

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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª 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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

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

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

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

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

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

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

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

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

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

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

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

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

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

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

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

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

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

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

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

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

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

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

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

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

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
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. Adailson 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/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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

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 (CL₅₀) 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

CAPÍTULO 15..... 197

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

DOI 10.22533/at.ed.56721270115

CAPÍTULO 16..... 209

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

DOI 10.22533/at.ed.56721270116

CAPÍTULO 17..... 223

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

DOI 10.22533/at.ed.56721270117

CAPÍTULO 18..... 232

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

DOI 10.22533/at.ed.56721270118

CAPÍTULO 19..... 246

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE AMERICANA REVESTIDAS COM *Alumina* 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

DOI 10.22533/at.ed.56721270119

CAPÍTULO 20..... 257

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

CONCENTRACIÓN LETAL MEDIA (CL₅₀) DEL HERBICIDA RANGO 480 SOBRE *Daphnia spp.* JAÉN - PERÚ

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 29/12/2020

Franklin Hitler Fernandez Zarate

Universidad Nacional de Jaén, Facultad de Ingeniería Forestal y Ambiental. Jaén, Perú.

Jorvin Jair Mendoza Guarniz

Universidad Nacional de Jaén, Facultad de Ingeniería Forestal y Ambiental. Jaén, Perú.

Annick Estefany Huaccha Castillo

Universidad Nacional de Jaén, Facultad de Ingeniería Forestal y Ambiental. Jaén, Perú.

David Coronel Bustamante

Universidad Nacional de Jaén, Facultad de Ingeniería Forestal y Ambiental. Jaén, Perú.

RESUMEN: El objetivo del presente estudio fue determinar la concentración letal media (CL₅₀) del herbicida rango 480 sobre *Daphnia spp.* a través de pruebas de toxicidad. El sistema utilizado durante el periodo de experimentación fue de tipo estático, de corta duración y sin renovación, teniendo en cuenta las características de su hábitat, agua natural de su microhábitat y otras características ambientales. Se realizaron cinco tratamientos de 20, 40, 60 y 80 ppm y un testigo, con diez repeticiones por tratamiento. La concentración letal media permitió determinar la concentración efectiva del tóxico que inmovilizaba al 50% de los individuos en un periodo de 48 horas (CL₅₀) mediante la aplicación del Método Probit del programa estadístico

SPSS. La concentración letal media del herbicida Rango 480 para *Daphnia spp.* fue de 39,48 ppm. Se concluye que a diferentes concentraciones de herbicida los efectos sobre los organismos varían; es decir, a mayor concentración de herbicida, mayor será la cantidad de organismos muertos.

PALABRAS CLAVE: *Daphnia spp.*, herbicida Rango 480, concentración letal media, bioensayo, método Probit.

ABSTRACT: The objective of the present study was to determine the mean lethal concentration (LC₅₀) of the herbicide rank 480 on *Daphnia spp.* through toxicity tests. The system used during the period of experimentation was static, of short duration and without renewal, taking into account the characteristics of its habitat, the natural water of its micro-habitat and other environmental characteristics. Five treatments of 20, 40, 60 and 80 ppm and one control were performed, with ten repetitions per treatment. The mean lethal concentration allowed determining the effective concentration of the toxin that immobilized 50 % of the individuals in a 48 hour period (LC₅₀) by applying the Probit Method of the SPSS statistical program. The mean lethal concentration of the herbicide Rank 480 for *Daphnia spp.* was 39,48 ppm. Concluding that at different herbicide concentrations the effects on organisms vary; in other words, the higher the concentration of herbicide, the greater the number of dead organisms.

KEYWORDS: *Daphnia spp.*, Rango herbicide 480, mean lethal concentration, bioassays, Probit method.

1 | INTRODUCCIÓN

MEA (2005), afirma que la agricultura ha sido una de las principales fuerzas impulsoras en la degradación de sistemas acuáticos en los últimos 50 años, especialmente debido al uso excesivo de fertilizantes y plaguicidas. El destino de los residuos de plaguicidas y su potencial daño a la salud humana es generalmente poco conocido (Devine *et al.*, 2008).

Los herbicidas son compuestos complejos que tienen la capacidad de controlar las plantas que perjudican los cultivos. Estos, como otros productos para la protección de los cultivos, deben ser utilizados de acuerdo con el conocimiento de todas sus características y propiedades, para así obtener la máxima efectividad de su acción, ya que por ser compuestos que producen impacto ambiental, no se justifica su uso sin una rentabilidad acorde a dicho impacto, que en todo caso debe ser el más bajo posible (Alvaro, 2007).

Nasr y Badawy (2015) y Ruiz (2015) afirman que los bioindicadores ambientales son organismos no destinatarios cuya presencia y fisiología nos muestran determinadas circunstancias de un lugar, permitiéndonos conocer si existen alteraciones en las cadenas tróficas, además, estos organismos son fáciles de coleccionar, reproducir y cuantificar algún efecto que se desee evaluar.

Los ensayos de toxicidad acuática diagnostican el impacto de los contaminantes sobre la biota (Blaise y Gagné, 2009). Los ensayos agudos nos permiten determinar la concentración de una muestra que provoca la muerte al 50% de una población expuesta (concentración letal media o CL_{50}) en un tiempo conocido (Díaz *et al.*, 2004). Martínez *et al.* (2008) mencionan que la evaluación de los efectos tóxicos de los contaminantes se realiza a través de la exposición controlada de organismos de prueba seleccionados, a concentraciones establecidas de compuestos químicos, o bien directamente a diluciones demuestras de efluentes contaminantes.

La especie *Daphnia spp.* (del grupo de los Cladóceros) es la más utilizada como organismo de prueba o de referencia en pruebas de toxicidad. Debido a que esta especie tiene una amplia distribución geográfica, el papel que cumple al interior de la comunidad zooplanctónica, la facilidad de cultivo en el laboratorio, su reproducción partenogenética (lo cual asegura una uniformidad de respuesta), su ciclo de vida corto y su amplia prolificidad, han hecho de este grupo un ideal para la evaluación de toxicidad, de carácter universal (Dodson y Hanazato, 1995; Sarma & Nandini, 2006; Koivisto, 1995).

Díaz *et al.* (2004), mencionan que los efectos sobre *Daphnia* se manifiestan a través de alteraciones fisiológicas y reproductivas, dificultades al nadar, inmovilidad y posterior muerte. *Daphnia* (Cladocera) es un crustáceo clave de agua dulce con muchas funciones ecológicamente importantes, resultando ser una buena herramienta para la detección temprana de impacto tóxico de varios agentes en ecosistemas acuáticos (Bownik, 2017; Bownik *et al.*, 2018).

El objetivo del presente estudio fue determinar la concentración letal media (CL_{50}) del herbicida rango 480 sobre *Daphnia spp.* a través de pruebas de toxicidad.

2 | MATERIAL Y MÉTODOS

La colecta de muestras de agua para determinar la presencia de *Daphnia spp.*, se realizó en el sector conocido como la Granja, distrito y provincia de Jaén, Cajamarca.

La zona de muestreo se eligió considerando; primero, la revisión bibliográfica que describe y especifica las características de hábitat en el que se desarrollan las poblaciones de *Daphnia spp.* (zonas donde hay alta concentración de materia orgánica, aguas de desecho, charcos, lugares donde existen microorganismos como bacterias, levaduras y microalgas) y, segundo, eligiendo zonas o lugares locales con cultivo de arroz, que se encuentren en la fase inundable de cultivo, procediendo a la colecta de muestras de agua, las que fueron llevadas al laboratorio de Ingeniería Forestal y Ambiental para determinar la presencia de estos individuos. Las áreas de cultivo de arroz fueron seleccionadas por la importancia en la alimentación local y por lo que, en este, se utilizan una gama de productos químicos para mejorar la producción.

En la Figura 1 se muestra georeferencialmente, el lugar en donde se colectó las muestras de agua. Las coordenadas UTM son 9372541-17M0747031.

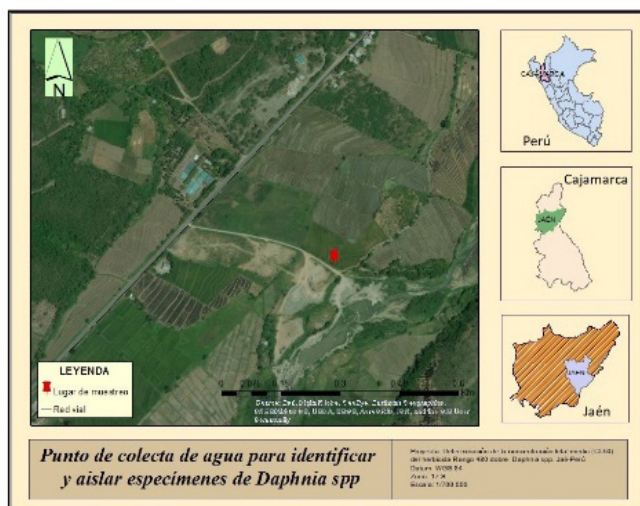


Figura 1 : Lugar de colecta de muestra de agua para identificar y aislar especímenes de *Daphnia spp.*

Parámetro	Medida
pH	8,8
T° del agua	25,5 °C
Conductividad	5,12 μ S

Tabla 1: Parámetros físicos y químicos registrados en campo (área de colecta de muestra)

Parámetro	Medida
T° ambiental	28 °C
Precipitación	0,4 mm
Humedad relativa	86 %

Tabla 2: Parámetros ambientales de la ciudad de Jaén en la fecha de colecta

2.1 Identificación y aislamiento de especímenes de *Daphnia spp.*

Las muestras de agua colectadas en campo fueron transportadas al laboratorio de Ingeniería Forestal y Ambiental (IFA) de la Universidad Nacional de Jaén, se extrajeron muestras de agua las que se colocaron en placas Petri y fueron llevadas al estereoscopio para su identificación con una resolución de 10X y se procedió a su aislamiento.

Para aislar el espécimen (50 individuos) se usó una pizeta para capturarlos, éstos fueron llevados a un medio de laboratorio para que se reproduzcan y obtener individuos en estado de madurez adulta (sistema reproductor visible) para el estudio. Como medio se usó un recipiente de cinco litros, para cerciorarse de que reúne las condiciones requeridas por esta especie para su desarrollo, se agregó agua colectada del mismo ambiente de donde se colectó los individuos de *Daphnia spp.* en un volumen de tres litros, (Tabla 3). Luego se midieron parámetros de temperatura, pH, conductividad; al medio se le instaló un aireador artificial para proporcionar oxígeno (5 horas al día), además de ello, como alimento se usó, algas filamentosas y levaduras extraídas del mismo microhábitat de *Daphnia spp.* El tiempo en que se mantuvieron en este medio fue de 20 días, se le proporcionó alimento interdiario con una cantidad de 0,5 g de algas filamentosas y 0,5 g de levaduras.

Parámetro	Medida
Temperatura	22 +/- 2 °C
Fotoperiodo	14 h luz/ 10 h oscuridad
pH	8 – 8,8
Oxígeno disuelto	>6 mg/ L O ₂
Alimentación	Algas y levaduras
*Maduración sexual	10 +/- 2 días

Tabla 3: Parámetros de control en laboratorio de IFA

*Tiempo en el cual las hembras liberan sus primeros neonatos

2.2 Condiciones necesarias para el desarrollo de ensayos de toxicidad

Con el fin de obtener resultados fiables se tomó en cuenta las siguientes condiciones (Tabla 4).

Número de tratamientos	4
Número de repeticiones por tratamiento	10
Volumen de solución (herbicida más agua) por unidad experimental	10 ml
Número de individuos por tratamiento	50 individuos
Tiempo de exposición	48 horas

Tabla 4: Condiciones generales de exposición usadas en los ensayos

2.3 Montaje para pruebas de toxicidad

Procedimiento

Se montó la batería (50 vasos), las cuales estuvieron distribuidas de acuerdo a las cuatro concentraciones de herbicida; 20, 40, 60 y 80 ppm y un testigo (cada vaso se le rotuló con la respectiva concentración). Se adicionó 10 ml de los diferentes porcentajes de concentración con ayuda de una pipeta graduada, siendo preparadas diez replicas por concentración. Se llevó a cada vaso 5 individuos de *Daphnia spp.*, con ayuda de una pizeta de plástico, cada concentración necesitó 50 organismos haciendo una suma total de 250 individuos.

La batería fue cubierta con una bolsa negra con el propósito de aislarla de la luz por el tiempo de exposición para que se produzca un mayor contacto entre los organismos y el herbicida. Luego de 48 horas de exposición se realizó el conteo de la cantidad de organismos que habían muerto en cada vaso

3 I RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tratamiento	Número de organismos muertos										Total	Mortandad (%)	Media
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10			
Blanco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 ppm	3	2	3	1	1	2	0	4	3	2	21	42	2,1
40 ppm	4	3	2	3	2	3	3	4	2	2	28	56	2,8
60 ppm	5	3	4	3	5	4	3	3	1	1	32	64	3,2
80 ppm	5	5	4	5	5	3	5	4	5	5	46	92	4,6

Tabla 5: Número de organismos muertos luego de 48 horas de exposición

Se puede observar que, para las concentraciones de 20, 40, 60 y 80 ppm el porcentaje de mortalidad fue del 42%, 56%, 64% y 92% respectivamente, concluyéndose que la concentración donde más de la mitad de los organismos expuestos de *Daphnia spp.* se murieron por la exposición al herbicida fue 40 ppm.

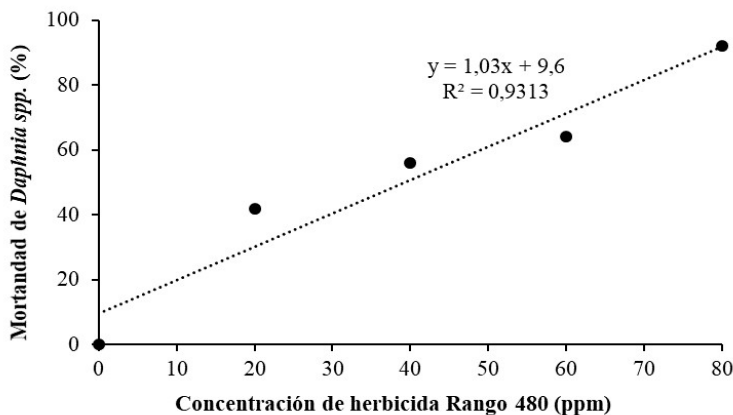


Figura 2: Gráfica de porcentaje de mortandad de individuos de *Daphnia spp.* vs concentración del herbicida Rango 480 (en ppm)

Se observa que existe una alta relación entre el porcentaje de mortandad de individuos de *Daphnia spp.* y la concentración del herbicida Rango 480, llegando a tener un R^2 igual a 0,9313, es decir; si se incrementa la concentración del herbicida el porcentaje de mortandad también lo hace.

Estimación de parámetros	Parámetro	Estimación	Error típico	Z	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
						Límite inferior	Límite superior
PROBITa	Concentración	0,032	0,00	8,72	0,00	0,02	0,04
	Intersección	-1,282	0,18	-7,29	0,00	-1,46	-1,11

Tabla 6: Análisis de datos en programa estadístico SPSS

Una de las razones por la cual el género *Daphnia* es usado como un bioindicador de contaminación ambiental, es la amplia distribución, su facilidad de manejo en laboratorio, el papel que cumplen en la comunidad zooplanctónica y sobre todo el tipo de reproducción, que presenta dos fases, sexual y asexual. Si el medio donde se desarrolla reúne condiciones favorables mantiene la fase asexual (partenogénesis), esto permite que las poblaciones sean genéticamente uniformes. Al encontrar individuos de *Daphnia spp.* en áreas de cultivo de arroz demuestra su relevancia como indicador.

Probabilidad	Límites de confianza al 95% para las concentraciones de herbicida		
	Estimación	Límite inferior	Límite superior
0,01	-32,15	395,65	4,21
0,05	-11,16	271,86	17,01
0,10	0,02	206,40	24,38
0,20	13,57	128,37	34,51
0,30	23,34	-74,19	43,89
0,40	31,68	-31,64	55,68
0,50	39,49	21,60	74,21
0,60	47,29	21,62	103,97
0,70	55,63	34,74	145,18
0,80	65,40	44,73	198,77
0,90	78,95	55,17	276,50
0,99	111,12	75,51	465,56

Tabla 7: Análisis de datos en programa estadístico SPSS

Realizadas las pruebas se obtuvo una concentración Letal Media CL_{50} de 39,48, mg/L un límite inferior de 21,6 mg/L y un límite superior de 74,21 mg/L. Mediante esta tabla se puede concluir que, si en un cuerpo de agua se vierte 39,48 mg/L de herbicida Rango 480, se produce la muerte al 50 % de los organismos *Daphnia spp.* presentes en él.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	98,89	4,00	24,72	28,90	0,00	2,61
Dentro de los grupos	34,22	40,00	0,86			
Total	13,11	44,00				

Tabla 8: Datos del análisis de varianza

Se determina el valor de F para luego poder compararse con el valor de F teórico, y poder concluir teniendo en cuenta dos hipótesis.

H_0 : Las diferentes concentraciones generan el mismo efecto en todos los organismos (*Daphnia spp.*).

H_1 : Las diferentes concentraciones generan efectos diferentes en todos los organismos (*Daphnia spp.*).

Se observa que en la prueba realizada el $F_c = 28,9 > F_T = 2,61$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0), y se acepta la hipótesis alterna (H_1), concluyendo que las diferentes concentraciones producen efectos distintos en los organismos de prueba. La concentración letal media (CL_{50}) del herbicida Rango 480 sobre especímenes de *Daphnia spp.* en la cual mueren más del 50 % de estos individuos sometidos a prueba fue de 39,48 ppm, en otros estudios Gamez y Ramírez (2008) determinaron que la concentración letal media para *Daphnia magna* usando el herbicida Roundup 747 fue de 42,9 ppm, por su parte Piñeros y Quintero (2008) determinaron para *Daphnia pulex* que la concentración letal media para esta especie es de 86,64 ppm.

Dantzger *et al.* (2015) registran que *Daphnia similis*, determinó una CL_{50} de $0,97 \times 10^{-3}$ mg/L a 48 horas de exposición a diflubenzuron, Duchet *et al.* (2011) determinaron que para *D. pulex* y *D. magna*, la CL_{50} a 24 horas de exposición a diflubenzurón (0,2; 0,4; 0,8 μ g/L), resultó en una disminución en el número de individuos supervivientes, y también afectó negativamente a la producción de neonatos, tales efectos se observaron en el presente estudio, que de acuerdo a como se fue incrementando la dosis del herbicida el porcentaje de mortandad de los individuos de *Daphnia* en estudio fue incrementándose.

En ensayos de toxicidad por Bernal y Rojas (2007) en pruebas de sensibilidad con dicromato de potasio determinaron una concentración letal media de 0,34 ppm y unos límites de confianza que van desde 0,22 (límite inferior) a 0,56 (límite superior) mientras que Piñeros y Quintero (2008) para pruebas de toxicidad con esta misma sustancia determinó la concentración letal media de 0,29 y unos límites de confianza que van desde 0,25 (límite inferior) a 0,34 (límite superior).

La muerte de individuos de *Daphnia*, según Viñuela *et al.* (1991), señalan que el plaguicida inhibe la síntesis de quitina en los artrópodos y actúa específicamente sobre la cutícula, evitando la incorporación de las unidades de N-acetilglucosamina, por

su parte, Valderrama *et al.* (2015) demostraron la sensibilidad de *Daphnia pulex* frente a la degradación hidrolítica del clorpirifos (CPF) en ensayos de toxicidad a 24 horas de exposición.

4 | CONCLUSIONES

En la investigación se documentó que los efectos (porcentaje de mortandad) sobre poblaciones de *Daphnia spp.* del herbicida Rango 480, varían de acuerdo con su concentración en el medio, a mayor concentración de herbicida el porcentaje de mortandad de estos individuos es mayor; además se observó un amplio rango de sobrevivencia de *Daphnia spp.* ante el herbicida Rango 480. A futuro, se debe abordar el estudio del efecto de herbicidas sobre la fisiología de *Daphnia spp.*

REFERÊNCIAS

ALVARO, A. (2007). **Herbicidas modos y mecanismos de acción en plantas.** Universidad Centro occidental “Lisandro Alvarado” Decanato de Agronomía Departamento de Fitotecnia.

BERNAL, A. y ROJAS, A. (2007). **Determinación letal media (CL 50-48) del mercurio por medio de bioensayos de toxicidad acuática sobre *Daphnia pulex*.** Universidad de La Salle.

BLAISE, C. y GAGNÉ, F. (2009). **Bioassays and biomarkers, two pillars of ecotoxicology: past, present and prospective uses.** Fresenius Environmental Bulletin 18(2): 135-139.

BOWNIK, A.; SOKOŁOWSKA, N. y ŚLASKA, B. (2018). **Efectos de la apomorfina, un antagonista de la dopamina, sobre *Daphnia magna*: imágenes de la densidad de la pista de natación como una herramienta novedosa en la evaluación de la actividad de natación.** Sci. Entorno total 635: 249–258.

BOWNIK, A. (2017). **El comportamiento de natación de *Daphnia* como biomarcador en la evaluación de toxicidad: a revisión.** Sci. Entorno total 601-602: 194–205.

DANTZGER, D.D.; VALLIM, J.H.; MARIGO, A. y AOYAMA, H. (2015). **Prediction of a low-risk concentration of diflufenzuron to aquatic organisms and evaluation of clay and gravel in reducing the toxicity.** Pan-American Journal of Aquatic Sciences 10: 259-272.

DEVINE, G.; EZA, D.; OGUSUKU, E. y FURLONG, M. (2008). **Uso de insecticidas: contexto y consecuencias ecológicas.** Revista peruana de medicina experimental y Salud Pública 25: 74-100.

DÍAZ, M.; BUSTOS, M. y ESPINOSA, A. (2004). **Pruebas de Toxicidad acuática: Fundamentos y métodos.** Bogotá, D.C: Editorial UNIBIBLOS, Universidad Nacional de Colombia.

DODSON, S. I. y HANAZATO, T. (1995). **Commentary on effects of anthropogenic and natural organic chemicals on development, swimming behavior, and reproduction of *Daphnia*, a key member of aquatic ecosystems.** *Environmental health perspectives*, 103(suppl 4):7-11.

DUCHET, C.; INAFUKU, M.M.; CAQUET, T.; LARROQUE, M.; FRANQUET, E.; LAGNEAU, C. y LAGADIC, L. (2011). **Chitobiase activity as an indicator of altered survival, growth and reproduction in *Daphnia pulex* and *Daphnia magna* (Crustacea: Cladocera) exposed to spinosad and difluzenzuron.** *Ecotoxicology and Environmental Safety* 74: 800-810.

GAMEZ, C. y RAMIREZ, E. (2008). **Determinación de la concentración letal media (CL₅₀₋₄₈) del herbicida Roundup 747 sobre ecosistemas acuáticos mediante pruebas toxicológicas con *Daphnia magna*.** Bogotá, Colombia.

KOIVISTO, S. (1995). Is *Daphnia magna* an ecologically representative zooplankton species in toxicity tests? *Environmental Pollution* 90 (2): 263-267.

MARTÍNEZ, F.; RODRÍGUEZ, J. y MARTÍNEZ, L. (2008). ***Daphnia exilis* Herrick, 1895 (Crustácea: Cladóceras). En: Una especie zooplanctónica potencialmente utilizable como organismo de prueba en bioensayos de toxicidad aguda en ambientes tropicales y subtropicales.** *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 24(4):153-159.

MEA [Millenium Ecosystem Assessment]. (2005). **Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis.** Island Press World Resources Institute, Washington, DC.

NASR, H. y BADAWY, M. (2015). **Biomarker Response and Biomass Toxicity of Earthworms *Aporrectodea caliginosa* Exposed to IGRs Pesticides.** *Journal of Environmental & Analytical Toxicology* 5(6): 1.

PIÑEROS, G.P. y QUINTERO, J.A. (2008). **Determinación De La Concentración Letal Media (CL₅₀) del glifosato roundup 747 SG ((NH₄)C₃H₇NO₅P), por medio de bioensayos de toxicidad acuática sobre *Daphnia pulex*.** Bogotá, Colombia.

RUIZ, E. (2015). **Estudio de microcrustáceos (*Daphnia pulex* y *Artemia salina*) como indicadores de toxicidad por causa del dicromato de potasio en la cuenca alta del río Bogotá.** [Tesis]. Universidad Militar Nueva Granada.

SARMA, S. y NANDINI, S. (2006). **Review of Recent Ecotoxicological Studies on Cladocerans.** *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 41(8): 1417-1430.

VALDERRAMA, J.F.N.; Puerta, J.A.B.; Zuluaga, S.C.; Baena, J.A.P. y Pérez, F. J. M. (2015). **Degradación hidrolítica de clorpirifos y evaluación de la toxicidad del extracto hidrolizado con *Daphnia pulex*.** *Revista Politécnica* 10: 9-15.

VIÑUELA, A.E.; MARIGIL, F.B. y del ESTAL PADILLO, P. (1991). **Los insecticidas reguladores del crecimiento y la cutícula.** *Boletín de sanidad vegetal. Plagas* 17: 391-4.

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 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021

Conservação e Meio Ambiente

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021