

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. Abrááo 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<br>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<br>Fabiana Rocha Pinto              |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.1272122038</b>                             |           |
| <b>CAPÍTULO 9</b> .....  | <b>37</b> |
| RECICLAGEM   |           |
| Jordana Berwely Ferreira Marques<br>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<br>Fabiana Rocha Pinto                       |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.12721220310</b>                            |           |
| <b>CAPÍTULO 11</b> .....   | <b>47</b> |
| RESÍDUOS RADIOATIVOS   |           |
| Gleiciane Ferreira da Silva<br>Pedro Henrique Mariosa            |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.12721220311</b>                            |           |
| <b>CAPÍTULO 12</b> .....   | <b>52</b> |
| RESÍDUOS INDUSTRIAIS   |           |
| Jakson Luis Correa Pimentel<br>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<br>Jorge Rosário de Carvalho |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.12721220319</b>                       |            |
| <br>  |            |
| <b>CAPÍTULO 20</b> .....                                    | <b>92</b>  |
| <b>ENERGIA NUCLEAR</b>                                      |            |
| Geriel Gomes Maia<br>Fabiana Rocha Pinto                    |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.12721220320</b>                       |            |
| <br>  |            |
| <b>RECURSOS HÍDRICOS</b>                                    |            |
| <br>  |            |
| <b>CAPÍTULO 21</b> .....                                    | <b>97</b>  |
| <b>ENQUADRAMENTO DE CORPOS DE ÁGUA</b>                      |            |
| Ian Duarte dos Anjos<br>Eric Leandro Silva Pereira          |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.12721220321</b>                       |            |
| <br>  |            |
| <b>CAPÍTULO 22</b> .....                                    | <b>101</b> |
| <b>SANEAMENTO BÁSICO</b>                                    |            |
| Débora Lana Farias de Alcantara<br>Fabiana Rocha Pinto      |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.12721220322</b>                       |            |
| <br>  |            |
| <b>CAPÍTULO 23</b> .....                                    | <b>106</b> |
| <b>DISPONIBILIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA</b>               |            |
| Rafaela Melo Almeida<br>Fabiana Rocha Pinto                 |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.12721220323</b>                       |            |
| <br>  |            |
| <b>CAPÍTULO 24</b> .....                                    | <b>111</b> |
| <b>CONFLITOS DE USO DA ÁGUA</b>                             |            |
| Yuri Martins F. de Moraes<br>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

### **Stephanie Pereira da Costa**

Engenharia Ambiental; CeUni FAMETRO

### **Fabiana Rocha Pinto**

Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## GAS EMISSION – CO<sub>2</sub> AND CH<sub>4</sub>

### **O QUE SIGNIFICA?**

A emissão de gases é caracterizada por qualquer matéria líquida, sólida ou gasosa lançada na atmosfera. Esse mecanismo pode se dar por fontes naturais ou antropogênicas, sendo muitos desses gases considerados poluentes (OLIVEIRA et al. 2013; BOSE, 2010).

Os gases poluentes que são lançados para atmosfera modificam sua composição química e isso pode ocasionar alterações na temperatura da terra, afetando diretamente o efeito estufa, esse caracterizado como um processo natural responsável pela manutenção da temperatura global (MONTEIRO, 2020; BESSAT, 2015).

Os principais gases poluentes são o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e metano (CH<sub>4</sub>). CO<sub>2</sub> é um composto químico que possui ligação química de duas moléculas de oxigênio (O), uma molécula de carbono (C), emitido na atmosfera via processo de respiração de vários organismos vivos. No entanto, sua emissão também ocorre dado a queima de combustíveis fósseis, como o petróleo e todos os seus derivados (LOBO;

SANTOS; TAVARES, 2010).

O CH<sub>4</sub> é um gás incolor e sem cheiro pertencente à família de hidrocarboneto simples, ele pode ser produzido através de matéria orgânica e isso possibilita a sua utilização como fonte de energia. Além disso cerca de 70% da composição de combustível usado em veículos é metano. Esse composto em excesso no ar possui elevado teor de combustão extremamente inflamável e explosivo, podendo causar acidentes e risco a vida (BASTVIKEN et al. 2011).

### **COMO FUNCIONA?**

O CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> são os gases principais da composição do efeito estufa, caracterizado como um fenômeno natural que possibilita a vida humana na Terra (LOBO; SANTOS; TAVARES, 2010).

Parte da energia solar que chega ao planeta é refletida diretamente de volta ao espaço, ao atingir o topo da atmosfera terrestre e outra parte é absorvida pelos oceanos e pela superfície da Terra, promovendo o seu aquecimento (MACAGNAN, 2010; BADESCU, 2014).

O aumento na emissão de CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> ocasiona alteração na quantidade de energia de maiores comprimentos de onda refletida de volta ao espaço. Essas emissões ocorrem praticamente em todas as atividades humanas e setores da economia: na agricultura, por meio da preparação da terra para plantação e aplicação de fertilizantes; na pecuária, por meio do tratamento de dejetos animais e pela fermentação entérica

do gado; no transporte, pelo uso de combustíveis fósseis, como gasolina e gás natural; no tratamento dos resíduos sólidos, pela forma como o lixo é tratado e destinado; nas florestas, pelo desmatamento e sua degradação; nas indústrias, pelos processos de produção certos compostos (FEARNSIDE, 2010; BERNDT, 2010).

## ONDE PODE SER APLICADO?

Os gases  $\text{CH}_4$  e  $\text{CO}_2$  não são os únicos responsáveis pelo efeito estufa, eles correspondem por cerca de 53% da composição. Também são gases lançados a atmosfera: CFCs (clorofluorcarbonos) correspondem a cerca de 12%;  $\text{N}_2\text{O}$  (óxido nitroso) com 6%;  $\text{O}_3$  (Ozônio) correspondendo a cerca de 8%. (RITCHIE; ROSER, 2017).

## PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Uma das principais características do dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) é o fato dele ser incolor, inodoro e mais pesado que o ar, por isso sua detecção no ambiente é difícil, dado sua ausência de cheiro e sabor (LOBO; SANTOS; TAVARES, 2010).

A sua forma gasosa está presente em ambientes com temperaturas padrão e sofre alteração física se estiver em um ambiente com a temperatura baixa. Esse gás apresenta ponto de fusão igual a  $-56,6\text{ }^\circ\text{C}$ ; de ebulição igual a  $-78,5\text{ }^\circ\text{C}$ ; geometria linear; moléculas apolares; com  $44\text{g/mol}$  correspondente a sua massa molar; a interação das moléculas é feita por dipolo induzido (SILVA et al. 2017).

Além disso, outra característica dele é sua essencialidade no processo de fotossíntese, o mecanismo de respiração das plantas, tornando-o essencial para o ciclo da natureza. (VERGÜTZ, 2011).

O metano ( $\text{CH}_4$ ) é considerado o composto químico mais simples do grupo dos hidrocarbonetos. Com elevada taxa de inflamabilidade e pouca solubilidade em água. Sua forma solúvel ocorre quando entra em contato com solventes orgânicos; álcoois, benzenos, ésteres e gasolina (DAVIES; STULP, 2016; BUTZ et al. 2011).

O  $\text{CH}_4$  não é considerado um composto tóxico, pois é as substâncias formadas pelo processo de combustão parcial que são potenciais para o agravamento do efeito estufa, um exemplo é monóxido de carbono (MONTEIRO, 2020).

Suas características químicas e físicas, correspondem a: densidade de  $0.717\text{ kg/m}^3$  (gás) e  $415\text{ kg/m}^3$  (líquido); baixa solubilidade em água; odor fraco; sabor ligeiramente adocicado; massa molar de  $16,042\text{ g/mol}$ ; ponto de fusão em  $-182.5\text{ }^\circ\text{C}$ ; ponto de ebulição em  $-161.6\text{ }^\circ\text{C}$  (OLIVIER; SCHURE; PETERS, 2017).

## ÚLTIMAS ATUALIZAÇÕES

O Brasil contribui em 2019 com  $2,2\text{ Gt CO}_2\text{e}$ , ou 4% das emissões globais anuais (considerando emissões líquidas seria 2,9%). Foi elevado para 9,6% a emissão desses gases de forma acelerada. O país lançou na atmosfera  $2,17$  bilhões de toneladas de dióxido

de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>), contra 1,98 bilhão em 2018 (ALBUQUERQUE, 2020).

O desmatamento aumentou as emissões no último ano. A quantidade de gases de efeito estufa lançada na atmosfera pelo setor de mudança de uso da terra subiu 23% em 2019, atingindo 968 milhões de tCO<sub>2</sub>, contra 788 milhões em 2018. As mudanças de uso da terra, impulsionadas pelo desmatamento, ainda permanecem sendo o principal causador da emissão de gases no Brasil, com 44% dos gases totais emitidos por esse setor, ultrapassando até mesmo a agropecuária que é responsável por 28% das emissões no país (ALBUQUERQUE, 2020).

## O QUE MAIS PODEMOS SABER?

Com a pandemia mundial de 2020, provocado pela COVID 19, veio o isolamento social e a reduções de serviços nos setores industriais e aqueles que geram impactos para o meio ambiente. O que de forma contraditória seria um potencial na redução da emissão de GEE.

No entanto, para o Brasil a estimativa é que a porcentagem de emissão aumente, em comparação ao ano de 2019. Isso explica-se dado a principal fonte dessas emissões no país estar relacionada com as mudanças de uso da terra e atualmente o desmatamento na Amazônia está em expansão. Para melhores análises sobre as emissões de GEE no ano de 2020 deve-se aguardar a publicação anual do Relatório de análises do Sistema de Estimativa de Emissões de Gases do Efeito Estufa, com dados estatísticos geral e panorâmicos atualizados de 2020.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por nos conceder a dádiva da vida e de estar sempre conosco, nos dando a força necessária para seguir sempre pelo caminho correto e honesto da vida.

A minha mãe, cuja criação, incentivo e amor possibilitaram esta jornada. Agradeço aos professores do curso de Engenharia Ambiental. Agradeço ainda ao meu esposo, o qual conviveu com as tensões, incertezas, angústias, momentos de frustração e de desânimo, porém, sempre esteve ao meu lado. A eles dedico a minha alegria por chegar ao fim deste percurso.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, I. **Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas de clima do Brasil 1970-2019**. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG). 2020.

ALMEIDA, R. F.; NAVES, E. R.; SILVEIRA, C. H.; WENDLING, B. **Emissão de óxido nitroso em solos com diferentes usos e manejo: Uma Revisão**. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 8, n. 2, p. 441-461, 2015.

AZEVEDO, T. R.; ANGELO, C.; **Emissões de GEE no Brasil e suas implicações para políticas**

**públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris.** Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG). 2018.

BADESCU, V. **Modeling solar radiation at the earth's surface.** Berlin Heidelberg: Springer, 2014.

BASTVIKEN, D.; TRANVIK, L. J.; DOWNING, J. A.; CRILL, P. M. ENRICH P. **Freshwater methane emissions offset the continental carbon sink.** Science, v. 331, n. 6013, p. 50-50, 2011.

BERNDT, A. **Impacto da pecuária de corte brasileira sobre os gases do efeito estufa.** In: Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em anais de congresso (ALICE). Simpósio Internacional de produção de gado de corte, Anais. Viçosa, MG: UFV, 2010. p. 121-147., 2010.

BESSAT, F. **A mudança climática entre ciência, desafios e decisões: olhar geográfico.** Terra Livre, v. 1, n. 20, p. 11-26, 2015.

BORTOLI, M.; KUNZ, A.; SOARES, H. M.; BELLÍ FILHO, P.; COSTA, R. H. R. D. **Nitrous oxide emission in the biological nitrogen removal process.** Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 17, n. 1, p. 01-06, 2012.

BOSE, B. **Global warming: Energy, environmental pollution, and the impact of power electronics.** IEEE Industrial Electronics Magazine, v. 4, n. 1, p. 6-17, 2010.

BUTZ, A.; GUERLET, S.; HASEKAMP, O.; SCHEPERS, D.; GALLI, A.; ABEN, I.; KEPPEL-ALEKS, G. **Toward accurate CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> observations from GOSAT.** Geophysical Research Letters, v. 38, n. 14, 2011.

DAVIES, F. D.; STULP, S. **Determinações de gás metano (CH<sub>4</sub>) gerado em estação de tratamento de efluentes, com avaliação do poder calorífico para queima em caldeira.** Rev. Destaques Acadêmicos, v. 8, n. 4, 2016.

FEARNSIDE, P. M. **As hidrelétricas de Belo Monte e Altamira (Babaquara) como fontes de gases de efeito estufa.** Novos Cadernos NAEA, v. 12, n. 2, 2010.

HEBEDA, O. **Emissões de gases fluorados causadores de efeitoestufa: desenvolvimento e análise de cenários para o Brasil até 2050.** Dissertação. Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético. 2017.

KASSAI, J. R.; FELTRAN-BARBIERI, R.; CARVALHO, L. N.; CINTRA, Y. C.; AFONSO, L. E.; FOSCHINE, A. **The Environmental balance sheet of nations: reflections on global climate change scenarios.** Brazilian Business Review, v. 9, n. 1, p. 60-102, 2012.

LOBO, F. H.; SANTOS, A. P.; TAVARES, S. F. **Ferramentas de planejamento para levantamento de inventário de emissão de CO<sub>2</sub>: estudo de caso.** Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 2, n. 4, p. 26-43, 2010.

MACAGNAN, M. H. **Introdução à radiação solar.** Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Univ. do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo: RS, 2010.

MONTEIRO, A. **A composição química da atmosfera: contributo da climatologia para a implementação de uma política de desenvolvimento sustentado.** Geografia: Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, v. 5, 2020.

MONTZKA, S. A.; DLUGOKENCKY, E. J.; BUTLER, J. H. **Non-CO<sub>2</sub> greenhouse gases and climate change.** Nature, v. 476, n. 7358, p. 43-50, 2011.

OLIVIER, J. G. J.; SCHURE, K. M.; PETERS, J. A. H. W. **Trends in global CO<sub>2</sub> and total greenhouse gas emissions**. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, v. 5, 2017.

OLIVEIRA, T. C.; DE OLIVEIRA, M. M. C.; MALVESTITTI NETO, A.; LOPES, F. C.; SANTOS, C. S., SILVA, A. V.; RITA, F. S. **Neutralização dos gases do efeito estufa (GEE): estudo de caso de uma microempresa do ramo alimentício**. Agroegeoambiental, v. 1, n. 1, 2013.

RITCHIE, H.; ROSER, M. **CO<sub>2</sub> and greenhouse gas emissions**. Our world in data, 2017.

RODRIGUES, F. J. R. **HFCs e soluções alternativas viáveis**. Tese de Doutorado. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. 2015.

SILVA, L. A.; CARVALHO, L. S.; LOPES, W. A.; PEREIRA, P. A. D. P.; ANDRADE, J. B. D. **Solubilidade e reatividade de gases**. Química Nova, v. 40, n. 7, p. 824-832, 2017.

VERGÜTZ, L. **Studying the Soil Compartment of the Global Carbon Cycle**. Tese de Doutorado. UFV, MG. 2011.




# 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 

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