


# MEIO AMBIENTE:

**Questões Éticas x Progresso Tecnológico**


**Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco  
(Organizadores)**



# MEIO AMBIENTE:

**Questões Éticas x Progresso Tecnológico**

**Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco  
(Organizadores)**



### **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 Cremonesi

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 Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
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  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
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. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
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  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª 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  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª 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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl 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  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª 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. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
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  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
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 Miraniide 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  
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina  
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  
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andrezza 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. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá  
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  
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri  
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 Fenomenología & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Livia 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  
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo  
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. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília  
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 Silvío Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



## Meio ambiente: questões éticas x progresso tecnológico

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Giovanna Sandrini de Azevedo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco

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

M514 Meio ambiente: questões éticas x progresso tecnológico / Organizadores Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco, Mauricio Zadra Pacheco. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-149-4

DOI 10.22533/at.ed.494211706

1. Meio ambiente. I. Pacheco, Juliana Thaisa Rodrigues (Organizadora). I. Pacheco, Mauricio Zadra (Organizador). III. 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

A obra “Meio Ambiente: Questões Éticas x Progresso Tecnológico” nos remete às reflexões sobre como a humanidade, que hoje está imersa em informações sobre o meio ambiente, trata a própria questão ambiental. A tecnologia torna-se ferramenta para que o progresso vá de encontro às questões ambientais com ética e compromisso, lembrando sempre que a ação humana sobre o meio ambiente traz consequências, mesmo à luz de que as ações tomadas buscam o bem-estar de toda uma coletividade.

Essa obra mostra a relação entre ética e progresso na essência de suas palavras, trazendo ao leitor as mais variadas visões sobre o conceito de ética frente ao atual modelo de desenvolvimento, buscando sempre demonstrar em como a educação ambiental contribui para uma mudança social e cultural, contribuindo para a construção do progresso.

O livro desdobra-se por temas multidisciplinares como agricultura, sustentabilidade, economia, manejo de solos, recursos hídricos, entre outros. A riqueza de experiências e estudos relatados, traz tanto ao leitor ávido por conhecimento científico como ao pesquisador que busca por referências teóricas de qualidade uma leitura fluente e aprazível.

Os estudos divulgados nesta relevante obra alinham-se ao comprometimento dos autores para com a veracidade científica e a metodologia de pesquisa séria e sustentável. Com estudos das mais variadas regiões do Brasil e do exterior, essa obra engrandece a literatura sobre o eixo temático proposto.

Finalizando, a obra “Meio Ambiente: Questões Éticas x Progresso Tecnológico” registra a prática que fundamenta a teoria proposta pelos autores deste e-book; professores, pesquisadores e acadêmicos que apresentam didática e concisamente seus trabalhos desenvolvidos com afinco e esmero. Neste ponto cabe salientar o compromisso e a estrutura da Atena Editora como uma das principais plataformas de divulgação científica séria e confiável.

Uma ótima leitura!

Juliana Thaisa R. Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO TRANSFORMADOR NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Ane Carolline Donato Vianna  
Cinoélia Leal de Souza  
Elaine Santos da Silva  
Leandro da Silva Paudarco  
Denise Lima Magalhães  
Rabrine da Silva Matos  
Jaqueline Lopes Prates  
Alaides de Oliveira Souza  
Paula Mônica Ribeiro Cruz Viana  
Jader da Silva Ramos  
Adson da Conceição Virgens  
Daniela Teixeira de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.4942117061**

### **CAPÍTULO 2..... 14**

#### **COMPOSTAGEM COMO FERRAMENTA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INCLUSIVA**

Geórgia Peixoto Bechara Mothé  
Priscilla Silva do Espírito Santo  
Raquel Freire da Silva Bandeira  
Glacielen Ribeiro de Souza  
Ingrid de Souza Siqueira  
Mariana Miranda de Abreu  
Gabriela Petroceli Mota  
Jussara Tamires de Souza Silva  
Edson Soares Stellet Mariano  
Aline Chaves Intorne

**DOI 10.22533/at.ed.4942117062**

### **CAPÍTULO 3..... 26**

#### **EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: PRODUÇÃO DE CADERNOS PEDAGÓGICOS**

Ana Luiza Mainardes  
Graziely Michalski  
Jessica Alessandra Hungaro  
Maykon Wilson Ribeiro  
Lia Maris Orth Ritter Antikeira  
Natalia de Lima Bueno

**DOI 10.22533/at.ed.4942117063**

### **CAPÍTULO 4..... 32**

#### **PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PERSPECTIVAS DA ATUAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE NA ATENÇÃO PRIMÁRIA**

Jader da Silva Ramos

Adson da Conceição Virgens  
Cinoélia Leal de Souza  
Ane Carolline Donato Vianna  
Elaine Santos da Silva  
Denise Lima Magalhães  
Rabrine da Silva Matos  
Alaides de Oliveira Souza  
Danilo da Silva Oliveira  
Jaqueline Pereira Alves  
Anne Layse Araújo Lima  
Paula Mônica Ribeiro Cruz Viana

**DOI 10.22533/at.ed.4942117064**

**CAPÍTULO 5.....47**

**A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO RECURSO REDUTOR DA EXPLORAÇÃO ANIMAL E ASSEGURADOR DOS SEUS DIREITOS**

Ana Elisa de Oliveira e Silva Campos Abreu  
Isabela de Oliveira e Silva Campos Abreu  
Priscila Alves Santos

**DOI 10.22533/at.ed.4942117065**

**CAPÍTULO 6.....50**

**ANÁLISE DIGITAL DE IMAGENS MEDIANTE CÂMERAS DIGITAIS, ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA ANÁLISES COLORIMÉTRICAS**

Jorge David Alguiar Belido  
Lisbeth Zelayaran Melgar  
Yasmim Ribeiro Meirelles

**DOI 10.22533/at.ed.4942117066**

**CAPÍTULO 7.....55**

**CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA POR MEIO DE GEOTECNOLOGIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO IGARAPÉ DO UNA NA CAPITAL DO ESTADO DO PARÁ-BRASIL**

Ellen Gabriele Pinto Ribeiro  
Maria de Nazaré Martins Maciel  
Bruno Wendell de Freitas Pereira  
Francimary da Silva Carneiro  
Suelen Caroline Almeida Araújo  
Marcio Braga Amorim  
Elayne Oliveira Braga

**DOI 10.22533/at.ed.4942117067**

**CAPÍTULO 8.....71**

**A VULNERABILIDADE SOCIAL NO ENTORNO DOS GRANDES PROJETOS NA AMAZÔNIA: O CASO DE PARAUPEBAS NO ESTADO DO PARÁ- BRASIL**

Charles Benedito Gemaque Souza  
Francimary da Silva Carneiro  
Ana Marcela Alves dos Santos  
Suelen Caroline Almeida Araújo

Marcio Braga Amorim  
Aline Cecy Rocha de Lima  
Elayne Oliveira Braga

**DOI 10.22533/at.ed.4942117068**

**CAPÍTULO 9..... 90**

CONHECIMENTO E MANEJO DE QUELÔNIOS ENTRE QUILOMBOLAS E CHIQUITANO NA FRONTEIRA BRASIL/BOLÍVIA

Denildo da Silva Costa

**DOI 10.22533/at.ed.4942117069**

**CAPÍTULO 10..... 101**

ESTIMATIVA DE ARBORIZAÇÃO NA CIDADE DE AMÉRICO BRASILIENSE/SP

Edmilson Eduardo Augusto

Gilberto Aparecido Rodrigues

Maria Aparecido Bovério

**DOI 10.22533/at.ed.49421170610**

**CAPÍTULO 11 ..... 112**

O “NOVO NORMAL” E O “VELHO NORMAL” DA PERIFERIA DE SÃO PAULO, CAPÃO REDONDO SOB A ÓTICA DA PANDEMIA DE COVID-19 NO CONTEXTO SOCIOAMBEINTAL

Jaqueline Souza do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.49421170611**

**CAPÍTULO 12..... 124**

RELAÇÃO PESSOA-AMBIENTE EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA DE VÁRZEA NA AMAZÔNIA SANTARENA: UM ENSAIO ETNOGRÁFICO PARA A DISCUSSÃO DAS RELAÇÕES DE GÊNERO

Klaudia Yared Sadala

Tânia Suely Azevedo Brasileiro

**DOI 10.22533/at.ed.49421170612**

**CAPÍTULO 13..... 140**

INICIATIVA ECONOMIA VERDE: POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O ENFRENTAMENTO DA CRISE ESTRUTURAL DO CAPITAL EM MATO GROSSO

Mariele Schmidt Canabarro Quinteiro

Rogério Quinteiro Barcellos

**DOI 10.22533/at.ed.49421170613**

**CAPÍTULO 14..... 159**

APLICANDO AS PANC NA PANIFICAÇÃO COMO RENDA ALTERNATIVA PARA PEQUENOS PRODUTORES

Nadia Cristiane Steinmacher

Letícia Araujo Oliveira

Alexandre Amaro Ragazzo

Diogo Salvati

Emanuele Bianca de Oliveira Souza

Jaqueline Sofie Bonadio da Silva  
Jéssica Cristiny Pola da Silva  
Lucas Henrique Barbosa da Silva  
**DOI 10.22533/at.ed.49421170614**

**CAPÍTULO 15..... 168**

AGRICULTURA E SUSTENTABILIDADE: O CASO DAS FORMIGAS CORTADEIRAS

Alexandre Giesel  
Patrícia Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.49421170615**

**CAPÍTULO 16..... 180**

ELABORACIÓN DE BIOINSECTICIDAS A PARTIR DE EXTRACTOS DE PLANTAS AROMÁTICAS

Jailine Itzel Reyes Catalán  
Jessica Meza Zavala  
Victor Manuel Duarte Zaragoza

**DOI 10.22533/at.ed.49421170616**

**CAPÍTULO 17..... 191**

USO DE RECURSOS FORESTALES Y MANEJO DE SUELOS DEGRADADOS POR INCENDIOS EN EL ALTIPLANO TAMAULIPECO, MÉXICO

Elizabeth Del Carmen Andrade Limas  
Bárbara Azucena Macías Hernández  
Patricio Rivera Ortiz  
René Ventura Houle

**DOI 10.22533/at.ed.49421170617**

**CAPÍTULO 18..... 209**

ANÁLISIS DEL COSTO BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN VIVIENDAS

Gabriela de Jesús Córdova Lara  
Blanca Esthela Solís Recéndez  
Claudia Reyes Rivas  
Atziry Magaly Ramirez Aguilera

**DOI 10.22533/at.ed.49421170618**

**CAPÍTULO 19..... 219**

ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA EM CONDOMÍNIO DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Diego Sebastian Carvalho de Souza  
Ricardo de Freitas Cabral  
Celso Romanel

**DOI 10.22533/at.ed.49421170619**

**CAPÍTULO 20..... 227**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA ATRAVÉS DO ÍNDICE DE SAPROBIETY, NA

## LAGOA DO ZUMPANGO

Raúl Arcos Ramos  
Odett V. Andrade Pérez  
Kevin Raúl Arcos Hernández  
Margarita Guerrero García

**DOI 10.22533/at.ed.49421170620**

## **CAPÍTULO 21.....239**

### DETERMINACIÓN DEL ESTADO Y ORIGEN DE LA EUTROFIZACIÓN EN LA LAGUNA DE BUSTILLOS, CHIHUAHUA, MÉXICO

María Socorro Espino-Valdés  
Adrián Mauricio Salcedo-Chitica  
Marco Antonio Miramontes-Peña  
Adán Pinales-Munguía  
Humberto Silva-Hidalgo

**DOI 10.22533/at.ed.49421170621**

## **CAPÍTULO 22.....251**

### VARIACIÓN ESTACIONAL DEL ZOOPLANCTON Y VARIABLES AMBIENTALES EN UN MICRORESEVORIO EN EL ESTADO DE MORELOS

José Luis Gómez Márquez  
Bertha Peña Mendoza  
José Luis Guzmán-Santiago  
Veronica Gallardo-Pineda  
Isaías Hazarmabeth Salgado-Ugarte

**DOI 10.22533/at.ed.49421170622**

## **CAPÍTULO 23.....274**

### LICITAÇÕES SUSTENTÁVEIS: DEMONSTRATIVO DE CONFORMIDADES DE ACORDO COM O GUIA NACIONAL DE LICITAÇÕES SUSTENTÁVEIS (GNLS) DE EDITAIS DAS PRINCIPAIS UNIVERSIDADES FEDERAIS DA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO

Karina Schossler  
Hygor Aristides Victor Rossoni  
Ludmylla dos Santos Muniz  
Maria Eduarda Souza Gomes  
Natalia Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.49421170623**

## **CAPÍTULO 24.....279**

### GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS NA RESERVA EXTRATIVISTA MÃE GRANDE EM CURUÇÁ-PARÁ-BRASIL

Charles Benedito Gemaque Souza  
Francimary da Silva Carneiro  
Ana Marcela Alves dos Santos  
Suelen Caroline Almeida Araújo  
Marcio Braga Amorim  
Aline Cecy Rocha de Lima  
Elayne Oliveira Braga



DOI 10.22533/at.ed.49421170624

<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>295</b>
O DIREITO AMBIENTAL E OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA AMAZÔNICA Luiz Claudio Pires Costa DOI 10.22533/at.ed.49421170625	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>306</b>
O “CATADOR DAS ÁGUAS”: UM ESTUDO DO PROJETO DE COLETA SELETIVA NA ILHA URUBUÉUA - ABAETETUBA /PA Clemildes Furtado da Silva Dalgisa da Conceição Araújo da Silva DOI 10.22533/at.ed.49421170626	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>312</b>
RECARGA DE AGUA POR LLUVIA DE LA ZONA ACUÍFERA DEL ALTIPLANO DE TULA, TAMAULIPAS, MÉXICO Rene Ventura Houle Oscar Guevara Mansilla Bárbara Azucena Macías Hernandez Andrade Limas Elizabeth Del Carmen Lorenzo Heyer Rodríguez DOI 10.22533/at.ed.49421170627	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>324</b>
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE EXTRATO AQUOSO DE <i>Plantago major</i> L. PARA <i>Candida albicans</i> Fernanda da Silva Santos Fonsêca Vania Jesus dos Santos de Oliveira Fabiana Olena Kotwiski Vanessa de Oliveira Almeida DOI 10.22533/at.ed.49421170628	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>328</b>
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO AGENTE QUELANTE NA PRODUÇÃO DE CATALISADORES [CuO/Zr(1-x)MgO(2-y)] APLICADOS NA OXIDAÇÃO CATALITICA SELETIVA DA ACRILONITRILA Jorge David Alguiar Belido Lisbeth Zelayaran Melgar Alisson Cristian da Cruz Natália Rezende Pinheiro Leite DOI 10.22533/at.ed.49421170629	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>334</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>335</b>

# CAPÍTULO 17

## USO DE RECURSOS FORESTALES Y MANEJO DE SUELOS DEGRADADOS POR INCENDIOS EN EL ALTIPLANO TAMAULIPECO, MÉXICO

*Data de aceite: 01/06/2021*

### **Elizabeth Del Carmen Andrade Limas**

Facultad de Ingeniería y Ciencias. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Campus Victoria Tamaulipas, México

### **Bárbara Azucena Macías Hernández**

Facultad de Ingeniería y Ciencias. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Campus Victoria Tamaulipas, México

### **Patricio Rivera Ortiz**

Facultad de Ingeniería y Ciencias. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Campus Victoria Tamaulipas, México

### **René Ventura Houle**

Facultad de Ingeniería y Ciencias. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Campus Victoria Tamaulipas, México

**RESUMEN:** En la “La Peña”, localidad de alta montaña del Altiplano Tamaulipeco, se realizan actividades para el aprovechamiento forestal, manejo y uso del suelo. Las cuales son interrumpidas por incendios forestales; de acuerdo con la magnitud de dichos eventos y sus efectos en el ecosistema, se realizan acciones de reforestación y restauración de suelos. El objetivo fue conocer el uso y manejo de los suelos degradados, cuantificar la superficie incendiada y las amenazas al hábitat. Se realizaron entrevistas a los habitantes para determinar las actividades realizadas. Los resultados establecieron la

superficie y amenazas por incendios forestales; mediante la organización campesina, se realizan actividades de conservación del suelo. Las mujeres se dedican a la recolección de plantas y productos no maderables. El manejo del suelo degradado, mediante el aprovechamiento de los residuos del incendio, permite su control y evita su pérdida, dando paso a la reforestación del sitio, sea natural o asistida.

**PALABRAS CLAVE:** Conservación, degradación, incendio.

### USE OF FOREST RESOURCES AND MANAGEMENT OF SOILS DEGRADED BY FIRE IN THE ALTIPLANO TAMAULIPECO, MEXICO

**ABSTRACT:** In the Agricultural Colony “La Peña” high mountain village Altiplano Tamaulipeco, activities utilization of forest resources management and land use are made. However, these activities have been interrupted by fires in recent years. According to the magnitude of the event and its effects on the ecosystem, you must perform various reforestation, soil restoration and combat and control forest pests and diseases, which usually occur after such incidents. The aim of this study was to determine the use and management of degraded soils held in Cologne said after the fire. Moreover, interviews about the activities of use and handling of the affected sites made the inhabitants were conducted. The results of these indicate that through the organization of Community crews residual plant material is collected for use in conservation work and prevent runoff and soil erosion. Women are engaged in collecting plants and other non

-timber products for obtaining financial resources. Degraded soil management through the use of waste fire, allows control and prevents the loss of it, leading to the gradual reforestation either natural or assisted site.

**KEYWORDS:** Conservation, degradation, fire.

## INTRODUCCIÓN

La importancia del uso y manejo del suelo radica en la propia supervivencia del hombre en la Tierra (Amézquita y Escobar, 1996). Cuando se mantiene el equilibrio ecológico entre los factores de formación del suelo, se mantiene la biomasa, cuyo valor reside en mantener la composición de los ecosistemas y la fertilidad del propio recurso; sin embargo, el desequilibrio ecológico, ocasionado por actividades antrópicas o naturales, provoca variaciones sobre el ecosistema; el suelo queda debilitado, y se interrumpe el ciclo natural de crecimiento, lo cual genera que diversos procesos degradativos surjan y afecten la calidad del suelo.

En México, el 54% de los suelos presentan al menos un tipo de degradación, que va desde ligera a severa y solamente el 46 % de los suelos del país, se encuentran libres de degradación y son considerados suelos productivos y aptos para las actividades del desarrollo sustentable (CONAFOR, 2019). En los ecosistemas forestales, es importante mantener la calidad del suelo para lograr su potencial productivo y sostener las condiciones óptimas para el ambiente (García, 1996). No obstante, una amenaza para el recurso forestal, es la destrucción y degradación de suelos forestales, lo que representa un impacto ambiental y económico para la sociedad.

Los recursos forestales no maderables, integran la parte biológica de un ecosistema, de acuerdo con la diversidad y el potencial productivo del lugar (De Beer y McDeermont, 1996); sin embargo, en los últimos años, una extensa superficie del bosque, ha sido afectada por los incendios forestales. De acuerdo con el Centro Nacional de Control de Incendios Forestales y La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), en su reporte emitido semanalmente, señala que del 01 de enero al 4 de abril de 2019 se han registrado 2,097 incendios forestales en 29 entidades federativas con una superficie afectada de 43, 088 hectáreas. Durante el año 2019 se reportaron 21 incendios forestales en el estado de Tamaulipas, los cuales han afectado 5 mil 452 hectáreas, de las que 2 mil 365 corresponden a arbustos, mil 941 a hojarasca, 855 a vegetación herbácea y 289 a arbolado adulto (CONAFOR, 2019); mientras que la ECOFOREST (2019), estimó una extensión afectada, por los 19 incendios forestales presentados del mes de enero al mes de septiembre, con una superficie siniestrada de 1,895.50 hectáreas en la parte más alta del municipio de Miquihuana, Tamaulipas, México.

El grado de severidad y magnitud de la presencia del incendio forestal, depende de las condiciones climáticas y meteorológicas (Drury y Veblen, 2008), como las sequias

prolongadas, fuertes vientos y tormentas, entre otros. La periodicidad de ocurrencia del evento en un mismo sitio, se considera como un factor incidente en el alcance de impacto y degradación en los ecosistemas. Después del incendio, se reduce la superficie de suelo protegida por el estrato de vegetación, tanto arbóreo como arbustivo y herbáceo, lo que provoca la erosión, y por consiguiente la pérdida del suelo (Sedjo, 1992). Debido a que los incendios forestales representan la tercera causa de la deforestación (Trápaga, 2002), las actividades para el uso y manejo de suelos forestales, tras un incendio, deben estar sujetas a un programa integral de protección, restauración y conservación de suelos, en conjunto con los recursos naturales.

El aprovechamiento forestal maderable es una de las actividades de desarrollo sustentable y principal fuente de empleo en el municipio de Miquihuana, localizado en el Altiplano Tamaulipeco, México. De acuerdo con la CONAFOR 2019, Miquihuana cuenta con una superficie de manejo forestal de 85,303 hectáreas. Debido a la ubicación geográfica y características fisiográficas, es un ambiente adecuado para la formación y desarrollo de los recursos forestales maderables y no maderables. El objetivo fue conocer el uso y manejo de los suelos degradados, cuantificar la superficie incendiada, así como las amenazas al hábitat en una comunidad de alta montaña en el municipio de Miquihuana, Tamaulipas, México, como una forma de subsistencia, después de que las actividades de aprovechamiento forestal maderable se ven interrumpidas, por la afectación del incendio forestal.

## METODOLOGÍA

El área de estudio fue la Colonia Agrícola “La Peña” del municipio de Miquihuana, Tamaulipas, México; forma parte del Altiplano Tamaulipeco (Figura 1). Se localiza a una latitud de 23°33'28" y una longitud de 99°41'16" y una altitud de 1,820 metros sobre el nivel del mar.

La vegetación está compuesta por una asociación de bosque de encino-pino, y vegetación secundaria arbustiva de agaves como maguey chino (*Agave cupreata*) y lechuguilla (*Agave lechuguilla*), mientras que el estrato bajo lo conforma diversas especies herbáceas (Miranda y Hernández, 1963). De acuerdo con la carta de climas escala 1: 1 000 000 clasificada por Koopen, modificada por E. García (García y CONABIO, 1998); en el predio se presentan dos tipos de clima: templados subhúmedos con lluvias escasas durante el año y semifrío subhúmedo con lluvias en verano con un porcentaje de precipitación invernal de 10.2 milímetros.

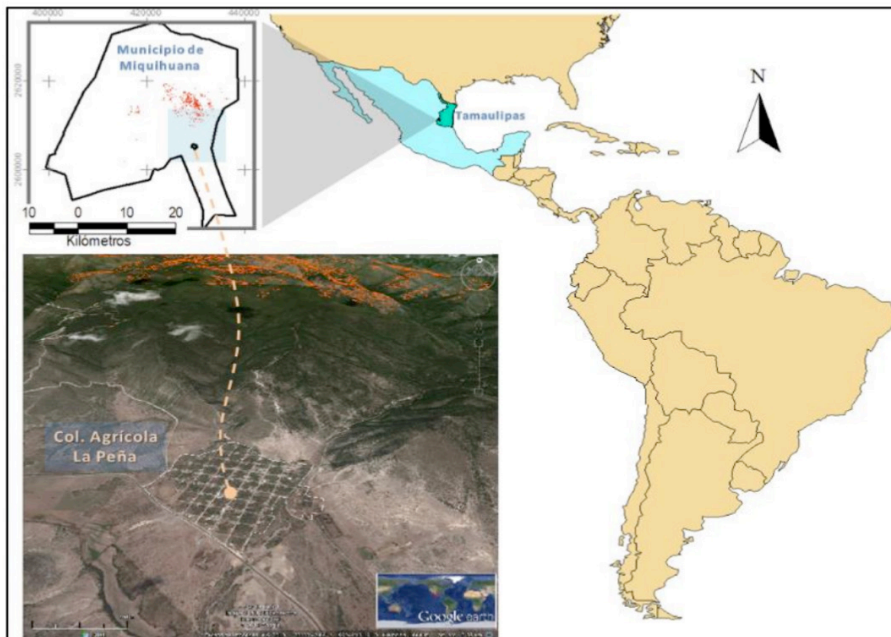


Figura 1. Ubicación geográfica de la Colonia Agrícola “La Peña” en Miquihuana, Tamaulipas, México. Zona de incendio en la parte alta de la comunidad (puntos color rojo).

En el municipio de Miquihuana, Tamaulipas, México, se presentan cinco tipos de suelo de acuerdo con la carta edafológica escala 1:250 000 de INEGI, en donde los suelos de tipo Litosol son los que predominan en la zona (Figura 2). Este tipo de suelos se encuentran en distintos tipos de vegetación y clima, y se pueden localizar tanto en bosques como selvas.

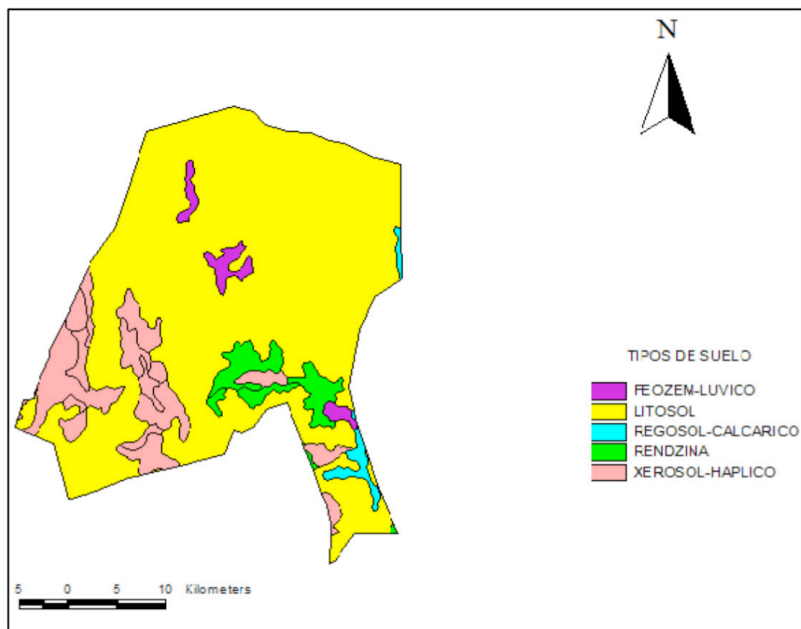


Figura 2. Tipos de suelos en el municipio de Miquihuana, Tamaulipas (INEGI, 2012).

En el área de estudio, el suelo es una asociación de Litosol-Rendzina, son suelos de textura media; susceptibles a los efectos de erosión cuando se dedican a las actividades agropecuarias, debido a que son suelos poco profundos y con alto contenido de calcio, lo cual dificulta el flujo de nutrientes, dado su amplio contenido de caliza (Servicio Geológico Mexicano, 2008); sin embargo, son suelos adaptados a orografías complejas y presentan un buen drenaje interno (INEGI, 2005).

La Colonia Agrícola “La Peña”, cuenta con una población de 763 habitantes; las principales fuentes de empleo están asociadas a las actividades silvícolas, agricultura y empleo temporal (INEGI, 2011). Se llevaron a cabo entrevistas piloto dirigidas a la población de La Colonia Agrícola La Peña del municipio de Miquihuana. Por lo que, la cédula de entrevistas se aplicó a las personas relacionadas con la actividad de aprovechamiento forestal. Una vez que se ubicó la zona de estudio, se realizaron visitas a las comunidades de estudio para conocer las actividades sobre el uso y manejo de suelos degradados por los incendios forestales. Para lo cual se realizaron encuestas a los habitantes involucrados con las actividades forestales de conservación y aprovechamiento de los recursos maderables y no maderables. Se diseñó un cuestionario cuyo contenido fue estructurado con base en los aspectos sociales que implica la actividad de aprovechamiento forestal, los beneficios y las implicaciones ambientales que genera dicha actividad.

Se aplicaron, 42 entrevistas a personas que se dedican a la extracción de madera del bosque o relacionadas con la actividad de aprovechamiento forestal de un total de 260

personas que realizan dichas actividades. Se incluyeron preguntas sobre las actividades del aprovechamiento forestal maderable y no maderable, factores de ingresos que genera dicha actividad, además de preguntas sobre los efectos positivos y/o negativos de la actividad, y los efectos de los incendios. Con la información obtenida de las encuestas semi-estructuradas se elaboró una base de datos a partir de la cual se analizaron variables cuantitativas sobre la forma de recolección, después del incendio, por parte de las familias de la comunidad. La información se codificó para su análisis e interpretación, se agruparon las respuestas de acuerdo con los temas y se generó una base de datos, posteriormente, fueron analizadas con el programa estadístico IBM SPSS.

Además durante recorridos de campo, junto con las autoridades comunitarias, se identificaron las formas sobre el uso y manejo de suelos degradados por los incendios forestales y las especies utilizadas; mediante la observación participante se determinó la información relacionada sobre formas y partes de recolección (ramas, tronco y raíz), tiempo empleado y distancias recorridas, así como las fuentes productoras de material forestal (especies y sus hábitats). De los ejemplares recolectados se recogió información sobre localidad, nombre local de la planta, hábitat, hábito, altura, partes utilizadas y otros usos.

Para cuantificar la superficie incendiada y los tipos de vegetación afectados por los incendios forestales fueron obtenidos del análisis de la carta de vegetación de INEGI (Serie IV), mediante el cual se pudieron establecer los sitios con mayor presencia de bosques de pino y de pino-encino en el sitio, además de que se confirmó en campo, la presencia de material vegetal quemado, cuyas características corresponden a coníferas, las que corroboran la existencia de bosques de pino, así como apilamiento del material residual maderable, que ratificaron el uso antropogénico de tales residuos.

Para establecer la calidad del hábitat del ecosistema y su nivel de degradación, se identificaron las posibles amenazas antrópicas más sobresalientes, basadas en la observación en los sitios de estudio y en la entrevista a la población; por otra parte, se establecieron los niveles relativos de afectación que éstas podrían alcanzar sobre dichos hábitats. De acuerdo con Nelson *et al.* (2011), la evaluación de la calidad del hábitat está en función de la cercanía con las amenazas sean usos antropogénicos o factores naturales amenazantes y la intensidad de las mismas. Para cada una de las amenazas (Cuadro 1), se estableció la distancia máxima de afectación al hábitat adyacente, se ponderó el valor de importancia relativa para cada una de las amenazas, cuyo valor se representó de 0 a 1 (uno para las amenazas consideradas con mayor importancia relativa y cero para un efecto nulo); en cuanto a la sensibilidad del hábitat ante las amenazas con respecto a la distancia, se representó con valores de 0 ó 1: cero cuando la afectación es más sensible con la cercanía y su decaimiento es en forma exponencial; uno cuando la afectación disminuye en forma gradual.

Amenaza	Distancia máxima (km)	Importancia relativa	Forma de Decaimiento
Densidad menor a 33% de cobertura arbórea	5.0	0.6	1.0
Densidad media de 34 a 66% de cobertura arbórea	2.5	0.3	1.0
Agricultura de temporal anual	2.0	0.5	0.0
Campismo	1.0	0.7	0.0
Incendios	2.0	1.0	0.0
Extracción de flora y fauna	2.0	0.5	0.0
Asentamientos humanos	5.0	1.0	1.0

Cuadro 1. Valor de distancia máxima, importancia relativa y forma de decaimiento de las amenazas. Miquihuana, Tamaulipas 2018-2019.

Por otra parte, se establecieron los valores relativos de sensibilidad de los hábitats del área de estudio (representados a través del mapa de vegetación y uso de suelo, se la serie IV de INEGI, 2011), otorgando un valor de 100% (1) a la vegetación primaria y cero a las zonas urbanizadas, mientras que el resto de las clases se les otorgaron valores intermedios, como se observa en el Cuadro 2.

<sup>1</sup> LULC	<sup>2</sup> NAME	<sup>3</sup> HABITAT	<sup>4</sup> L_DN33	<sup>5</sup> L_DN66	<sup>6</sup> L_AGTA	<sup>7</sup> L_CAMPI	<sup>8</sup> L_INCEN	<sup>9</sup> L_XTR	<sup>10</sup> L_ASENT
1	<sup>11</sup> AGTA	0.30	1.00	1.00	1.00	0.80	0.70	1.00	0.00
2	<sup>12</sup> AH	0.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.70	1.00	1.00
3	<sup>13</sup> BE	1.00	0.30	0.70	0.70	0.00	0.00	0.00	0.30
4	<sup>14</sup> BEP	1.00	0.30	0.70	0.70	0.00	0.00	0.00	0.30
5	<sup>15</sup> BMZQ	1.00	0.30	0.70	0.20	0.50	0.20	0.00	0.30
6	<sup>16</sup> BP	1.00	0.30	0.70	0.70	0.00	0.00	0.00	0.30
7	<sup>17</sup> BPE	1.00	0.30	0.70	0.70	0.00	0.00	0.00	0.30
8	<sup>18</sup> BTAS	1.00	0.30	0.70	0.70	0.00	0.00	0.00	0.30
9	<sup>19</sup> MDRM	1.00	0.30	0.70	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
10	<sup>20</sup> MDSR	1.00	0.30	0.70	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
11	<sup>21</sup> MSM	1.00	0.30	0.70	0.50	0.00	0.00	0.00	0.30



12	<sup>22</sup> MZQ	1.00	0.30	0.70	0.20	0.00	0.20	0.00	0.30
13	<sup>23</sup> VH	1.00	0.30	0.70	1.00	0.50	0.80	0.00	0.30
14	<sup>24</sup> PI	0.30	1.00	1.00	0.00	0.50	0.00	1.00	0.20

1LULC: uso del suelo y vegetación(por sus siglas en inglés); 2NAME: nombre de cada LULC; 3L\_DN33: densidad arbórea menor a 33 %; 4L\_DN66: densidad arbórea de 34 a 66%; 5L\_AGTA: agricultura de temporal anual; 6L\_CAMPI: campismo; 7L\_INCEN: incendios;8L\_XTR: extracción de flora y fauna; 9L\_ASENT: asentamientos; 10AGTA: agricultura de temporal anual; 11AH: asentamientos humanos; 12BE: bosque de encino; 13BEP: bosque de encino pino; 14BMZQ: bosque de mezquite; 15BP: bosque de pino; 16BPE: bosque de pino-encino; 17BTAS: bosque de táscate; 18MDRM: matorral desértico micrófilo; 19MDSR: matorral desértico rosetófilo; 20MSM: matorral submontano; 21MZQ: mezquital desértico; 22VH: vegetación halófila; 23PI: pastizal inducido.

Cuadro 2. Sensibilidad del Uso de suelo y vegetación ante cada amenaza presentada. Miquihuana, Tamaulipas, México.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La principal amenaza detectada en la zona de estudio fueron los incendios, para los que se determinó una superficie afectada por el incendio presentado en el 2019, fue de 1,843 hectáreas. El incendio que se presentó en dicho año fue tipo copa, son incendios típicos de los bosques de coníferas y conllevan, en mayor o menor grado, la combustión de las copas de los árboles. La probabilidad de que ocurra un incendio de copas, más o menos violento, depende, además de las condiciones topográficas y meteorológicas, de la posición relativa del combustible en los diferentes estratos, de la cantidad y disposición de combustibles aéreos y del porcentaje de combustible seco y fino que presenten las copas de los árboles (Figura 3).



Figura 3. Imagen de afectación del incendio en la superficie forestal.

Al respecto Rodríguez (2012), menciona que en este tipo de incendios la propagación del fuego ocurre a nivel del suelo y se extiende de manera gradual y en dirección vertical, esto permite que alcance a la vegetación que se encuentra en la parte alta de los árboles, que funge como combustible hasta alcanzar las copas.

Por otra parte Hernández y colaboradores (2013), mencionan que el acontecimiento de un incendio en el suelo, afecta de manera directa, debido a que ocasionan un desequilibrio en las propiedades físico-químicas y biológicas, y a la acumulación de carbón y cenizas, lo que se considera como un nivel de degradación presente en el suelo al momento del incendio; las zonas incendiadas se estimaron en un total de 1 167.18 hectáreas (Figura 4).

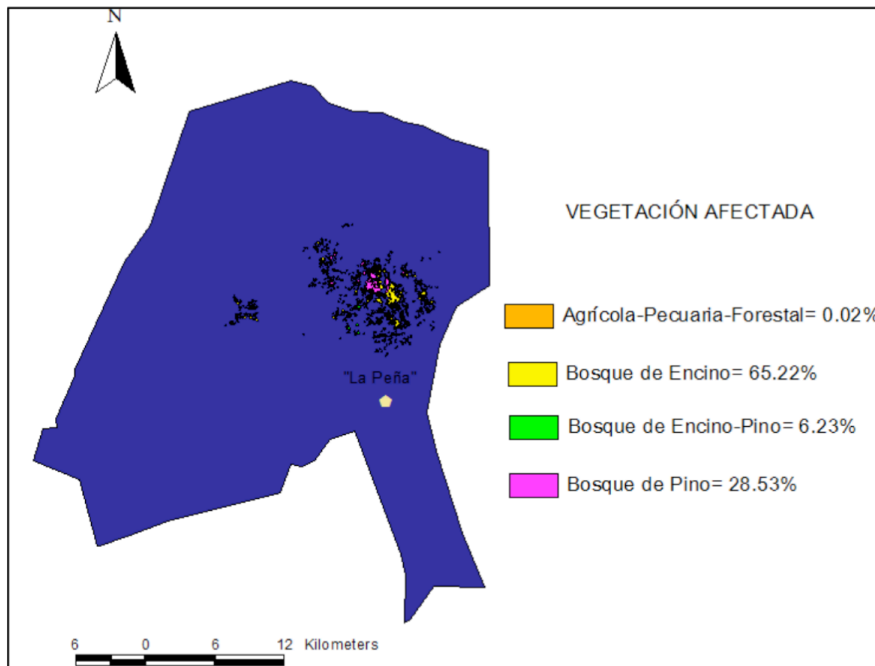


Figura 4. Tipos y proporción de la vegetación afectada por el incendio (Hansen et al., 2013).

Esto concuerda con lo reportado en el informe técnico (ECOFORREST, 2019), sobre la evaluación de daños de la Colonia Agrícola “La Peña”, lo que representa un 75% de lo estimado. La diferencia relativa entre los datos reportados en los resultados de este trabajo y los datos obtenidos por Ecoforest, pueden estar influenciado por la altitud de los 2,000m snm, considerada para áreas afectadas por incendios, y sitio en donde se realizan las actividades de mayor aprovechamiento forestal en el área de estudio de la Colonia Agrícola “La Peña”.

En cuanto a los resultados obtenidos mediante las encuestas analizadas, los habitantes de la localidad, mantienen un tipo de organización campesina al interior de su comunidad; llevan a cabo prácticas silvícolas como parte de sus actividades diarias, ya sea a través de un empleo o como método de subsistencia para la obtención de productos y recursos económicos. Las principales fuentes de ingresos económicos son a través de la agricultura, el aprovechamiento forestal maderable, los programas de empleo temporal y la comercialización de especies colectadas, que les permite obtener productos para el consumo diario, además de recursos económicos adicionales (Cuadro 3).

Fuentes de Ingreso	Porcentaje (%)
Agricultura	42.9
Aprovechamiento Forestal Maderable	21.4
Programas de Empleo Temporal	19.0
Comercialización de Especies Vegetales Colectadas	9.5
Otros	7.1
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Cuadro 3. Principales fuentes de ingreso mencionadas, Miquihuana, Tamaulipas, México 2015-2019.

Las formas de apropiación de materiales para la recuperación de suelos degradados por los incendios forestales, se muestran en el Cuadro 4, donde se presentan los tipos de actividades realizadas para la recuperación de suelos degradados por los incendios forestales, según la participación de los recolectores y la observación participante. Su frecuencia e intensidad de recolección están condicionadas por la composición de los ecosistemas y la temporalidad durante el ciclo de producción anual. De este modo se puede decir, que después del incendio, se tiene un sistema de roza, tumba y quema para realizar actividades de labranzas, recolección de palos secos o caídos, que a su vez difiere según su destino en autoconsumo o venta.

Tipo de recolección	Nivel de extracción	Destino	Frecuencia de recolección	Zona de extracción
Madera en rollo	Bajo	Venta	Diario	Arbórea
Poda de árboles afectados	Alto	Vivienda	Semanal Época seca	Arbórea y arbustiva
Picado y triturado	Medio	Autoconsumo	Semanal - Quincenal	Arbórea
Barreras de protección	Alto	Bosque	Cuadrillas de trabajo	Arbustiva y Herbácea
Reposición de especies nativas	Alto	Bosque	Jornales	Arbórea, Arbustiva y Herbácea

Cuadro 4. Actividades realizadas para la recuperación de suelos degradados por los incendios forestales.

Sin embargo, al ocurrir un incendio fuerte, las labores se intensifican y cambian en forma momentánea; se organizan en cuadrillas de trabajo, conformadas por los habitantes de la comunidad (Figura 5), para realizar la recolección de madera con valor en el mercado, como es el caso de la madera en rollo para aserrio de diferentes medidas comerciales. Se realizan labores de saneamiento para el control de plagas, reforestación y restauración de

suelos; algunas de estas actividades de saneamiento consistieron en el control mecánico – químico, como el uso de plaguicidas y actividades de poda de los árboles afectados en grado moderado y severo, con el propósito de evitar la acumulación de combustibles y rebrote de plagas por la presencia de árboles debilitados causado por el estrés fisiológico. La recolección se hace entre el final y el comienzo de año (diciembre-marzo), que coincide con la época seca. Durante este tiempo se realizan actividades agrícolas importantes que determinan el ciclo de producción anual. A estas actividades se les conoce con el nombre de labor e incluye las labores de laboreo, siembra, limpieza y cosecha de los cultivos.



Figura 5. Organización de cuadrillas de trabajo para la recuperación de suelos degradados, Altiplano Tamaulipeco.

Asimismo, el material residual que recolectan las cuadrillas de trabajo, sin valor comercial, es usado a través de un método rústico como el picado y triturado, para la distribución del mismo sobre el terreno, a manera de cubierta del suelo para su protección de la erosión, dicha actividad es con el fin de recuperar y conservar el suelo, retener humedad e integrar materia orgánica para generar la rápida descomposición de los residuos. Mientras que para la recuperación del suelo y la vegetación, se establecen barreras en las áreas afectadas, para lo cual utilizan el material vegetal muerto que recuperan mediante el apilamiento del mismo (Figura 6a). Como una forma de mantener el suelo libre de perturbaciones, desarrollan labores para el cercado de algunos sitios con residuos aptos para su uso, además de la plantación de algunas especies nativas de la zona, tal y como se muestra en la (Figura 6b), lo cual permite la recuperación gradual del lugar.



Figura 6. Obras de rescate de residuos y regeneración vegetal en la Colonia Agrícola “La Peña”: a) apilamiento de material residual recolectado; b) plantaciones forestales.

Se pudo constatar que las actividades implementadas en el uso y manejo del suelo para el restablecimiento y recuperación de las condiciones del sitio están, dentro del marco legal, con base en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2020). Dicha ley, en el Capítulo IV de Conservación y Restauración, en su artículo 127, establece que en los casos donde se presenten procesos de degradación, desertificación o daños que ocasionen el desequilibrio ecológico en terrenos forestales, se llevará cabo un programa de restauración ecológica, tales como el mantenimiento del régimen de humedad, la prevención de la erosión y la restauración de los suelos forestales degradados, prácticas que han sido llevadas a cabo por los habitantes que participan dentro del aprovechamiento forestal en el área de estudio.

Por otro lado, los habitantes consideran que la serranía de la localidad, aunada al relieve y el perfil del suelo, que lo hace poco próspero para la obtención de productos agrícolas, reducen las condiciones para la obtención de recursos económicos entre las familias que carecen de empleos. Sin embargo, y debido a que especialmente los hombres, en su mayoría jefes de familia, son los proveedores principales de alimento y sustento básico en el hogar, son los que se integran a los programas de empleo temporal (19%), enfocados a las actividades silvícolas como: la obtención, conservación y manejo de los recursos forestales. Aunado a lo cual, y como parte de la división del trabajo rural, las mujeres se encargan de realizar actividades de recolección de diferentes productos no maderables para su comercialización (9.5%). Además de los recursos con valor comercial, los cultivos de avena, que se observan especialmente en las partes más altas de la localidad, resultan costosos para la venta en grano como alimento o como forraje (Figura 7).



Figura 7. Cosecha de avena en las partes altas de la Colonia Agrícola “La Peña”.

En cuanto a la recolección de especies no maderables para lograr el manejo regular en el uso del suelo, Montagnini y Nair (2004), se refieren al término “Agroforestería” que describen como el manejo de los recursos naturales de manera dinámica, mediante la aplicación de prácticas silvícolas, combinadas con labores de cultivo en una misma superficie. Ante lo que en la localidad se mantiene el manejo sistemático del suelo, con el fin de conservar el equilibrio en el aprovechamiento de los recursos forestales, conjugado con las actividades agrícolas. Sin embargo, ante eventualidades como los incendios forestales, la obtención de recursos es limitada, por lo que la dinámica se rompe y se recarga en la explotación de cultivos, y en la recolección de especies como el orégano (*Polyomnitha longifolia*), la damiana (*Turnera diffusa*) y el laurel (*Litsea glaucescens*), que son utilizados en la elaboración de infusiones medicinales para la estimulación del sistema nervioso o como ingrediente alimenticio (Figura 8); éstas son especies nativas y de ellas sólo se colecta el fruto o las hojas, las cuales son secadas a la sombra, envasadas en bolsas o frascos herméticos, para su comercialización entre las familias de comunidades vecinas o visitantes de la zona de estudio.

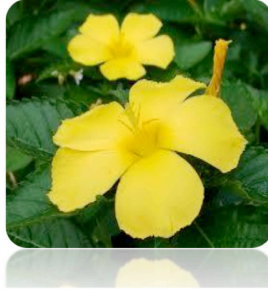


Figura 8. Especies no maderables recolectadas, (De izq. a der.): orégano (*Polyomintha longifolia*); damiana (*Turnera diffusa*); laurel (*Litsea glaucescens*).

Ante eventualidades como los incendios forestales y con base en los resultados, el 45.2% de la población consideró que la principal causa de incendios es el abandono de residuos y fogatas encendidas lo que provoca el inicio del fuego. El 35.7% de la población manifestó que los incendios son generados en forma natural (por descargas eléctricas en forma de rayos), y para el 19.1% de la población, los incendios se deben a la sequía o escasas de lluvias por tiempos prolongados (Figura 9).

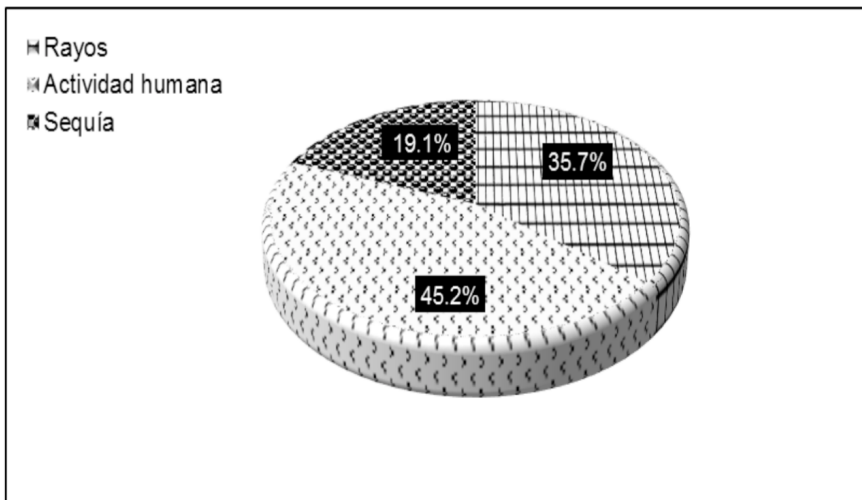


Figura 9. Causas que originan los incendios, según habitantes de Miquihuana, Tamaulipas 2014-2015

Desde la perspectiva social de los habitantes de la zona de estudio, los incendios forestales generan efectos tanto positivos como negativos a nivel social y ambiental (Cuadro 5), sin embargo, el 69.0% de la población indicó que los incendios generan efectos negativos, mientras que el 30.9% consideró que los efectos son positivos.



Tipos de efectos	Efectos de los Incendios Forestales
<b>Positivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Con el incendio las semillas de los árboles caen y dan paso al resurgimiento de especies.</li> <li>-Generan más empleo, debido a que después del incendio es necesario realizar labores de pica y acomodo de madera muerta y en ocasiones el saneamiento en árboles plagados.</li> </ul>
<b>Negativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Surgimiento de plagas que afectan a los árboles.</li> <li>-La producción de madera es escasa y se vende a menor precio.</li> <li>-Se quema la vegetación y las herbáceas se queman en su totalidad.</li> </ul>

Cuadro 5. Efectos positivos y negativos de los incendios forestales identificados por la población Colonia “La Peña”, Miquihuana, Tamaulipas, México.

La Comisión Forestal para América Latina y el Caribe, señala que la perspectiva de la sociedad frente a los efectos de los incendios forestales, es que dichos efectos son negativos. Además, menciona que la percepción está influenciada por las experiencias de los efectos ante la pérdida de vegetación y de hábitats de flora y fauna, así como daños en la diversidad biológica y la erosión de terrenos forestales. Por lo tanto, los efectos positivos de los incendios, como su influencia en los cambios de sucesión ecológica, son escasamente conocidos (FAO, 2000); sin embargo, la perspectiva social con respecto a los problemas que generan los incendios forestales es un evento de la naturaleza, siempre y cuando no sea producto de las actividades del ser humano, dan paso al resurgimiento de nuevas plantas y saneamiento del bosque.

## CONCLUSIONES

Se determinó que la superficie afectada por el incendio presentado en el 2019, fue de 1,843 hectáreas; el incendio fue tipo copa, son incendios típicos de los bosques de coníferas y conllevan, en mayor o menor grado, la combustión de las copas de los árboles.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran como los habitantes de la Colonia “La Peña”, hacen uso y manejo del suelo después de un incendio forestal y que a pesar del grado de afectación del suelo, se organizan de cuadrillas de trabajo, para realizar actividades como las plantaciones de especies, lo que permite la recuperación del suelo y da paso a la reforestación del sitio a mediano plazo, además establecen obras para la restauración y conservación de los suelos forestales; se pudo constatar que es una acción integral, ya que tratan de mantener un equilibrio entre las actividades de recuperación, y el aprovechamiento de los recursos. Asimismo se observó que tras el fuego, con la interrupción de las actividades forestales y para la obtención de recursos económicos entre las familias de la localidad, ponen en práctica la recolección de madera con valor comercial en suelos incendiados, así como la recolección de productos no maderables para su venta y comercialización.

El trabajo desarrollado determinó la labor participativa y el tipo de organización comunitaria de los habitantes de la localidad, quienes además de estar organizados, están informados y conocen las actividades inmediatas que deben de realizar para la conservación y restauración del sitio tras un incendio forestal. Dicha organización participativa, favorece la generación de proyectos productivos alternativos que concilien el uso de los recursos naturales y su conservación en comunidades rurales.

## REFERÊNCIAS

Amézquita, E. y C. Escobar. 1996. Degradación de tierras en regiones húmedas. Congreso Latinoamericano de Ciencia Del Suelo. Solo Suelo-96. Sao Paulo., Brasil.

CONAFOR. 2019. Suelos forestales. <http://www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/suelos-forestales>.

De Beer, J y M. McDermott. 1996 The economic value of non-timber forest products in Southeast Asia. IUCN, Amsterdam.

ECOFORREST. 2019. Informe Técnico de Evaluación de Daños en la Colonia Agrícola “La Peña”. Documento analógico.

Dury, S. y T. Veblen. 2008. Spatial and temporal variability in fire occurrence within the Las Bayas forestry reserve, Durango, México. *Plant Ecology* 197:229-319.

García, E. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. Carta digital de ‘Climas’ (clasificación de Koppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

García, O. 1996. Utilización de lodos de depuradora como enmendantes de suelos degradados. Valoración de los cambios en sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Tesis Doctoral Facultad de Ciencias. Universidad de Alicante, España.

Hansen, M.; P. Potapov; R. Moore; M. Hancher; S. Turubanova; A. Tyukavina; D. Thau, S. Stehman; S. Goetz; T. Loveland; A. Kommareddy; A. Egorov; L. Chini; C.

Justice y J. Townshend. 2013. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science* 342:850-853.

Hernández, A.; Rodríguez, A.; Notario, J.; Del Arco, M. y Rodríguez, A. 2013. Efectos de un incendio forestal (Tenerife, Islas Canarias, verano de 2007) bajo bosques de pinar sobre algunas propiedades del suelo y su relación con la repelencia al agua a corto y medio plazo. *SJSS. Spanish Journal of Soil Science*. Vol.3: 56-72.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 2020. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259.pdf>. Últimas Reformas DOF 07-06-2013.

INEGI. 2011. México en cifras. Información nacional por entidad federativa y municipios. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=28#R>

INEGI. 2005. Guía para la Interpretación de Cartografía Uso Potencial del suelo. [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/sueloyveg/1\\_250\\_IV/1\\_250\\_IV](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/sueloyveg/1_250_IV/1_250_IV).

Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 29:1-179.

Montagnini, F. y P. Nair. 2004. Carbon sequestration: An underexploited environmental benefit of agroforestry systems. *Agroforestry Systems* 61: 281–295, 2004.

Nelson, E; D.R. Cameron; J. Regetz, S. Polasky y G.C. Daily. 2011. Chapter 13. Terrestrial Biodiversit. In: P. Kareiva, P.; H. Tallis; G. Daily; T. Ricketts y S. Polasky (eds). *Natural Capital: Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services*. Oxford University Press. 365 p.

Rodríguez, D. 2012. Génesis de los incendios forestales. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente.* 18:357-373.

Sedjo, R. 1992. Property Rights, Genetic Resources, and Biotechnological Change. *Journal of Law and Economics.* 35:199-213.

Servicio Geológico Mexicano. 2008. [http://mapserver.sgm.gob.mx/cartas\\_impresas/productos/cartas/cartas250/geolo\\_a/85\\_F14-2GM.html](http://mapserver.sgm.gob.mx/cartas_impresas/productos/cartas/cartas250/geolo_a/85_F14-2GM.html)

Sistema Estatal de Información Forestales. 2014. Estudios Regionales Forestales. <http://seif.tamaulipas.gob.mx/index.php/zonificacion>.

Tallis, H.T., T. Ricketts, E. Nelson, D. Ennaanay, S. Wolny, N. Olwero, K. Vigerstol, D. Pennington, G. Mendoza, J. Aukema, J. Foster, J. Forrest, D. Cameron, E. Lonsdorf y C. Kennedy. 2010. *INVEST 1.005 beta User's Guide*. The Natural Capital Project. Stanford. 162 p.

Trápaga, D. 2002. El bosque en llamas, en Lugo, J. y M. Inbar (comps.). *Desastres Naturales en América Latina*. Fondo de Cultura Económica, México, pp. 223–240.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aceites Esenciais 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 189, 190

Ácidos Quelantes 328

Acuífero 312, 313, 314, 316, 322, 323

Agricultura Familiar 50, 82, 129, 131, 159, 161, 280

Agrobiodiversidade 168, 172, 173, 178, 179

Águas Grises 209, 211, 212, 213, 214, 216, 217, 218

Ambiente e Saúde 2

Aproveitamento de Água de Chuva 219, 220, 221, 225

### B

Biocidas 180, 189, 190

Biodiversidade 101, 128, 137, 138, 139, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 177, 178, 179, 280, 284

### C

Coleta Seletiva 9, 23, 40, 43, 306, 307, 308, 309, 310, 311

Colorimetria 50

Conhecimento Tradicional 90, 139

Contaminação 181, 227, 228, 229, 232, 241, 243, 250, 265, 313

Cooperativa de Catadores 306

COVID-19 26, 30, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 166, 167

### D

Desenvolvimento Sustentável 16, 29, 98, 99, 124, 140, 147, 151, 153, 154, 156, 157, 161, 167, 274, 279, 293, 294, 298, 299, 301, 307, 308, 311, 327

### E

Ecosistemas Acuáticos 239, 240, 241, 253

Educação Ambiental 1, 4, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 304, 306, 309, 310, 311

Educação em Saúde Ambiental 2, 3, 8, 10

Encarceramento Animal 47

Espaço Urbano 58, 71, 77, 78, 80, 82, 83, 86, 87, 88, 109, 113

Estratégia Saúde da Família 2, 44, 45

Eutrofização 227, 239, 240, 241, 242, 243, 247, 248, 249, 250

Extrativismo 279, 280, 281, 282, 283, 286, 288, 290, 293, 294

## F

Fitoplâncton 227, 229, 231, 232, 253, 255, 256, 257, 259, 265

Formigas Cortadeiras 168, 169, 170, 171, 173, 175, 176, 177, 178, 179

## G

Geotecnologias 55, 101, 102, 110, 111, 334

## I

Inteligência Artificial 47, 48, 49

## M

Manejo de Suelos 191, 193, 195, 196

Meio Ambiente 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 55, 56, 69, 71, 98, 124, 125, 140, 146, 147, 148, 149, 150, 153, 154, 156, 157, 158, 168, 169, 171, 176, 177, 275, 279, 282, 295, 300, 304, 305, 306, 308, 309, 311, 329

## O

Oxidação 328, 329, 330, 332

## P

Plagas 180, 181, 201, 202, 206

Plaguicida Químico 180, 188

Plantas Alimentícias Não Convencionais 30, 159, 161, 163, 167

Plantas Bioativas 168, 173, 174, 175

Plantas Medicinais 28, 324, 325

Política Pública 150

Poliuição 6, 7, 8, 13, 46, 103, 299, 300, 301, 302, 306, 308, 328, 329

## Q

Quelônios 90, 91, 92, 94, 98, 99, 100

## R

Reciclagem 10, 15, 17, 18, 20, 38, 41, 43, 307, 309, 310, 311

Recursos Hídricos 55, 56, 57, 68, 69, 169, 218, 225, 244, 295, 298, 299, 300, 302, 303, 304, 305, 323

Relações de Gênero 124, 127, 128, 137, 138

Reservas Extrativistas 279, 284, 285, 286, 292, 293, 294

## S

Sustentabilidade 12, 23, 24, 26, 28, 29, 36, 55, 71, 89, 100, 138, 147, 148, 157, 168, 169, 171, 177, 178, 219, 275, 279, 280, 281, 283, 284, 286, 291, 294, 299, 303, 304, 306, 307, 308

## V

Variables Ambientales 251, 256

Vulnerabilidade Social 71, 73, 83, 88, 89, 112, 113, 116, 117, 122, 170

## Z

Zooplankton 251, 253, 254, 255, 256, 257, 259, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 269, 270, 271, 273

# MEIO AMBIENTE:

Questões Éticas x Progresso Tecnológico

[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) 

# MEIO AMBIENTE:

Questões Éticas x Progresso Tecnológico

[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) 