

Sustentabilidade e meio ambiente: Rumos e estratégias para o futuro

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

 **Atena**
Editora
Ano 2021



Sustentabilidade e meio ambiente: Rumos e estratégias para o futuro

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

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.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

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

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

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

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia

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

Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Sustentabilidade e meio ambiente: rumos e estratégias para o futuro

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S964 Sustentabilidade e meio ambiente: rumos e estratégias para o futuro / Organizadores Pedro Henrique Abreu Moura, Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-558-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.584210410>

1. Sustentabilidade. 2. Meio ambiente. I. Moura, Pedro Henrique Abreu (Organizador). II. Monteiro, Vanessa da Fontoura Custódio (Organizadora). III. Título.

CDD 363.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A preservação dos recursos naturais e a equidade social juntamente com o crescimento econômico constituem os pilares do desenvolvimento sustentável, que assegura o futuro do nosso planeta. Não há como pensar em desenvolvimento sem que haja um cuidado com o que vamos deixar para as futuras gerações. Para alcançar o desenvolvimento sustentável, a proteção do meio ambiente deve ser feita pelo Estado e também por todos os cidadãos.

Os impactos ambientais e sociais negativos decorrentes dos avanços que marcam o mundo contemporâneo são visíveis nos centros urbanos e também em áreas rurais e naturais. O aumento da desigualdade social, perda de biodiversidade, consumo inconsciente, poluição atmosférica, do solo e dos recursos hídricos são exemplos de impactos presentes em nosso dia a dia que precisam ser evitados e mitigados.

A fim de que o desenvolvimento aconteça de forma sustentável, é fundamental o investimento em Ciência e Tecnologia através de pesquisas nas mais diversas áreas do conhecimento, pois além de promoverem soluções inovadoras, contribuem para a construção de políticas públicas.

Com o objetivo de reunir pesquisas nesta temática, a obra *“Sustentabilidade e meio ambiente: rumos e estratégias para o futuro”* traz resultados de trabalhos desenvolvidos no Brasil e em outros países nas áreas de Direito Ambiental, Ciências Ambientais, Ciências Agrárias e Educação.

Desejamos a todos uma ótima leitura dos capítulos, e que os assuntos abordados possam contribuir e orientar sobre a importância da sustentabilidade.

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ELEMENTOS CARACTERIZADORES DA RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL

Ashley Natasha Alves dos Santos

Juliano Ralo Monteiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104101>

CAPÍTULO 2..... 18

AS AÇÕES PARA OBTENÇÃO DO ICMS ECOLÓGICO EM UM MUNICÍPIO PIAUIENSE: A TRAJETÓRIA DE PIRIPIRI

Marcos Antônio Cavalcante de Oliveira Júnior

Laíse do Nascimento Silva

Raul Luiz Sousa Silva

Linnik Israel Lima Teixeira

Elane dos Santos Silva Barroso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104102>

CAPÍTULO 3..... 37

UMA PROPOSTA DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA ARMAZÉM VERDE

Rodrigo Rodrigues de Freitas

Tassia Faria de Assis

Mariane Gonzalez da Costa

Isabela Rocha Pombo Lessi de Almeida

Márcio de Almeida D'Agosto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104103>

CAPÍTULO 4..... 52

COMPETÊNCIAS AMBIENTAIS DOS MUNICÍPIOS NO FEDERALISMO BRASILEIRO: UM ESTUDO DE CASO

Viviane Kraieski de Assunção

Santos Pedroso Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104104>

CAPÍTULO 5..... 69

O LIVRE EXERCÍCIO DA ATIVIDADE ECONÔMICA NO CONTEXTO DE RESPEITO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Heverton Lopes Rezende

Daniel Barile da Silveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104105>

CAPÍTULO 6..... 84

PERCEPÇÕES DOS RESIDENTES DA VILA DE RIBÁUÈ NA PROVÍNCIA DE NAMPULA (MOÇAMBIQUE) EM RELAÇÃO AO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO LOCAL ATRAVÉS DO PROGRAMA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

(PNDS) “*UM DISTRITO, UM BANCO*” (2016-2021)

Viegas Wirssone Nhenge

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104106>

CAPÍTULO 7..... 113

O USO DA BICICLETA COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL DE MOBILIDADE POR ESTUDANTES DA ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

Ulises Osbaldo de la Cruz Guzmán

Brenda Alejandra Ibarra Molina

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104107>

CAPÍTULO 8..... 129

CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA COMO INDICADOR DE ECOEFICIÊNCIA DO HOSPITAL ESCOLA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Andrea Colman Gerber

Jocelito Saccol de Sá

Marcos Vinícius Sias da Silveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104108>

CAPÍTULO 9..... 142

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO IFBA - CAMPUS SALVADOR: AVALIANDO A EFICIENCIA NO SISTEMA CARPORT

Armando Hirohumi Tanimoto

Breno Villas Boas de Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5842104109>

CAPÍTULO 10..... 149

DESIGN URBANO: A INSERÇÃO DAS CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

Cristiane Silva

Romualdo Theophanes de França Júnior

Adelcio Machado dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041010>

CAPÍTULO 11..... 155

FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE PROFESSORES INDÍGENAS: PERCEPÇÃO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS DA TERRA INDÍGENA APIAKÁ-KAYABI EM JUARA/MT

Rosalia de Aguiar Araújo

Saulo Augusto de Moraes

José Guilherme de Araújo Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041011>

CAPÍTULO 12..... 164

APLICAÇÃO DAS ROTAS TECNOLÓGICAS COMO MÉTODO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO TECNOLÓGICA NOS INSTITUTOS DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA FOCADOS EM QUIMICA E MEIO AMBIENTE DA FEDERAÇÃO DAS INDUSTRIAS DO RIO DE

JANEIRO NO BRASIL

Carla Santos de Souza Giordano
Joana da Fonseca Rosa Ribeiro
Andressa Oliveira Costa de Jesus

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041012>

CAPÍTULO 13..... 175

REGIME PLUVIOMÉTRICO NO SERTÃO DO ARARIPE – PE

Juliana Melo da Silva
Fábio dos Santos Santiago
Ricardo Menezes Blackburn
Maria Clara Correia Dias
Dayane das Neves Maurício

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041013>

CAPÍTULO 14..... 184

SITUAÇÃO AMBIENTAL DO IGARAPÉ FAVELINHA: UMA ANÁLISE SOBRE DESPEJO IRREGULAR DE RESÍDUOS NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO – PA

Patrícia de Cassia Moraes de Oliveira
Pedro Júlio Albuquerque Neto
Maria Joseane Marques de Lima
Iago Almeida Ribeiro
Lídia da Silva Amaral
Washington Duarte Silva da Silva
Edianel Moraes de Oliveira
Beatriz Caxias Pinheiro
Marcos Douglas de Sousa Silva
Maria Ciarly Moreira Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041014>

CAPÍTULO 15..... 197

EFICIÊNCIA DA MANUTENÇÃO DE PAVIMENTOS PERMEÁVEIS PELO MÉTODO DE ASPERSÃO DE ALTA PRESSÃO DE ÁGUA – RESULTADOS PRELIMINARES

Lucas Alves Lamberti
Daniel Gustavo Allasia Piccilli
Tatiana Cureau Cervo
Bruna Minetto
Carla Fernanda Perius
Jonathan Rehbein dos Santos
João Pedro Paludo Bocchi
Jéssica Ribeiro Fontoura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041015>

CAPÍTULO 16..... 206

PROCESSOS DE GESTÃO SOCIAL E PARTICIPATIVA DO RISCO PARA MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM COMUNIDADES URBANAS

Larissa Thainá Schmitt Azevedo

Jakcemara Caprario
Nívea Morena Gonçalves Miranda
Alexandra Rodrigues Finotti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041016>

CAPÍTULO 17.....218

INFLUÊNCIA DA OPERAÇÃO CAPTAÇÃO-DEMANDA NA EFICIÊNCIA DE RESERVATÓRIOS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA

Carla Fernanda Perius
Rutineia Tassi
Lucas Alves Lamberti
Bibiana Bulé
Cristiano Gabriel Persch
Daniel Gustavo Allasia Piccilli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041017>

CAPÍTULO 18.....229

ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS DO SUL DE ALAGOAS, BRASIL: AÇÕES PARA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL

Alexandre Oliveira
Maria Carolina Lima Farias
Beatriz Alves Ribeiro
Milena Dutra da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041018>

CAPÍTULO 19.....243

ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS ALTERAÇÕES DA TURBIDEZ NO RIO ITABIRITO NO ÂMBITO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Jeam Marcel Pinto de Alcântara
Euclides Dayvid Alves Brandão
Roberto César de Almeida Monte-Mor

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041019>

CAPÍTULO 20.....252

O DESEQUILÍBRIO AMBIENTAL NA EXPANSÃO DE DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO *Aedes aegypti* L. (DIPTERA: CULICIDAE)

Cícero dos Santos Leandro
Francisco Roberto de Azevedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041020>

CAPÍTULO 21.....264

INFLUÊNCIA DE UM AMBIENTE SERRANO NA COMPOSIÇÃO DE ANUROS NO PANTANAL NORTE, CENTRO-OESTE DO BRASIL

Vancleber Divino Silva-Alves
Odair Diogo da Silva
Ana Paula Dalbem Barbosa
Thatiane Martins da Costa

Cleidiane Prado Alves da Silva
Eder Correa Fermiano
Mariany de Fatima Rocha Seba
Dionei José da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041021>

CAPÍTULO 22.....268

CARACTERIZAÇÃO DO REGIME PLUVIOMÉTRICO EM MUNICÍPIOS NO SERTÃO DO PAJEÚ – PERNAMBUCO

Juliana Melo da Silva
Fábio dos Santos Santiago
Ricardo Menezes Blackburn
Maria Clara Correia Dias
Dayane das Neves Maurício

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041022>

CAPÍTULO 23.....278

NÚCLEO DE ESTUDOS EM AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA DO VALE DO ARAGUAIA: INTERAÇÃO PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO

Daisy Rickli Binde
João Luis Binde

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041023>

CAPÍTULO 24.....300

IMPACTO DEL PRIMER CICLO DE CORTA DEL MANEJO FORESTAL EN FELIPE CARILLO PUERTO, MÉXICO

Zazil Ha Mucui Kac García Trujillo
Jorge Antonio Torres Pérez
Martha Alicia Cazares Moran
Alicia Avitia Deras
Cecilia Loria Tzab

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041024>

CAPÍTULO 25.....309

RESPOSTA FUNCIONAL EM INIMIGOS NATURAIS E SUA APLICAÇÃO NO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS

Milena Larissa Gonçalves Santana
Valeria Wanderley Teixeira
Carolina Arruda Guedes
Glaucilane dos Santos Cruz
Camila Santos Teixeira
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira
José Wagner da Silva Melo
Solange Maria de França

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041025>

CAPÍTULO 26.....	319
PROCESSO DE SELEÇÃO DE HOSPEDEIRO E FATORES QUE INFLUÊNCIAM NO SUCESSO DO PARASITISMO DE <i>Trichogramma</i> spp. (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)	
Camila Santos Teixeira	
Valeria Wanderley Teixeira	
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira	
Carolina Arruda Guedes	
Glaucilane dos Santos Cruz	
Catiane Oliveira Souza	
Milena Larissa Gonçalves Santana	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041026	
CAPÍTULO 27.....	328
MICROBIOTA, OCRATOXINA E NÍVEIS DE TRANS-RESVERATROL EM UVAS ORGÂNICAS	
Josemara Alves Apolinário	
Christiane Ceriani Aparecido	
Andrea Dantas de Souza	
Joana D'arc Felício	
Roberto Carlos Felício	
Edlayne González	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041027	
CAPÍTULO 28.....	340
AVEIA PRETA (<i>Avena strigosa</i> , Schreb) CULTIVADA EM SOLO CONTAMINADO COM CHUMBO	
Wanderley José de Melo	
Gabriel Maurício Peruca de Melo	
Liandra Maria Abaker Bertipaglia	
Paulo Henrique Moura Dian	
Käthery Brennecke	
Jackeline Silva de Carvalho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.58421041028	
SOBRE OS ORGANIZADORES	350
ÍNDICE REMISSIVO.....	351

ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS ALTERAÇÕES DA TURBIDEZ NO RIO ITABIRITO NO ÂMBITO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Data de aceite: 27/09/2021

Data de submissão: 03/07/2021

Jeam Marcel Pinto de Alcântara

Universidade Federal de Itajubá/Campus Itabira
Lagoa Santa – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/6538029771257536>

Euclides Dayvid Alves Brandão

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das
Velhas
Belo Horizonte – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/7680241914062121>

Roberto César de Almeida Monte-Mor

Universidade Federal de Itajubá/Campus Itabira
Itabira – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/6305164504868109>

RESUMO: A bacia hidrográfica do Rio das Velhas está localizada na região central do Estado de Minas Gerais com uma área de aproximadamente 27.850 km², abrangendo total ou parcialmente 51 municípios e população estimada em 4,8 milhões de pessoas. O histórico de ocupação do estado é marcado pela intensa exploração e ocupação do rio, perpassando desde o ciclo do ouro até processo de industrialização e urbanização acelerada. A exploração do minério de ferro está entre as mais importantes atividades econômicas na região do Alto Rio das Velhas. O CBH Rio das Velhas e o SCBH Rio Itabirito são instancias colegiadas trabalhando na gestão descentralizada do território da bacia, promovendo o diálogo entre os atores com

objetivo de melhorar a qualidade ambiental da bacia. A alteração da turbidez do rio Itabirito é característica marcante da sub-bacia, levando a uma discussão sobre as causas, e relações com as atividades minerárias ou outros fatores como aspectos geológicos, deficiências na drenagem e conservação de estradas rurais. O Objetivo deste trabalho é analisar a relação entre as alterações de turbidez nas águas do Rio Itabirito e os dados de ocorrências pluviométricas, como embasamento às discussões e atuações do CBH Rio das Velhas e SCBH Rio Itabirito.

PALAVRAS-CHAVE: Rio Itabirito, Turbidez, Monitoramento, Subcomitê.

ANALYSIS AND DISCUSSION OF TURBIDITY CHANGES IN THE ITABIRITO RIVER IN THE FRAMEWORK OF WATER RESOURCES MANAGEMENT

ABSTRACT: The water catchment area of Rio das Velhas is located in the central region of the state of Minas Gerais and an area of approximately 27,850 km², covering partially or totally the territories of 51 municipalities and an estimated population of 4.8 million. The history of occupation of the state is marked by the intense exploration and occupation of the river, since gold cycle to process of industrialization and accelerated urbanization. Currently, the exploitation of iron ore is one important economic activities in the Alto Rio das Velhas region. CBH Rio das Velhas and SCBH Rio Itabirito are collegiate bodies that work in the decentralized management of the basin territory, promoting dialogue among the actors in order to improve the environmental quality of the basin. The change in

turbidity of Itabirito river is a characteristic feature of sub-basin, leading to a strong discussion about the causes and relations with the mining activities, or other factors, such as geological aspects, deficiencies in drainage and conservation of rural roads. This work aims to analyze the relationship between the turbidity the Itabirito river and the pluviometric occurrences as basis for the discussions and actions of CBH Rio das Velhas and SCBH Rio Itabirito.

KEYWORDS: Itabirito River, Turbidity, Monitoring, Subcommittee.

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do Rio das Velhas está localizada na região central do Estado de Minas Gerais e tem uma área de aproximadamente 27.850 km², abrangendo total ou parcialmente 51 municípios e uma população estimada em 4,8 milhões de pessoas. Sua primeira nascente está localizada na cachoeira das Andorinhas, no município de Ouro Preto, numa altitude de aproximadamente 1.500 m. O curso principal do Rio das Velhas percorre uma distância de 806,84 km até desaguar no rio São Francisco em Barra do Guaicuí, Distrito de Várzea da Palma, numa altitude de 478 m (Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH, 2015).

A região hidrográfica do alto rio das Velhas compreende toda a bacia de contribuição a montante do encontro do Ribeirão Onça com o Rio das Velhas, sendo considerada uma região de alta complexidade e de conflituosas dinâmicas ambientais. A Bacia Hidrográfica do Rio Itabirito está inserida no Alto Rio das Velhas e corresponde integralmente a Unidade Territorial Estratégica (UTE) Rio Itabirito (Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH, 2015), conforme apresentado pela figura 1 abaixo:

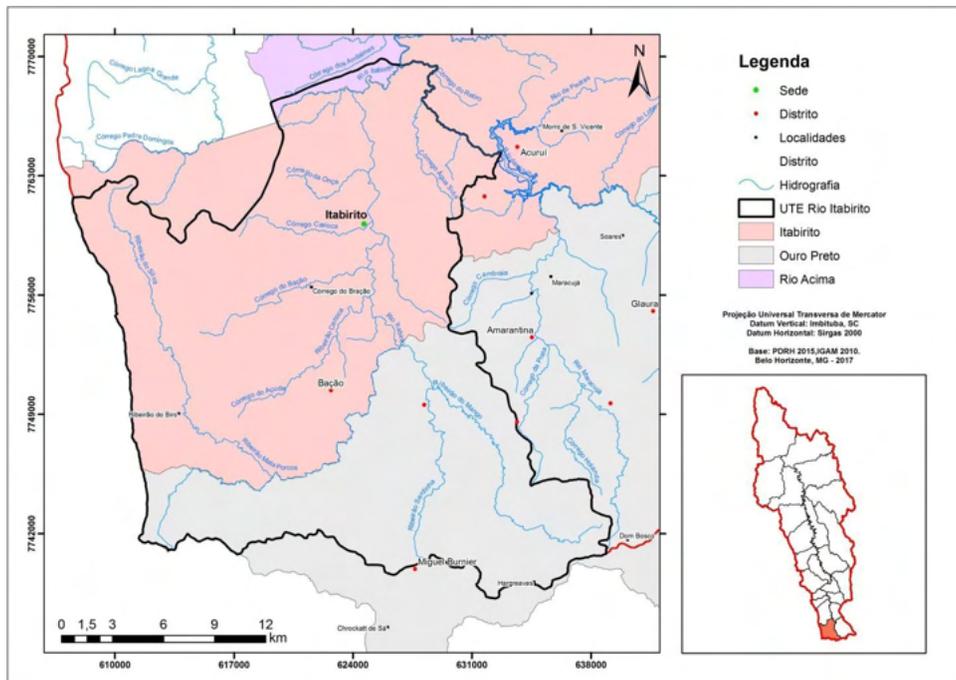


Figura 1- Mapa de localização da Unidade Territorial Estratégica Rio Itabirito.

Fonte: Autores.

A UTE do Rio Itabirito possui uma área de 541,58 km², abrangendo os municípios de Itabirito, Ouro Preto e Rio Acima. O Rio Itabirito é considerado um dos principais afluentes do Rio das Velhas em seu alto curso. A bacia do Rio Itabirito possui uma população de aproximadamente 50 mil habitantes de forma que o município de maior porte populacional é Itabirito, que concentra 90,1% do total do território na bacia. Os principais cursos d'água são: Rio Itabirito, Ribeirão Mata Porcos e Ribeirão do Silva, com extensão de 73 km dentro da área delimitada para a Unidade Territorial (PDRH, 2015).

Segundo o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas – PDRH, atualizado em 2015, os principais agentes de degradação das águas superficiais na UTE Rio Itabirito devem-se, sobretudo, aos lançamentos de esgotos domésticos e ao aporte de carga difusa. As principais interferências identificadas na qualidade das águas na UTE Rio Itabirito estão relacionadas às formas de uso e ocupação do solo como: atividades minerárias, carga difusa, esgoto doméstico, suscetibilidade à erosão, assoreamento, supressão da vegetação nativa, efluente industrial e expansão urbana.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas) é um órgão colegiado, deliberativo e normativo, com atuação na área territorial compreendida pela bacia hidrográfica do Rio das Velhas, integrante do Sistema Federal e Estadual de Recursos Hídricos. Criado pelo Decreto Estadual nº 39.692, de 29 de junho de 1998, em

conformidade com a Lei Estadual de Recursos Hídricos 13199/99 e a Lei Federal 9433/97, sua atuação tem sido participativa visando à descentralização da gestão das águas (CBH Rio das Velhas, 2014).

O Subcomitê de Bacia Hidrográfica do Rio Itabirito (SCBH Rio Itabirito), vinculado ao CBH Rio das Velhas, é um conselho consultivo e propositivo, que compreende os municípios de Itabirito e Ouro Preto. Sua atuação garante o diálogo sobre a gestão dos recursos hídricos entre os diversos atores locais com representantes da sociedade civil, poder público e usuários de água, visando à melhoria da quantidade e qualidade das águas (CBH Rio das Velhas, 2014).

Considerando que o problema da turbidez do rio Itabirito está entre os principais pontos de discussão no âmbito do Subcomitê, o objetivo deste trabalho é analisar a relação entre as alterações de turbidez nas águas do Rio Itabirito e os dados de ocorrências pluviométricas, como embasamento às discussões e atuações do CBH Rio das Velhas e SCBH Rio Itabirito. No sentido de fundamentar a discussão, os objetivos específicos perpassam em comparar dados de monitoramento de turbidez com os dados pluviométricos, correlacionando-os ao processo de carreamento de sólidos proveniente do escoamento superficial, e conseqüentemente, aumento na turbidez do Rio Itabirito; e propor o desenvolvimento de ações para aperfeiçoamento na gestão compartilhada da bacia.

ATUAÇÃO DO CBH RIO DAS VELHAS E SCBH RIO ITABIRITO FRENTE À QUESTÃO DA TURBIDEZ

Realizando reuniões ordinárias mensalmente, o SCBH Rio Itabirito que foi instituído em maio de 2006, discutindo e propondo medidas, planos e projetos para melhoria das condições ecológicas das águas da bacia. As pautas das reuniões em sua grande maioria são voltadas para discussão dos elevados índices de turbidez do rio, que mesmo em períodos de estiagem identifica-se em determinados dias com características “barrentas” em função de sólidos em suspensão.

Segundo algumas ONG's ambientalistas, este processo é fruto das atividades de mineração que historicamente exploram e degradam os cursos d'água da bacia, através de lançamentos de carga poluidora em detrimento do processo industrial, rejeitos de minério e falta de medidas de controle de processos erosivos e carreamento de sedimentos da mina. Por sua vez, os representantes das empresas afirmam que cumprem todas as medidas ambientais necessárias, e que a turbidez do rio Itabirito é causada por diversos outros processos de uso e ocupação do solo da bacia, e não somente pela mineração, processos estes, que são potencializados pelas características próprias ao ambiente geológico do quadrilátero ferrífero, onde, por influência do intemperismo, processos erosivos e escoamento superficial causado pelas precipitações, geram um carreamento de

sedimentos para as calhas dos tributários, ou seja, a mineração não seria a principal fonte de interferência nas alterações da turbidez.

Tendo em vista que a complexidade do debate que em muitos momentos geram conflitos exponenciais no âmbito do Subcomitê, o CBH Rio das Velhas, no uso de suas atribuições, instituiu a formação de um grupo de trabalho composto pela presidência do Comitê e representantes do Subcomitê do Rio Itabirito, que objetiva contribuir para a discussão entreposta, e fundamentar tecnicamente os conselheiros do SCBH Rio Itabirito em medidas para o controle da turbidez. O GT denominado “Grupo de Controle de Turbidez” realizou reunião no dia 31 de maio de 2016, onde, ficou acordado a criação de um sistema de monitoramento dos principais contribuintes da bacia do Rio Itabirito. A finalidade foi realizar a compilação dos dados de monitoramento de qualidade de água fornecido por empresas mineradoras e IGAM - Instituto Mineiro das Águas, implantando um sistema de gestão integrada da turbidez do rio.

METODOLOGIA

A turbidez da água é medida através do método nefelométrico, que consiste na comparação da intensidade de um feixe de luz exibido em uma amostra de água, com um feixe de luz de igual intensidade ao passar por outra amostra com suspensão padrão, quanto maior o espalhamento, maior será a turbidez, ou seja, a detecção da luz refletida por partículas em suspensão na coluna d’água. Hoje a turbidez é medida através de aparelhos conhecidos como “turbidímetros”, que baseiam-se na detecção dessa reflexão ou a diferença entre a luz emitida e recebida na coluna d’água, os quais convertem em sinais elétricos que são mostrados pelos aparelhos. A turbidez da água também é comumente percebida de forma empírica e não metódica através da observação da redução de sua transparência.

Sendo assim, a partir da disponibilização dos dados de monitoramento supra citados, realizou-se a compilação exclusivamente do parâmetro turbidez, referente aos dados de monitoramento disponibilizados pelas mineradoras Vale S. A. (período 2013 a 2016), Gerdau (período 2015 a 2016) e base de dados do IGAM (período 1997 a 2016)², no intuito de verificar os valores mais discrepantes em relação aos padrões de aceitabilidade da legislação vigente, comparando-os com os dados de precipitação levantados através do site Hidroweb/SNIRH. A proposta é conferir se há relação entre os dias em que as amostragens apontaram altos índices de turbidez, correlacionando-os ao processo de carreamento de sólidos proveniente do escoamento superficial, e conseqüentemente, aumento na turbidez do Rio Itabirito.

No período correspondente, realizou-se o cruzamento de dados pluviométricos diários obtidos através do site Hidroweb - Estação Pluviométrica “Itabirito Linigrafo”, de responsabilidade da ANA (Agência Nacional de Águas) e operada pela CPRM – Serviço

Geológico do Brasil, comparando-os somente com os dados da variável “Turbidez”, contida nas planilhas de medições disponibilizadas. Dentro da mesma variável foram selecionados todos os dados de coletas das estações de monitoramento que ultrapassaram o parâmetro máximo estipulado pela Resolução nº 357 do Conama em seu Capítulo III, seção II, Art. 15, parágrafo IV, de 100 unidades nefelométricas de turbidez (UNT), conforme tabela 1 abaixo.

RELAÇÃO TURBIDEZ/CHUVA DIÁRIA				
Código Pluviométrico da Estação: 02043060 Nome da estação: Itabirito Linigrafo Entidade Responsável/Operadora: ANA/CPRM Fonte: Hidroweb/SNIRH				
PONTO	DESCRIÇÃO DO PONTO	DATA	TURBIDEZ (100 UNT's Max) (Resolução Conama357)	Chuva diária (mm)
Vale_01M	Ribeirão Mata Porcos a montante da Vale	24/02/2016	153	0,00
Vale_01M	Ribeirão Mata Porcos a montante da Vale	29/01/2016	328	25,50
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	13/01/2016	786	3,70
Vale_01M	Ribeirão Mata Porcos a montante da Vale	16/03/2015	198	0,00
GERDAU_02_J	Várzea do Lopes - H - 19 Ribeirão do Silva (Jusante) PQ-03	06/03/2015	110	0,00
Vale_01M	Ribeirão Mata Porcos a montante da Vale	19/02/2015	216	12,40
Vale_02_J	Ribeirão Mata Porcos a jusante Forquilha V	19/02/2015	188	12,40
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	06/02/2015	297	43,50
GERDAU_02_J	Várzea do Lopes - H - 19 Ribeirão do Silva (Jusante) PQ-02	05/02/2015	550	24,30
Vale_01M	Ribeirão Mata Porcos a montante da Vale	13/03/2014	147	4,00
Vale_01M	Ribeirão Mata Porcos a montante da Vale	03/12/2013	175	3,50
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	03/12/2013	368	3,50
Vale_01M	Ribeirão Mata Porcos a montante da Vale	06/11/2013	167	2,00
Vale_01M	Ribeirão Mata Porcos a montante da Vale	07/10/2013	125	0,00
Vale_01M	Ribeirão Mata Porcos a montante da Vale	03/06/2013	11.120	0,00

Vale_01M	Ribeirão Mata Porcos a montante da Vale	01/04/2013	115	29,10
Vale_01M	Ribeirão Mata Porcos a montante da Vale	06/02/2013	1.140	21,30
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	13/02/2012	170	15,50
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	06/04/2011	185	1,80
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	02/12/2010	225	6,40
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	10/11/2010	756	1,80
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	09/09/2010	149	4,20
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	07/04/2010	771	6,20
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	08/12/2009	521	13,80
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	10/11/2009	1.406	29,50
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	01/10/2009	263	2,80
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	16/09/2009	116	0,00
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	08/04/2009	105	3,60
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	23/01/2007	222	10,00
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	17/01/2005	333	10,60
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	14/01/2004	239	12,20
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	17/01/2003	874	39,20
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	20/11/2001	175	1,60
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	20/11/2000	113	8,20
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	18/01/2000	263	1,70
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	16/11/1999	144	5,30
BV013	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	17/11/1997	105	0,00

Tabela 1 - Dados de turbidez coletados pelas empresas e IGAM

A partir da tabela produzida, elaborou-se um gráfico relacionando os dados de medições de turbidez em suas respectivas datas, com ocorrências pluviométricas ocorridas

contudo, considerando que 19% das amostras foram identificados altos índice de turbidez sem ocorrência de chuva, perfaz-se em uma argumentação bastante fundamentada sobre algumas suspeições por parte dos conselheiros do SCBH Rio Itabirito. Entende-se, que há uma grande necessidade de ampliação da rede de monitoramento, controle dos processos industriais e de uso e ocupação do solo por parte dos órgãos responsáveis. Ressalta-se que melhorias nestes instrumentos de gerenciamento são essenciais para qualidade ambiental da bacia do Rio Itabirito.

O CBH Rio das Velhas e o SCBH Rio Itabirito devem ampliar sua atuação na promoção do diálogo e discussões junto a entidades intervenientes, chamando a responsabilização do setor público e privado na construção de um sistema mais eficiente de monitoramento e controle ambiental, provocando o estabelecimento de políticas públicas, que envolvem toda a sociedade da bacia do Rio das Velhas nesta questão.

O parâmetro Turbidez analisado isoladamente serve apenas como referência e fundamentação para iniciar uma discussão mais aprofundada, evidentemente que a análise de outros parâmetros de qualidade de água correlatos é essencial para afirmações mais conclusivas, assim como análise sedimentológica, limnológica dentre outras, mais acuradas.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil) (ANA). Hidroweb: sistemas de informações hidrológicas. Disponível em <http://www.snirh.gov.br/hidroweb>. Acesso em 31 abril 2018.

CARDOSO, Thaiany Guilherme. Sensor de Turbidez para Análise de Amostras de Água. 2011. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, Brasília, 2011.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS. Sobre o comitê. Disponível em <http://cbhvelhas.org.br/apresentacao>. Acesso em 30 de abr. 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterado pela Resolução CONAMA 397/2008. Disponível em <http://www.mma.gov.br/conama>. Acesso em 01 mai. 2018.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). Disponível em www.igam.mg.gov.br. Acesso em 13 de abr. 2018.

PLANO DIRETOR DE RECURSO HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS 2015: Plano Consolidado - Volume I. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Belo Horizonte, 2015. 316 p.; il. Color.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ações ambientais 18, 31, 32

Agricultura 20, 61, 89, 90, 96, 97, 98, 99, 100, 104, 108, 111, 161, 183, 277, 278, 280, 281, 282, 285, 289, 298, 304, 308, 319, 320, 328, 348

Agroecologia 175, 278, 280, 281, 282, 297, 298, 299, 338

Água 21, 24, 27, 30, 33, 38, 41, 46, 47, 57, 97, 98, 114, 130, 131, 140, 146, 152, 158, 159, 161, 170, 183, 185, 186, 191, 195, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 211, 213, 214, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 227, 228, 230, 238, 245, 246, 247, 250, 251, 253, 256, 257, 287, 330, 331, 332, 333, 335, 343, 344

Águas pluviais 190, 206, 209, 210, 215, 219, 220

Anfíbios 265, 267

Aproveitamento 40, 46, 218, 219, 220, 222, 227, 228

Armazém verde 37, 38, 39, 42, 45

B

Bicicleta 113, 114, 115, 116, 117, 119, 122, 125, 126, 127, 128

Bosque tropical 300

C

Captação 41, 46, 177, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 226, 227

Carport 142, 143, 144, 147, 148

Chuva 41, 46, 146, 213, 218, 219, 220, 222, 223, 224, 227, 228, 248, 250, 251, 257

Cidades 35, 39, 77, 114, 115, 117, 143, 149, 150, 152, 153, 154, 160, 186, 195, 207, 216, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 255, 280

Competências ambientais 52, 54, 55, 56, 57, 58, 65, 66

Comunidades urbanas 206, 211

Conservação 9, 10, 11, 12, 13, 19, 22, 23, 24, 34, 58, 74, 77, 153, 156, 177, 185, 187, 194, 205, 229, 230, 235, 239, 242, 243, 255, 263, 265, 267, 270, 278, 281, 283, 297

Conservación 300, 301, 302, 305, 306, 307, 308

Controle biológico 310, 311, 313, 315, 316, 320, 324, 325, 327

D

Dano ambiental 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 56, 59

Degradação 2, 3, 4, 8, 9, 10, 14, 19, 20, 27, 69, 76, 77, 78, 80, 114, 153, 155, 186, 191, 198, 230, 231, 245, 254, 255

Dengue 27, 252, 253, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263

Desastres 2, 36, 206, 212, 215, 216, 217, 230, 262

Desenvolvimento 7, 8, 16, 20, 21, 23, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 42, 56, 69, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 89, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 127, 130, 140, 141, 143, 144, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 165, 166, 167, 170, 173, 175, 177, 186, 209, 210, 216, 217, 229, 246, 252, 253, 254, 255, 256, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 268, 269, 270, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 285, 287, 297, 298, 299, 314, 315, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 326, 328, 334, 336, 341, 347

Desenvolvimento económico 84, 86, 87, 89, 92, 94, 98, 99, 106, 107, 108, 109, 110, 112

Desenvolvimento sustentável 21, 23, 29, 35, 36, 56, 69, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 96, 98, 99, 111, 112, 116, 127, 130, 140, 149, 150, 151, 152, 217, 252, 253, 254, 255, 260, 261, 263, 278, 297

Desigualdade social 153

Direito ambiental 6, 7, 16, 17, 35, 52, 55, 67, 68, 82

E

Educação ambiental 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 63, 155, 157, 159, 160, 162, 163, 184, 185, 186, 187, 194, 195, 196, 229, 230, 231, 232, 237, 240, 241, 242, 261, 263, 278, 280, 282, 291, 292, 295, 350

Eficiência energética 129, 138, 140, 141, 152

Elementos-traço 341, 342, 345, 346

Energia solar fotovoltaica 142, 143, 144, 148

F

Federalismo 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 65

Formação docente 155

G

Gestão hospitalar 129

H

Heterogeneidade ambiental 265

I

ICMS ecológico 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 31, 32, 34, 35, 36

Indicadores ambientais 37, 39, 40, 41, 43, 45, 47

L

Livre iniciativa 69, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 79, 80, 81, 82

M

Meio ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 66, 68, 69, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 114, 115, 116, 130, 131, 140, 154, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 173, 184, 187, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 207, 209, 229, 230, 231, 241, 242, 251, 252, 254, 255, 256, 260, 262, 288, 319, 320, 329, 336

Micotoxinas 328, 334

Monitoramento 37, 42, 48, 124, 243, 246, 247, 248, 250, 251, 260

Municipalismo 52

O

Orgânico 177, 198, 270, 287, 291, 328, 330, 335, 336, 337, 340, 342, 343, 344, 345

P

Parasitismo 310, 313, 315, 316, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325

Pavimento permeável 197, 198, 199

Planejamento 29, 30, 34, 35, 72, 74, 111, 112, 118, 131, 149, 150, 152, 153, 154, 164, 165, 166, 167, 169, 173, 175, 176, 183, 195, 207, 210, 213, 216, 269, 283

Política 5, 19, 21, 24, 28, 29, 31, 34, 35, 54, 63, 66, 78, 81, 82, 85, 88, 99, 100, 104, 105, 110, 116, 162, 209, 230, 231, 278, 280, 299, 301

Poluição 7, 8, 9, 12, 20, 21, 24, 29, 30, 57, 58, 62, 114, 115, 120, 123, 124, 126, 153, 162, 184, 185, 191, 194, 211, 229, 230, 231, 342

Precipitação pluviométrica 176, 269

Problemas ambientais 29, 52, 59, 113, 114, 143, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 229, 230, 231

Q

Química verde 165, 170, 171, 173

R

Recuperação 9, 10, 21, 24, 29, 33, 76, 78, 185, 186, 197, 199, 202, 203, 204, 205, 208, 210, 213, 281, 283, 289, 290, 291, 293, 298, 334

Responsabilidade civil 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 16, 17

S

Semiárido 175, 176, 177, 183, 268, 269, 270, 273, 276, 277

Solo 24, 28, 33, 58, 114, 152, 153, 161, 191, 195, 211, 215, 230, 245, 246, 251, 253, 256, 289, 290, 293, 298, 328, 330, 331, 333, 335, 338, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349

Sustentabilidade 4, 34, 35, 42, 43, 47, 48, 50, 75, 77, 82, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 129, 131, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 170, 195, 208, 255, 262, 263, 278, 281, 283, 285, 292, 299

T

Tendências tecnológicas 164, 166

Terra indígena 155, 157, 158, 159, 161, 163, 282

Turbidez 243, 246, 247, 248, 249, 250, 251

Sustentabilidade e meio ambiente: Rumos e estratégias para o futuro

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

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Sustentabilidade e meio ambiente: Rumos e estratégias para o futuro

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

 **Atena**
Editora
Ano 2021