

# 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<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/Seccional 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**



# CAPÍTULO 9

## PREVENCIÓN DE RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS EN TEMOZÓN YUCATÁN

*Data de aceite:* 01/02/2021

*Data de submissão:* 04/11/2020

### **Delghi Yudire Ruiz Patrón**

Tecnológico Nacional de México/Instituto  
Tecnológico Superior de Valladolid  
Valladolid, México  
ORCID: 0000-0001-8864-7615

### **Miguel Ángel Alonso Cuevas**

Tecnológico Nacional de México/Instituto  
Tecnológico Superior de Valladolid  
Valladolid, México  
ORCID: 0000-0002-6260-1106

### **Lucila Guadalupe Aguilar Rivero**

Valladolid, México  
Tecnológico Nacional de México/Instituto  
Tecnológico Superior de Valladolid  
ORCID: 0000-0002-4686-4053

### **Ruth Guadalupe Quintero Vargas**

Campeche, México  
Universidad Autónoma de Campeche  
ORCID: 0000-0001-6259-4949

### **José Efraín Ramírez Benítez**

Universidad Autónoma de Campeche  
Campeche, México  
ORCID: 0000-0001-6600-5865

### **Sergio Javier Meléndez García**

Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
Morelos, México  
ORCID: 0000-0002-6546-4346

**RESUMEN:** Los desastres de origen natural ocasionan cuantiosas pérdidas influyendo negativamente en los medios de vida de las personas. El objetivo fue elaborar un paquete digital para la prevención de riesgos hidrometeorológicos a nivel municipal. Se realizaron visitas de campo a doce localidades del municipio para obtener información de los peligros, causas de exposición y vulnerabilidad de la población tomando como referencia los objetivos de desarrollo sostenible, se utilizaron cuestionarios y bitácoras de observación para la colecta de información, se revisaron bases de datos de registros de peligros ocurridos en la zona de estudio, se utilizó el software Mapa Digital de México para la elaboración de mapas. El paquete digital incluye un software alimentado con información relevante y actualizada del municipio sobre riesgos hidrometeorológicos, un manual y reporte escrito de las condiciones de riesgos naturales del municipio con la finalidad que sirva como herramientas para mejorar la Gestión de Riesgo Local.

**PALABRAS CLAVE:** Gestión, Riesgos, Hidrometeorológicos, Prevención.

### PREVENÇÃO DE RISCOS HIDROMETEOROLÓGICOS EM TEMOZÓN YUCATÁN

**RESUMO:** Os desastres naturais causam grandes perdas, afetando negativamente os meios de subsistência das pessoas. O objetivo era desenvolver um pacote digital para a prevenção de riscos hidrometeorológicos em nível municipal. Foram realizadas visitas de campo a doze municípios do município para obter

informações sobre os perigos, causas de exposição e vulnerabilidade da população, tendo como referência os objetivos do desenvolvimento sustentável, foram utilizados questionários e registros de observação para a recolha de informações, foram revistas bases de dados. A partir de dados de registros de perigos ocorridos na área de estudo, o software Digital Map of Mexico foi utilizado para preparar mapas. O pacote digital inclui software alimentado com informações relevantes e atualizadas do município sobre os riscos hidrometeorológicos, um manual e um relatório escrito das condições naturais de risco do município com o objetivo de servir como ferramentas para melhorar a Gestão do Risco Local.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão, Riscos, Hidrometeorológico, Prevenção.

## PREVENTION OF HYDROMETEOROLOGICAL RISKS IN TEMOZÓN YUCATÁN

**ABSTRACT:** Natural disasters cause heavy losses, negatively impacting people's livelihoods. The objective was to develop a digital package for the prevention of hydrometeorological risks at the municipal level. Field visits were made to twelve towns in the municipality to obtain information on the dangers, causes of exposure and vulnerability of the population, taking the sustainable development objectives as a reference, questionnaires and observation logs were used to collect information, databases were reviewed from data from records of hazards that occurred in the study area, the Digital Map of Mexico software was used for mapping. The digital package includes software fed with relevant and updated information from the municipality on hydrometeorological risks, a manual and a written report of the natural risk conditions of the municipality with the purpose of serving as tools to improve Local Risk Management.

**KEYWORDS:** Management, Risks, Hydrometeorological, Prevention.

## 1 | INTRODUCCIÓN

La gestión del riesgo es un tema transversal fundamental para lograr las metas del desarrollo sostenible a través del seguimiento y aplicación del Marco de Sendai principal referente internacional, para prevenir y reducir las catástrofes ambientales que puedan tener un impacto significativo en la sociedad (Oficinas de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgos de Desastres [UNISDR], 2015).

Latinoamérica y especialmente México, son áreas altamente vulnerables a fenómenos naturales de tipo geológico e hidrometeorológico que son agravados por el cambio climático. Los fenómenos hidrometeorológicos tienen una estrecha relación con el cambio climático. Como consecuencia, se ha observado y se esperan modificaciones en los regímenes de precipitación en muchas regiones e incrementos de la frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos extremos; lo cual, afectará las actividades productivas en cada región con énfasis en las primarias (IPCC, 2014), ejemplo de esto es la interacción entre huracanes e incendios forestales en los bosques tropicales que ocurre desde hace millones de años (López et al., 1990; Myers y Van Lear, 1998).

La región sureste de México es una de las principales zonas de embate de fenómenos naturales, se encuentra dentro de las 5 regiones con mayor exposición a fenómenos naturales de tipo hidrometeorológico del planeta, y además presenta variación de la temperatura en diferentes temporadas estacionales lo que propicia periodos de incendios forestales y sequías. Durante el primero y segundo año después del paso de los huracanes más peligrosos de las últimas 4 décadas (Gilberto en 1988, Opal-Roxane en 1994, Isidoro en 2002 y Wilma-Stan en 2007, Dean en 2007) se presentaron gran incidencia de incendios forestales, se calcula que consumieron cerca de siete millones de hectáreas de selvas y pastizales entre 1992-2008 (Patrón, Benítez y García, 2020, p. 5).

Entre los años 2000 a 2018 fueron mencionados en las declaratorias de emergencias federales de desastres naturales 2050 municipios, siendo afectados en un 84.1% por fenómenos hidrometeorológicos y en un 15.9% por fenómenos de origen geológico (Programa de la Organización de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU-HABITAT], 2019).

En cuanto a las afectaciones materiales, 1.4 millones de viviendas sufrieron daños por fenómenos hidrometeorológicos (82.6%) y geológicos (17.4%) ocurridos entre 2000 y 2016, incluyendo los sismos de 2017 (Centro Nacional de Prevención de Desastres [CENAPRED], 2016; CENAPRED, 2017). Estas estadísticas indican que los fenómenos naturales representan una amenaza a los centros poblacionales en el país.

Durante el primero y segundo año después del paso de los huracanes más Peligrosos de las últimas 4 décadas (Gilberto en 1988, Opal-Roxane en 1994, Isidoro en 2002 y Wilma-Stan-Dean en 2007) se presentaron gran incidencia de incendios forestales, se calcula que consumieron cerca de siete millones de hectáreas de selvas y pastizales entre 1992-2008.

Derivado del impacto en la Península de Yucatán del huracán Isidoro en 2002, que dejó grandes pérdidas económicas, sociales y ambientales en la región, se abordó de una forma más seria y organizada el tema de peligros a nivel Federal (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2014).

Para el cumplimiento del objetivo 1.9 del Plan Nacional de Desarrollo (PND, 2019) de México, se tiene el interés de trabajar en el tema de Gestión de Riesgos desde nivel estatal y municipal, una de las metas es que en los próximos años es mejorar en la planeación territorial, a través de que las municipalidades actualicen sus atlas de peligros a atlas de riesgos que incluye un estudio más profundo relacionado con las condiciones de las poblaciones y no solo de los factores climáticos y geológicos que son poco predecible en comparación de las situaciones poblacionales que pueden ser manejables para reducir el riesgo de la población.

Actualmente en el municipio de Temozón no se cuenta con información sobre la gestión de riesgos, lo que explica los impactos social, económico y ambiental de diversos fenómenos naturales ocurridos en un pasado cercano. Lo anterior se ha traducido en

problemas sociales como la pobreza, falta de empleo, alimentación e incremento de enfermedades, de ahí radica la importancia de generar información a nivel local sobre inclemencias climáticas, tecnológicas y de salud para poder diseñar estrategias de gestión de riesgos encaminados a mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio.

Es por ello que en el presente estudio tuvo como objetivo elaborar un paquete digital con información actual y real sobre las condiciones de riesgos hidrometeorológicos a nivel municipal, con la intención de proveer de herramientas de planeación territorial y urbana al municipio, como herramientas para comenzar a realizar estrategias de gestión de riesgo local enfocados a los peligros naturales que más afectan a su área geográfica y a la población más vulnerable, es importante mencionar que la mayoría del contenido de este trabajo fue publicado en Ruiz, Alonso, Aguilar, Quintero, Meléndez y Ramírez (2020).

## 2 | METODOLOGÍA

El proceso establece los procedimientos y actividades que contemplaron el trabajo realizado, considerando el tiempo, los recursos, el proceso y la coordinación.

El Municipio de Temozón se encuentra ubicado en la zona nororiente del estado de Yucatán, entre los paralelos 20° 48" y 20° 57" de latitud norte y los meridianos 87° 47" y 88° 16" de longitud oeste (Figura 1), tiene 15503 habitantes, 3836 viviendas y catalogado como un municipio con alta marginación; el 58% de la población son adultos y el 42% menores de edad, del primer grupo, 14% de ellos son considerados adultos mayores (más de 60 años), lo que representa un 8% del total de la población (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2015).

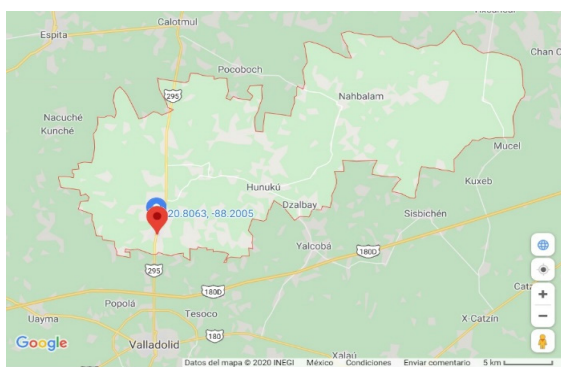


Figura 1. Ubicación georreferenciada del Municipio de Temozón.

Fuente: Google maps (2020).

Para la determinación del tamaño de la muestra de estudio, se utilizó la fórmula de estimación para una muestra finita según Herrera (2011), presentada en la Ecuación 1.

$$n = \frac{(N \times Z^2 \times p \times q)}{d^2(N-1) + Z^2 \times p \times q} \quad \text{Ecuación (1)}$$

Elementos de la fórmula:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población o universo de trabajo.

Z = Constante asociada al nivel de confianza (1.96 si la confianza es 95 %).

p = es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que p=q=0.5 que es la opción más segura

q= 1-p (en este caso 1-0.5=0.5)

d= Precisión (5%=0.05).

Sustituyendo la Ecuación 1 se tiene:

$$n = \frac{(15503)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(15503-1) + ((1.96)^2 + (0.5)(0.5))} = 374.89 = 374.89 \quad \text{Ecuación (1.1)}$$

Con un 95% de confianza y 5% de error se obtiene un tamaño de muestra de 375 personas (Ecuación 1.1).

Para elegir los elementos (muestra) que representen la población (375 personas Temozón), se realizó un muestreo estadístico aleatorio estratificado.

La metodología para el cálculo de riesgos por fenómenos naturales se diseñó mediante el referente del modelo de estudio propuesto por Socorro (2012), en el que se toma en cuenta la metodología de la norma ISO 31000:2009, adicionalmente se utilizó las necesidades del Marco de Sendai (UNISDR, 2015) de forma transversal (es la referencia que la ONU utiliza para el cumplimiento de los ODS sobre el tema de gestión de riesgo).

Las variables por consideradas en esta investigación están en función al cálculo semi-cuantitativo de los indicadores estudiados, y siguiendo la metodología de análisis de riesgo de protección civil de México se calculó aplicando la Ecuación 2:

$$R = P \times E \times V \quad \text{Ecuación (2)}$$

Donde:

R = Riesgo (probabilidad de ocurrencia).

P = Peligro

E = Exposición

V = Vulnerabilidad.

Los tipos de peligros analizados en esta investigación son exclusivamente de origen natural, se seleccionarán los que hayan tenido algún registro de ocurrencia en

dependencias oficiales, entre los fenómenos naturales a considerar se encuentran tormenta tropical, granizada, descargas eléctricas, inundación, sequía, ciclones, sismos, deslaves, deslizamiento de tierra, a cada uno se le identificó su intensidad y período de ocurrencia.

Se utilizaron metodologías basadas en Balica (2012) para realizar una representación gráfica con índices entre 0 y 1 siendo los valores cercanos a 0 los que representan una vulnerabilidad casi nula, y los valores cercanos a 1 los que indican una vulnerabilidad alta (Hernández-Uribe, Barrios-Piña y Ramírez, 2017). Y se siguió la construcción de índices de riesgo, peligro, exposición y vulnerabilidad según Greco & Martino (2016) quienes utilizaron cuatro clases: muy alta, alta, moderada y baja.

En este estudio, la estratificación para las cuatro variables (Riesgo, Peligro, Exposición y Vulnerabilidad) se realizó en cuatro niveles de forma cualitativa denominados: bajo, medio, alto y muy alto (identificados en el mismo orden por los colores verde, amarillo, naranja y rojo), de forma cualitativa, y de forma cuantitativa según los rangos de probabilidad de 0-0.25, 0.26-0.50, 0.51-0.75 y 0.76-1.00 respectivamente, siendo el 1.00 la posibilidad de ocurrencia del 100%. (ver Tabla 1).

Color	Cualitativa	Numérica	Probabilidad
Rojo	Muy alto	4	1.00
Naranja	Alto	3	0.75
Amarillo	Moderado	2	0.5
Verde	Bajo	1	0.25

Tabla 1. Escalas cualitativas y cuantitativas de valoración de variables (Riesgo, Peligro, Exposición y Vulnerabilidad).

Fuente: elaboración propia, basado en la metodología propuesta por CENEPRED (2014) y Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres [CENAPRED], (2014).

Todos los instrumentos de recolección de datos mencionados anteriormente fue necesario diseñarlos; y ajustarlos, para lo cual, se le analizó primero la validez y confiabilidad de los instrumentos aplicables a la muestra poblacional (esto se realizó únicamente a la encuesta a la población, ya que se trabajó con una muestra de ésta), la validez se analizó mediante la técnica de juicios de expertos y la confiabilidad por el estadístico de Alfa de Cronbach.

Los datos obtenidos a través de los instrumentos se vaciaron en el software estadístico IBM SPSS 22®, para el análisis de la estadística descriptiva. Se utilizaron los estadísticos descriptivos “media” (promedio) y “moda” (en el caso de la identificación del fenómeno natural más recurrente), para identificar la frecuencia de la respuesta de cada uno de los ítems de cada instrumento, y calcular el promedio de las respuestas de la cédula de entrevista aplicada a la población, para poder estimar y analizar las variables de estudio.

La información se analizó por las 12 localidades estudiadas y por el total del municipio para los dos fenómenos naturales más representativos.

En este estudio se detalló una matriz de riesgo para cada una de las variables estudiadas siendo Riesgo, Peligro, Exposición y Vulnerabilidad, enfocadas a cada uno de los ítems relacionados con estas variables que se distribuyeron estratégicamente en los diferentes tipos de instrumentos de investigación, y después se integraron en una matriz concentradora de riesgos por municipio, y cada una de las comunidades estudiadas detallando el peligro natural más sobresaliente para cada una.

El diseño de los mapas base se realizó durante los meses de octubre y noviembre de 2018 en las instalaciones del ITSVA, se trabajó con los siguientes softwares: Google Earth ®, ArcGis ® y Qgis ® Mapa Digital de México del INEGI ® y Microsoft Excel ®.

La elaboración del diseño de los mapas temáticos del municipio fue un trabajo que implicó la consulta y asesoramiento del INEGI, SEDUMA y de expertos en el tema de Sistemas de Información Geográfica. Estos mapas se diseñaron con la finalidad de obtener de manera gráfica y fácil la siguiente información:

- Estadística descriptiva interpretada con tablas y gráficas de servicios, infraestructura, salud, población y carreteras por cada localidad.
- Imágenes cartográficas exportables para realizar análisis territoriales del municipio y de sus localidades.
- Tablas de atributos con información de la encuesta aplicada a la población.
- Tabla de atributos con información de la lista de verificación aplicada a protección civil y encuesta aplicada al presidente municipal con punto de referencia el palacio municipal de Temozón.

Después se procedió a la realización de mapas zonificados, la técnica aplicada para realizarlos consistió en identificar la trayectoria de los fenómenos naturales que salieron recurrentes en los instrumentos de investigación y bases de datos del municipio y las localidades y la frecuencia con la que se presentan estos fenómenos en el municipio. Se elaboraron por el total de área geográfica del municipio, señalando el resultado individual de cada localidad en relación con los dos fenómenos naturales más poderdantes, se representó en cada mapa el nivel de riesgo.

La entrega final del proyecto al municipio se realizó en el mes de abril de 2019, en la oficina del presidente municipal en turno C. Carlos Koyoc Castillo (administración 2012-2018), se le explicó el proyecto, se le hizo entrega formal del informe técnico de investigación, del manual de utilización y del paquete interactivo que contiene el software alimentado MDM del INEGI ® con la información de riesgos naturales del municipio.

## 3 | RESULTADOS

Se determinó que los fenómenos naturales de mayor impacto son huracanes, tormentas tropicales, sequías y tormenta eléctrica. En caso de los fenómenos naturales más frecuentes son sequía, tormenta tropical y tormenta eléctrica. Además, según el análisis de riesgo se encontró que los huracanes son los fenómenos naturales de mayor impacto en la localidad.

El paquete digital incluye los entregables realizados al municipio de Temozón una vez terminado el proyecto de vinculación entre el ITSVA y el municipio sobre el Estudio de Riesgo Local por fenómenos Naturales del Municipio de Temozón, que incluía lo siguiente:

- Informe Técnico Final de Investigación.
- Proyecto digital de Gestión de Riesgo Local ante Desastres de origen Natural de Tipo Hidrometeorológicos para 10 localidades del municipio de Temozón.
- Manual específico del proyecto anterior, para la utilización del software Mapa Digital de México (MDM) del INEGI.
- Software MDM INEGI ®.
- Presentación final del proyecto en formato Power Point.
- Mapas de zonificación territorial y temáticos de ciclones tropicales del Municipio de Temozón.

### 3.1 Mapas Zonificados

En este apartado se muestran los mapas de zonificación territorial generados con la información obtenida tanto de la información documental, como de la base de datos consultas, así como de la información obtenida en la aplicación de los instrumentos de valuación para este proyecto.

La zonificación se puede interpretar mediante el diseño de una tematización determinada por un rango de colores que permite ver en qué localidades hay mayor riesgo de recibir este tipo de siniestros, en relación a los colores que permiten identificar de una manera cualitativa el nivel de susceptibilidad de riesgo para la región.



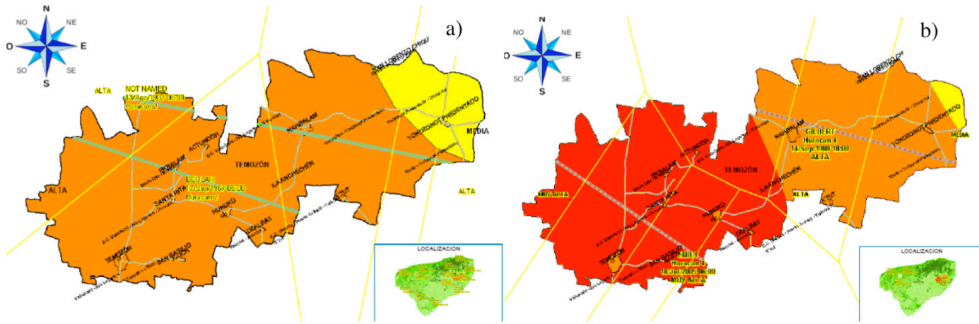


Figura 2. Mapas zonificados de ciclón tropical categoría 2 (a) y categoría 4 (b). Fuente: Elaboración propia en software MDM INEGI ®.

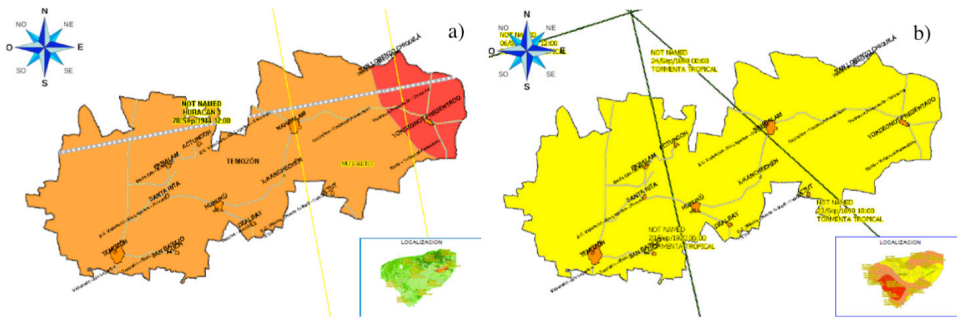


Figura 3. Mapas zonificados de ciclón tropical categoría 1 (a) y tormenta tropical (b). Fuente: Elaboración propia en software MDM INEGI ®.

### 3.2 Mapas temáticos

Los mapas temáticos son resultado de la interpretación de información correspondiente a la matriz de riesgos, la bitácora de observación e información bibliográfica, fueron generados en el programa del INEGI Mapa Digital de México (MDM) ®, son completamente originales, con gran cantidad de información confiable y fundamentada en investigaciones, estudios y estadísticas del INEGI.

Los mapas temáticos contienen información particular sobre cada una de las localidades estudiadas (12), en el caso de las tres comunidades más grades que son la cabecera municipal de Temozón (Figura 4), Hunukú y Nahbalam se realizaron dos mapas adicionales en el que se tiene la capa de la herramienta Thiessen y Buffer para señalar las áreas de mayor importancia para evitar riesgos (para el caso del Thiessen) y tener distancias a los puntos de reunión en caso de alguna emergencia (Herramienta buffer), este mapa temático puede ser utilizado para la planeación de simulacros de evacuación.



Figura 4. Mapa temático de vulnerabilidad de la Cabecera Municipal de Temozón, Yucatán.  
Fuente: Elaboración propia. en software MDM INEGI ®.

## 4 | DISCUSIÓN

El nivel de riesgo por desastres de origen natural detectado en el municipio de Temozón es Alto, estos resultados son coincidentes con las afirmaciones que realiza al “Guía Municipal, Estrategia Municipal de Gestión de Riesgos de Desastres” de ONU-HABITAT (2019), en el que afirman que lo municipios con población menor a 50,000 habitantes son las comunidades expuestas a mayores riesgos de origen natural, específicamente puntualizando en la falta de capacidades institucionales a través de los ayuntamientos y Unidades Municipales de Protección Civil.

El contar con un paquete digital con información relevante sobre los riesgos, peligros, exposición y vulnerabilidad de la población permiten que todas las necesidades y carencias expuestas anteriormente puedan ser atendidas con las debidas medidas de planeación, para que el municipio pueda proyectar un plan de gestión de riesgos naturales que sirva para tener planes y programas que se puedan ejecutar antes, durante y después de las emergencias naturales.

## 5 | CONCLUSIONES

La información diseñada y guardada en el paquete digital principalmente contiene los mapas zonificados de nivel de riesgo municipal incluyendo la susceptibilidad de riesgo de las 12 localidades estudiadas para huracanes y tormentas tropicales, así como los mapas temáticos de la cabecera municipal, Hunukú y Nahbalam, que por extensión territorial y número de habitantes se consideramos de mayor importancia. Ambos tipos de mapas son útiles para la planificación territorial, urbana y específicamente para el manejo de riesgos y toma de decisiones.

Este entregable es un primer paso a la obtención de un plan de gestión de riesgos ya que es información con la que el municipio debe contar para realizar acciones en la mejora de la Gestión de Riesgos de Desastres.

El paquete digital desarrollado es simple, económico y permite obtener de primera mano la percepción del riesgo que tiene la población estudiada, además es replicable e identifica las gestiones realizadas por los municipios dentro del marco de la agenda internacional para reducción de riesgos naturales, así como las áreas de mejora real en las localidades objeto de estudio, mediante el análisis de peligros (tomando en cuenta el aspecto histórico y experiencias empíricas de los habitantes), exposición y vulnerabilidades de la zona de estudio.

Con la información entregada al municipio, se recomienda que el municipio trabaje en una propuesta sería de Plan de Gestión Integral de Riesgos de Desastres que incluya programas, líneas de acción específicas y proyectos que tomen en cuenta las siguientes condiciones sugeridas: Determinar escenarios de los riesgos, y que cada escenario tenga un programa de atención de los peligros con actores específicos que se puedan adelantar a las acciones preventivas, de atención a las emergencias, los objetivos del plan deben verse traducidos a metas concretas para cada uno de los programas propuestos y con bases para la definición de indicadores de impacto.

## AGRADECIMIENTOS

Al Programa de Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) por el recurso otorgado para la realización de este proyecto a través de la convocatoria de Fortalecimiento de Cuerpos Académicos 2019.

## REFERENCIAS

Balica, S. **Development and application of flood vulnerability index methodology for various spatial scale. PhD thesis. Delft, Netherlands:** UNESCO-IHE Delft University and Technology. (2012).

CENAPRED **Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana. Centro Nacional de Prevención de Desastres.** (2014).

CENAPRED **Impactos Socioeconómico de los Desastres en México durante 2016, resumen ejecutivo.** Coordinación Nacional de Protección Civil/Centro Nacional de Prevención de Desastres/Secretaría de Gobernación. *Recuperado de:* <https://bit.ly/2DnVexk> (2016).

CENAPRED **Declaratorias sobre emergencia, desastre y contingencia climatológica. Datos y Recursos.** Centro Nacional de Prevención de Desastres. *Recuperado de:* <https://bit.ly/2UUTKv9>. (2017).

CENEPRED **Manual para la Elaboración de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales. 2da Revisión, Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).** Dirección de Gestión de Procesos (DGP)-Subdirección de Normas y Lineamientos (SNL). Lima Perú. p.19. (2014).

Google maps. **Mapa del municipio de Temozón**. Consultado el 12/09/19 en <https://www.google.com/maps/place/Temoz%C3%B3n,+Yuc./@20.8472001,88.5659709,9.5z/data=!4m5!3m4!1s0x8f5175b6f220752f:0x4845e2d05144f2a718m2!3d20.8019969!4d-88.2007654> (2020).

Greco, M., & Martino, G. **Vulnerability assessment for preliminary flood risk mapping and management in coastal areas**. *Natural Hazards*, 82(1), 7-26. (2016).

Hernández-Uribe, Rubén Ernesto, Barrios-Piña, Héctor, & Ramírez, Aldo I.. **Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación a la cuenca Atemajac**. *Tecnología y ciencias del agua*, 8(3), 5-25. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2017-03-01>. (2017).

Herrera, M. C. **Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas**. *Recuperado de: https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1culo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf*. (2011).

INEGI. **Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos. Nacional: 2015-2016**. (2015).

IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático). **Summary for policymakers, In Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects**. B.B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (Eds.). Pp. 1-1131. New York, NY: Cambridge University Press. (2014).

López P., J., M. Keyes, A González E., F. Cabrera, y O. Sánchez. **Los incendios de Quintana Roo: ¿Catástrofe ecológica o evento periódico?** *Ciencia y Desarrollo* 16(91): 43–57. (1990).

Myers, R. K., and D. H. van Lear. **Hurricane–fire interactions in coastal forests of the south: a review and hypothesis**. *For. Ecol. Manag.* 103: 265–276. (1998).

ONU-HABITAT. **Guía Metodológica Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgos de Desastres**. Un paso a paso desde la identificación de los riesgos hasta la reconstrucción. Gobierno de México. *Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)*. 182p. (2019).

Patrón, D. Y. R., Benítez, J. E. R., y García, S. J. M. **Gestión de Riesgo Local y Desastres de Origen Natural en Yucatán, México**. *AvaCient*, 4(2), 10-10. (2020).

PND. **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Ejecutivo Federal. Secretaría de Gobernación**. Publicado en el D.O.F. el 12 de julio de 2019. *Recuperado de: https://www.dof.gob.mx/nota\_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019* (2019).

PNUD. **10 años del Programa de Manejo de Riesgos en México**. *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. 11 pág. (2014).

Ruiz, D.Y., Alonso, M. A., Aguilar, L. G., Quintero, R. G., Meléndez, S., & Ramírez, J.R. **Paquete Digital para Prevención de Riesgos Hidrometeorológicos a Nivel Local**. *Advances in Engineering and Innovation*, 5 (10) (2020).

Socorro Gómez D. E. **Metodología para la gestión de riesgos de desastres en las comunidades, basado en el marco de acción de Hyogo 2005-2015** Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, vol. III, núm. 8, enero-junio, 2012, pp. 61-72. (2012).

UNISDR **Marco de Sendai para la Reducción de Riesgos de Desastres 2015-2030. Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgos de Desastres.** *Recuperado de: [https://www.eird.org/americas/docs/43291\\_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf](https://www.eird.org/americas/docs/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf)* (2015).

## 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](https://www.instagram.com/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