

# Conservação e Meio Ambiente

Clécio Danilo Dias da Silva  
(Organizador)



 **Atena**  
Editora  
Ano 2021

# Conservação e Meio Ambiente

Clécio Danilo Dias da Silva  
(Organizador)



 **Atena**  
Editora  
Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

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

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

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

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

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

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

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
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  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Secconal Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Kimberly Elisandra Gonçalves Carneiro  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Clécio Danilo Dias da Silva

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

C755 Conservação e meio ambiente / Organizador Clécio Danilo Dias da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-756-7

DOI 10.22533/at.ed.567212701

1. Meio ambiente. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

## APRESENTAÇÃO

As sociedades sempre estiveram em contato direto com o meio ambiente, o que refletiu nas complexas inter-relações estabelecidas entre estes, fomentando práticas sociais, culturais, econômicas e ambientais. As implicações dessas inter-relações culminaram na degradação do meio natural, e muitas vezes, reverberaram em perda da qualidade de vida para muitas sociedades.

A constante exploração de forma exacerbada do meio ambiente, fomentou o desenvolvimento de aparatos legislativos rígidos em diversos países, incluindo o Brasil, visando minimizar os impactos negativos da ação humana sobre este. Diante disto, nas últimas décadas, a pressão da legislação tem surtido efeitos positivos em relação aos cuidados direcionados ao meio natural. Multiplicaram-se em todo o país ações voltadas a preservação/conservação dos recursos naturais como, por exemplo, a constante revisão e proposição de leis ambientais, o desenvolvimento unidades de conservação, controle da pesca predatória e caça de animais silvestres, uso de energias renováveis, propagação de práticas de educação ambiental, dentre outras.

Diante deste cenário, o E-book “Conservação e Meio Ambiente”, em seus 23 capítulos, se constitui em uma excelente iniciativa da Atena Editora, para agrupar diversos estudos/pesquisas de cunho nacional e internacional envolvendo a temática ambiental, explorando múltiplos assuntos, tais como: gestão ambiental; impactos ambientais; agroecologia e agrotóxicos; avaliação e qualidade da água; áreas de proteção ambiental e unidades de conservação; contabilidade ambiental, educação ambiental, dentre outros. Por fim, espero que os estudos compartilhados nesta obra cooperem para o desenvolvimento de novas práticas acadêmicas e profissionais, assim como possibilite uma visão holística e multidisciplinar para o meio ambiente e sua conservação.

Desejo que apreciem a leitura.

Clécio Danilo Dias da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A CONTABILIDADE AMBIENTAL COMO IMPORTANTE FERRAMENTA PARA A GESTÃO AMBIENTAL**

Allembert Dourado Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.5672127011**

### **CAPÍTULO 2..... 13**

#### **GESTÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O DESCARTE DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS DE UMA COMUNIDADE DA ZONA RURAL NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA/AM**

Keyciane Rebouças Carneiro

Amanda Nogueira Simas

Lyssandra Bueno de Oliveira

Rute Holanda Lopes Alves

Samy Alvarenga dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.5672127012**

### **CAPÍTULO 3..... 24**

#### **LA RESPONSABILIDAD EXTRA CONTRACTUAL DEL ESTADO ECUATORIANO POR DAÑOS AMBIENTALES**

Manuel Augusto Bermúdez Palomeque

Liliana Saltos Solórzano

**DOI 10.22533/at.ed.5672127013**

### **CAPÍTULO 4..... 50**

#### **EVALUACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO Y DE LA CALIDAD DEL AGUA DE UN MICRORESERVORIO DEL MORELOS, MÉXICO**

José Luis Gómez-Márquez

Bertha Peña-Mendoza

José Luis Guzmán-Santiago

Jake Retana-Ramírez

Omar Rivera-Cervantes

Roberto Trejo-Albarrán

**DOI 10.22533/at.ed.5672127014**

### **CAPÍTULO 5..... 70**

#### **CAPACIDAD FLOCULANTE DE COAGULANTES NATURALES EN EL TRATAMIENTO DE AGUA**

David Choque Quispe

Yudith Choque Quispe

Betsy Suri Ramos Pacheco

Aydeé Marilú Solano Reynoso

Lourdes Magaly Zamalloa Puma

Carlos Alberto Ligarda Samanez

Fredy Taipe Pardo

Miriam Calla Flórez

Miluska Marina Zamalloa Puma  
Jhuniór Felix Alonzo Lanado  
Yadyra Quispe Quispe

**DOI 10.22533/at.ed.5672127015**

**CAPÍTULO 6..... 83**

**REMOÇÃO DE NITROGÊNIO DE ÁGUAS RESIDUAIS PROVENIENTES DE MATADOUROS**

María Mayola Giselle Galván Mondragón  
Adrián Rodríguez García

**DOI 10.22533/at.ed.5672127016**

**CAPÍTULO 7..... 95**

**QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA COSTEIRA DE COYUCA DE BENÍTEZ, GUERRERO ATRAVÉS DA AVALIAÇÃO DE NUTRIENTES, PERÍODO 2016-2017**

Raúl Arcos Ramos  
Odett Viridiana Andrade Pérez  
Kevin Raúl Arcos Hernandez

**DOI 10.22533/at.ed.5672127017**

**CAPÍTULO 8..... 105**

**RECARGA NATURAL DE CAMAS DE ÁGUA POR INFILTRAÇÃO ASSISTIDA COM ECTOMICORRIZES EM FLORESTAS DE NEVADO DE TOLUCA**

Moisés Tejocote-Pérez  
Ana Elisa Alcántara-Valladolid  
José Adrián Silis-Cano  
Carlos Eduardo Barrera-Díaz

**DOI 10.22533/at.ed.5672127018**

**CAPÍTULO 9..... 116**

**PREVENCIÓN DE RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS EN TEMOZÓN YUCATÁN**

Delghi Yudire Ruiz Patrón  
Miguel Ángel Alonso Cuevas  
Lucila Guadalupe Aguilar Rivero  
Ruth Guadalupe Quintero Vargas  
José Efraín Ramírez Benítez  
Sergio Javier Meléndez García

**DOI 10.22533/at.ed.5672127019**

**CAPÍTULO 10..... 129**

**ASPECTOS AMBIENTAIS DA REGIÃO DO VALE DO RIO ARAGUAIA NO ESTADO DE GOIÁS –BRASIL**

Rildo Vieira de Araújo  
Robert Armando Espejo  
Michel Constantino  
Paula Martin de Moraes  
Romildo Camargo Martins  
Ana Cristina de Almeida Ribeiro

Gabriel Paes Herrera  
Francisco Sousa Lira  
Rafael Mamoru dos Santos Yui  
Reginaldo B. Costa

**DOI 10.22533/at.ed.56721270110**

**CAPÍTULO 11..... 144**

**INFLUÊNCIA DA EFETIVIDADE DE GESTÃO NA CONSERVAÇÃO: O ESTUDO DE CASO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAIS EM MARICÁ-RJ**

Beatriz Verçosa Maciel  
Barbara Franz

**DOI 10.22533/at.ed.56721270111**

**CAPÍTULO 12..... 158**

**A AGROECOLOGIA COMO FERRAMENTA DE SUSTENTABILIDADE SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA MATA ESCURA, MUNICÍPIO DE JEQUITINHONHA – MG**

Dalila da Costa Gonçalves  
Lucyélen Costa Amorim Pereira  
Wiliam Rodrigues Ribeiro  
Romulo Leal Polastrelli  
Daniella Oliveira Prates Vargas  
Jussara Oliveira Gervasio  
Débora Cristina Gonçalves  
Morgana Scaramussa Gonçalves  
Maurício Novaes Souza

**DOI 10.22533/at.ed.56721270112**

**CAPÍTULO 13..... 168**

**AGROTÓXICOS NA AGRICULTURA: CONSEQUÊNCIAS TOXICOLÓGICAS E AMBIENTAIS**

Eduardo Antonio do Nascimento Araujo  
Paloma Domingues  
Alena Thamyres Estima De Sousa  
Anderson Felipe Rodrigues Coelho  
Kilson Pinheiro Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.56721270113**

**CAPÍTULO 14..... 187**

**CONCENTRACIÓN LETAL MEDIA (CL<sub>50</sub>) DEL HERBICIDA RANGO 480 SOBRE *Daphnia* spp. JAÉN - PERÚ**

Franklin Hitler Fernandez Zarate  
Jorvin Jair Mendoza Guarniz  
Annick Estefany Huaccha Castillo  
David Coronel Bustamante

**DOI 10.22533/at.ed.56721270114**

|                                                                                                                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>CAPÍTULO 15.....</b>                                                                                                                                                               | <b>197</b> |
| CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS EM CONTEXTOS DE GRANDES EMPREENDIMENTOS DE MINERAÇÃO: UMA ANÁLISE A PARTIR DO PROJETO MINAS RIO                                                             |            |
| Larissa Pirchiner de Oliveira Vieira                                                                                                                                                  |            |
| Wilson Madeira Filho                                                                                                                                                                  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.56721270115</b>                                                                                                                                                 |            |
| <b>CAPÍTULO 16.....</b>                                                                                                                                                               | <b>209</b> |
| DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE RESÍDUOS GERADOS EM OFICINAS MECÂNICAS DE VEÍCULOS EM UM MUNICÍPIO DA ZONA DA MATA MINEIRA                                                                   |            |
| Ingrid Machado Silveira                                                                                                                                                               |            |
| Ana Paula Wendling Gomes                                                                                                                                                              |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.56721270116</b>                                                                                                                                                 |            |
| <b>CAPÍTULO 17.....</b>                                                                                                                                                               | <b>223</b> |
| LOGÍSTICA INVERSA EN LA PRODUCCIÓN DE NEUMÁTICOS EN LA ZONA CENTRO-SUR DE MÉXICO Y PERCEPCIÓN DE SU IMPORTANCIA AMBIENTAL                                                             |            |
| Aurora Linares Campos                                                                                                                                                                 |            |
| J. Santos Hernández Zepeda                                                                                                                                                            |            |
| Teresa Flores Sotelo                                                                                                                                                                  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.56721270117</b>                                                                                                                                                 |            |
| <b>CAPÍTULO 18.....</b>                                                                                                                                                               | <b>232</b> |
| HABITAÇÃO DE EMERGÊNCIA: A SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA COMO CATALISADORA DE TRANSFORMAÇÕES NO ATENDIMENTO PÚBLICO ÀS FAMÍLIAS EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO |            |
| Indalécia Sergia Almeida Brandão Escudero                                                                                                                                             |            |
| Cintia Elisa de Castro Marino                                                                                                                                                         |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.56721270118</b>                                                                                                                                                 |            |
| <b>CAPÍTULO 19.....</b>                                                                                                                                                               | <b>246</b> |
| GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE AMERICANA REVESTIDAS COM <i>Alumina</i> SOB CONDIÇÕES DE ESTRESSE POR ALUMÍNIO                                                                       |            |
| Tais Ferreira Costa                                                                                                                                                                   |            |
| Tamara Rocha dos Santos                                                                                                                                                               |            |
| Ariele Monteiro Gama                                                                                                                                                                  |            |
| Geísa Melo dos Santos Pereira                                                                                                                                                         |            |
| Hellen Cristina da Paixão Moura                                                                                                                                                       |            |
| Liliane Santana Luquine                                                                                                                                                               |            |
| Rafaela Shaiane Marques Garcia                                                                                                                                                        |            |
| Raysa Marques Cardoso                                                                                                                                                                 |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.56721270119</b>                                                                                                                                                 |            |
| <b>CAPÍTULO 20.....</b>                                                                                                                                                               | <b>257</b> |
| QUANTIFICAÇÃO DE MANITOL COMO NUTRIENTE DE COGUMELOS SELVAGENS COMESTÍVEIS DESIDRATADOS                                                                                               |            |
| Ariana de la Cruz Hernández                                                                                                                                                           |            |

Moisés Tejocote-Pérez  
Ana Elisa Alcántara-Valladolid  
José Adrián Silis-Cano  
Carlos Eduardo Barrera-Díaz  
**DOI 10.22533/at.ed.56721270120**

**CAPÍTULO 21.....267**

**ALELOPATIA: CONSIDERAÇÕES GENÉTICAS, QUÍMICAS E FISIOLÓGICAS**

Luiz Augusto Salles das Neves  
Kelen Haygert Lencina  
Raquel Stefanello  
Renata Avínio

**DOI 10.22533/at.ed.56721270121**

**CAPÍTULO 22.....278**

**A DIMENSÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DENTRO DA POLÍTICA PÚBLICA: UM COMPROMISSO COM O SABER FAZER**

Juliana Roberta Paes Fujihara  
Maria de Lourdes Spazziani  
Manoel Garcia de Oliveira  
Simone Ceccon  
Juliana Cristina Ribeiro da Silva  
Patrícia Helena Mirandola Garcia

**DOI 10.22533/at.ed.56721270122**

**CAPÍTULO 23.....291**

**DESENVOLVIMENTO DE COLETORES RECICLÁVEIS: TRABALHANDO EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE PASSIRA - PE**

Ricardo Sérgio da Silva  
Samuel Lima de Santana  
Edson Francisco do Carmo Neto  
Rosana Maria da Silva  
Gabriel Henrique de Lima  
Maria Gislaine Pereira  
Luciclaudio Cassimiro de Amorim  
Paulo Henrique Oliveira de Miranda  
Luzia Abilio da Silva  
Eduarda Santos de Santana  
Suzana Cinthia Gomes de Medeiros Silva

**DOI 10.22533/at.ed.56721270123**

**SOBRE O ORGANIZADOR.....300**

**ÍNDICE REMISSIVO.....301**



## QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA COSTEIRA DE COYUCA DE BENÍTEZ, GUERRERO ATRAVÉS DA AVALIAÇÃO DE NUTRIENTES, PERÍODO 2016-2017

*Data de aceite: 01/02/2021*

**Raúl Arcos Ramos**

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza,  
UNAM. México

**Odett Viridiana Andrade Pérez**

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza,  
UNAM. México

**Kevin Raúl Arcos Hernández**

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza,  
UNAM. México

**RESUMEN:** La base de la pirámide trófica en los ecosistemas acuáticos está dada principalmente por los productores primarios, los cuales están determinados en su desarrollo y proliferación por la luz, el CO<sub>2</sub> así como los nutrientes. En este estudio se determinó la calidad del agua en la Laguna tomando en cuenta los nutrimentos, mediante muestreos mensuales desde el mes de noviembre del 2016 a mayo el 2017 utilizando cinco puntos de monitoreo a dos niveles de profundidad, se realizaron evaluaciones químicas usando el multiparámetro HANNA modelo HI9829 y el Multifotómetro HI83200. Con los resultados obtenidos se realizaron gráficas para evaluar el comportamiento en los parámetros físicos y químicos así como en los NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> y PO<sub>4</sub><sup>-</sup> para establecer el grado trófico además de un análisis estadístico con el programa Statgraphics Centurion 5.2, XVI. El análisis de resultados demostró que la mayoría de los parámetros

tuvieron una distribución no normal, contrario a los nitritos, nitratos y fosfatos los cuales no mostraron diferencias significativas; los parámetros presentaron en su totalidad concentraciones más elevadas en los puntos cercanos a la Barra y al Embarcadero. En conclusión se establece que el sistema presenta características mesotróficas, con una ligera tendencia hacia la eutrofia y se establecen tres puntos de monitoreo con mayor impacto en la contaminación de la Laguna, por lo que es necesario la intervención de programas de conservación, mitigación y mejoramiento, así como un monitoreo constante y de preferencia permanente.

**PALABRAS CLAVE:** Nutrimentos, Mesotrófico, Eutrofia.

### WATER QUALITY OF THE COASTAL LAGOON OF COYUCA DE BENÍTEZ, GUERRERO THROUGH THE EVALUATION OF NUTRIENTS, PERIOD 2016 – 2017

**ABSTRACT:** The primary producers, which are determined in their development and proliferation by light, mainly give CO<sub>2</sub> the base of the trophic pyramid in aquatic ecosystems as well as nutrients. In this study, the water quality in the lagoon was determined taking into account the nutrients, through monthly sampling from November 2016 to May 2017 using five monitoring points at two depth levels, chemical evaluations were performed using the multiparameter HANNA model HI9829 and the HI83200 multifotometer. With the obtained results, graphs were made to evaluate the behavior in the physical and

chemical parameters as well as in the  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$  and  $\text{PO}_4^{3-}$  to establish the trophic degree in addition to a statistical analysis with the program Statgraphics Centurion 5.2, XVI. The analysis of results showed that most of the parameters had a non-normal distribution, contrary to nitrites, nitrates and phosphates, which did not show significant differences; the parameters presented in their entirety higher concentrations in the points close to the Barra and the Embarcadero. In conclusion, it is established that the system has mesotrophic characteristics, with a slight tendency toward eutrophic and three monitoring points are established with greater impact on the Laguna contamination, so it is necessary to intervene in conservation, mitigation and improvement programs, as well as constant and preferably permanent monitoring.

**KEYWORDS:** Nutrients, Mesotrophic, Eutrophic.

## 1 | INTRODUCCIÓN

La base de la pirámide trófica en los ecosistemas acuáticos está dada principalmente por los productores primarios, los cuales están determinados en su desarrollo y proliferación por la luz, el  $\text{CO}_2$  así como los nutrientes. Dichos nutrientes son sales inorgánicas y sus principales compuestos son: Fuentes de nitrógeno, fuentes de fósforo y fuentes de sílice. En estos sistemas acuáticos los productores primarios por excelencia son los organismos de fitoplancton, las macrofitas y las algas macroscópicas, siendo la fotosíntesis su principal mecanismo de producción. (Contreras, 1994).

En cuanto a la Laguna de Coyuca de Benítez, pertenece a un sistema costero que comprende tres cuerpos de agua: Laguna de Mitla, Laguna de Coyuca y El Zarzal, se ubica en las coordenadas de  $16^\circ 54'$  y  $16^\circ 58'$  de latitud norte y los  $99^\circ 57'$  y  $100^\circ 04'$  de longitud oeste, se encuentra en Pie de la Cuesta a 10 km al norte de Acapulco, presenta una extensión de 34 km<sup>2</sup> (Yáñez, 1978), una longitud y ancho promedios de 10.6 km y 2.78 km, respectivamente. Su profundidad media es de 2.5 m (Álvarez, 2013). Es uno de los polos turísticos más importantes del estado de Guerrero, estableciendo así, un corredor de localidades urbanas con un elevado potencial turístico (POET, 2009).

Por lo tanto en la medida que aumenta de densidad poblacional, tanto en la Laguna de Coyuca como en las poblaciones aledañas: se marca una potencial tendencia a un aumento de niveles tróficos del sistema, convirtiéndose, a corto plazo en un problema que puede desencadenar en la disminución de la zona óxica en la columna de agua, aumentando así la fase reductora y trayendo como consecuencia final la disminución en la presencia de especies aeróbicas en la misma; de tal modo, una forma de conocer el potencial aumento de nivel trófico en un sistema acuático es mediante la evaluación del comportamiento nutrimental (De la lanza, 2000).

## 2 | OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo principal

- Evaluar el grado eutrófico de la Laguna mediante la evaluación de los principales nutrientes a lo largo de la columna de agua a dos diferentes profundidades ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ).

### 2.2 Objetivos particulares

- Evaluar los parámetros físicos y químicos del sistema a dos diferentes niveles de la columna de agua (superficie y fondo).
- Comparar el comportamiento nutricional en el periodo del mes de noviembre de 2016 hasta el mes de mayo del 2017.
- Establecer una potencial relación con los parámetros físicos y químicos del agua en dicho sistema, considerando las características anteriores.

## 3 | MÉTODOS

Se realizaron muestreos mensuales durante seis meses del 2016 al 2017 tomando en cuenta cinco estaciones de muestreo a dos niveles de profundidad (superficie y fondo), éstas, determinadas por las actividades realizadas en los mismos así como entradas y salidas de corrientes, realizando pruebas *in-situ* y otras en el laboratorio para su tratamiento requerido. A continuación se muestran los parámetros y técnicas que se realizaron en campo **tabla 1** y en el laboratorio **tabla 2**.

## 4 | TRABAJO DE CAMPO

La colecta de muestras de agua se realizó con apoyo de una lancha con motor fuera de borda y un receptor GPS marca Garmin modelo Plus IV con datum WGS84, las muestras para los análisis en laboratorio se tomaron desde la embarcación a nivel de superficie en forma manual y fondo con una botella Van Dorn con capacidad de 2 litros, colocando las muestras en frascos de polietileno con capacidad de 1 litro, determinando a continuación los siguientes parámetros:

| Parámetro                   | Técnica                            | Bibliografía  |
|-----------------------------|------------------------------------|---------------|
| Profundidad y transparencia | Disco de Secchi                    | (Gómez, 2011) |
| Temperatura y STD.          | Multiparámetro HANNA HI9828        | (APHA, 1996)  |
| Oxígeno Disuelto            | Medidor de Oxígeno Disuelto HI9146 | (APHA, 1996)  |
| Nitratos y Nitritos         | Multifotómetro HANNA HI83200       | (APHA, 1996)  |

Tabla 1. Técnicas *in-situ*

| Parámetros químicos           | Método                                                                               | Bibliografía                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| pH                            | Multiparámetro Hanna HI9828                                                          | Manual de Instrucciones HI9828 Multiparámetro |
| Conductividad                 | Multiparámetro Hanna HI9828                                                          | Manual de Instrucciones HI9828 Multiparámetro |
| Oxígeno disuelto              | Multiparámetro Hanna HI9828                                                          | Manual de Instrucciones HI9828 Multiparámetro |
| Salinidad                     | Multiparámetro Hanna HI9828                                                          | Manual de Instrucciones HI9828 Multiparámetro |
| Potencial Óxido-Reducción     | Multiparámetro Hanna HI9828                                                          | Manual de Instrucciones HI9828 Multiparámetro |
| Demanda Química de Oxígeno    | Reflujo Cerrado, colorimétrico                                                       | (APHA, 1996)                                  |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | Técnica DBO <sub>5</sub>                                                             | (APHA, 1996)                                  |
| Sólidos totales y disueltos   | -Sólidos totales secados a 103-105 °C<br>-Sólidos totales disueltos secados a 180 °C | (APHA, 1996)                                  |
| Amonio, Fosfatos              | Multifotómetro Hanna HI83200                                                         | (APHA, 1996)                                  |

Tabla 2 Fase de laboratorio.

## 5 | RESULTADOS

Los resultados establecen que la Laguna de Coyuca de Benítez es oligohalina, presenta características mesotróficas, con una ligera tendencia hacia la eutrofia, mostrando un comportamiento heterogéneo en la determinación de nutrientes al presentar variaciones significativas ( $P < 0.05$ ) en Amonio ( $\text{NH}_4^+$ ), aunado a que todos los nutrientes evaluados se encuentran fuera de los límites máximos permisibles establecidos en las CE-CCA-001/89, así como en los parámetros físicos y químicos como la transparencia, Oxígeno Disuelto y DBO<sub>5</sub>, los cuales sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y en los CE-CCA-001/89. Los parámetros restantes muestran diferencias significativas entre los cinco puntos de monitoreo ( $P > 0.05$ ), siendo el Embarcadero, Río y Barra los puntos con mayor actividad antropogénica, los cuales presentan los niveles más elevados. La DBO<sub>5</sub> presentó un promedio mensual de  $45.43 \text{ mg/L}^{-1}$ , con una concentración

máxima de 60.98 mg/L<sup>-1</sup> el cual se encuentra fuera de los límites de la CE-CCA-001/89. La DQO tuvo un promedio de 72.97 mg/L<sup>-1</sup>, el cual establece a la Laguna con una calidad de agua “contaminada” tomando en cuenta la Escala de Clasificación de la calidad del agua, conforme a la DQO (CNA, 2005). Para los nitritos se obtuvo una media mensual de 0.059 mg L<sup>-1</sup> con el promedio más bajo durante el mes de diciembre 0.038 mg L<sup>-1</sup> y el mayor en mayo 0.256 mg L<sup>-1</sup>. Los nitratos presentaron un promedio mensual de 1.81 mg L<sup>-1</sup>, el promedio más bajo se obtuvo durante el mes de febrero 1.44 mg L<sup>-1</sup> y el más alto en mayo con 2.76 mg L<sup>-1</sup>, dichas concentraciones se encuentran fuera de los límites máximos permisibles, los niveles de concentración están relacionados con las temporadas altas vacacionales en la zona, ya que con una mayor afluencia de personas, se incrementan las descargas de materia orgánica por las actividades recreativas así como por las descargas hacia el cuerpo receptor. La transparencia tuvo un comportamiento heterogéneo, en el mes de mayo tuvo la menor transparencia, mes en el que de acuerdo al comportamiento hídrico es en el que las lluvias dan comienzo (Silvia, *et al.*, 2013). Los puntos de monitoreo con mayor transparencia fue el punto de la Barra y la Entrada de la Barra y los de menos fue el Río así como el Embarcadero esto debido a los sedimentos provenientes principalmente de los locales comerciales (INAPESCA, 2009). En los puntos de monitoreo de la Barra y el Río, presentan un pH que tiende a la neutralidad, esto debido al aporte de materia orgánica proveniente del Río Coyuca, mismo que se ve favorecida por condiciones oxidativas (Aguirre, 2001). Los puntos más relevantes fueron el río, embarcadero y la barra; siendo éstos los sitios que presentan potenciales básicos debido a la entrada de corrientes que provienen de la cuenca así como por asentamientos humanos y por las actividades turísticas, ganadería y de recreación que se realizan.

El Análisis de Componentes Principales se utilizó para determinar cuáles fueron los parámetros que más influyeron sobre el comportamiento del sistema, se utilizaron 14 variables, obteniendo 4 componentes principales, de los cuales el componente uno obtuvo de Porcentaje de Varianza: 32.916 %, el componente dos 27.968 %, el tres 8.328 % y el cuatro 7.999 %, con un 77.210 % de porcentaje acumulado, como se observa en la tabla 3

### Análisis de Componentes Principales

| <i>Componente</i> |                   | <i>Porcentaje de</i> | <i>Porcentaje</i> |
|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| <i>Número</i>     | <i>Eigenvalor</i> | <i>Varianza</i>      | <i>Acumulado</i>  |
| 1                 | 4.60821           | 32.916               | 32.916            |
| 2                 | 3.91553           | 27.968               | 60.884            |
| 3                 | 1.16586           | 8.328                | 69.211            |
| 4                 | 1.11982           | 7.999                | 77.210            |

|    |           |       |         |
|----|-----------|-------|---------|
| 5  | 0.83763   | 5.983 | 83.193  |
| 6  | 0.769271  | 5.495 | 88.688  |
| 7  | 0.541747  | 3.870 | 92.558  |
| 8  | 0.340266  | 2.430 | 94.988  |
| 9  | 0.221644  | 1.583 | 96.571  |
| 10 | 0.171687  | 1.226 | 97.798  |
| 11 | 0.144737  | 1.034 | 98.831  |
| 12 | 0.0996678 | 0.712 | 99.543  |
| 13 | 0.0394781 | 0.282 | 99.825  |
| 14 | 0.0244564 | 0.175 | 100.000 |

Tabla 3. Análisis de Componentes Principales

Para la determinación de las variables más relevantes se toma en cuenta la tabla de pesos de componentes principales (Tabla 4), en los cuales las variables y cargas de contribución por las que se encuentra representado el componente uno son CO<sub>2</sub> (-0.426118), pH (0.405929), Conductividad (0.40567), STD (0.39209) el cual tiene influencia directa con transparencia, estos parámetros son indicativo de una elevada concentración de materia orgánica la cual favorece al intercambio de electrones en la columna de agua así como a la concentración de gases de CO<sub>2</sub> acumulados por las partículas sedimentadas. En el componente dos las variables principales son DBO<sub>5</sub> (0.452472), OD (0.442046), Profundidad (-0.408359) del cual depende la distribución y disponibilidad de nutrientes y gases disueltos, principalmente el oxígeno y DQO (0.328293), variables que indican que existe un elevado nivel de productividad, en relación a la cantidad de materia orgánica rica en nutrientes y de la cual se produce una elevada concentración de oxígeno disuelto debido al requerimiento significativo de oxígeno utilizado para la degradación de la materia orgánica.

Refutados en los componentes tres y cuatro, en donde las variables más relevantes son nutrientes y los parámetros físicos, los cuales presentan mayor influencia y correlación en la Productividad en el sistema al favorecer o no la proliferación de organismos fitoplanctónicos.

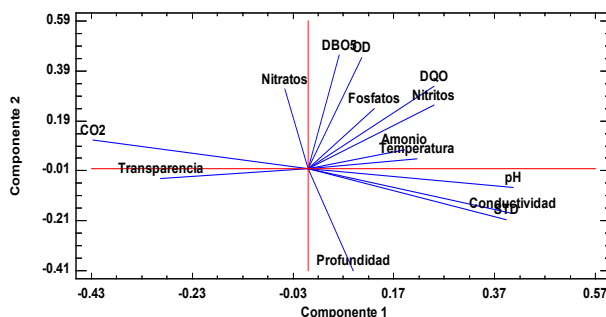
## Tabla de Pesos de los Componentes

|               | Componente | Componente | Componente | Componente |
|---------------|------------|------------|------------|------------|
|               | 1          | 2          | 3          | 4          |
| Temperatura   | 0.215872   | 0.0373062  | -0.633271  | 0.148742   |
| Transparencia | -0.292722  | -0.0416286 | -0.255367  | -0.315966  |
| Profundidad   | 0.0888866  | -0.408359  | -0.115553  | 0.28829    |
| pH            | 0.405929   | -0.0759371 | 0.202134   | -0.183246  |
| OD            | 0.106671   | 0.442046   | 0.0276138  | -0.0612416 |
| DBO5          | 0.0608457  | 0.452472   | 0.0792002  | 0.0247958  |
| DQO           | 0.249293   | 0.328293   | 0.0628979  | 0.0149507  |
| CO2           | -0.426118  | 0.11475    | -0.19446   | 0.146012   |
| Conductividad | 0.40567    | -0.18179   | 0.10483    | -0.0839245 |
| STD           | 0.39209    | -0.206325  | 0.0334808  | -0.144913  |
| Nitritos      | 0.249858   | 0.251696   | -0.344539  | 0.231631   |
| Fosfatos      | 0.131055   | 0.238955   | 0.135881   | 0.575125   |
| Nitratos      | -0.0458762 | 0.318662   | 0.165994   | -0.415581  |
| Amonio        | 0.19031    | 0.0752184  | -0.503889  | -0.387648  |

Tabla 4. Pesos de los Componentes

En la Gráfica 1 se muestra gráficamente el comportamiento de las variables, las variables se ordenan conforme a la relación que guardan entre sí y su magnitud determina el grado de importancia. Por un lado tenemos un grupo de variables formado por nitritos, nitratos, fosfatos, amonio, DQO, OD, DBO<sub>5</sub>, lo que representa claramente una elevada carga de materia orgánica debido a la alta disponibilidad de nutrientes y en el otro grupo la transparencia, profundidad y CO<sub>2</sub> variables físicas que se relacionan directamente con la fotosíntesis, debido a que estas intervienen en la capacidad de incidencia de luz en la columna de agua.

Gráfica de Pesos del Componente



## 6 I ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS

La relación entre ellos se muestra en la figura 1, en la cual se establece cuáles son los sitios monitoreados que tienen un comportamiento semejante, otorgándoles un valor de relación el cual siendo el más cercano a cero significa más variables con un comportamiento similar. El primer conglomerado está formado por: Centro y Canal, pues su distancia que marca su relación es menor a cinco, lo que nos indica que dichos sitios presentan el comportamiento más similar, esto debido a que ambos sitios están ubicados en la zona centro de la Laguna y presentan una profundidad mayor en comparación a los demás, además de que reciben casi la misma cantidad de descargas que los otros puntos que tienen un mayor impacto. Seguido de éste, el segundo conglomerado se encuentra formado por el anterior pero además incluye al punto de la Barra, esta debido a que la cantidad de descargas recibidas proviene en su mayoría de dicho punto, relacionándolo así con la parte centro que deriva del canal meándrico.

**Dendograma**  
**Método del Vecino Más Cercano, Euclídeana Cuadrada**

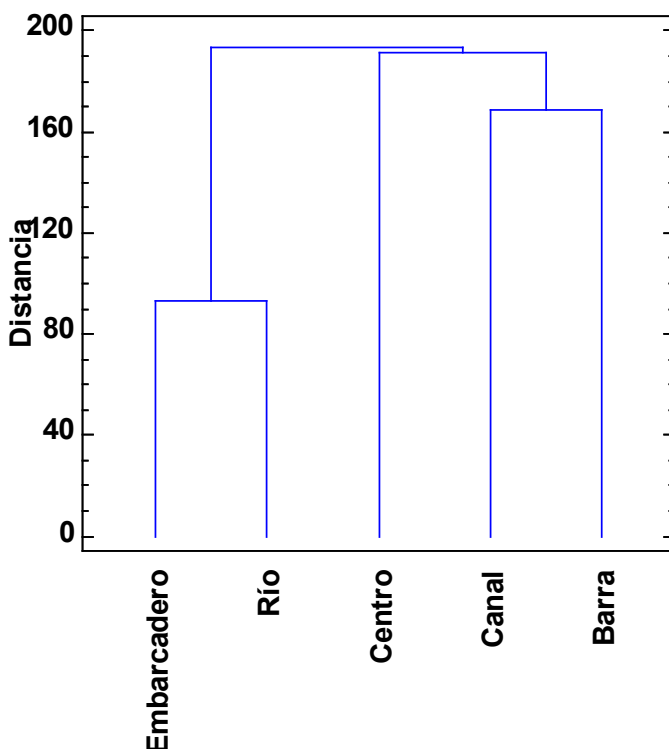


Figura 1. Dendograma, Método del vecino más cercano, Euclídeana Cuadrada



## 71 CONCLUSIONES

1) Las concentraciones de nutrientes como nitratos ( $2.73 \text{ mg L}^{-1}$ ) y fosfatos ( $2.55 \text{ mg l}^{-1}$ ) son elevadas, favoreciendo la proliferación de fitoplancton; el cual a su vez favorece la producción de oxígeno, haciendo que la pirámide trófica presente un comportamiento variable que afecta directamente a la vida dentro del cuerpo de agua.

2) El comportamiento de los parámetros físicos y químicos del sistema es relativamente similar, entre los cinco puntos de monitoreo, sin embargo, en el promedio temporal éste varía de manera significativa, debido a las estaciones que conllevan a fenómenos meteorológicos que alteran drásticamente el comportamiento del cuerpo de agua, afectando la transparencia, profundidad y escorrentía.

3) El sistema no ha variado significativamente su comportamiento nutricional, sin embargo el aumento de la concentración de materia orgánica puede acelerar su proceso de eutrofización.

4) Los nutrientes rebasan los niveles establecidos en la (CE-CCA-001-89), sin embargo, debido al incremento de actividades antropogénicas, se estima que éstos pueden alcanzar los niveles aún más altos, alterando así la cadena trófica del sistema.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda un monitoreo permanente en la Laguna para los parámetros físicos y químicos, ya que se establece que este sistema presenta características mesotróficas, con una cierta tendencia hacia la eutrofia, así como de los nutrientes, pues si estos se ven afectados de manera significativa puede alterar el ciclo del nitrógeno en la columna de agua, provocando que la cadena y pirámide trófica se vean afectados de manera permanente.

## REFERENCIAS

Aguirre, R. (2001). "Caracterización óptica de la Laguna Costera de Coyuca de Benítez". *Boletín del Instituto de Geografía*, núm. 46 México, UNAM, pp. 78-79.

Álvarez-Silva, Carlos; Torres-Alvarado, María del Rocío, (2013), "Composición y abundancia del zooplancton de la laguna de Coyuca, Guerrero, México" *Hidrobiológica*, vol. 23, núm. 2, pp. 241-249 UAM Unidad Iztapalapa Distrito Federal, México.

APHA, AWWA, WPCF. (1995). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. U.S.A. (Standardized methods for the analysis of water and wastewater, 19th Edition, E.U.A).*

CE-CCA-001/89. Criterios Ecológicos de Calidad del Agua. Acuerdo por el que se establecen los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua (*D.O.F. 2 Diciembre de 1989*).

CONABIO. (2009). Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. En C. Tovilla, A. Mora, J. Rojas, & D. Velázquez.

Caracterización del sitio de manglar Coyuca-Mitla en CONABIO 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. Distrito Federal, México: CONABIO.

DE LA LANZA, E., Carvajal P. 2000. Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (Bioindicadores). 1ª Ed. Edit. Plaza y Valdez. México. 633 p.

Francisco Contreras E., (1994), Manual de técnicas hidrológicas, editorial Trillas S. A. de C. V., México, 65, 99p.

Gómez, R. A. (2001). Caracterización Óptica de la Laguna Costera de Coyuca de Benítez. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, 46, pp.78-97.

HANNA Instruments, 2008. MAN83200 Instruction Manual. Chicago, IL. USES. 131 pp. -Kolwitz, R., and M. Marson. (1902) Principles of the Biological Evaluation of Water after its Flora and Fauna. Pp. 33-72.

INAPESCA, (2009). Carta nacional pesquera 2004. Ecosistemas lagunares costeros (en línea), Diario oficial de la federación, quinta sección.

Lankford R.R., (1976). Coastal lagoons of Mexico: their origin and classification, in: Estuarine Processes, Volume II, M. Wiley (editor), Academic Press, New York, N.Y., 182

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT- (1996). Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales.

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Municipio de Coyuca de Benítez, EURA Espacio urbano y Arquitectura, S. C., (2009).

Silvia,C.,y Alvarado. (2013). Composición y abundancia del zooplancton de la laguna de Coyuca, Guerrero, México. Hidrobiología, 23 (1), pp.241-249.

Yáñez-Arancibia, A. (1978), "Patrones ecológicos y variaciones cíclicas de la estructura trófica de las comunidades neotónicas en las lagunas costeras del Pacífico mexicano", Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, vol. 5, UNAM, México.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agricultura 39, 41, 84, 94, 106, 130, 131, 133, 138, 141, 160, 163, 165, 167, 168, 169, 170, 173, 174, 178, 180, 182, 185, 186, 188, 201, 202, 246, 248, 255, 267

Agroecologia 129, 158, 159, 163, 165, 166, 167, 182, 185, 186, 254, 255

Agrotóxicos 15, 23, 165, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186

Água 3, 9, 10, 16, 18, 71, 95, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 129, 131, 132, 135, 136, 139, 142, 164, 177, 179, 180, 181, 199, 200, 202, 209, 212, 214, 217, 218, 220, 241, 246, 248, 249, 250, 254, 258, 260, 282, 293, 294

Alelopatia 267, 269, 270, 271, 273, 275

Áreas de Preservação Permanentes 131

Ativo Ambiental 5, 6

### B

Baterias 15, 209, 215, 219, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299

Biomassa 108, 109, 110, 111, 112, 247, 251, 252, 253

### C

Cogumelos 257, 258, 259, 261

Coletivos Educadores 278, 280, 285, 288, 289, 290

Coletores Recicláveis 291, 292, 293, 295, 298

Compostos Alelopáticos 270, 271, 273, 274

Conflitos Socioambientais 197, 198, 199, 208

Conservação 2, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 137, 138, 139, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 151, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 184, 288

Contabilidade Ambiental 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12

### D

Degradação 5, 6, 129, 130, 131, 132, 138, 139, 140, 178, 179, 180, 181, 202, 209, 212, 213, 235, 281

Descarte de Lixo 13

### E

Ectomicorrização 105, 107, 108

Ectomicorrizas 105, 106, 107

Educação Ambiental 2, 22, 23, 278, 279, 280, 281, 282, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290,

291, 292, 293, 298, 300

## F

Fisiologia Vegetal 267, 269, 275, 277

## G

Genética 25, 44, 267, 269, 270, 271, 275

Gestão Ambiental 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 21, 22, 23, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 219, 220, 221, 222

## H

Habituação de Emergência 232, 233, 235, 237, 239

Herbicida 170, 179, 187, 188, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 252, 255, 273

Hidrometeorológicos 116, 117, 118, 119, 123, 127

## I

Impactos Ambientais 2, 181, 183, 184, 202, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 220, 294, 295, 297, 298, 299

## L

Logística Reversa 224, 299

## M

Manitol 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263

Mata Atlântica 159, 160, 163, 166, 167, 198

Meio Ambiente 2, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 139, 140, 141, 142, 143, 157, 158, 159, 163, 166, 167, 168, 170, 176, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 185, 186, 208, 211, 214, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 235, 238, 246, 248, 267, 269, 271, 275, 280, 281, 285, 286, 287, 289, 291, 292, 293, 294, 297, 299

Mineração 197, 198, 200, 204, 207, 208

## N

Nutriente 64, 257

## O

Oficinas Mecânicas 209, 211, 212, 213, 216, 217, 221, 222

## P

Passivo Ambiental 1, 6, 7, 9, 11

Pesticidas 168, 172, 173, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186

Pilhas 15, 215, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299

Planejamento Urbano 232, 233, 234, 235, 237, 238, 239

Poluição Atmosférica 181, 185

Pragas Agrícolas 176

Preservação Ambiental 1, 138, 159, 219

## Q

Química Orgânica 267, 269, 271, 273, 275

## R

Racismo Ambiental 197, 203, 206, 207

Reciclagem 3, 13, 15, 17, 19, 21, 22, 209, 214, 218, 219, 220, 282, 283, 293, 295, 298, 299

Recursos Hídricos 10, 130, 131, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 180, 184

Resíduos Domésticos 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21

Resíduos Industriais 209, 210, 298

Responsabilidade Social 1, 3, 9, 10, 11, 23, 143, 232, 278

## S

Saúde 14, 15, 23, 140, 168, 170, 171, 172, 173, 176, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 202, 213, 215, 238, 248, 258, 291, 292, 293, 297, 299

Sementes 107, 168, 169, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 268, 270, 271, 272, 273, 274

Sensibilização 209, 216, 279, 291, 292, 296, 297, 298

SNUC 145, 150, 156

Solo 13, 14, 15, 16, 20, 21, 27, 29, 46, 61, 63, 89, 91, 93, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 118, 139, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 171, 177, 178, 179, 182, 183, 184, 199, 212, 213, 223, 228, 229, 230, 239, 248, 249, 255, 271, 272, 294

Sustentabilidade 5, 10, 14, 23, 129, 130, 132, 138, 143, 158, 163, 182, 207, 213, 220, 222, 246, 248, 254, 255, 278, 280, 282, 288, 289, 300

## T

Teste de Germinação 246, 247, 248, 250, 254

## U

Unidades de Conservação 136, 137, 142, 144, 145, 146, 147, 155, 157, 159

# Conservação e Meio Ambiente

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

Atena  
Editora

Ano 2021

# Conservação e Meio Ambiente

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

Atena  
Editora

Ano 2021