

# Meio ambiente:

Princípios ambientais,  
preservação e  
sustentabilidade

2

Danyelle Andrade Mota  
Milson dos Santos Barbosa

Clécio Danilo Dias da Silva  
Lays Carvalho de Almeida

(ORGANIZADORES)

# Meio ambiente:

Princípios ambientais,  
preservação e  
sustentabilidade

# 2

Danyelle Andrade Mota  
Milson dos Santos Barbosa

Clécio Danilo Dias da Silva  
Lays Carvalho de Almeida

(ORGANIZADORES)

**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

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

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



## Meio ambiente: princípios ambientais, preservação e sustentabilidade 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaidy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Danyelle Andrade Mota  
Clécio Danilo Dias da Silva  
Lays Carvalho de Almeida  
Milson dos Santos Barbosa

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

M514 Meio ambiente: princípios ambientais, preservação e sustentabilidade 2 / Organizadores Danyelle Andrade Mota, Clécio Danilo Dias da Silva, Lays Carvalho de Almeida, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Outro organizador  
Milson dos Santos Barbosa

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5983-790-8  
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.908212112>

1. Meio ambiente. I. Mota, Danyelle Andrade (Organizadora). II. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). III. Almeida, Lays Carvalho de (Organizadora). IV. Título.

CDD 333.72

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; 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 temática meio ambiente é um dos maiores desafios que a humanidade vivencia nas últimas décadas. A sociedade sempre esteve em contato direto com o meio ambiente, o que refletiu nas complexas inter-relações estabelecidas entre estes, promovendo práticas sociais, culturais, econômicas e ambientais. O uso indiscriminado dos recursos naturais e a crescente demanda de consumo da sociedade culminaram na degradação do meio natural, e muitas vezes, reverberaram em perda da qualidade de vida para muitas sociedades. Desse modo, é necessário a busca para compreensão dos princípios ambientais, preservação e sustentabilidade para alcançar o uso sustentável dos recursos naturais e minimizar os problemas ambientais que afetam a saúde e a qualidade de vida da sociedade.

Nessa perspectiva, a coleção “*Meio Ambiente: Princípios Ambientais, Preservação e Sustentabilidade*”, é uma obra composta de dois volumes com uma série de investigações e contribuições nas diversas áreas de conhecimento que interagem nas questões ambientais. Assim, a coleção é para todos os profissionais pertencentes às Ciências Ambientais e suas áreas afins, especialmente, aqueles com atuação no ambiente acadêmico e/ou profissional. 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. Cada volume foi organizado de modo a permitir que sua leitura seja conduzida de forma simples e objetiva.

O Volume I “*Meio Ambiente, Sustentabilidade e Educação*”, apresenta 16 capítulos com aplicação de conceitos interdisciplinares nas áreas de meio ambiente, sustentabilidade e educação, como levantamentos e discussões sobre a importância da relação sociedade e natureza. Desta forma, o volume I poderá contribuir na efetivação de trabalhos nestas áreas e no desenvolvimento de práticas que podem ser adotadas na esfera educacional e não formal de ensino, com ênfase no meio ambiente e preservação ambiental de forma a compreender e refletir sobre problemas ambientais.

O Volume II “*Meio Ambiente, Sustentabilidade e Biotecnologia*”, reúne 18 capítulos com estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa. Os capítulos apresentam resultados bem fundamentados de trabalhos experimentais laboratoriais, de campo e de revisão de literatura realizados por diversos professores, pesquisadores, graduandos e pós-graduandos. A produção científica no campo do Meio Ambiente, Sustentabilidade e da Biotecnologia é ampla, complexa e interdisciplinar.

Portanto, o resultado dessa experiência, que se traduz nos dois volumes organizados, envolve a temática ambiental, explorando múltiplos assuntos inerentes as áreas da Sustentabilidade, Meio Ambiente, Biotecnologia e Educação Ambiental. Esperamos que essa coletânea possa se mostrar como uma possibilidade discursiva para novas pesquisas



e novos olhares sobre os objetos das Ciências ambientais, contribuindo, por finalidade, para uma ampliação do conhecimento em diversos níveis.

Agradecemos aos autores pelas contribuições que tornaram essa edição possível, bem como, a Atena Editora, a qual apresenta um papel imprescindível na divulgação científica dos estudos produzidos, os quais são de acesso livre e gratuito, contribuindo assim com a difusão do conhecimento. Assim, convidamos os leitores para desfrutarem as produções da coletânea. Tenham uma ótima leitura!

Danyelle Andrade Mota  
Clécio Danilo Dias da Silva  
Lays Carvalho de Almeida  
Milson dos Santos Barbosa

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **CATEGORIZAÇÃO DE UNIDADES HIDROLÓGICAS POR MUNICÍPIO**

Renata Cristina Araújo Costa

Marcelo Zanata

Anildo Monteiro Caldas

Flávia Mazzer Rodrigues

Teresa Cristina Tarlé Pissarra


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9082121121>

### **CAPÍTULO 2..... 11**

#### **CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO ALTO CURSO DO CÓRREGO TRÊS MARCOS EM UBERLÂNDIA-MG E A PERCEPÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS**

Hérica Leonel de Paula Ramos Oliveira

Jorge Luís Silva Brito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9082121122>

### **CAPÍTULO 3..... 29**


#### **DETERMINAÇÃO DE ZINCO E CHUMBO NO SEDIMENTO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DA BACIA ARROIO MOREIRA/FRAGATA**

Lidiane Schmalfluss Valadão

Beatriz Regina Pedrotti Fabião

Jocelito Saccol de Sá

Pedro José Sanches Filho


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9082121123>

### **CAPÍTULO 4..... 42**

#### **OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA CARCINICULTURA: TRANSFORMAÇÕES NAS FORMAS DE ACESSO À ÁGUA NO DISTRITO DE SÃO JOSÉ DO LAGAMAR NO MUNICÍPIO DE JAGUARUANA/CE**

Evilene Oliveira Barreto

João César Abreu de Oliveira Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9082121124>


### **CAPÍTULO 5..... 52**

#### **ENSAIO DE VIBRIO FISCHERI NO APOIO À DECISÃO PARA O GERENCIAMENTO DE ÁGUA PRODUZIDA, NO LICENCIAMENTO OFFSHORE NO BRASIL**

Paula Cristina Silva dos Santos

Mischelle Paiva dos Santos

Luiz Augusto de Oliveira Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9082121125>


### **CAPÍTULO 6..... 63**

#### **O USO DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO**

## AMBIENTAL E TOMADAS DE DECISÃO NAS ORGANIZAÇÕES

Marcelo Real Prado

Paulo Daniel Batista de Sousa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9082121126>

### **CAPÍTULO 7..... 73**

#### COOPERAÇÃO GLOBAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UMA AVALIAÇÃO A PARTIR DA TEORIA DOS JOGOS

Erika Mayumi Ogawa

Cristiane Gomes Barreto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9082121127>


### **CAPÍTULO 8..... 83**

#### TERRA INDÍGENA ARARIBOIA: APONTAMENTOS SOBRE AS DINÂMICAS SOCIOPRODUTIVAS E TERRITORIAIS

Cleudson Pereira Marinho

Maria Nasaret Machado Moraes Segunda

Witemberg Gomes Zaparoli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9082121128>


### **CAPÍTULO 9..... 97**

#### PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE AÇÕES PARA MELHOR GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE: ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE PATROCÍNIO, MINAS GERAIS

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Valdinei de Oliveira Santos

José Domingos de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9082121129>

### **CAPÍTULO 10..... 110**

#### SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA (Ag) E INCORPORAÇÃO NO FARELO DA CASCA DO PINHÃO

Ana Carla Thomassewski

Adriano Gonçalves Viana

Adrielle Cristina dos Reis

Tamires Aparecida Batista de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90821211210>

### **CAPÍTULO 11..... 121**

#### ANÁLISE DO POTENCIAL DE DESENVOLVIMENTO DE FIBRAS TÊXTEIS A PARTIR DE AMIDO DE MILHO, REFORÇADAS COM RESÍDUOS DE ALGODÃO

Aline Heloísa Rauh Harbs Konell

Keyla Cristina Bicalho

Ana Paula Serafini Immich Boemo

Francisco Claudivan da Silva

Catia Rosana Lange de Aguiar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90821211211>

**CAPÍTULO 12..... 129**

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE GERAÇÃO DE BIOENERGIA POR BIODIGESTOR NA REGIÃO DE RIO VERDE – GO**


Ananda Ferreira de Oliveira  
Amanda Angélica Rodrigues Paniago  
Moacir Fernando Cordeiro  
Daniely Karen Matias Alves  
Laís Alves Soares  
Rannaiany Teixeira Manso  
Thalis Humberto Tiago  
João Areis Ferreira Barbosa Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90821211212>

**CAPÍTULO 13..... 137**

**EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM CERÂMICAS E A REDUÇÃO DO USO DE LENHA DA CAATINGA**

Magda Marinho Braga  
Mônica Carvalho Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90821211213>

**CAPÍTULO 14..... 147**

**ANÁLISE DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS DURANTE EPISÓDIOS CRÍTICOS DE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE/RS**

Amaranta Sant'ana Nodari  
Claudinéia Brazil Saldanha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90821211214>

**CAPÍTULO 15..... 164**

**EQUIPAMENTOS GERADORES DE ENERGIA FOTOVOLTAICA E OS SEUS RESÍDUOS**


José Luiz Romero de Brito  
Mario Roberto dos Santos  
Fabio Ytoshi Shibao

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90821211215>

**CAPÍTULO 16..... 180**

**BANCOS DE GERMOPLASMA COMO RECURSO DE PRESERVAÇÃO FLORÍSTICA NO RIO GRANDE DO SUL**

Claudia Toniazzo  
Sandra Patussi Brammer


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90821211216>

**CAPÍTULO 17..... 192**

**INTERAÇÃO ENTRE FUNGOS MICORRÍZICOS E BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS NO CRESCIMENTO DAS PLANTAS E NA CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS**

Dalvana de Sousa Pereira  
Flávia Romam da Costa Souza


Ligiane Aparecida Florentino  
Franciele Conceição Miranda de Souza  
Adauton Vilela Rezende

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90821211217>

**CAPÍTULO 18..... 208**

**UTILIZAÇÃO DA PRÓPOLIS NO CONTROLE DE FITOPATÓGENOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Carize da Cruz Mercês  
Vanessa Santos Louzado Neves  
Cerilene Santiago Machado  
Clara Freitas Cordeiro  
Leilane Silveira D'Ávila  
Geni da Silva Sodré

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90821211218>

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 221**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 223**

## CATEGORIZAÇÃO DE UNIDADES HIDROLÓGICAS POR MUNICÍPIO

*Data de aceite:* 01/12/2021

*Data de submissão:* 18/07/2021

### **Renata Cristina Araújo Costa**

Mestrado em Análise Geoambiental – MAG,  
Universidade Guarulhos (UNG)  
Guarulhos – SP  
<https://orcid.org/0000-0003-2404-3024>

### **Marcelo Zanata**

Instituto Florestal  
Batatais – SP  
<https://orcid.org/0000-0003-0124-187X>

### **Anildo Monteiro Caldas**

Departamento de Tecnologia Rural,  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Recife – SP  
<https://orcid.org/0000-0003-1095-5938>

### **Flávia Mazzer Rodrigues**

Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto  
de Ciências Agrárias  
Montes Claros, MG  
<http://lattes.cnpq.br/7174744708411784>

### **Teresa Cristina Tarlé Pissarra**

Orientadora  
Departamento de Engenharia Rural,  
Universidade Estadual Paulista, Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias  
Jaboticabal – SP  
<https://orcid.org/0000-0001-8261-2470>

**RESUMO:** A regionalização hidrológica do município pretende gerar regiões homogêneas de

gestão dos recursos hídricos. O município possui um limite geográfico de cunho administrativo, por esse motivo, a gestão dos recursos hídricos é dificultada. Desta forma, a Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997) instituiu a bacia hidrográfica como unidade territorial. Devido esta divergência, muitos gestores municipais possuem dúvidas de como realizar a gestão dos recursos hídricos utilizando a unidade territorial de bacias hidrográficas. O estudo utilizou o banco de dados do Topodata – Modelo Digital de Elevação (MDE) para a modelagem do terreno e processamento das regiões hidrológicas. Todos os dados utilizados estão distribuídos gratuitamente pelos bancos brasileiros e mundiais. A estratégia possibilita selecionar parâmetros morfométricos distintivos para influenciar os tomadores de decisão direcionar de forma mais efetiva os programas de gestão do recurso financeiro no município. Neste trabalho iremos demonstrar como realizar tal procedimento, e apresentar trabalhos realizados na escala de municípios e explicar quais foram as soluções utilizadas para cada análise. A partir da leitura do capítulo o gestor municipal poderá verificar quais serão as melhores técnicas utilizar o seu município, considerando as características espaciais do limite municipal e problemas ambientais de seu município. Além disso falaremos um pouco de como é importante a participação ativa nos comitês de bacias hidrográficas da sua região, visando assim, a tomada de decisão ativa no uso e ocupação das bacias hidrográficas compartilhadas entre municípios e estados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bacias Hidrográficas, água, política de uso do solo.

## CATEGORIZATION OF HYDROLOGICAL UNITS BY MUNICIPALITY

**ABSTRACT:** The municipality's hydrological regionalization generates homogeneous regions for the management of water resources. The municipality has a geographical boundary of administrative nature, for this reason, the management of water resources is difficult. Thus, the National Water Resources Policy (Law 9.433 / 1997) institutes a hydrographic basin as a territorial unit. This divergence, many municipal managers have doubts about how to manage water resources using a territorial unit of watersheds. The study used the Topodata - Digital Elevation Model (DEM) database for terrain modeling and hydrological region processing. All data used are distributed free of charge by Brazilian and world banks. The strategy makes it possible to select distinctive morphometric parameters to guide decision makers more effectively direct financial resource management programs in the municipality. In this work, demonstrate how to carry out this procedure, and present works carried out on the scale of municipalities and explain which solutions were solved for each analysis. From the reading of the chapter, the municipal manager can verify which will be the best techniques to use in the municipality, considering the spatial characteristics of the municipal boundary and environmental problems in the municipality. We will also talk a little about how important it is to actively participate in river basin committees in your region, thus senior active decision-making in the use and occupation of river basins shared between municipalities and states.

**KEYWORDS:** Watershed, water, land use policy.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os municípios compõem a divisão territorial brasileira oficial, sendo uma hierarquia administrativa. De acordo com A Constituição de 1988, considera o município como a unidade da federação com menor abrangência territorial (BRASIL, 1988). Porém os critérios para divisão não seguem nenhum critério de cunho de gestão ambiental, sendo um problema quando falamos na gestão dos recursos hídricos por exemplo.

Desde 1997, com a Política Nacional dos Recursos Hídricos, a bacia hidrográfica foi instituída como unidade territorial básica para sua gestão e manejo do recurso hídrico. Porém, o gestor administrativo do município possui o dever de zelar pela segurança hídrica de seus municípios e de tomar decisões a respeito da proteção dos recursos hídricos. Mas como fazer está gestão? Como gerenciar o território do município em bacias hidrográficas? Estas e outras questões iremos abordar neste capítulo, auxiliará os gestores a tomar as melhores decisões quando a utilização das bacias hidrográficas com base para a gestão dos recursos hídricos no seu município.

Os municípios são geralmente formados por várias microbacias hidrográficas, sendo que elas podem ocupar somente a área municipal, sendo considerada uma microbacia municipal, ou ter sua nascente ou foz em outro município, sendo assim, considerada uma microbacia intermunicipal.

O serviço de abastecimento de água é crucial para a sobrevivência e o desenvolvimento da sociedade humana. É fundamental avaliar a importância das sub-

bacias hidrográficas, com base em suas diferentes capacidades de prover recursos hídricos para gerenciar toda uma bacia hidrográfica (LI et al, (2021).

O planejamento consciente do uso dos recursos hídricos deve ser de forma a considerar os múltiplos usos respeitando as premissas da gestão global, de forma racional no manejo integrado de bacias hidrográficas, com o objetivo de promover desenvolvimento econômico e social para as respectivas regiões, respeitando-se as características que lhe são peculiares.

A caracterização ambiental de um município feita por meio de softwares de georreferenciamento é a técnica mais utilizada para a gestão apropriada dos recursos (SALUSTIANO, 2016).

A análise de uma bacia hidrográfica é um dos estudos mais utilizados atualmente como guia para uma preservação abrangente de uma área, já que todos os sistemas podem interagir entre si através de recursos hídricos (CARMO e SILVA, 2010). Uma bacia hidrográfica é considerada uma unidade de planejamento e gestão ambiental, portanto perceber sua dinâmica natural concorda com a possibilidade de uma administração coerente dos recursos fornecidos por ela e nela localizados (PAULA, 2014). Compreender o sistema hidrológico em torno da bacia é entender toda a complexidade dos usos do território ao redor dela e como o ecossistema e a população podem ser afetados (BAND, 2012).

A utilização de softwares de georreferenciamento é uma ferramenta poderosa em estudos ambientais e pode ser utilizada como uma única abordagem pra visualizar, estudar e compreender uma determinada área e sua história geográfica (FUSHIMI e NUNES, 2016).

Gerenciar a política de uso do solo municipal por bacias hidrográficas por bacias hidrográficas, estudar e direcionar o estudo da formação de regiões e caracterizar e selecionar as características morfométricas representativas para a gestão ambiental por bacias hidrográficas, subbacias e tributários.

## 2 | A BACIA HIDROGRÁFICA

Para começarmos o assunto, será melhor conceituar a bacia hidrográfica, e discutirmos mais sobre a importância da sua utilização para a gestão ambiental, principalmente voltada a gestão dos recursos hídricos.

As bacias hidrográficas podem ser compreendidas como áreas de captação natural da água de precipitação, que se infiltram e escoam para os canais principais e adjacentes. Segundo Carmo e Silva (2010), uma bacia pode ser definida como um aglomerado de terras limitadas por divisores de águas, drenadas por um rio e seus tributários, onde a água que se precipita escoam formando rios e riachos ou infiltra formando nascentes e lençóis freáticos. A maneira como uma bacia é formada, hidrologicamente, é resultado de diversos aspectos físicos como geologia, topografia, cobertura vegetal, solo, relevo etc.



O termo bacia de captação pode ser utilizado quando a área é destinada ao acúmulo de águas de chuva ou bacia de drenagem quando age como uma região escoada por cursos d'água (SILVA, 1995).

Por que utilizar então a bacia hidrográfica para a gestão dos recursos hídricos? A bacia hidrográfica é responsável por drenar e armazenar as águas das precipitações atmosféricas. Desta forma, o manejo e a conservação do solo de uma região vão refletir diretamente na quantidade e qualidade do recurso hídrico. As práticas conservacionistas na superfície da bacia hidrográfica são de extrema importância para ampliar a capacidade da bacia hidrográfica em armazenar a água das estações chuvosas, e desta forma fornecer água nas estações mais secas. Porém é na bacia hidrográfica que ocorrem as atividades econômicas, o desenvolvimento industrial e produção agrícola, que quando não manejados podem gerar impactos na qualidade e disponibilidade da água.

Uma das ferramentas utilizadas para compreender melhor a capacidade de cada bacias hidrográficas a produção agropecuária é a metodologia do conflito de uso do solo. Esta metodologia utiliza como indicadores ambientais os parâmetros morfométricos que descreve a conformação geomorfológica das bacias hidrográficas, consequência das ações naturais ao longo de milhares de anos.

A morfometria é o estudo quantitativo das formas de relevo, cada um dos índices possibilita estudar a complexa dinâmica da bacia, devendo ser compreendido pelo seu conjunto e não isoladamente (GUERRA; GUERRA, 2003). A mensuração dos parâmetros morfométricos de cada bacia hidrográfica é uma importante ferramenta da análise da superfície hidrologia e geomorfológica, eles descrevem a dinâmica das drenagens superficiais e as formas topográficas, analisando diversas questões geomorfológicas responsáveis por demonstrar as condições do ambiente e trazem informações relevantes sobre a relação solo-superfície (POLITANO, 1992; MARQUES JR., 1995).

O padrão de drenagem e do relevo refletem as propriedades do terreno, como infiltração de flúvio das águas das chuvas, e expressam correlação com a litologia, estrutura geológica e formação superficial dos elementos que compõem a superfície terrestre (PISSARRA; POLITANO; FERRAUDO, 2004). Estes parâmetros podem revelar indicadores físicos específicos para um determinado local, de forma a qualificarem as alterações ambientais (ALVES; CASTRO, 2003). Além disso, as características morfométricas apresentam fortes ligações com litologia e geologia estando diretamente ligados a conservação do solo e a suscetibilidade à degradação ambiental (RODRIGUES; PISSARRA; CAMPOS, 2008; ZANATA et al., 2011).

A realização de uma análise morfométrica na bacia hidrográfica é necessária para que as formas possam ser separadas, descritas quantitativamente e comparadas de região para região (PISSARRA; POLITANO; FERRAUDO, 2004).

Com o auxílio da análise multivariada é possível relacionar a pedologia, relevo e rede hidrográfica e descrever de forma mais sistematizada a dinâmica das drenagens

superficiais e as formas topográficas, além de analisar diversas questões geomorfológicas (PISSARRA; POLITANO; FERRAUDO, 2004). Se faz necessário maiores estudos, para propor a regionalização e o comportamento morfométrico dos municípios e de cada região hidrológica a fim de propor ocupações ambientalmente viáveis.

### 3 I CATEGORIZAÇÃO DE UNIDADES HIDROLÓGICAS

Iremos falar aqui da ordenação municipal por compartimentos hidrológicos e por bacias hidrográficas. Iremos falar sobre as principais diferenças? As metodologias e recursos utilizados para cada técnica? E as vantagens e desvantagens.

O entendimento de cada técnica e suas aplicações, possibilidade o gestor público escolher a técnica que melhor segmentará a unidade territorial de acordo com suas necessidades.

A categorização é o processo pelo qual o espaço geográfico é dividido por ideias e objetos reconhecidos, diferenciados e classificados, e consiste em organizar regiões da superfície terrestre em grupos ou categorias, com um propósito específico.

#### 3.1 Metodologia aplicada Sub-bacias e os compartimentos hidrológicos (unidade de resposta hidrológica-URH).

O processo de delimitação dos divisores topográficos de cada região da bacia hidrográfica do rio Paraopeba ocorreu para a divisão em compartimentos hidrológicos (CH).

Desta forma, a região ocupada por cada sub-bacia (Sb) é considerada um compartimento hidrológico (CH), que em seu interior é uma zona homóloga, isto é, uma região homóloga que estabelece uma relação entre as propriedades texturais de drenagem e as tipologias da gênese litológica. A relação das propriedades texturais com a presença dos membros litológicos subjacentes determinam a estruturação da rede de drenagem no interior de cada URH.

Cada CH, isto é, sub-basin, no termo em inglês (Sb) é considerada uma área de reserva hídrica superficial ou subterrânea. A água é acumulada no período chuvoso e no período de seca é armazenada no sistema da bacia. O banco de dados utilizados está na Tabela 1.

Tipo de dados e resolução espacial/escala	Finalidade e parâmetro associado	Instituição e Fonte	URL do site da internet
Modelo digital de elevação – MDE (30 metros)	Divisores topográficos	TOPODATA – (INPE)	<a href="http://www.dsr.inpe.br/topodata/dados.php">http://www.dsr.inpe.br/topodata/dados.php</a>
Cartas Topográficas	Identificação das redes de drenagem	IBGE (1971)	<a href="http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/cartas">http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/cartas</a>

Tabela 1. Resumo dos conjuntos de dados utilizados para a identificação das regiões hidrológicas. As colunas de tabela incluem referências a tipos de dados e fontes primárias, seus usos na análise, propriedade de dados e disponibilidade na Internet.

O sistema de divisão do compartimento hidrológico (CH) foi realizado no processamento automático no sistema de informação geográfica (SIG) ArcGIS (ESRI, 2006), disponível no endereço eletrônico da Environmental Systems Research Institute (ESRI), juntamente com as extensões (“plugins”) Watershed Delineator do programa de modelagem Soil and Water Assessment Tool (SWAT) disponível no endereço eletrônico: <https://swat.tamu.edu/>.

As bacias hidrográficas foram geradas utilizando o software ArcGIS, utilizando a Hydrology - Watershed. Foram utilizados os pontos de foz que seguiram o limite do município.

A delimitação dos compartimentos hidrológicos foi utilizado o programa SWAT (Soil and Water Assessment Tool) desenvolvido pelo Blackland Research Center da Texas Agricultural Station e USDA Agricultural Research Service, em trabalhos realizados no Agricultural Research Service e no Texas A&M University, foi utilizada como ferramenta computacional para a divisão do município em compartimentos hidrológicos.

## 4 | ESTUDO DE CASO

### 4.1 Análise Municipal por Microbacias Hidrográficas

Vários aspectos físicos foram desenvolvidos ao longo dos anos para definir uma bacia hidrográfica. Alguns se aplicam a bacia como um todo, enquanto outros à apenas algumas características destas. Porém, estes aspectos envolvem subdivisões das bacias em sub-bacias ou microbacias, considerando a forma do terreno em suas vertentes e divisores topográficos. A área da bacia é então dividida em outras áreas que consideram as redes de drenagem formada pelos tributários do rio principal (Figura 1).

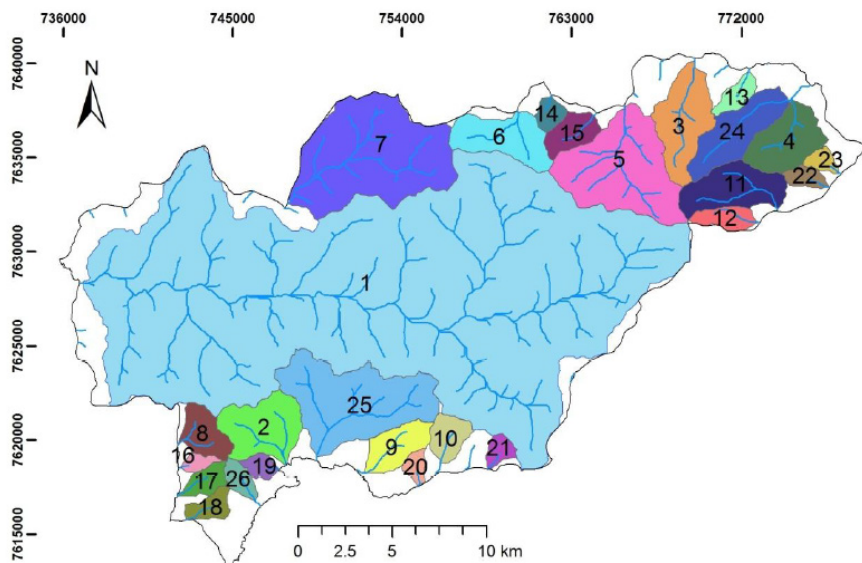


Figura 1. Divisão das bacias hidrográficas do Município de Taquaritinga – SP.

Fonte: SALUSTIANO (2016).

Foram delimitadas 26 bacias hidrográficas no total do município. A bacia Ribeirão dos Porcos (Ponto 1) abastece a cidade e é considerada a principal bacia do município. As outras divisões foram determinadas em função dos pontos de foz que desaguam em outros municípios (SALUSTIANO, 2016).

## 4.2 Análise Municipal por Compartimentos Hidrológicos

### 4.2.1 Caso do Município de Jaboticabal

Os compartimentos hidrológicos são regiões que contêm as redes de drenagem, que interagem entre si e armazenam as águas que contribuem para a vazão do rio Mogi-Guaçu e que abastecem o município de Jaboticabal. Estas regiões não caracterizam, necessariamente, uma bacia hidrográfica, e sim, parte desta.

Para a delimitação dos compartimentos foi utilizado o modelo de elevação digital do terreno (Digital Elevation Model – DEM) e o modelo hidrológico Soil and Water Assessment Tool, ArcSWAT com a interface de Sistemas de Informações Geográficas – SIG's, Software ArcGis, desenvolvido pela ESRI – Environmental Systems Research Institute, no comando watershed delineator gerando 18 compartimentos hidro- lógicos e 6 fragmentos, totalizado 24 CH (Figura 2).

Destes 24 compartimentos delineados no modelo SWAT, no ArcGIS, 18 foram reprojetoados considerando a relação da área e da composição da rede de drenagem, para efetuar a caracterização morfométrica (COSTA, 2015).

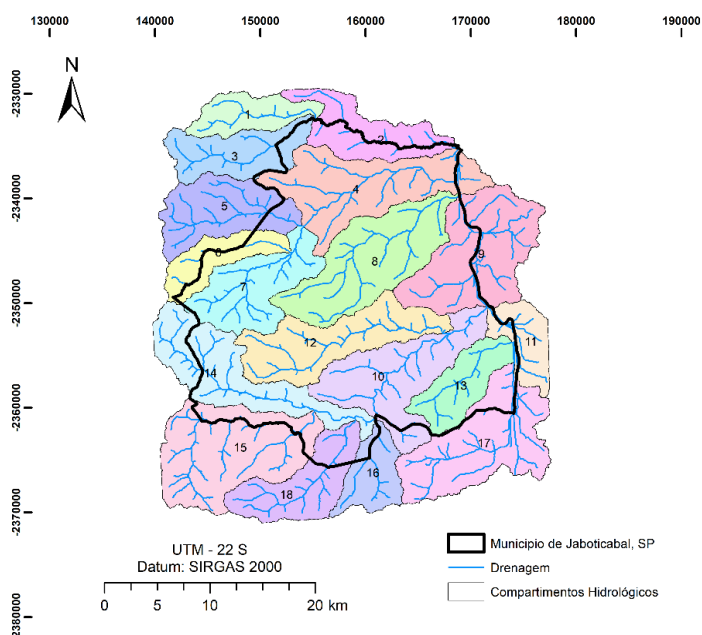


Figura 2. Compartimentos Hidrológicos do Município de Jaboticabal, SP.

O sistema de drenagem dos CH é organizado pelos cursos principais e seus tributários. Nestas regiões, os fluxos de água de drenagem seguem repetidamente o mesmo caminho e formam canais interligados na estabilidade da conformação geomorfológica do terreno (COSTA, 2015).

As características morfométricas podem ser definidas como indicadores ambientais e verifica-se que elas se expressam como indicadores de pressão, auxiliando na tomada de decisão sobre as atividades humanas sobre o meio ambiente. O acesso às informações ambientais dos órgãos públicos de forma efetiva e ágil pode ser determinado utilizando o software ArcSWAT e em linguagem de fácil compreensão, para a elaboração dos mapas temáticos.

#### 4.2.2 Caso do Município de Batatais

A partir de diretrizes do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, neste trabalho a unidade físico-territorial de bacia hidrográfica foi adotada para o planejamento e gerenciamento, com a identificação de compartimentos hidrológicos no território municipal de Batatais, com dimensões e características peculiares quanto ao uso e ocupação do solo e rede de drenagem.

O município de Batatais - SP está em processo de urbanização, com as áreas do entorno do perímetro urbano, que ainda não foram urbanizadas, devendo receber especial atenção no que se refere ao planejamento da expansão (áreas mais propícias) (CALDAS, 2015).

A extensão para modelagem, programa SWAT (Soil and Water Assessment Tool), foi utilizada como ferramenta computacional para a divisão do município em compartimentos hidrológicos (Figura 3).

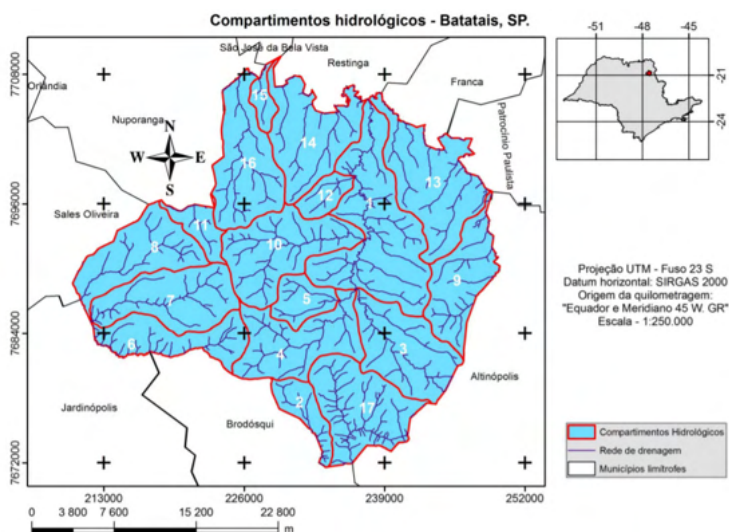


Figura 3. Compartimentos Hidrológicos do Município de Batatais, SP.

Fonte: CALDAS (2015).

Assim, dividimos em 2 grupos, as vertentes integrantes da bacia hidrográfica do rio Sapucaí-mirim e as do rio Pardo. O principal curso d'água de cada microbacia deu nome à cada compartimento hidrológico.

O ribeirão Tombacal ou Tomba-carro é formado pelas sub-bacias de sua nascente principal (ribeirão do Engenho da Serra), de abastecimento d'água (córrego da Prata e córrego da Estiva) e da zona urbana do município (córrego dos Peixes e córrego das Araras) de Batatais. É denominado de córrego da Cachoeira, depois Ribeirão dos Batatais e finalmente Tombacal ou Tomba-carro. Esse importante compartimento hidrológico serviu de referência para as pequenas sub-bacias a jusante e a montante desse curso d'água.

Os principais compartimentos hidrológicos foram delimitados na identificação dos divisores topográficos das principais bacias hidrográficas e respectivas redes de drenagem do município.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este tipo de análise é importante no estudo e planejamento estratégico no município, determinando o grau de risco de degradação do solo e da água e diferenciando a estrutura física de cada bacia que compõe a superfície territorial de município.

A determinação de regiões fisicamente homogêneas, auxiliar em processos de regionalização hidrológica e gerenciamento de recursos hídricos, podendo ser utilizada como indicadores ambientais na tomada de decisão.

A proposta possibilita a sistematização do território municipal utilizando o conceito de bacias hidrográficas. A análise dos parâmetros morfométricos possibilita indicar as áreas prioritárias para os projetos de conservação da água e do solo, prevenindo erosão, assoreamento e enchentes. A análise realizada em três escalas de trabalho: bacias hidrográficas, subbacias e tributários tiveram diferenças significativas nos parâmetros diretos e não significativas nos indiretos, o que indica que a análise comparativa entre ambientes deve ser realizada a partir de parâmetros indiretos processados matematicamente.

## REFERÊNCIAS

CALDAS, A. M. **Diagnóstico geoambiental no município de Batatais – SP**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015. 108 p.

ALVES, J. M. P.; CASTRO, PTA. Influência de feições geológicas na morfologia da bacia do rio Tanque (MG) baseada no estudo de parâmetros morfométricos e análise de padrões de lineamentos. **Revista Brasileira de Geociências, João Pessoa - PB, v. 33, n. 2, p. 117-127, 2003.**

BRASIL. **Constituição (1988)**. **Constituição** da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

COSTA, R. C. A. **Indicadores Morfométricos: uma ferramenta no diagnóstico da vulnerabilidade ambiental**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015. 78p.

CARMO, J. P. A. e SILVA, P. D. D. **A bacia hidrográfica como unidade de estudo, planejamento e gestão.** Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Porto Alegre. Julho, 2010.

FUSHIMI, M. e NUNES, J. O. R. Geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica sob a perspectiva do pensamento da complexidade. **Revista Interface**, edição nº 11, maio de 2016 – p. 167-182.

GUERRA, A. T.; GUERRA, AJT. **Novo dicionário geológico-geomorfológico.** 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 652 p.

Li, X., Sun, W., Zhang, D., Huang, J., Li, D., Ding, N., ... & Wang, X. (2021). Avaliação do serviço de abastecimento de água na escala de sub-bacias hidrográficas, combinando oferta, demanda e fluxo espacial. **Ecological Indicators**, 127, 107745.

MARQUES Jr., J. **Características dos solos em relação à forma e evolução de uma vertente em Monte Alto, SP.** Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1995, 187p. (Tese de Doutorado).

PAULA, A.C.R.; CASTRO, G.L.; CRUZ, M.L.B.; Aspectos morfométricos da microbacia do riacho Chafariz – PB. **REVISTA GEONORTE**, Edição Especial 4, V.10, N.1, p.152-155, 2014.

PAULA, A.C.R.; CASTRO, G.L.; CRUZ, M.L.B.; Aspectos morfométricos da microbacia do riacho Chafariz – PB. **REVISTA GEONORTE**, Edição Especial 4, V.10, N.1, p.152-155, 2014.

PISSARRA, T. C. T.; POLITANO, W.; FERRAUDO, A. S. Avaliação de características morfométricas na relação solo-superfície da bacia hidrográfica do Córrego Rico, Jaboticabal (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 2004.

POLITANO, W. **Estudo da adequabilidade do emprego de bacias hidrográficas de 3a, 2a, 1a ordem de magnitude na análise morfométrica aplicada a solos.** Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, 1992. 331p. (Tese de Livre-Docência).

RODRIGUES, F. M.; PISSARRA, T. C. T.; CAMPOS, S. Caracterização Morfométrica da Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda Glória, Município de Taquaritinga, SP. **Irriga**, v. 13, n. 3, p. 310–322, 2008.

SALUSTIANO, C. T. C. **Caracterização ambiental do município de Taquaritinga com uso de sistema de informação geográfica.** Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal para graduação em Ciências Biológicas, 2016.

SILVA, A. M. **Princípios Básicos de Hidrologia.** Departamento de Engenharia. UFLA. Lavras - MG. 1995.

ZANATA, M. et al. Influência da escala na análise morfométrica de microbacias hidrográficas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 10, p. 1062–1067, out. 2011.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Absorção atômica 29, 33

Ações antrópicas 11, 21, 25

Agricultura 10, 11, 20, 24, 30, 49, 69, 72, 138, 190, 192, 193, 208, 210, 214, 215

Água 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 101, 105, 109, 111, 113, 114, 122, 123, 152, 155, 192, 214, 216

Alternativas naturais 121

Apicultura 209

Aquecimento global 73, 74, 81

Associações mutualísticas 192, 193, 194, 195

### B

Bacias hidrográficas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 22, 27

Bactérias 48, 57, 110, 112, 125, 127, 132, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 203, 205, 213, 214, 215

Biodegradabilidade 121, 122, 123, 124, 125

Biodiversidade 48, 66, 83, 87, 94, 138, 181, 182, 184, 190, 192, 193, 221

Biofertilizante 131

Biogás 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136

Biopolímeros 112, 123, 125, 126, 127

### C

Caatinga 137, 138, 145, 146, 202, 206

Carcinicultura 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51

Carvão vegetal 137

Conservação ambiental 64

Contaminação 12, 17, 29, 31, 34, 39, 42, 43, 44, 47, 48, 51, 98, 103, 104, 109, 130, 150

### D

Dejetos suínos 130, 135, 136

Desmatamento 48, 95, 96, 137, 138, 181

Divisão territorial 2



## E

Ecosistemas 12, 30, 31, 101, 148, 181, 182, 193

Ecotoxicidade 52, 55, 57

Eficiência energética 131, 137, 138, 143, 145, 166

Energia fotovoltaica 164, 166, 167, 170, 171, 174

Energias renováveis 79, 129, 164, 165

Equilíbrio de Nash 73, 75, 78, 79, 80

Escassez hídrica 50, 111

Espécies nativas 180, 181, 182, 183, 188

## F

Fitopatógenos 195, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217

Fósforo 192, 195, 196, 197, 198

Fungos 110, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 205, 206, 210, 213, 215, 216

## G

Georreferenciamento 3

Gestão ambiental 2, 3, 38, 61, 62, 63, 71, 128, 163, 176, 221

Granulometria 31, 32, 35

## I

Impactos ambientais 11, 13, 23, 63, 64, 65, 67, 68, 72, 98, 99, 122, 129, 130, 146, 164, 167, 172, 175, 176

Impactos socioambientais 42, 43

Indicadores ambientais 4, 8, 9, 63, 163

Indústria cerâmica 137, 138, 139, 140, 145, 146

Indústria petrolífera 53

Indústria têxtil 121, 122, 128

## L

Lenha 137, 138, 139, 142, 143, 144, 145, 148

Logística reversa 100, 128, 167, 173, 174, 176

## M

Material particulado 147, 149, 150, 155, 157, 158, 159, 161, 162

Matriz energética 138

Meio ambiente 8, 12, 13, 20, 27, 28, 39, 42, 48, 49, 52, 53, 58, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 69,

71, 72, 81, 98, 101, 102, 105, 111, 112, 122, 128, 129, 135, 137, 138, 145, 149, 152, 166, 167, 176, 181, 184, 190, 214, 221

Metais pesados 30, 38, 39, 40, 111, 167

Metano 129, 130, 131, 134

Mudanças climáticas 66, 73, 74, 80

## N

Nanociência 111

Nanopartículas metálica 110

Nitrogênio 134, 153, 154, 181, 182, 192, 196, 198, 203, 206

## P

Percepção ambiental 11, 13, 22, 109

Petróleo 52, 53, 54, 56, 61, 62, 138, 221

Poliéster 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127

Poliuição atmosférica 69, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 159, 161, 162

Própolis 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220

Protocolo de Kyoto 74

## R

Recursos genéticos 180, 182, 190

Recursos naturais 20, 40, 44, 47, 61, 63, 64, 65, 68, 70, 83, 86, 87, 93, 94, 95, 96, 99, 101, 122, 138, 142, 181, 184

Resíduos agroflorestais 110, 111

Resíduos sólidos 11, 20, 21, 66, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 108, 109, 175

Riscos ambientais 11, 12, 13, 22, 26, 27, 28, 30, 172

## S

Saneamento básico 97, 109

Saúde pública 48, 97, 98, 99, 101, 147, 148, 152

Serviços de saneamento 100

Solo 1, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 25, 26, 36, 41, 66, 69, 87, 94, 98, 103, 104, 105, 109, 121, 122, 123, 124, 127, 130, 138, 150, 161, 175, 181, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 205, 206

Suinocultura 129, 130, 131, 132

Sustentabilidade 27, 81, 94, 108, 129, 131, 151, 167, 168, 169, 181, 221

## T

Tecnologias fotovoltaicas 166

Terra Indígena 83, 85, 90, 91, 93, 94, 95, 96

Território 2, 3, 8, 9, 16, 22, 26, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 94, 96, 189

# Meio ambiente:

Princípios ambientais,  
preservação e  
sustentabilidade

2

# Meio ambiente:

Princípios ambientais,  
preservação e  
sustentabilidade

2