilidade desse gás. Os maiores valores acontecem devido, provavelmente a grande proliferação de fitoplâncton nas áreas eutrofizadas, o que aumenta a concentração de OD (Gráfico 5).

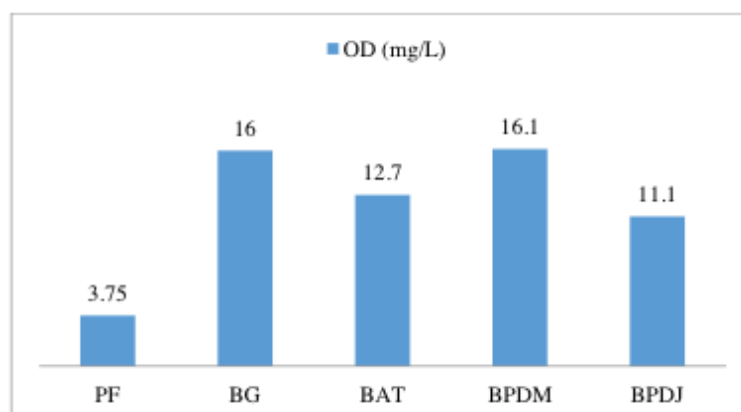


Gráfico 5. Valores de oxigênio dissolvido (mg/L) na superfície para os pontos avaliados. *Legenda: PF = Poço Feio; BG = Barragem do Genésio; BAT = Barragem do Arte da Terra; BPDM = Barragem passagem de Pedra a montante; BPDJ = Barragem de Passagem de Pedra a jusante.*

A condutividade elétrica é uma medida da concentração de íons na água, principalmente, cálcio, magnésio, potássio, carbonato, sulfato e cloreto. Os compostos nitrogenados e os fosfatos têm pouco efeito sobre a condutividade. Assim, esta variável

pode fornecer informações complementares importantes. Os valores mais elevados encontram-se no perímetro urbano, onde há uma maior ocorrência de lançamentos de poluentes na coluna d'água ajudando a detectar fontes poluidoras nos sistemas aquáticos (Gráfico 6).

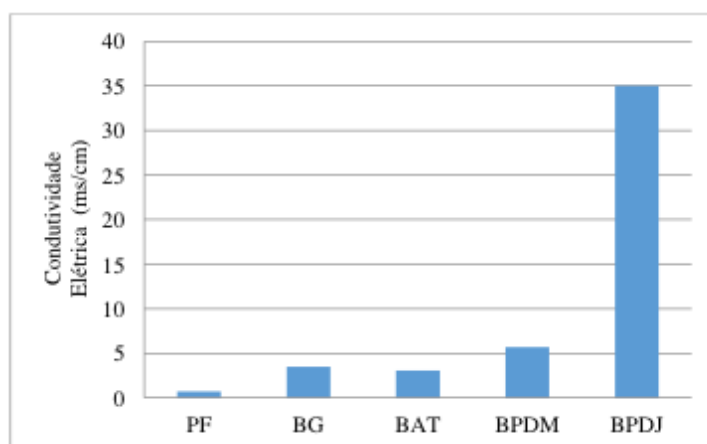


Gráfico 6. Condutividade Elétrica (ms/cm) na superfície para os pontos avaliados. *Legenda: PF = Poço Feio; BG = Barragem do Gênésio; BAT = Barragem do Arte da Terra; BPDM = Barragem passagem de Pedra a montante; BPDJ = Barragem de Passagem de Pedra a jusante.*

O ponto BAT apresentou o maior índice de sólidos, provavelmente decorrente da erosão, provocado pela retirada de areia, a partir desse ponto nota-se que os níveis aumentaram, pois esses pontos encontram-se no perímetro urbano, onde há um maior lançamento de poluentes (Gráfico 7).

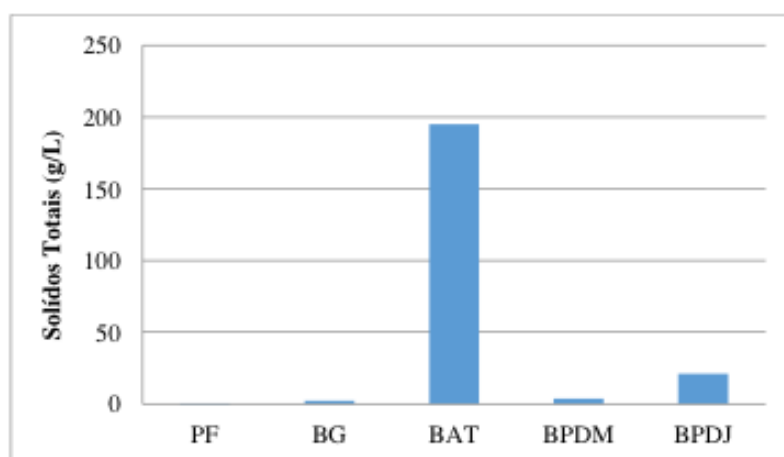


Gráfico 7. Sólidos Totais (g/L) na superfície para os pontos avaliados. *Legenda: PF = Poço Feio; BG = Barragem do Gênésio; BAT = Barragem do Arte da Terra; BPDM = Barragem passagem de Pedra a montante; BPDJ = Barragem de Passagem de Pedra a jusante.*

A transparência é afetada pela profundidade e materiais dissolvidos e/ou em suspensão. Os maiores valores de transparência no período de estiagem devem-se, possivelmente, ao pouco material em suspensão na coluna d'água nesse período, apresentando valores altos em alguns pontos, estes sem elevação na correnteza,



diminuindo a quantidade de material particulado que é deslocado ao longo do percurso, aumentando assim a transparência.

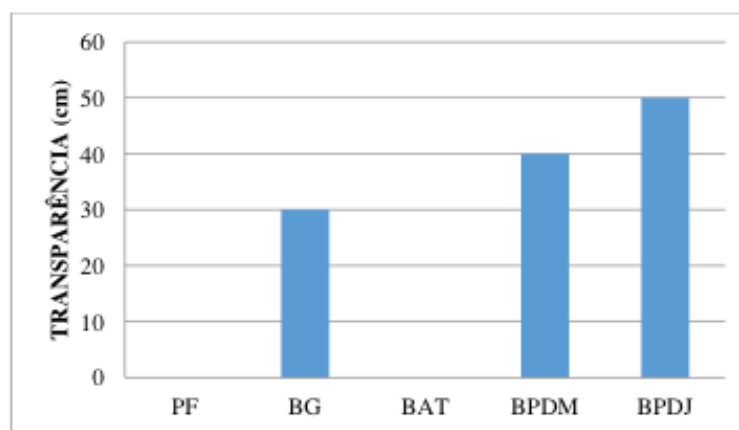


Gráfico 8. Transparência (cm) na superfície para os pontos avaliados. *Legenda: PF = Poço Feio; BG = Barragem do Gênésio; BAT = Barragem do Arte da Terra; BPDM = Barragem passagem de Pedra a montante; BPDJ = Barragem de Passagem de Pedra a jusante.*

Foram encontradas as macrófitas *Ludwigia peploides* (indicadora de poluição orgânica) e a *Estria stratiotes* em Poço Feio; *Ludwigia peploides* também observada na Barragem de Gênésio e as macrófitas *Pistia stratiotes*, *Cyperaceae circus* e *Aguapé* na Barragem Arte da Terra. A *Pistia stratiotes* ocorre em locais com elevada concentração de nutrientes, oriundos das descargas de efluentes urbanos e o *Aguapé* em locais de concentração orgânica alta e ambientes eutrofizado, sendo denominadas como vegetais superiores bioindicadores de parâmetros na qualidade de água.

Os valores de IET calculados através do fósforo total classificaram os três primeiros pontos como oligotrófico e o restante como supereutrófico. Baseando-se no IET calculado por meio dos valores de clorofila a, fósforo total, quanto à ponderação proposta pelo índice para estes valores (Tabela 3).

Local	P-Total (mg/L)	IET P-Total	Cl <sub>a</sub> (mg/L)	IET Cl <sub>a</sub>	Ponderação	Classificação
RSCM- Superfície	54,6	58,7	1,72	49,39	54,05	Oligotrófico
RSCM- Meio	24,9	53,9	1,53	48,81	51,36	Oligotrófico
RSCM-Fundo	35,1	56,02	0,76	45,38	50,7	Oligotrófico
R SCT	54,1	58,64	1,53	48,81	53,73	Oligotrófico
PF	72,4	60,41	0,38	41,98	51,2	Oligotrófico
BG	150,7	64,85	29,4	63,31	64,08	Supereutrófico
BAT	452,9	71,52	173,9	72,03	71,8	Supereutrófico
BPDM	1401,1	78,36	80,9	68,28	73,32	Supereutrófico
BPDJ	1333,1	78,06	30,3	63,56	70,81	Supereutrófico

Tabela 3. Classificação dos pontos de coleta, baseada no índice de estado trófico para as variáveis P-total e clorofila a, e sua ponderação.

Índice de estado trófico (IET); Fósforo total (P-total); Clorofila a (Cl<sub>a</sub>); PF = Poço Feio; BG = Barragem do Gênésio; BAT = Barragem do Arte da Terra; BPDM = Barragem passagem de Pedra a montante; BPDJ = Barragem de Passagem de Pedra a jusante.

Analisando a vazão de trechos do rio Apodi/Mossoró, que recebe o aporte de água subterrânea (Poço Feio) que foi baseada pelas as médias de três pontos no mesmo, obteve-se, com a profundidade variando entre 0,09 e 0,1 m, a largura média de 0,6 m, numa velocidade média de 78 m/m, o valor de 3.619,2 L/m, um valor muito baixo, porém esperado pela falta de chuvas e o nível de água encontrado.

## CONCLUSÕES

Não se observou nenhum processo de autodepuração do rio Apodi/Mossoró. Os pontos mais críticos ocorrem no perímetro urbano, já que a quantidade de efluentes de esgotos domésticos e industriais aumenta. O rio não possui um gradiente de variação ambiental, pois ele é afetado pela poluição urbana.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Dr. Gustavo Henrique pela oportunidade de elaboração do artigo, a mestrandia do laboratório de Limnologia da Ufersa Eudilena Laurindo de Medeiros pelo auxílio em campo, ao Técnico de laboratório Luiz Carlos e aluna de graduação de Engenharia de Pesca Luíza Medeiros pelo auxílio em laboratório.

## REFERÊNCIAS

Braga, B.; Porto M.; Tucci C.E.M. Águas doce no Brasil. Monitoramento de quantidade e qualidade das águas. 3ª edição 2006.

CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). *Relatório de Qualidade das Águas interiores de São Paulo*. São Paulo: CETESB, 2004;

CONAMA – Conselho Nacional Do Meio Ambiente 2005 *Resolução 357, de 17 de março de 2005*. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 18 de março de 2005, Nº 53, p.58-63. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>.

Duarte, M. A. C., Ceballos, O., Susana, B., Annemarie, K.; Melo, H. N. M., Araújo, J. A. H. Índice do estado trófico de Carlson (IET) aplicado em corpos aquáticos lênticos do nordeste do Brasil. *Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*, 1998.

Esteves, F. A. 1998. Fundamentos de limnologia. Rio de Janeiro: *Interciência*, 575p e 602 p.

Fia, R., Matos T. A., Coradi, P. C., Ramirez, O. P. Estado trófico da água na bacia hidrográfica da Lagoa Mirim, RS, Brasil. *Revista Ambiente e Água*, 2009.

Lamparelli, M.C. 2004 Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. São Paulo. 238f. (*Tese Doutorado em Biociência*. Universidade de São Paulo). Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134)>

Murphy J. E Riley J.P. 1962 Modified single solution methods for the determination of phosphate in natural waters. *Analytica Chimica Acta*, 27: 31-36.

Neto, M. L. F.; Ferreira, A. P. - Perspectivas da Sustentabilidade Ambiental Diante da Contaminação Química da Água: Desafios Normativos - *Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente* - v.2, n.4, Seção 1, ago 2007.

Nusch, E.A. 1980 Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination. *Archiv für Hydrobiologie. Beiheft Ergebnisse der Limnologie*, 14: 14-36.

SEMARH - Secretaria Estadual De Meio Ambiente E Recursos Hídricos (on line) URL: <[www.semarh.rn.gov.br](http://www.semarh.rn.gov.br)> Acesso em: 02 out. 2013.

Tundisi, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. *Estud. av. São Paulo*, v. 22, n. 63, 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

