

Fabiana Rocha Pinto  
(Organizadora)

# COMPÊNDIO AMAZÔNICO: Noções sobre Meio Ambiente

Fabiana Rocha Pinto  
(Organizadora)

# COMPÊNDIO AMAZÔNICO:

Noções sobre Meio Ambiente

**FAMETRO**  
CENTRO UNIVERSITÁRIO

**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.

**Comitê Científico da Obra *Compêndio Amazônico: noções sobre meio ambiente***

Eng. Agrônoma - Alexandra Priscilla Tregue Costa, Dra - Centro Universitário Fametro

Físico e matemático, Jorge Rosário de Carvalho, Me - Centro Universitário Fametro

## **Conselho Editorial**

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

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

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

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa

Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

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 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  
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 Natíeli Piovesan – Instituto Federal 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

## **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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

## **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> Mirani de Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

## **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abráão 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. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional

Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás

Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Prof<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA

Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará

Prof<sup>ª</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz

Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa

Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados

Prof<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Prof<sup>ª</sup> 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



## Compêndio Amazônico: noções sobre meio ambiente

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Fabiana Rocha Pinto

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

C737 Compêndio Amazônico: noções sobre meio ambiente /  
Organizadora Fabiana Rocha Pinto. – Ponta Grossa -  
PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-912-7

DOI 10.22533/at.ed.127212203

1. Meio Ambiente. I. Pinto, Fabiana Rocha  
(Organizadora). 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.

... Eu amo esse rio das selvas, nas suas restingas seus rios passeiam... e das suas águas sai meu alimento, vida, fauna, flora, o meu sacramento... Pensei várias vezes no que escrever nesse prefácio e quão difícil seria dizer tudo que imaginei, mas nosso poeta Chico da Silva me representou com as estrofes desse “hino”. Vou pular a parte da faculdade, na área florestal, e chegar na parte mais importante, me tornar professora. Ao contrário de apenas sonhar, ou de caminhar linearmente, como a maior parte faz, vi que seria surpreendente ir além daquilo que buscamos.

Crítica mais que tudo, visto não imaginar estar no seio da floresta Amazônica e não proferir que precisamos ter cuidado no seu uso. Porém, isso não significa extrapolar seus recursos, muito menos não fazer uso, e assim vi, que equilíbrio é tudo (Eu, equilibrada!). Nessa condição de pensar no que apresentar, vi que minha condição, de constante aprendiz - de meus alunos - me provocava cada vez mais vontade de descobrir sentimentos novos e buscar mais conhecimento, parece redundante e repetitivo, mas no fim vi que não, porque saber sobre meio ambiente faz alusão direta no entender o ser humano. Essa relação tão sensível descreve muito mais que flora, fauna e o próprio homem, cita o funcionamento de um ambiente, as relações criadas, os frutos gerados, as interferências provocadas, lembrando que é uma relação complexa de duas mãos... o homem, vilão ou não - isso não está em voga – precisa rever conceitos e responsabilidades, parte de um desejo de progresso. Li uma vez que essa relação era “*de amor, ódio e desprezo, um conjunto desordenado de sentimentos, que desnorteia todo aquele que queira estabelecer cartesianamente um método de estudo ou um processo de análise*”, sendo necessário o entendimento sobre esse ambiente e o que faremos com ele.

As mudanças, hoje, ocorrem por inúmeras ações, dado o esgotamento dos recursos naturais, a extinção de espécies, a transformação da floresta em pastos e plantios homogêneos, o descarte incorreto e a geração de mais resíduos... Isso tudo deveria atrair a atenção do mundo, até acontece, por meio de uma dúzia de pessoas, que criam políticas públicas, mas até efetivar, é outro patamar. Todavia, não se pode adiar mudanças, até mesmo pelos limites já alcançados, responsabilidade da grande massa... que por mais que os maiores impactos sejam gerados pelas indústrias, não se pode distorcer as coisas, visto que elas produzem para a população usufruir, sendo, portanto, os que problematizam, seja pela falta de informação, ingerência, disponibilidade etc.

Assim, o comportamento do homem, muitas vezes primitivo, ao ponto de não saber discernir os elementos que a natureza proporciona, parece ser um tanto irracional, promovido desde o uso de sacolas plásticas até o desmatamento ilegal. Sabemos que inúmeras são as mazelas do mundo, porém entre tantos problemas temos os ambientais, muitas vezes banalizados, talvez pela frequência de suas ocorrências. Devemos lembrar que o que nos faz diferente do Universo é nossa condição, nossa evolução; mas isso não quer dizer que o comportamento caminhe nessa direção, fugindo à responsabilidade.

Uma resposta a toda essa inquietação, de certa maneira, necessita de ações rápidas e de soluções efetivas, de forma coordenada. Há quem diga que não adianta apenas a indignação com tudo que vemos, se nada for feito, visto que os principais conflitos atuais promovem o processo de degradação de maneira abusiva. Assim sugere-se: a adequação do conhecimento, sendo uma das ferramentas a educação ambiental; o aperfeiçoamento tecnológico; as mudanças de olhar sobre produtos e processos; o uso e tratamento

adequado dos recursos; o preparo das novas gerações de forma abrangente, utilizando diferentes meios de informação para atingir um grande número de pessoas e de uma forma generalista, alternativas para tudo, para todos e para a vida.

Surge então, a vontade de juntar o conhecimento acadêmico moldado, embasado com o que é propagado dentro de sala de aula pelos docentes, além da literatura atual, ampla e sólida. Deste modo, os alunos da Engenharia Ambiental e recursos renováveis, do Centro Universitário FAMETRO, acreditando nos meus sonhos, fizeram desse livro seu trabalho de conclusão de curso, mais prático, porém muito melhor do que deixar sua pesquisa, apenas em uma prateleira. Idealizou-se esse livro, em um modelo didático pedagógico, contendo oito capítulos, a partir de informações em artigos publicados, em revistas científicas e elementos já consolidados, de base teórica, trazendo conceitos, funcionamento, aplicação, características e as informações mais atuais de cada assunto.

Os principais capítulos abordados estão relacionados: a. legislação ambiental, que indica os planos de uso e ação utilizados em prol do meio ambiente, em diferentes esferas; b. Sistema de Gestão Ambiental, que versa principalmente sobre certificação e isos; c. Resíduos, que consegue caracterizar tudo gerado, descartado e que deveria ser tratado, definido por legislação; d. Energias renováveis, indicando os diferentes tipos de energia, com exclusão da hídrica, sendo a energia que se deseja substituir no Brasil, visto ser a matriz mais utilizada e a que provoca grandes impactos; e. Recursos hídricos, abordando sobre gerenciamento, disponibilidade e uso; f. Emissão de gases, uma das pautas mais citadas atualmente, dado as mudanças climáticas; g. Processos e Produtos sustentáveis, descrevendo condições do desenvolvimento sustentável para a mudança de paradigma, e; h. Impactos ambientais, citando as principais causas dos problemas ambientais gerados.

É relevante demonstrar a seriedade dessas informações, estamos dentro do maior Estado da Federação, em extensão territorial; a maior, Floresta Tropical do Mundo e devemos lembrar a importância da Amazônia, devo ressaltar que não somos o “Pulmão do Mundo” tão proferido erroneamente, visto que o que produz, também capta. Contudo, para o marketing verde, de certa forma vem funcionando. É claro, que o aumento do desmatamento na Amazônia bateu recorde no ano de 2019, a quantidade de poluentes acumulados no mundo vem aumentando, corroborando com os gases do efeito estufa. E isso de fato importa, já que apresenta papel fundamental no clima e no regime de chuvas, apresenta mais de 1000 espécies de plantas, 400 espécies de mamíferos, 1300 espécies de pássaros, 3000 espécies de peixes, concentra 1/5 da água doce do mundo, entre tantas outras condicionantes ambientais.

Teria tantas histórias para contar, tantas experiências, mas vi que aqui contemplo o mais interessante: as informações complexas, sob um olhar que anda junto com o sentimento, que um dia tive a certeza que conformaria o conhecimento daqueles com quem mais aprendi e que pude cercar, meus alunos.

Fabiana Rocha Pinto

## SUMÁRIO

### LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

#### **CAPÍTULO 1**..... 1

##### POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Raiane Feitosa Araújo

Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.1272122031**

#### **CAPÍTULO 2**..... 6

##### RESOLUÇÕES CONAMA

Valéria de Sousa Barboza

Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.1272122032**

#### **CAPÍTULO 3**..... 11

##### POLITICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Kamila Feitosa Lopes

Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.1272122033**

#### **CAPÍTULO 4**..... 15

##### POLÍTICA NACIONAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Marcionilo Lima Lopes

Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.1272122034**

#### **CAPÍTULO 5**..... 20

##### POLÍTICA ESTADUAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Paulo Sergio Queiroz Vieira Junior

Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.1272122035**

### SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

#### **CAPÍTULO 6**..... 24

##### ISO 9000 - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION 9000

Andreza Moura de Oliveira

Alexandra Priscilla Tregue Costa

**DOI 10.22533/at.ed.1272122036**

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>28</b>
ISO 14001 - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION 14001	
Dariana de Oliveira Magalhães de Souza Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1272122037</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>33</b>
CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL	
Anne Taynara Santos de Moura Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1272122038</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>37</b>
RECICLAGEM	
Jordana Berwely Ferreira Marques Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1272122039</b>	
<b>RESÍDUOS</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>42</b>
CLASSIFICAÇÃO GERAL DE RESÍDUOS	
Diana da Silva Lima Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220310</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>47</b>
RESÍDUOS RADIOATIVOS	
Gleiciane Ferreira da Silva Pedro Henrique Mariosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220311</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>52</b>
RESÍDUOS INDUSTRIAIS	
Jakson Luis Correa Pimentel Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220312</b>	

<b>CAPÍTULO 13.....</b>	<b>57</b>
RESÍDUOS LÍQUIDOS	
Gizele Holanda Pinheiro	
Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220313</b>	
<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>62</b>
RESÍDUOS DA SAÚDE	
Fernanda Menezes Rodrigues	
Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220314</b>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>67</b>
RESÍDUOS SÓLIDOS	
Bruno José Vieira de Oliveira	
Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220315</b>	
<b>ENERGIAS RENOVÁVEIS</b>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>72</b>
ENERGIA EÓLICA	
Darilane Pessoa Carvalho	
Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220316</b>	
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>77</b>
ENERGIA SOLAR	
Sara Carvalho Brandão	
Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220317</b>	
<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>82</b>
BIOMASSA	
Felipe Azevedo da Costa	
Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220318</b>	

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>87</b>
<b>ENERGIA TÉRMICA</b>	
Luís Henrique Almeida da Costa Jorge Rosário de Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220319</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>92</b>
<b>ENERGIA NUCLEAR</b>	
Geriel Gomes Maia Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220320</b>	
<b>RECURSOS HÍDRICOS</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>97</b>
<b>ENQUADRAMENTO DE CORPOS DE ÁGUA</b>	
Ian Duarte dos Anjos Eric Leandro Silva Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220321</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>101</b>
<b>SANEAMENTO BÁSICO</b>	
Débora Lana Farias de Alcantara Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220322</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>106</b>
<b>DISPONIBILIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA</b>	
Rafaela Melo Almeida Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220323</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>111</b>
<b>CONFLITOS DE USO DA ÁGUA</b>	
Yuri Martins F. de Moraes Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220324</b>	



<b>CAPÍTULO 25.....</b>	<b>115</b>
GERENCIAMENTO DE RECURSOS HIDRÍCOS	
Ketlen Silva de Araújo Pereira	
Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220325</b>	
<b>CAPÍTULO 26.....</b>	<b>119</b>
BACIAS HIDROGRÁFICAS	
Edeson Nogueira de Oliveira	
Eric Leandro Silva Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220326</b>	
<b>EMISSÃO DE GASES</b>	
<b>CAPÍTULO 27.....</b>	<b>123</b>
MUDANÇAS CLIMÁTICAS	
Hertzog Victor Lopes da Silva	
Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220327</b>	
<b>CAPÍTULO 28.....</b>	<b>128</b>
PROTOCOLO DE KYOTO	
Fernanda Karoline Machado da Silva	
Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220328</b>	
<b>CAPÍTULO 29.....</b>	<b>133</b>
EMISSÃO DE GASES: CO <sub>2</sub> E CH <sub>4</sub>	
Stephanie Pereira da Costa	
Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220329</b>	
<b>CAPÍTULO 30.....</b>	<b>138</b>
MERCADO DE CARBONO	
Marcel Lima Moreira de Sousa	
Fabiana Rocha Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12721220330</b>	

## PRODUTOS E PROCESSOS SUSTENTÁVEIS

### **CAPÍTULO 31..... 142**

#### DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Gilvania Mendes Cunha  
Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.12721220331**

### **CAPÍTULO 32..... 147**

#### ECONOMIA ECOLÓGICA

Bosco Marlesson Oliveira Reateque  
Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.12721220332**

### **CAPÍTULO 33..... 152**

#### PRODUÇÃO LIMPA

Neliandra Coelho Siqueira  
Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.12721220333**

### **CAPÍTULO 34..... 157**

#### ECOEFICIÊNCIA

Linílicia Silvino de Oliveira  
Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.12721220334**

### **CAPÍTULO 35..... 161**

#### TRANSGÊNICOS

Adrielly Pinheiro de Freitas  
Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.12721220335**

### **CAPÍTULO 36..... 165**

#### COMPOSTAGEM

Felipe Ferreira Santos  
Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.12721220336**

## **IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **CAPÍTULO 37..... 169**

#### **CLASSIFICAÇÃO GERAL DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

Lígia dos Santos Dibo  
Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.12721220337**

### **CAPÍTULO 38..... 174**

#### **POLUIÇÃO URBANA**

Felipe Conceição de Souza  
Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.12721220338**

### **CAPÍTULO 39..... 178**

#### **EROSÃO E DESERTIFICAÇÃO**

Yhasmin Bastos Barreto  
Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.12721220339**

### **CAPÍTULO 40..... 183**

#### **PECUÁRIA E DESMATAMENTO**

Karen Lessa Freitas  
Fabiana Rocha Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.12721220340**

### **SOBRE A ORGANIZADORA..... 187**

Data de aceite: 01/02/2021

### **Edeson Nogueira de Oliveira**

Engenharia Ambiental; CeUni FAMETRO

### **Eric Leandro Silva Pereira**

Mestre em clima e ambiente; SES – AM

## WATERSHEDS

### **O QUE SIGNIFICA?**

Uma bacia hidrográfica é a área de captação natural dos fluxos de água, oriundos da precipitação, os quais convergem para uma única saída, denominada de foz ou exutório.

A bacia hidrográfica é composta pela rede de drenagem, incluindo o rio principal e seus afluentes, além disso é limitada pelos divisores topográficos, os quais dividem o escoamento ao longo dos terrenos que compõem a bacia.

O rio principal é definido como o curso de água principal numa determinada bacia hidrográfica, na qual todas as correntes afluentes fluem. Esse rio é o que tem a maior ordem entre todas as ramificações do sistema. Já os afluentes são rios que deságuam em outros rios. Geralmente, um rio de grande porte recebe as águas de vários afluentes, fazendo com que ocorra significativo aumento do volume de água do rio que recebe (rio principal) (PORTO; PORTO, 2008; HIRATA; FERREIRA, 2017).

### **COMO FUNCIONA?**

A bacia hidrográfica pode ser considerada um sistema físico onde a entrada de água no mesmo por meio da precipitação gera as saídas (escoamento e evapotranspiração). O papel da bacia é transformar uma entrada de água concentrada no tempo (precipitação) em uma saída relativamente distribuída (escoamento). Esse balanço pode ser afetado por causas antrópicas, como é o caso do desmatamento nas bacias.

O ciclo hidrológico a nível local (bacia hidrográfica) é aberto uma vez que nem toda entrada de água na forma de precipitação irá se converter em escoamento no exutório (saída). Deve-se considerar as perdas, como os volumes evaporados e transpirados, os quais podem ser transportados para outros locais.

Desde a entrada de água na bacia até vazão de saída no exutório, ocorrerá perdas por evapotranspiração. No processo de entrada e saída de água da bacia ocorre o ciclo hidrológico. No ciclo hidrológico ocorrem os processos de precipitação, infiltração, escoamento superficial e evapotranspiração.

Da precipitação que cai sobre as bacias, uma parcela irá sofrer interceptação pela cobertura vegetal e construções. Da parcela restante que atinge o solo, parte irá infiltrar nas camadas do solo, abastecendo o lençol freático, e será responsável pelo fluxo subterrâneo de água, abastecendo rios perenes, mesmo nos períodos de estiagem, pois o escoamento subterrâneo ocorre de maneira lenta. A outra parte que não sofrer infiltração irá escoar

superficialmente pelos terrenos até alcançar os rios que compõem a bacia hidrográfica. Esse volume escoando é responsável por grande parte das vazões geradas.

Nas bacias também ocorrerão os processos de evaporação das superfícies líquidas, e do solo. Enquanto que a vegetação realiza o processo de transpiração, processo que ocorre pelos estômatos das folhas. Ao conjunto dos processos de evaporação e transpiração dá-se o nome de evapotranspiração.

Os processos do ciclo hidrológico em uma bacia podem sofrer alterações em função da influência antrópica, como desmatamento, retificação dos rios, construção de hidrelétricas, dentre outros. As bacias localizadas nos grandes centros urbanos apresentam recorrentes problemas relacionados a enchentes, devido ao elevado grau de impermeabilização das mesmas.

## **ONDE PODE SER APLICADO?**

As bacias hidrográficas podem ser classificadas em relação ao seu tamanho em pequenas, médias e grandes. De acordo com Beck et al. (2013), esses termos na literatura são mencionados como: Micro, meso e macro bacias hidrográficas, respectivamente.

No entanto, a definição, em termos de área, do que seria uma bacia pequena (microbacia), média (mesobacia) ou grande (macrobacia) é influenciada pelo comportamento hidrológico das bacias, que são distintos e relacionados a escala (BECK et al. 2013).

## **PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS**

As características físicas de uma bacia hidrográfica compõem um importante conjunto de fatores que influenciam no escoamento superficial e nas propriedades de uma bacia (MACEDO et al. 2017; SINGH; FREVERT, 2003).

Com a análise do comportamento de uma bacia é possível designar suas características de formato, relevo, sua área, a geologia, o solo e os outros fatores que compõem os aspectos geomorfológicos de uma bacia hidrográfica (LIMA, 2011; SINGH; FREVERT, 2003).

As principais características físicas de uma bacia são: tipo de solo, área de drenagem; comprimento do rio principal; declividade média do rio principal; densidade de drenagem; desnível (LIMA, 2011; AGUIRRE, 2007).

A área de drenagem é toda a área geográfica onde a precipitação escoar para uma mesma bacia hidrográfica; O comprimento do rio principal é a distância da foz até a nascente mais distante do rio de maior volume e extensão da bacia e a declividade desse rio corresponde a maior ou menor velocidade do escoamento superficial, associada à cobertura vegetal, tipo de solo e tipo de uso da terra (LIMA, 2011; NÚÑEZ, 2011).

O nível de desenvolvimento de um sistema de drenagem pode ser analisado através da densidade que a drenagem possui, sendo obtido o fator de relação da medição do comprimento da extensão que o curso d'água percorre e a da área total (LIMA, 2011; NÚÑEZ, 2011).

As características agroclimáticas de uma bacia correspondem ao tipo de precipitação,

de cobertura vegetal e a evapotranspiração (LIMA, 2011).

Quanto a cobertura vegetal, as bacias hidrográficas apresentam desde floresta nativa, culturas agrícolas e pastagens. O tipo de cobertura vegetal nas bacias tem influência no coeficiente de escoamento superficial, e, portanto, no deflúvio das mesmas.

## ÚLTIMAS TUALIZAÇÕES

Há muitos anos a bacia hidrográfica do Rio São Francisco está passando por ataques de atividades humanas. Essa bacia é considerada uma das principais do Brasil, e sua extensão abrange diversos estados brasileiros, como Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Distrito Federal (ZELLHUBER; SIQUEIRA, 2016; FONSECA et al. 2020).

A elevada urbanização, a industrialização, o desmatamento, as queimadas e principalmente a atividade de mineração, resultam em diversos impactos ambientais, poluindo a água e o assoreando os rios (ZELLHUBER; SIQUEIRA, 2016; FONSECA et al. 2020).

As agressões sofridas pela bacia, aumentaram com o projeto de transposição do São Francisco, que foi regulamentado com o intuito de resolver o problema da seca na região semiárida na época de estiagem, com a utilização da sua água para o abastecimento de açudes e também dos rios menores no Nordeste (FERREIRA, 2019).

## O QUE MAIS PODEMOS SABER?

A bacia Amazônica é considerada é maior bacia do mundo. Sua composição abrange os rios, córregos, ribeirões e todos os cursos por onde a água passa no rio Amazonas (MACHADO; PACHECO, 2010).

No entanto, ela não se restringe apenas a área brasileira, a bacia amazônica abrange o território de diversos países latino americanos, como Venezuela, Colômbia, Equador e Bolívia. No Brasil, a bacia corresponde a 3,8 milhões de quilômetros quadrados, envolvendo o estado do Acre, Amazonas, Roraima, Rondônia, Mato Grosso, Pará e Amapá (MACHADO; PACHECO, 2010).

A bacia Amazônica apresenta características peculiares, como é o caso dos diferentes tipos de água que os seus rios apresentam. O pesquisador alemão Harald Sioli estabeleceu a pioneira classificação dos rios, como sendo rios de águas brancas, claras e pretas. Sendo que esses diferentes tipos de águas variam de acordo com as características das bacias, como relevo, geomorfologia, tipo de solo etc.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais pelo apoio em todos os momentos difíceis nos quais eu não teria vencido sem eles ao meu lado. Aos meus irmãos, meus parceiros de vida. Meus agradecimentos a Professora Fabiana Rocha Pinto e ao Professor Eric Leandro, por todo suporte, paciência e pelo compartilhamento de seus conhecimentos.

Agradeço também em especial a minha esposa Raquel dos Santos, por todo estar sempre ao meu lado, nos momentos difíceis, por me encorajar a não desistir dos meus sonhos.

## REFERÊNCIAS

AGUIRRE, N. **Manual para el manejo sustentable de cuencas hidrográficas**. Universidad Nacional de Loja, 2007.

BECK, H. E.; BRUIJNZEEL, L. A.; van DIJK, A. I. J. M.; McVICAR, T. R.; SCATENA, F. N.; SCHELLEKENS, J. **The impact forest regeneration on streamflow in 12 mesoscale humid tropical catchments**. *Hydrology and Earth System Sciences*, v.17, p.2613-2635, 2013.

FERREIRA, J. G. **A transposição das águas do Rio São Francisco na resposta à seca do Nordeste brasileiro. Cronologia da transformação da ideia em obra**. *Campos Neutrais-Revista Latino-Americana de Relações Internacionais*, v. 1, n. 2, p. 53-72, 2019.

FONSECA, E. R.; De ÁVILA MODESTO, F.; CARNEIRO, G. C. A.; LIMA, N. F. S.; De ALMEIDA MONTE-MOR, R. C. **Conflitos pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco—Estudos de caso no Estado da Bahia**. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 9, p. e823997929-e823997929, 2020.

HIRATA, R. C.; FERREIRA, L. MR. **Os aquíferos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: disponibilidade hídrica e vulnerabilidade à poluição**. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 31, n. 1, p. 43-50, 2017.

LIMA, L. S. **Implementação de um modelo hidrológico distribuído na plataforma de modelagem dinâmica EGO**. 2011. 108 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MACEDO, M. J. H.; SANTO, F. A. C.; DE ASSIS, F.; De SOUSA, S. **Geoprocessamento aplicado as características físicas e biofísicas da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba**. *Revista de Geografia (Recife)*, v. 34, n. 2, 2017.

MACHADO, A. L. S.; PACHECO, J. B. **Serviços ecossistêmicos e o ciclo hidrológico da bacia hidrográfica amazônica—the biotic pump**. *Revista Geonorte*, v. 1, n. 1, p. 71-89, 2010.

NÚÑEZ, M. A. **La cuenca hidrográfica en la gestión integrada de los recursos hídricos**. *Revista Virtual*, v. 5, n. 1, 2011.

PORTO, M. F.; PORTO, R. L. **Gestão de bacias hidrográficas. Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008.

SINGH, Vijay P.; FREVERT, Donald K. **Watershed modeling**. In: **World Water & Environmental Resources Congress 2003**. 2003. p. 1-37.


ZELLHUBER, A.; SIQUEIRA, R. **Rio São Francisco em descaminho: degradação e revitalização. Cadernos do CEAS: Revista crítica de humanidades**, n. 227, p. 3-24, 2016.

# COMPÊNDIO AMAZÔNICO: Noções sobre 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) 



# COMPÊNDIO AMAZÔNICO: Noções sobre 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) 