

# Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência

3

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua  
(Organizador)

# Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência

3

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

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  
Prof<sup>o</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. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
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  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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: preservação, saúde e sobrevivência 3

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

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

M514 Meio ambiente: preservação, saúde e sobrevivência 3 /  
Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. –  
Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0276-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.763222005>

1. Meio ambiente. 2. Preservação. 3. Saúde. I.  
Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). 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



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## 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

O e-book: “Meio Ambiente, Preservação, Saúde e Sobrevivência 3” é constituído por vinte capítulos de livros que procuraram tratar do tema: saúde pública e meio ambiente. Os capítulos de 1 a 5 apresentam estudos do controle biológico do mosquito *Aedes Aegypti* que já ocasionou inúmeras epidemias de dengue no Brasil; a paisagem urbana e fatores ambientais que implicam na maior disseminação e contágio pelo vírus do COVID-19 no Brasil; a utilização de sementes da *Moringa Oleifera* se mostrou eficiente no combate a hipertensão em bioensaios com ratas, após o período de menopausa das mesmas, avalia também se existe diferença na compreensão de meio e interação com a natureza entre graduandos de Licenciatura em Ciências da Natureza e Bacharelado em Enfermagem. Já os capítulos de 6 a 9 avaliaram a necessidade de formação de toda a comunidade escolar em relação à conscientização ambiental; a importância da água como representação social para alunos do ensino médio; o desenvolvimento de uma Amazônia mais sustentável a partir da criação de caminhos pós-coloniais; os fatores que influenciam na paisagem Jesuítica no município de Uruguaiana/RS e a utilização de cortinas verdes em paisagens modificadas por atividades de mineração no município de Gurupi/TO. Já os capítulos de 10 a 14 avaliaram o desenvolvimento de um fertilizante orgânico proveniente da compostagem de resíduos de alimentos; diversidade de fungos Micorrízicos e sua relação com os ecossistemas florestais em Alta Floresta do Oeste/RO; os impactos ambientais ocasionados pela geração de lixos eletrônicos (e-lixo) descartados de em locais de forma inadequada; a influência de substâncias bioestimulantes em lavouras de soja e; a influência de parques eólicos na avifauna. Por fim, os capítulos de 15 a 22 buscaram resgatar a memória de 10 anos do maior desastre ambiental ocorrido na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos/RS; a qualidade da água subterrânea em municípios da região metropolitana de Salvador; a qualidade da água de arroio agrícola no município de São Borja/RS; utilização do aplicativo Arduino para fins de monitoramento da qualidade da água; reutilização da água de chuva em uma edificação na cidade de Januária/MG; panorama histórico da presença de mercúrio (Hg) em amostras da região amazônica e; examinar aspectos da definição, delimitação, proteção e preservação do meio ambiente na zona costeira brasileira.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando de forma a estimular e incentivar cada vez mais pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos científicos.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua



## SUMÁRIO


### **CAPÍTULO 1..... 1**

CONTROLE BIOLÓGICO COM O *Aedes Aegypti*

Anna Carolina Tavares de Oliveira

Gabriela Corrêa Kling

Mariana Luiza de Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220051>


### **CAPÍTULO 2..... 16**

COVID-19 E O PLANEJAMENTO DA PAISAGEM URBANA DIANTE DO URBANISMO DE EMERGÊNCIA

Maria de Lourdes Carneiro da Cunha Nóbrega

Isabella Leite Trindade

Ana Luisa Oliveira Rolim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220052>

### **CAPÍTULO 3..... 33**

INFLUÊNCIA DOS FATORES AMBIENTAIS NO DESENVOLVIMENTO DE COVID-19

Allana Bandeira Carrilho


Vitória Maria Ferreira da Silva

Bruna Cavalcanti de Souza

Maria Eduarda de Souza Leite Wanderley

Camila de Barros Prado Moura-Sales

Mariana da Silva Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220053>

### **CAPÍTULO 4..... 39**

EFEITO CARDIOPROTETOR DO EXTRATO ALCOÓLICO DE *Moringa oleifera Lam* EM MODELO DE HIPERTENSÃO NA PÓS-MENOPAUSA EM RATAS

Luana Beatriz Leandro Rodrigues


Tatiana Helfenstein

Juliane Cabral Silva

Elvan Nascimento dos Santos Filho

Gilsan Aparecida de Oliveira

Roberta Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220054>

### **CAPÍTULO 5..... 48**

DIFERENÇAS NA COMPREENSÃO DE MEIO AMBIENTE E INTERAÇÃO COM A NATUREZA DE ESTUDANTES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E ENFERMAGEM


Samuel Felipe Viana

Giovanna Morghanna Barbosa do Nascimento

Maria Jaislanny Lacerda e Medeiros

José Wicto Pereira Borges

Clarissa Gomes Reis Lopes


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220055>

**CAPÍTULO 6..... 58**

REFLEXÕES AMBIENTAIS NO PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Walter da Silva Braga

Maria Ludetana Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220056>

**CAPÍTULO 7..... 72**


A REPRESENTAÇÃO SOCIAL DA ÁGUA PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO:  
ESTUDO EM UMA ESCOLA DO SUL DE MINAS GERAIS

Leandro Costa Fávaro

Luís Fernando Minasi

Letícia Rodrigues da Fonseca

Daiana Fernandes Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220057>

**CAPÍTULO 8..... 82**

AO CAMINHO DE CRIAR MOMENTOS PÓS-COLONIAIS: PROPONDO UMA DINÂMICA  
DE INTERCÂMBIO DE CONHECIMENTO RUMO A UMA AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL

Regine Schöenberg

Claudia Pinzón

Rebecca Froese

Foster Brown

Oliver Frör

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220058>

**CAPÍTULO 9..... 93**

AS INFLUÊNCIAS DO SUPORTE BIOFÍSICO NA PAISAGEM JESUÍTICA DO MUNICÍPIO  
DE URUGUAIANA, RS

Mariana Nicorena Morari

Raquel Weiss

Luis Guilherme Aita Pippi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220059>

**CAPÍTULO 10..... 108**

USO DE CORTINAS VEGETAIS EM ÁREAS ALTERADAS PELA MINERAÇÃO

Maria Cristina Bueno Coelho

Max Vinícios Reis de Sousa

Mauro Luiz Erpen

Maurilio Antonio Varavallo

Juliana Barilli


Marcos Giongo

Marcos Vinicius Cardoso Silva

Yandro Santa Brigida Ataíde

Wádilla Morais Rodrigues


Bonfim Alves Souza  
José Fernando Pereira  
Damiana Beatriz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200510>

**CAPÍTULO 11..... 120**

COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PARA PRODUÇÃO DE ADUBO E MONTAGEM DE CÍRCULO DE BANANEIRAS NA UEMA CAMPUS PINHEIRO


Joelson Soares Martins  
Alessandra de Jesus Pereira Silva  
Francinalva Melo Moraes  
Sâmilly Fonsêca Carlos  
Walison Pereira Moura  
Thais Sá Ribeiro  
Maria de Jesus Câmara Mineiro  
Rafaella Cristine de Souza  
Gilberto Matos Aroucha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200511>

**CAPÍTULO 12..... 128**

FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EM ECOSISTEMAS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA DO OESTE - RO


Rafael Jorge do Prado  
Ana Lucy Caproni  
José Rodolfo Dantas de Oliveira Granha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200512>

**CAPÍTULO 13..... 144**

LEVANTAMENTO E APONTAMENTOS SOBRE O DESTINO DO LIXO ELETRÔNICO NO BRASIL


Rhuann Carlo Viero Taques  
Cristofer Lucas Gadens de Almeida  
Angelita Maria de Ré

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200513>

**CAPÍTULO 14..... 155**

APLICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS BIOESTIMULANTES PARA O MANEJO DO DÉFICIT HÍDRICO NA CULTURA DA SOJA


Wendson Soares da Silva Cavalcante  
Nelmício Furtado da Silva  
Marconi Batista Teixeira  
Giacomo Zanotto Neto  
Fernando Rodrigues Cabral Filho  
Fernando Nobre Cunha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200514>

**CAPÍTULO 15..... 171**

**MONITORAMENTO DE AVIFAUNA EM PARQUE EÓLICO**


Marilângela da S. Sobrinho  
Edilson Holanda Costa Filho  
Rosane Moraes Falcão Queiroz  
Maria Eulália Costa Aragão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200515>

**CAPÍTULO 16..... 177**

**UMA DÉCADA DO MAIOR DESASTRE AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS: UMA REVISÃO**


Luciana Rodrigues Nogueira  
Wyllame Carlos Gondim Fernandes  
Elisa Kerber Schoenell  
Haide Maria Hupffer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200516>

**CAPÍTULO 17..... 189**

**DESIGUALDADES SÓCIO-ESPACIAIS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, BAHIA (BR): SANEAMENTO E QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NOS MUNICÍPIOS DE ITAPARICA E VERA CRUZ**


Manuel Vítor Portugal Gonçalves  
Débora Carol Luz da Porciúncula  
Cristina Maria Macêdo de Alencar  
Moacir Santos Tinôco  
Manoel Jerônimo Moreira Cruz  
Flávio Souza Batista  
Vinnie Mayana Lima Ramos  
Thiago Guimarães Siqueira de Araújo  
Gláucio Alã Vasconcelos Moreira  
Ana Cláudia Lins Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200517>

**CAPÍTULO 18..... 220**

**SAZONALIDADE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE ARROIO AGRÍCOLA/SUBURBANO: ESTUDO DO ARROIO DO PADRE EM SÃO BORJA /RS**

José Rodrigo Fernandez Caresani  
Tanise da Silva Nascimento  
Morgana Belmonte


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200518>

**CAPÍTULO 19..... 232**

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA VIA ARDUINO**

Paulo Wilton da Luz Camara  
Ana Carolina Cellular Massone  
João Paulo Bittencourt da Silveira Duarte  
Joelma Gonçalves Ribeiro

Guilherme Delgado Mendes da Silva  
Juliene Lucas Delphino

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200519>


**CAPÍTULO 20..... 240**

REUSO DE ÁGUA DA CHUVA PARA FINS NÃO POTÁVEIS NUMA EDIFICAÇÃO LOCALIZADA EM JANUÁRIA – MG

Guilherme Willer Alves Braga

Matheus Henrique Lafetá

Marcia Maria Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200520>


**CAPÍTULO 21..... 250**

PANORAMA HISTÓRICO DE MONITORAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DE MÉRCURIO (Hg) EM DIFERENTES AMOSTRAS NA REGIÃO AMAZÔNICA BRASILEIRA

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Bruno Elias dos Santos Costa


Valdinei de Oliveira Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200521>

**CAPÍTULO 22..... 263**

ASPECTOS DO REGIME JURÍDICO DA ZONA COSTEIRABRASILEIRA SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE

Emedi Camilo Vizzotto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200522>

**SOBRE O ORGANIZADOR ..... 283**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 284**

## REUSO DE ÁGUA DA CHUVA PARA FINS NÃO POTÁVEIS NUMA EDIFICAÇÃO LOCALIZADA EM JANUÁRIA – MG

*Data de aceite: 02/05/2022*

*Data de submissão: 25/03/2022*

### Guilherme Willer Alves Braga

UNIMONTES – Universidade Estadual de Montes Claros-MG  
<http://lattes.cnpq.br/6214470267224076>

### Matheus Henrique Lafetá

UNIMONTES – Universidade Estadual de Montes Claros-MG  
<http://lattes.cnpq.br/6830807563441326>

### Marcia Maria Guimarães

UNIMONTES – Universidade Estadual de Montes Claros-MG  
<http://lattes.cnpq.br/6892977574823753>

**RESUMO:** Além de ser um recurso natural renovável, limitado e imprescindível à manutenção da vida na Terra, a água pode ser captada pelo homem e utilizada para diversos fins, os quais englobam desde a simples irrigação de hortaliças até grandes atividades econômicas como projetos de barragens para abastecimento de grandes cidades, ou geração de energia hidrelétrica. A sua falta, porém, tornou-se uma das grandes preocupações atuais, fazendo com que o uso consciente e o estabelecimento de práticas sustentáveis sejam colocados como prioridades pelas nações mundiais. Nesse contexto, este estudo discorre a respeito do aproveitamento de águas pluviais para usos não potáveis em uma edificação localizada na cidade de Januária-MG.

Foram realizados estudos para a construção de um reservatório para armazenamento da água da chuva, sendo que a reutilização de águas pluviais em aparelhos que não consomem água potável, como as bacias sanitárias, influenciará diretamente no valor pago para a companhia de abastecimento de água como também, na quantidade de água potável que seria usada de maneira inadequada em descargas sanitárias. O estudo, portanto, reflete diretamente as condições atuais do país, que vem sofrendo com períodos de escassez hídrica e aumentos de áreas secas. Como uma alternativa para o consumo consciente de água potável, este estudo esclarece como são feitos os cálculos e dimensionamentos da área de captação de águas pluviais e do reservatório de 26,7 m<sup>3</sup>, trazendo economia de 6,83% do consumo mensal do prédio. Considerando que o período de chuva é de outubro a abril, em que o reservatório estará sempre sendo abastecido, o condomínio terá uma economia anual de R\$ 5.150,64, além de contribuir com a redução do escoamento superficial para o sistema de drenagem pluvial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Captação de Água de Chuva, Rede de Água Potável, Rede de Descarga e Esgoto, Rede de Águas Pluviais, Reuso da Água.

### REUSE OF RAINWATER FOR NON-POTABLE PURPOSES IN A BUILDING LOCATED IN JANUÁRIA – MG

**ABSTRACT:** In addition to being a renewable, limited and essential natural resource for the maintenance of life on Earth, water can

be captured by man and used for various purposes, which range from simple irrigation of vegetables to major economic activities such as dam projects to supply large cities, or hydroelectric power generation. Its lack, however, has become one of the major concerns today, causing the conscious use and establishment of sustainable practices a priority for the nations of the world. In this context, this study discusses the use of rainwater for non-potable uses in a building located in the city of Januária-MG. Studies were carried out for the construction of a rainwater storage reservoir, and the reuse of rainwater in appliances that do not consume drinking water, such as toilets, will directly influence the amount paid to the water supply company as well as in the amount of potable water that would be used inappropriately in sanitary flushes. The study, therefore, directly reflects the current conditions of the country, which has been suffering from periods of water scarcity and increases in dry areas. As an alternative to the conscious consumption of drinking water, this study clarifies how the calculations and dimensions of the rainwater catchment area and the 26.7 m<sup>3</sup> reservoir are made, bringing savings of 6.83% of the building's monthly consumption. Considering that the rainy season is from October to April, in which the reservoir will always be filled, the condominium will have an annual savings of R\$ 5,150.64, in addition to contributing to the reduction of surface runoff to the rainwater drainage system.

**KEYWORDS:** Rainwater Catchment, Drinking Water Network, Discharge and Sewage Network, Rainwater Network, Water Reuse.

## INTRODUÇÃO

Além de ser um recurso natural, limitado e imprescindível à manutenção da vida na Terra, a água em circulação no ciclo hidrológico pode ser captada pelo homem e utilizada para diversos usos, os quais englobam desde a simples irrigação de hortaliças até grandes atividades econômicas como projetos de barragens para abastecimento de grandes cidades, ou geração de energia hidrelétrica. Esses fatos caracterizam a água como um recurso renovável pelos processos do ciclo hidrológico.

Se por um lado o Brasil concentra cerca de 12% de todas as reservas de água existentes no mundo, por outro é espacialmente má distribuída no país, devido às diferentes condicionantes geomorfológicas e climatológicas, que fazem com que a água se distribua de forma irregular, tanto no tempo como no espaço. Assim, podem ser observadas grandes variações sazonais e interanuais dos volumes de água nas bacias hidrográficas, fazendo com que quanto mais variável for o regime hidrológico, menor será a disponibilidade dos recursos hídricos naturais.

Segundo Maia (2016) como decorrência de uma intensa seca no ano de 2014 e uma cadeia de desacertos de planejamento, instalou-se um verdadeiro colapso da água no Brasil, o que provocou a queda dos níveis dos reservatórios de abastecimento de grandes cidades, com evidência para São Paulo, que viveu um de seus períodos de recessão hídrica mais dramáticos de toda a sua história.

Atualmente o país tem enfrentado novamente problemas de recessão hídrica. De

acordo com o Monitor de Secas da ANA (2021), em comparação com abril/2021 foram observados em maio/2021 aumentos das áreas com seca em 20 unidades da federação, dentre elas Minas Gerais, onde se observou a segunda maior área com aumento de seca no país, totalizando 450.923 km<sup>2</sup> de secas em 76,88% da área total do Estado. A expansão da seca, classificada pela ANA como grau de severidade “excepcional”, atingiu parte do Triângulo Mineiro devido à persistência de chuvas abaixo da média, enquanto que a de grau “moderado” teve expansão no noroeste e sudeste do Estado (ANA, 2021).

Visando reduzir os impactos nos recursos hídricos devido aos eventos de secas, o sistema de reuso de água da chuva para fins não potáveis surge como uma medida não convencional de conservação da água, que vem sendo utilizada em países desenvolvidos, onde esse tipo de sistema representa mecanismos eficientes de reuso. Em algumas cidades do nordeste brasileiro utilizam-no como fonte de suprimento de água, devido à escassez sofrida na maior parte do ano.

Entende-se como conservação da água o conjunto de ações que visam a sua economia e preservação, seja nas bacias hidrográficas, seja no sistema público de distribuição, seja ainda na implementação de reuso nas edificações. As vantagens desse sistema são reduzir o consumo de água potável abastecida pelas companhias de saneamento, economizando água, além de contribuir para a rede do escoamento superficial, quando da ocorrência de inundações nas bacias urbanas.

Assim como as inundações, as secas também são fenômenos aleatórios cíclicos, havendo necessidade de se buscar alternativas para minimizar impactos decorrentes da escassez hídrica. O desperdício e o uso indiscriminado da água são fatores que podem agravar a escassez da água.

## OBJETIVO

Visando mitigar os efeitos danosos de ocorrência de secas o presente trabalho tem o objetivo de realizar um projeto para captação e reuso da água da chuva num edifício residencial, localizado no município de Januária-MG, para usos não potáveis em descargas sanitárias, lavagem de roupas e na rega de jardins.

O município de Januária foi escolhido para este estudo por integrar o semiárido mineiro e por possuir uma grande variabilidade e vulnerabilidade climática, características essas que o insere no espaço geográfico de abrangência do semiárido brasileiro, conforme cita o CECS (2021).

Nesse sentido, o dimensionamento criterioso das instalações hidráulicas de uma edificação é muito importante. Por ele classifica-se: (i) o tipo de clesidra em função do número de habitantes e do padrão da construção, (ii) o tamanho do reservatório de água (caixa d'água) em função do número de habitantes, (iii) a tubulação em função dos aparelhos utilizados, desde o aparelho final, passando pelas prumadas, barriletes até



chegar ao reservatório.

A partir desse dimensionamento, também é possível estabelecer o volume de água que será expelido do edifício, possibilitando o dimensionamento da rede de descarga e esgoto. Visando o consumo sustentável de água, pode ser elaborado um estudo sobre a viabilidade: (1) técnica da implantação de um sistema de captação e uso da água chuva; (2) econômica da implantação dum sistema de captação e uso das águas pluviais, reduzindo assim, o desperdício de água potável e gerando economia na conta mensal de água.

Na análise de viabilidade técnica serão consultadas as Normas Brasileiras. Na análise de viabilidade econômica, serão considerados os valores: (1) do consumo médio mensal não potável na edificação; (2) da redução anual do custo com água potável com implantação do sistema de captação e uso das águas pluviais, considerando o período chuvoso do município, isto é, de outubro à abril (6 meses do ano).

## METODOLOGIA

A metodologia adotada no trabalho está representada na **Figura 1**, sendo que todas as etapas serão mostradas nos resultados e discussões deste resumo expandido.

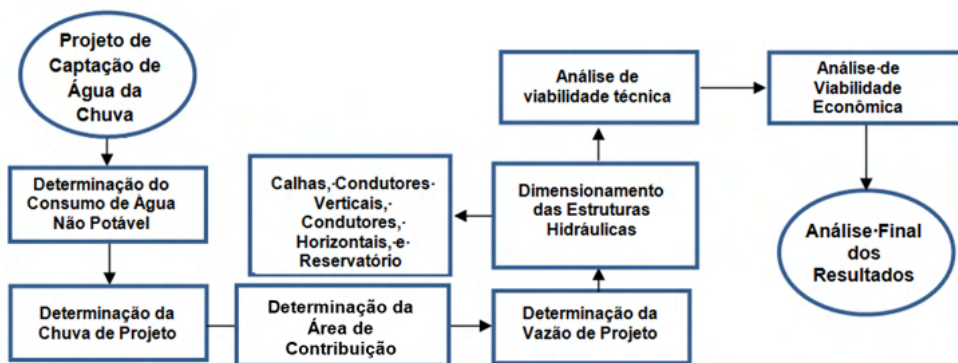


Figura 1: Fluxograma metodológico para estudo da captação de águas pluviais.

Fonte: Guimarães, 2021.

## Área de Estudo

De acordo com o seu Plano de Saneamento Básico, o município de Januária encontra-se localizado na região sudeste do Brasil (Latitude:15°29'16"S, Longitude: 44°21'43"O) e norte do Estado de Minas Gerais (**Figura 2**). O clima, segundo a classificação de Köppen, é o Aw (tropical com estação seca de inverno). Apresenta valores de precipitação média anual superior a 750 mm e temperatura média anual de 27°C (PMSB, 2014). Possui uma população de 67.852 habitantes e uma área territorial de 6.661,588 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto trata de um edifício residencial padrão luxo, com oito pavimentos, com portaria no térreo e dois apartamentos por andar superior, totalizando 12 apartamentos dos quais possuem 2 dormitórios, que contabilizam 2 pessoas por dormitório mais 2 pessoas para cada vestiário dos funcionários. O dimensionamento das instalações prediais de água fria seguiu a norma da ABNT-NBR-5.626/1998, atualizada pela norma ABNT-NBR-5.626/2020. Essas estabelecem as exigências mínimas quanto à higiene segurança, economia e conforto às instalações prediais de água fria.

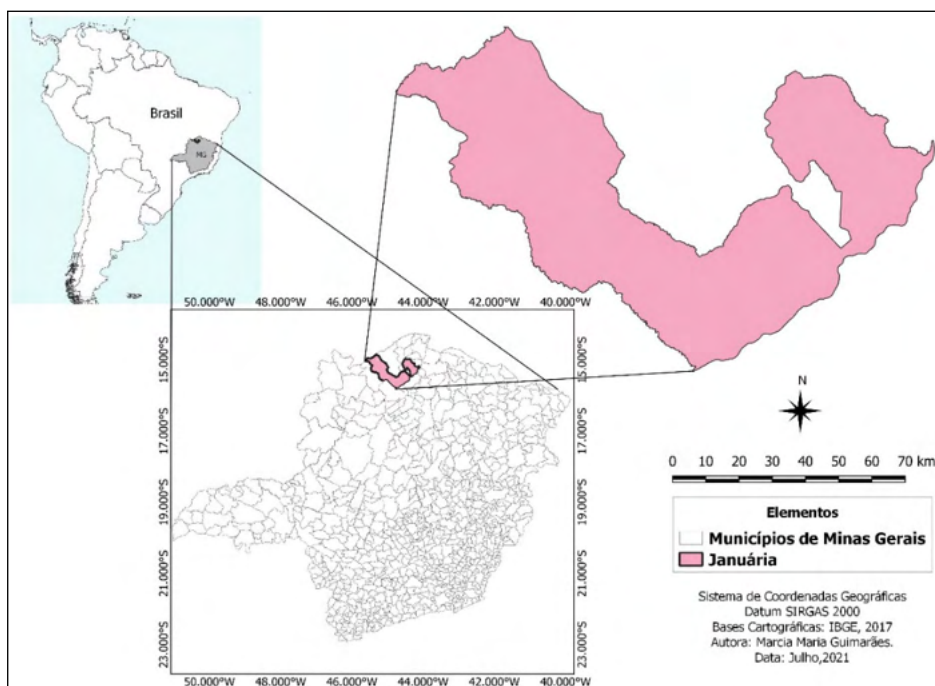


Figura 2: Localização do município de Januária-MG.

Fonte: Autores do Trabalho.

As edificações brasileiras, normalmente, utilizam um reservatório superior, o que faz com que as instalações hidráulicas funcionem sob baixa pressão. O reservatório inferior se faz necessário em prédios com mais de três pavimentos (acima de 9 m de altura), pois, geralmente, até esse limite, a pressão na rede pública é suficiente para abastecimento do reservatório elevado. Nesses casos, há necessidade de dois reservatórios: um na parte inferior e outro na superior da edificação, o que também evitará a sobrecarga nas estruturas. Na edificação deste estudo foi calculado um número de 52 habitantes, proporcionando assim o dimensionamento do reservatório de água, uma vez que para cada morador de

uma edificação padrão luxo a norma adequa um consumo de 250 litros por habitante por dia e o consumo diário do prédio tendo o consumo *per capita* multiplicado pelo número total de residentes. Para reservatórios domiciliares, recomenda-se uma distribuição da reservação total em 60% para o reservatório inferior e 40% para o superior.

A edificação será em alvenaria convencional, tijolo cerâmico, com estrutura das lajes, vigas e pilares em concreto armado. As instalações de água fria e esgoto serão de PVC e o sistema de abastecimento da rede interna será indireto. A rede de distribuição interna é iniciada após o dispositivo de medição de consumo, o hidrômetro de diâmetro de ½ com categoria residencial, até os pontos de utilização, logo são as tubulações que fazem com que a água chegue aos aparelhos de utilização. A distribuição de água é feita por meio de um conglomerado de encanamentos, sendo eles: barrilete, prumadas, ramais e os sub-ramais.

Levando em consideração que todos os apartamentos serão iguais, foram dimensionados os sub-ramais, os ramais, as prumadas e os barriletes em função dos aparelhos que foram escolhidos nos seguintes cômodos dos apartamentos, a cozinha e área de serviços, o banheiro social, o banheiro suíte e os vestiários localizados no piso térreo.

Dando continuidade ao projeto, o dimensionamento das instalações de descarga e esgoto sanitários foi elaborado com base na norma brasileira que aborda e regulamenta as instalações de esgoto sanitário, a ABNT-NBR 8.160/1999, na qual se define que o sistema de esgoto sanitário (SES) tem por função básica coletar e conduzir despejos provenientes do uso adequado dos aparelhos sanitários a um destino apropriado, pressupondo-se a não utilização do SES como destino para resíduos de outra natureza que não seja o esgoto. O sistema foi dimensionado utilizando os métodos das Unidades Hunter de Contribuição (UHC). A UHC é um número que leva em consideração a probabilidade de simultaneidade de uso associado à vazão dos aparelhos sanitários em hora de contribuição máxima.

Dando seguimento ao estudo, a próxima etapa foi relacionada ao dimensionamento de captação de água de chuva. A área do terreno é de 360 m<sup>2</sup> e o pavimento térreo terá uma área construída de 177 m<sup>2</sup>. A partir do consumo de água médio mensal (390.000 litros), foi feito o cálculo do consumo de água não potável, considerando este 29% do consumo de água médio mensal (113,100 litros). Para o dimensionamento das estruturas que irão compor o sistema de captação de água de chuva, foi importante estudar as intensidades médias de precipitação da cidade de Januária, cujos parâmetros foram obtidos por meio do Programa *Pluvio 2.1* (GPRH-UFV, 2005), conforme equação (1),

$$i = \frac{1513,706 \cdot T^{0,155}}{(t + 19,554)^{0,813}} \quad \text{equação (1)}$$

onde, *i* é a intensidade média da precipitação intensa (mm/h); *T* é o tempo de retorno (anos); e *t* é a duração da precipitação (minutos).

Apartir dessa Equação IDF (Intensidade X Duração X Frequência), foram construídas as Curvas de Precipitação da cidade de Januária-MG, para períodos de retorno de 1,2, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 50 e 100 anos e durações de chuva de 5 a 120 minutos (**Figura 3**). Os períodos de retorno de 1, 5 e 25 anos são definidos pela Norma NBR:10.844/89 para captação de áreas conforme a seguir. T = 1 ano, para áreas pavimentadas, onde empoçamentos possam ser tolerados; T = 5 anos, para coberturas e/ou terraços; T = 25 anos, para coberturas e áreas onde empoçamento não possa ser tolerado.

A partir da intensidade pluviométrica da chuva na cidade foi feito o dimensionamento de todo o sistema de captação de águas pluviais, esse que será utilizado para o estudo da viabilidade de um reservatório para a captação dessa água para a utilização pelos condôminos.

Para o cálculo da área de captação de cada do telhado, aplicou-se a expressão apresentada na NBR:10.844 (ABNT, 1989),

$$A = \left( a + \frac{h}{2} \right) \cdot b \quad \text{equação (2)}$$

sendo, **A** = área do telhado (m<sup>2</sup>), **a** = largura de uma água do telhado (m), **b** = comprimento do telhado (m) e **h** = altura do telhado (m). Neste estudo, foram utilizados **a** = 3,69 m, **h** = 0,60 m e **b** = 5,90 m.

Foi determinada a vazão de referência para dimensionamento das calhas, condutores verticais e reservatório, por meio do método racional,

$$Q = C I A \quad \text{equação (3)}$$

onde, **Q** = vazão de projeto (m<sup>3</sup>/s), **I** = intensidade pluviométrica em (m/s), **A** = área de contribuição (m<sup>2</sup>) e **C** = coeficiente de deflúvio ou coeficiente de escoamento superficial ou coeficiente de *run-off*. Considerou-se **C** = 0,98.

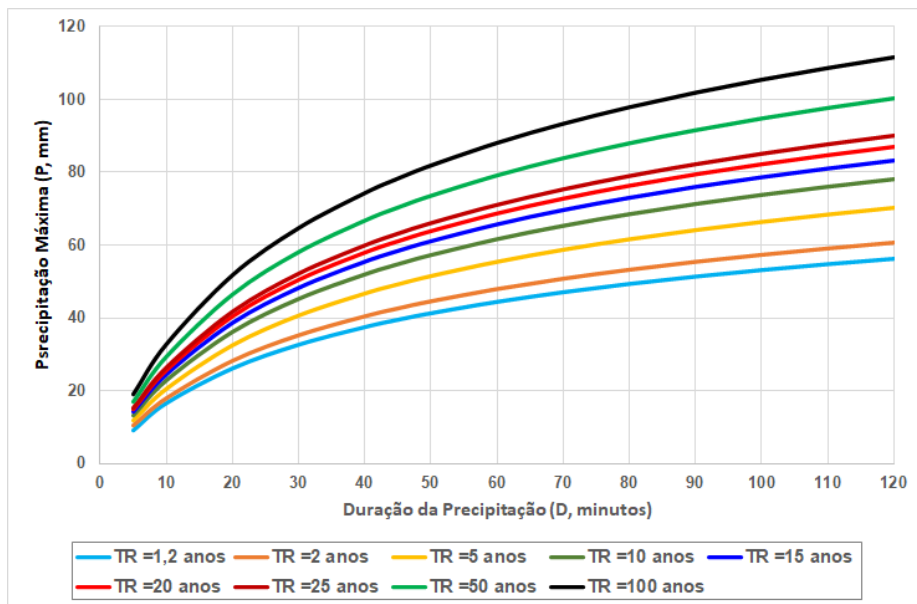


Figura 3: Curvas de Precipitação Intensa na Cidade de Januária-MG.

Fonte: Autores do Trabalho.

Assim, no cálculo da vazão de projeto do telhado foram feitos os cálculos da área do telhado e da área de contribuição externa (área do terreno subtraída a área construída do terreno). A vazão de projeto foi dimensionada a partir da área de contribuição das calhas localizadas no telhado, tendo em vista que no projeto em epígrafe as calhas recebem mais de uma água de telhado.

O dimensionamento das calhas foi feito através da fórmula de Manning-Strickler, indicada a seguir (GUIMARÃES, 2021),

$$Q = \frac{1}{n} A R_H^{2/3} S^{1/2} \quad \text{equação (4)}$$

onde, **Q** = vazão volumétrica (m<sup>3</sup>/s), **A** = área da seção transversal (m<sup>2</sup>); **RH**= raio hidráulico (m); **S** = declividade longitudinal da calha, **n** = coeficiente de resistência ao escoamento de Manning com dimensões (m<sup>-1/3</sup> s). Neste dimensionamento foram considerados: **n** = 0,013 m<sup>-1/3</sup>s, **A** = 0,0208 m<sup>2</sup>, **RH** = 0,0495 m e **S** = 0,002 m/m.

Para o dimensionamento do reservatório de águas pluviais, a NBR 15.527 (ABNT, 2007) apresenta seis métodos, sendo eles: Método de Rippl, Método da Simulação, Método Azevedo Neto, Método Prático Alemão, Método Prático Brasileiro, Método Prático Australiano. Para dimensionamento do reservatório adotou-se o Método Prático Inglês, que é um dos métodos mais utilizados e de fácil aplicação. Obtém-se o volume do reservatório por intermédio da equação apresentada pela ABNT-NBR:15.527 (2007),

$$V = 0,05 P.A$$

equação (5)

onde, **V** = volume do reservatório (litros); **P** = precipitação pluviométrica anual média (mm); **A** = área de captação (m<sup>2</sup>). Na aplicação considerou-se **P** = 1481 mm (FAZENDA EM MINAS, 2021).

## CONCLUSÕES

Levando em consideração que o consumo de água do edifício em epígrafe é de 390 m<sup>3</sup>/mês, sua tarifa mensal, de acordo com a ARSAE (2020), será de R\$16,101/m<sup>3</sup> de água e R\$ 16,101/m<sup>3</sup> de EDT (esgoto dinâmico com coleta e tratamento), totalizando um gasto mensal de R\$ 12.558,78.

Com a implementação do reservatório para armazenamento de águas pluviais, sendo sua capacidade de 26,7 m<sup>3</sup>, esse contribuirá com a diminuição do consumo de água potável trazendo consigo a diminuição de 6,83% no consumo de água mensal do prédio, correspondentes à R\$ 858,44 do gasto total, ocasionando uma redução nos impactos ambientais e na tarifa mensal de água. Considerando o período de chuva de outubro a abril, em que o reservatório estará sempre abastecido, o condomínio terá uma economia anual de R\$ 5.150,64.

Conclui-se que a médio e longo prazos o investimento se torna viável, uma vez que ao utilizar a água da chuva para os consumos de água não potável a edificação diminui o valor na fatura mensal de água e ainda ajuda o meio ambiente com o consumo sustentável de água, preservando assim os reservatórios naturais de água do planeta.

## AGRADECIMENTOS

Os acadêmicos agradecem à professora Dra. Marcia Maria Guimarães, pela tutoria e liderança para a formulação deste trabalho científico, e também, por todo conteúdo acadêmico ministrado na disciplina de Instalações Hidráulicas Prediais da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

## REFERÊNCIAS

1. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **Monitor de Secas**. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/monitor-de-secas-registra-aumento-da-area-com-o-fenomeno-em-seis-estados-e-maior-severidade-da-seca-em-10-unidades-da-federacao-em-maio> Acesso em 21/07/2021.
2. Agência Reguladora de Serviços de Água e Esgoto de MG (ARSAE). **Tabela Tarifária da COPASA 2020/2021 da Resolução ARSAE MG 141** de 22 de junho de 2020. Disponível em: <http://www.arsae.mg.gov.br/politica-de-privacidade/page/262-tarifas-copasa> Acesso em 28/05/2021.

3. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), **NBR:10.844/1989**: Instalações prediais de águas pluviais, Rio de Janeiro, 1989, 13p.
4. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), **NBR:5626/1998**: Instalação predial de água fria, Rio de Janeiro, 1998, 41p.
5. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), **NBR:8160/1999**: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução, Rio de Janeiro, 1999, 74p.
6. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), **NBR:15.527/2007**: Água da chuva – aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – requisitos. Rio de Janeiro, 2007, 8p.
7. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), **NBR:5626/2020**: Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção, Rio de Janeiro, 2020, 56 p.
8. Centro de Estudos de Convivência com o Semiárido da Universidade Estadual de Montes Claros (CECS). **Relação dos municípios que fazem parte da área de atuação do projeto**. Disponível em: <http://www.cecs.unimontes.br/index.php/pt/semiario/semiario-mineiro>, 2021. Acesso em: 22/07/2021.
9. Fazenda em Minas. **Januária**, 2021. Disponível em: <https://fazendasemminas.com.br/fazendas/223-januariamg#:~:text=%C3%8Dndice%20pluvio%C3%A9trico%3A%20Precipita%C3%A7%C3%A3o%20anual%20entre,m%C3%A9dia%20anual%20de%201.481mm> . Acesso em 31/05/2021.
10. Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Viçosa (GPRH-UFV). **Programa PLUVIO 2.1**: chuvas intensas para o Brasil, 2005. Disponível em: <http://www.gprh.ufv.br/?area=softwares> Acesso em 16/05/2021.
11. Guimarães, Marcia Maria. Dimensionamento de um Sistema de Captação de Água de Chuva. **Notas de aula**: Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, 2021, 11p.
12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/januarialpesqu> Acesso em 21/07/2021.
13. Maia, João Marcello M da Rosa. Seleção de bomba e equipamentos hidráulicos para reaproveitamento de água de chuva. **TCC – Trabalho de Conclusão de Curso**; Rio de Janeiro; 2016.
14. Plano Municipal de Saneamento Básico de Januária (PMSB), 2014. **Projeto de Lei Complementar número 002/2014**, 164 p. Disponível em: [http://camarajanuarialmg.gov.br/site/images/projetos/projeto\\_lei\\_complementar\\_002\\_2014.pdf](http://camarajanuarialmg.gov.br/site/images/projetos/projeto_lei_complementar_002_2014.pdf). Acesso em: 21/07/2021.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

*Aedes Aegypti* 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15  
Agência Nacional de Águas (ANA) 235, 239, 248  
Agricultura 14, 89, 118, 119, 121, 127, 157, 169, 170, 211  
Agrotóxicos 122, 178  
Água potável 73, 77, 78, 79, 80, 190, 191, 192, 202, 213, 214, 216, 232, 236, 240, 242, 243, 248  
Amazônia 61, 82, 83, 84, 87, 89, 90, 129, 130, 134, 135, 137, 141, 142, 251, 260, 261  
Arduino 232, 233, 235, 236, 237, 238, 239  
Aterros sanitários 145, 178, 180  
Avifauna 171, 172, 173

### B

Bacia hidrográfica 177, 178, 179, 181, 184, 185, 186, 187, 220, 230, 231  
Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (BHRS) 177, 178, 179, 184, 185, 187  
Barragens 2, 3, 13, 14, 100, 240, 241  
Bioativadores 157  
Bioclimática 108  
Biodiversidade 49, 52, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 119, 139, 141, 143, 172, 185, 252, 273  
Bioestimulantes 155, 157, 158, 159, 162, 164, 165, 167, 168  
Biofísico 93  
Biomarcadores 181, 186  
Biomassa 110, 172  
Biorreguladores 157

### C

Cerrado 109, 114, 119, 135, 155, 156  
Chorume 122, 123  
Ciclo hidrológico 241  
Coliformes termotolerantes 190, 213, 214, 217  
Combustíveis fósseis 171  
Compostagem 120, 121, 122, 124, 125, 127  
Composteira 122, 123, 124  
Conhecimento científico 67, 68, 80, 85, 89, 180



Coronavírus 17, 23, 34, 35

Córrego do Feijão 1, 2, 3, 4, 10

Cortinas vegetais 108, 109, 110, 113, 114, 116

Covid-19 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 37

COVID-19 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 51, 75, 126

## D

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) 230, 233

Demanda Química de Oxigênio (DQO) 222

Dengue 1, 2, 4, 5, 8, 15

## E

Ecosistema 16, 18, 128, 129, 131, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 267, 273

Educação Ambiental (EA) 1, 9, 10, 15, 50, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 79, 81, 121, 127, 146, 149, 154, 182, 184, 250, 283

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) 141, 227

Energia eólica 171, 172, 175, 176

Escassez hídrica 240, 242, 252

Estância de Yapeyú 93, 94, 97

Extratos vegetais 155, 158

## F

Fauna 1, 6, 10, 111, 119, 171, 172, 173, 175, 176, 250, 251, 252, 253, 256

Fertilizantes 121, 127, 157, 168, 169, 211, 234

Flora 1, 6, 10, 119, 250, 251, 252, 253, 256

Fontes renováveis 171

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) 221

Fungos 128, 129, 130, 135, 140, 141, 142, 143

## H

Hidrelétricas 172, 252

Hipertensão 39, 40, 44

## I

Impacto ambiental 109, 142, 181, 229, 265, 268

Índice de Qualidade das Águas (IQA) 233

Internet das Coisas (IOT) 232, 234

## L

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 61, 70  
Lixo eletrônico (e-lixo) 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154  
Lixões 145, 232, 234

## M

Macronutrientes 155, 158  
Mercúrio (Hg) 250, 253, 254, 256, 259, 260, 261, 262  
Micronutrientes 116, 155, 157, 158  
Mineração 2, 3, 4, 13, 14, 108, 109, 110, 119, 140, 255, 257  
Mitigação 10, 82, 84, 87, 89, 168  
*Moringa oleífera* (MO) 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46  
Mudanças climáticas 28, 79, 82, 83, 84, 87, 88

## O

Organização das Nações Unidas (ONU) 58, 233, 235, 239, 258  
Organização Mundial da Saúde (OMS) 4, 16, 18, 32, 192, 233  
Oxigênio Dissolvido (OD) 182, 220, 222, 226, 228, 229, 233, 234

## P

Pandemia 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 51, 126  
Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) 61, 70  
Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) 2  
Políticas Nacionais de Educação Ambiental (PNEA) 58  
Poluição hídrica 179  
Prática pedagógica 58, 61, 62, 63, 65, 68, 73  
Pressão arterial 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

## R

Recursos hídricos 56, 72, 76, 77, 78, 79, 180, 186, 189, 214, 217, 233, 239, 241, 242, 249, 250, 252  
Recursos naturais 9, 63, 85, 94, 263, 264, 269, 270, 271, 274, 280  
Reduções jesuíticas 96, 102  
Região Amazônica 89, 128, 250, 251, 252, 253, 256, 259  
Rejeitos da barragem 1  
Resíduos orgânicos 120, 121, 122, 124, 127  
Reutilização 122, 146, 149, 150, 151, 240, 283

## S

Saneamento 178, 180, 182, 184, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 198, 199, 201, 202, 203, 210, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 219, 235, 239, 242, 243, 248, 249, 274

SARS-CoV-2 34, 36, 37

Socioambiental 50, 51, 60, 61, 67, 69, 70, 148, 190, 191, 192, 193, 214, 271

Sustentabilidade 18, 19, 30, 56, 59, 72, 80, 106, 127, 129, 145, 148, 150, 154, 157, 175, 191, 217, 218, 263, 271, 272, 273, 280, 282


## V

Vírus 5, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 27, 30, 33, 34, 35, 36

# Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência


# 3


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


# Meio ambiente:


Preservação, saúde e sobrevivência

# 3

 [www.arenaeditora.com.br](http://www.arenaeditora.com.br)

 [contato@arenaeditora.com.br](mailto:contato@arenaeditora.com.br)

 [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)

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

 **Atena**  
Editora

Ano 2022