

# 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 Vitor 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**

Data de aceite: 02/05/2022

### Marilângela da S. Sobrinho

Superintendência Estadual do Meio Ambiente-  
SEMACE  
Fortaleza – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/8513924488990064>

### Edilson Holanda Costa Filho

Superintendência Estadual do Meio Ambiente-  
SEMACE  
Fortaleza – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/5819336806715813>

### Rosane Moraes Falcão Queiroz

Superintendência Estadual do Meio Ambiente-  
SEMACE  
Fortaleza – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/5642060718490338>

### Maria Eulália Costa Aragão

Superintendência Estadual do Meio Ambiente-  
SEMACE  
Fortaleza – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/6704243287533071>

**RESUMO:** As fontes renováveis são uma alternativa para redução do consumo de combustíveis fósseis, que estão relacionados com as alterações climáticas. Dentre as opções dessas fontes, destaca-se a geração de energia a partir das turbinas, que proporciona a transformação da energia eólica em elétrica. Apesar dos benefícios ambientais, esses equipamentos ocasionam impactos sobre a avifauna. Este estudo apresenta os resultados

de quatro campanhas de monitoramento de aves, realizadas em 2019, contemplando dois períodos distintos, seco e chuvoso, através do registro visual e auditivo das espécies. A partir dos dados coletados foram calculados o esforço amostral, parâmetros de riqueza e abundância das espécies e índice de diversidade. Além disso, foi utilizado o teste de risco de colisão, de forma análoga à metodologia de Avaliação de Risco de fauna de Aeródromos-RBAC n° 164/2015. De acordo com os resultados, a comunidade de aves é rica e diversa, sendo indetificadas 160 espécies, incluindo endêmicas e migratórias. Apenas uma espécie (*Eupsittula cactorum* – periquito-da-caatinga) possui risco alto para a colisão. Verificou-se ainda, que as espécies mais comuns e abundantes foram *Caracara plancus*, *Coragyps atratus* e *Vanellus chilensis*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Monitoramento. Avifauna. Eólica.

**ABSTRACT:** Renewable sources are an alternative to reduce the consumption of fossil fuels, which are related to climate change. Among the options of these sources, the generation of energy from the turbines stands out, which provides the transformation of wind energy into electric. Despite the environmental benefits, these equipments cause impacts on the avifauna. This study presents the results of four bird monitoring campaigns carried out in 2019, covering two distinct periods, dry and rainy, through visual and auditory recording of the species. From the collected data, the sampling effort, species richness and abundance parameters and diversity index were calculated. In addition, the collision

risk test was used, similarly to the Aerodrome Fauna Risk Assessment methodology-RBAC N° 164/2015. According to the results, the bird community is rich and diverse, with 160 species identified, including endemic and migratory ones. Only one species (*Eupsittula cactorum* – Caatinga parakeet) is at high risk for collision. It was also verified that the most common and abundant species were *Caracara plancus*, *Coragyps atratus* and *Vanellus chilensis*.

**KEYWORDS:** Monitoring. Birdlife. Wind.

## 1 | INTRODUÇÃO

A fonte renovável de energia eólica tem se destacado recentemente no Brasil, dentre as fontes preponderantes, que inclui as hidrelétricas e o uso da biomassa, proveniente da cana-de-açúcar. Nacionalmente se sobressai a região Nordeste, que possui elevado potencial eólico, devido as características dos ventos na região e dispõe de inúmeros sítios com velocidades médias de vento dentre as maiores do País (BEZERRA, 2019).

Sendo assim, houve uma rápida expansão do potencial eólico, o que levou a redução da importação de energia elétrica nessa região (ENERGIA, 2016). No entanto, apesar dos benefícios, a implantação e operação das turbinas eólicas ocasionam impactos ambientais adversos. Dentre os impactos mais recorrentes, conforme os estudos de Cartaxo (2020) destacam-se: impacto sobre a fauna com destaque para a avifauna; ruído; impacto visual; supressão da vegetação e desmatamento das áreas de dunas.

De acordo com Paula (2019) ocorre a mortandade da fauna alada, devido às colisões nas hélices. Reis (2009) acrescenta que mesmo as modernas turbinas com baixo nível de rotações têm um impacto significativo nos pássaros e morcegos, cujo risco varia, segundo as zonas e regiões.

Assim, é extremamente importante o monitoramento dos impactos sobre a avifauna, onde estão instalados esses empreendimentos. Ele faz parte dos procedimentos de licenciamento ambiental e é essencial para preservar a biodiversidade e o habitat de diversas espécies animais (AMBPLUS, 2020).

Através do monitoramento ambiental é possível avaliar e entender as alterações às quais estão submetidas as comunidades de fauna estudadas, e assim, planejar e colocar em prática ações que visem minimizar e mitigar impactos (ECOSSIS, 2020).

De acordo com os estudos de Silva (2019), as aves apresentam representantes em quase todos os ambientes terrestres, algumas espécies possuem alta tolerância às alterações antrópicas, se estabelecendo em ambientes alterados, outras são mais exigentes e só ocorrem em áreas com baixa ou nenhuma influência antrópica.

Desse modo, ainda de acordo com o autor, tais características fazem com que a avaliação da riqueza, composição e características biológicas permitam que sejam aferidas informações sobre o habitat, tornando o monitoramento uma ferramenta importante para avaliar a qualidade e possíveis distúrbios ambientais, sendo assim consideradas bioindicadoras.

Neste contexto, este trabalho avalia o monitoramento da fauna realizada no ano de 2019 em um parque eólico, localizado próximo a região litorânea do estado do Ceará.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A área de observação se refere a uma central eólica, onde estão instalados 11 aerogeradores, localizados no município de Icapuí, na porção Nordeste do estado do Ceará, em uma região costeira, limitando-se ao Sul e Oeste pelo município de Aracati/CE e a Sudeste pelo município de Tibau/RN.

O monitoramento foi realizado através de 04(quatro) campanhas, nos meses de março/abril (8 dias), junho (6 dias), setembro (9 dias) e dezembro (13 dias), para o levantamento da avifauna durante o ano de 2019, totalizando 36 dias. Dessa forma, contemplou os períodos considerados chuvoso (março/abril) e seco.

Para realizar o censo da avifauna foram traçados 9(nove) transectos com extensão de 1(um) quilômetro cada, que foram percorridos duas vezes ao dia (manhã e tarde). A observação e registros visuais e auditivos foram realizados em pontos equidistantes de 200 metros, durante 15 minutos. Assim totalizou 6(seis) pontos equidistantes, com 90 minutos de realização de censo em cada transecto em cada turno. Considerando essas informações o esforço total foi de 1.620 minutos por campanha.

Os dados coletados foram tratados estatisticamente e calculados o esforço amostral, parâmetros de riqueza e abundância das espécies, índice de diversidade e demais análises.

Também foi realizado o teste de risco de colisão para as espécies de avifauna de forma análoga à metodologia de Avaliação de Risco de fauna em Aeródromos- RBAC nº 164/2014.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando as quatro campanhas realizadas de avifauna, não foram registradas grandes variações na riqueza e composição da comunidade de aves. Os resultados obtidos foram 106,109, 91 e 107 espécies registradas, na primeira, segunda, terceira e quarta campanhas, respectivamente. Considerando o resultado anual obteve-se o registro de 25 ordens, distribuídas em 47 famílias e 160 espécies. Quando se compara esse total de aves vistoriadas na área, esse número representa 36,1% das espécies que constam no inventário da fauna cearense (SEMA, 2021).

Ainda em relação ao total de espécies visualizadas, 84,91% são residentes, 3,14% são endêmicas e apenas 11,95% são visitantes do Norte. Destacam-se os passeriformes, grupo com maior riqueza e abundância. Esse grupo constitui uma das principais ordens de aves neotrópicas, que possui uma imensa diversidade de espécies, com distribuição geográfica ampla, hábitos generalistas, encontradas em ambientes variados.

De forma geral, as espécies mais abundantes e frequentes nas quatro campanhas são *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga) e *Mimus gilvus* (sabiá-da-praia). Por conta do período de execução da primeira e quarta campanhas (março e dezembro/2019), houve registro de espécies migratórias e ameaçadas de extinção, sendo a maioria visitantes do Norte e, portanto, com presença sazonal na região.

Dentre as espécies endêmicas, cita-se *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste), *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga) e *Nothura boraquira* (codorna-do-nordeste). Essa última registrada exclusivamente na segunda campanha.

A ocorrência de cinco espécies ameaçadas de extinção a nível nacional foi registrada com base na Portaria MMA nº 444/2014. Assim, *Charadrius wilsonia* (batuíra-bicuda) e *Sterna dougallii* (trinca-réis-róseo) são enquadradas na Categoria Vulnerável; as espécies *Limnodromus griseus* (maçarico-de-costas-brancas) e *Calidris canutus* (maçarico-de-papo-vermelho) são enquadradas como Criticamente Ameaçadas de extinção; *Calidris pusilla* (maçarico-rasteirinho) está na classificação em ameaçado.

As espécies ameaçadas relatadas acima são migratórias neárticas, ou seja, reproduzem-se na América do Norte e passam o período não reprodutivo na região Neotropical, usando os ecossistemas brasileiros somente durante o período não reprodutivo.

Considerando o risco de colisão, uma espécie se mantém como de risco “Alto” ou “Muito Alto” em todas as campanhas: *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga). Os demais táxons e seus respectivos riscos de colisão são contemplados no gráfico da Figura 1 abaixo. Verifica-se que durante as campanhas para a maioria das espécies, o risco de colisão foi médio e baixo.

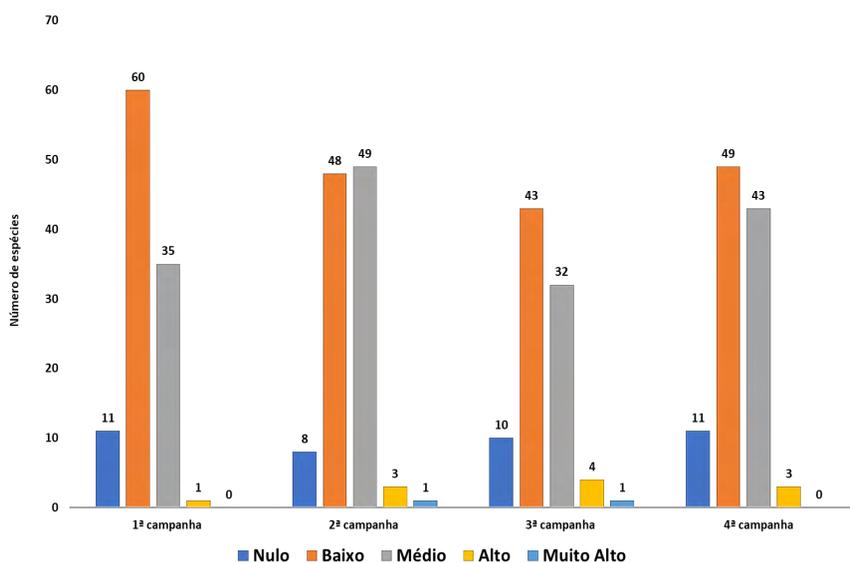


Figura 1: Número de espécies por classificação de risco x campanha.

Fonte: elaborado pelo autor.

## 4 | CONCLUSÕES

De acordo com os resultados do monitoramento, verifica-se que a comunidade de aves é rica e diversa. Ao longo do primeiro ano de monitoramento já foi possível registrar 160 das 443 espécies registradas para todo o estado do Ceará. Em adição, foi possível verificar diferenças na comunidade de aves ao longo das estações amostradas.

Na primeira campanha, por exemplo, foram registradas espécies migratórias (ex. *Charadrius semipalmatus*, *Pluvialis squatarola*) não registradas em nenhuma outra campanha. Há de se registrar também as espécies constantes e com alta abundância: *Eupsittula cactorum*. Embora endêmica da Caatinga, a espécie foi registrada em todas as campanhas e com alto número de indivíduos registrados.

Considerando dados coletados previamente para o grupo das aves, não foi possível verificar impactos relacionados à implantação e operação do parque eólico em operação, uma vez que a comunidade faunística continua ocupando a área e nenhuma espécie deixou de ser registrada. Por fim, o registro de carcaças foi muito baixo e de espécies comuns e extremamente abundantes, por exemplo as espécies *Caracara plancus*, *Coragyps atratus* e *Vanellus chilensis*. Quanto ao risco de colisão, a maior parte das espécies possuem um risco baixo e médio.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL – ANAC. **Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil- RBAC nº 164, Emenda nº 00.** Gerenciamento do Risco da Fauna nos Aeródromos Públicos.2014. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-164/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC164EMD00.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-164/@@display-file/arquivo_norma/RBAC164EMD00.pdf). Acesso em: 01 out. 2020.

BEZERRA, F.D. Energia Eólica no Nordeste. **Caderno Setorial ETENE**-Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste), Banco do Nordeste Ano 4, n. 66, 20p. fev.2019. Disponível em: [https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/379/3/2019\\_CDS\\_66.pdf](https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/379/3/2019_CDS_66.pdf). Acesso em: 06 mar.2022.

BRASIL. **Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014.** Reconhece as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao-ARQUIVO/00-saiba-mais/04\\_-\\_PORTARIA\\_MMA\\_N%C2%BA\\_444\\_DE\\_17\\_DE\\_DEZ\\_DE\\_2014.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao-ARQUIVO/00-saiba-mais/04_-_PORTARIA_MMA_N%C2%BA_444_DE_17_DE_DEZ_DE_2014.pdf). Acesso em: 01 out. 2020.

CARTAXO, R.B. Do Litoral ao Sertão: a energia eólica no Estado da Paraíba.Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, v. 9, n. 19, jul/dez, 2020.Disponível em: <file:///C:/Users/mari1/Downloads/879-Texto%20do%20artigo-3073-1-10-20201119.pdf>. Acesso em: 06 mar.2022.

ECOSSIS Soluções Ambientais. **Monitoramento de Fauna.**Disponível em: <https://ecossis.com/consultoria-ambiental/monitoramento-de-fauna/>.Acesso: em: 01 out. 2020.

ENERGIA já abastece mais de 30% do Nordeste. **Diário do Nordeste.** Caderno Negócios, 20 jun.2016. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/energia-eolica-ja-abastece-mais-de-30-do-nordeste-1.1569172>. Acesso em: 01 out. 2020.

GRUPO AMBPLUS. **O que é monitoramento da fauna silvestre?** Disponível em: <https://ambplus.com.br/o-que-e-o-monitoramento-da-fauna-silvestre/>. Acesso em: 01 out. 2020.

IUCN. **International Union for Conservation of Nature**. 2019. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/search>. Acesso em 11 abr.2019.

PAULA, F.F. **Geração de energia eólica e desenvolvimento sustentável**.2019.44f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental e Sanitária) – Faculdade Docutum de Juiz de Fora, Centro de Arquitetura e Engenharia, 2019.Disponível em: <https://dspace.doctum.edu.br/handle/123456789/2545>. Acesso em: 06 mar.2022.

REIS, P. **Energia eólica impactos e competitividade**. Portal Energia-Energias Renováveis, 2009. Disponível em: <https://www.portal-energia.com/energia-eolica-impactos-e-competitividade/>. Acesso em 18 out.2020.

Secretaria do Meio Ambiente-SEMA. **Fauna do Ceará**.Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/vertebrados/>.Acesso em: 16 mar.2022.

SILVA, G.L. **Análise temporal da comunidade de aves em um fragment de vegetação natural em unidade de manejo florestal**.2019.76f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Botucatu, 2019.Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/191133>. Acesso em: 01 out. 2020.

## 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.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)

 **Atena**  
Editora

Ano 2022