

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^o Dr^a 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^o Dr^a 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^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a 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^o Dr^a 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

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 lixo eletrônico (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 Schönenberg

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

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

Data de aceite: 02/05/2022

Luana Beatriz Leandro Rodrigues

Centro Universitário Cesmac, CESMAC
Maceió, AL, Brasil

Tatiana Helfenstein

Universidade Anhembi Morumbi
São Paulo, SP, Brasil

Juliane Cabral Silva

Centro Universitário Cesmac, CESMAC
Maceió, AL, Brasil
Universidade Estadual de Ciências da Saúde
de Alagoas
Programa de Pós-Graduação em Análises de
Sistemas Ambientais (PPGASA/Cesmac)
Maceió, AL, Brasil

Elvan Nascimento dos Santos Filho

Centro Universitário Cesmac, CESMAC
Maceió, AL, Brasil

Gilsan Aparecida de Oliveira

Centro Universitário Cesmac, CESMAC
Maceió, AL, Brasil

Roberta Lima

Centro Universitário Cesmac, CESMAC
Maceió, AL, Brasil
Universidade Estadual de Ciências da Saúde
de Alagoas

RESUMO: Esse artigo avalia o efeito do extrato etanólico da *Moringa oleifera* (MO) no controle da pressão arterial em ratas submetidas a ooforectomia bilateral. Os animais foram

separados em três grupos: Sham e Ooforectomia receberam apenas o veículo; OVX + MO 200, receberam 200mg/kg do extrato. O peso das ratas ooforectomizadas superaram o do Sham. A ooforectomia levou ao aumento da pressão em relação ao Sham. O tratamento com 200mg diminuiu significativamente a pressão quando comparado ao OVX.

PALAVRAS-CHAVE: Hipertensão. Menopausa. *Moringa oleifera*.

CARDIOPROTECTIVE EFFECT OF THE ALCOHOLIC EXTRACT OF *Moringa oleifera* Lam IN A MODEL OF POSTMENOPAUSAL HYPERTENSION IN RATS

ABSTRACT: This article evaluates the effect of *Moringa oleifera* (MO) ethanol extract on blood pressure control in female rats submitted to bilateral oophorectomy. The animals were separated into three groups: Sham and Oophorectomy received only the vehicle; OVX + MO 200 received 200 mg/Kg of the extract. The weight of the ovariectomized rats surpassed that of the Sham. The oophorectomy led to increased pressure compared to Sham. Treatment with 200mg significantly reduced pressure when compared to OVX.

KEYWORDS: Hypertension. Menopause. *Moringa oleifera*.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento tanto em homens quanto em mulheres é caracterizado por uma série de alterações nas funções fisiológicas,

dentre estas, o aumento da pressão arterial é um evento marcante¹. Entretanto, após a menopausa, há prevalência de hipertensão nas mulheres em comparação aos homens da mesma idade². Essa fase da vida da mulher é caracterizada por um declínio da função ovariana, queda da secreção estrogênica³, e conseqüentemente estresse oxidativo e disfunção endotelial⁴, acarretando em mudanças no perfil endócrino. Além destas alterações hormonais, as lipídicas estão presentes e constituem um fator de risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares, sendo a doença coronariana, uma das principais causas associada a morte em mulheres na pós-menopausa⁵.

O tratamento anti-hipertensivo é semelhante entre homens e mulheres. Contudo, apesar das mulheres exercerem um controle maior de seus níveis pressóricos, a hipertensão destas, parece ser menos controlada⁶. Sugerindo assim, a existência de um mecanismo fisiopatológico diferente em ambos os sexos, o que requer estratégias de controle distintas. Entender estes mecanismos, e propor novas formas de controle da pressão arterial nesta população faz-se necessário.

A *Moringa oleífera* Lam tem sido atribuída a uma série de propriedades terapêuticas. Dentre estas, a diminuição dos níveis plasmáticos de colesterol, triglicerídeos, VLDL, LDL, atividade anti-inflamatória e anti-hipertensiva⁷. Função atribuída aos compostos de niazinina e niamicina, isolados em um estudo do fracionamento do extrato etanólico ativo de folhas de *Moringa oleífera*⁸. Revelou-se ainda que o Metil p-hidroxibenzoato e β -sitosterol, presentes na *Moringa oleífera*, se mostraram promissores na atividade hipotensora⁹. Além disso, o efeito diurético apresentado nas raízes, folhas, flores, goma e sementes¹⁰ também pode estar potencialmente envolvido de maneira complementar na redução da pressão arterial¹¹. Entretanto, o mecanismo de ação desta planta na melhora dos níveis pressóricos ainda não está bem claro. O propósito deste estudo é avaliar o efeito do extrato etanólico da *Moringa oleífera* no controle da pressão arterial em ratas submetidas a ooforectomia bilateral, já que este constitui um modelo animal para estudo das alterações pós-menopáusicas como aumento da pressão arterial, mudanças no perfil metabólico e perda óssea.

MÉTODOS

O protocolo experimental foi realizado de acordo com as diretrizes da Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório (SBCAL/COBEA) e foi aprovado pela Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) do Centro Universitário CESMAC (26A/2018).

Todos os animais foram mantidos no biotério, com leite de maravalha esterilizada, sob iluminação artificial com ciclos claros e escuros de 12/12 horas, temperatura ($\pm 22^\circ\text{C}$), alimentados com ração adequada e com água ad libitum, durante todo o protocolo.

Dezoito fêmeas Wistar (*Rattus norvegicus albinis*) com três meses de idade foram submetidas a procedimento cirúrgico, sendo divididas em dois grupos: ooforectomizadas

(OVX) e sham (CTL). A castração bilateralmente, seguiu as normas de vivissecação de animais descritas pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), sob a lei nº 6638, de 8 de maio de 1978. Utilizando-se como anestésico pentobarbital sódico (40 mg/Kg), administrado através de injeção intraperitoneal ¹².

O experimento teve início 90 dias após a realização da ooforectomia.

Desenho Experimental:

Protocolo 1

Foi realizada coleta de amostras de *Moringa oleífera* tendo como fornecedor a Reserva Aldeia Verde, em Guaxuma, Maceió-AL. Identificada, e autenticada pelo Herbário do Instituto do Meio Ambiente (IMA), Maceió-AL, onde encontram-se depositadas.

Extração do Extrato Etanólico

As folhas secas e trituradas de *Moringa oleífera* foram pesadas (500g) e preparadas de acordo com o método descrito por Brake et al.¹³. O sobrenadante contendo os princípios ativos foram armazenados em frasco âmbar e posteriormente rotaevaporados para obtenção do extrato etanólico. O extrato foi armazenado em geladeira – 8°C e utilizado durante todo o curso do estudo.

Protocolo 2

Animais e Tratamentos

Os animais foram randomizados e separados em três grupos experimentais: Sham (CTL, n=4) recebeu apenas o veículo. Solução fisiológica 0,9% 0,1ml/100g de peso corporal por dia por gavagem durante 15 dias; Ooforectomia (OVX, n=6) recebeu apenas o veículo. Solução fisiológica 0,9% 0,1ml/100g de peso corporal por dia por gavagem durante 15 dias; Ooforectomia + *Moringa oleífera* 200 (OVX + MO 200, n=4) recebeu 200 mg/Kg/dia de extrato etanólico de *Moringa oleífera* solubilizado em solução fisiológica via gavagem, durante 15 dias.

Protocolo 3

Avaliação do Peso Corporal

O ganho de peso dos animais foi monitorado uma vez por semana, do início ao final do tratamento utilizando uma balança eletrônica, da marca Marte Científica, modelo AD3300. A balança utilizada possui a carga máxima de 3,310g e mínima de 0,5g.

Protocolo 4

Determinação da Pressão Arterial

O experimento só foi iniciado após um período de adaptação dos animais e da estabilização dos sinais de pulso e frequência cardíaca (FC). A pressão arterial sistólica (PAS) foi determinada em mmHg, semanalmente, utilizando o método não invasivo da pletismografia de cauda ¹⁴ nos animais não anestesiados. As medidas da pressão arterial média (PAM) foram obtidas através do software do próprio aparelho, o Pletismógrafo de cauda V3.0 INSIGHT, e realizadas nos períodos: Basal (período antes da administração do extrato etanólico de *Moringa Oleífera* em todos os animais); com uma semana após

início de tratamento e com duas semanas após início do tratamento. Foram realizadas três medidas consecutivas e tirada da PAM para cada animal.

A análise estatística foi feita com base no Teste t de Student e Teste de Friedman, considerando valores significativos os correspondentes a $p < 0,05$.

RESULTADOS

A ooforectomia após 90 dias causou aumento significativo na pressão arterial quando comparado ao grupo controle ($116 \text{ mmHg} \pm 7$ vs $96 \text{ mmHg} \pm 9$; $p < 0,05$), conforme observado na figura 1. O tratamento com *Moringa oleífera*, mostrou -se efetivo na redução da pressão arterial no grupo ooforectomia tratado com 200mg do extrato etanólico comparado ao grupo que sofreu ooforectomia ($85 \text{ mmHg} \pm 3$ vs $116 \text{ mmHg} \pm 7$; $p < 0,05$), conforme observado na figura 2.

A figura 3 ilustra o peso corporal dos animais que foram submetidos à ooforectomia, 90 dias após a cirurgia. A diferença no ganho de peso corporal foi significativa no grupo OVX ($268 \text{ g} \pm 8$) comparado ao controle ($230 \text{ g} \pm 20$). Entretanto, não houve alteração significativa do peso corporal dos animais tratados com o extrato alcoólico, durante o estudo. (Fig.4).

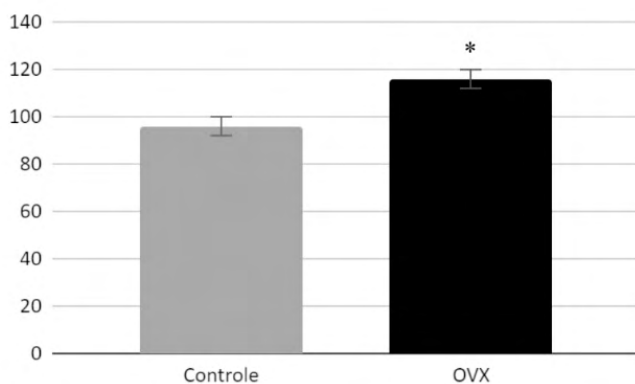


Figura 1. Avaliação da pressão arterial média (PAM) em ratas Wistar submetidas a ooforectomia(OVX). Dados expressos em média e erro padrão comparado com grupo controle 90 dias * $p < 0,05$ comparado com grupo OVX 90 dias. Comparações realizadas usando Test-t de Student.

Fonte: autoria do autor.

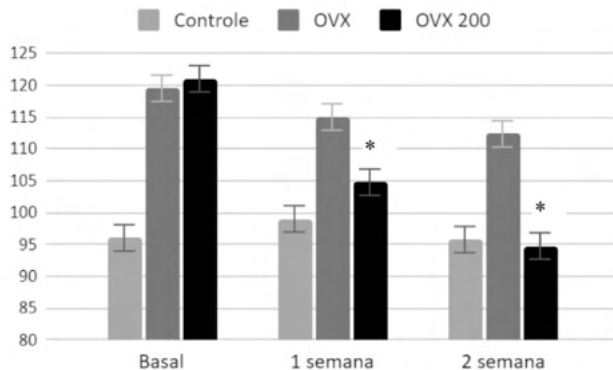


Figura 2. Pressão arterial média (PAM) em ratas Wistar controle, ooforectomizadas (OVX) e Ovx tratadas com 200 mg/Kg/dia de extrato alcóolico de *Moringa oleifera*. Dados expressos em média e erro padrão. Comparações realizadas usando o teste de Friedman. * $p < 0,05$ comparado ao grupo OVX.

Fonte: autoria do autor.

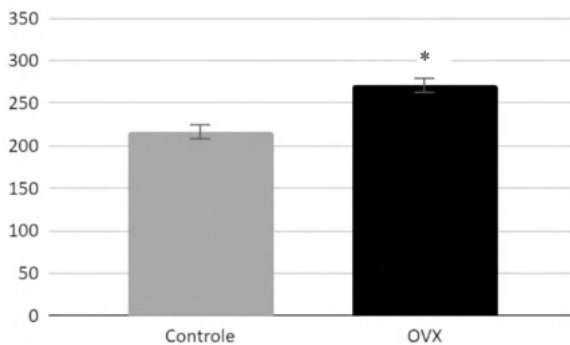


Figura 3. Peso corporal em gramas (g) de ratas Wistar controle e ooforectomizadas (OVX) 90 dias pós cirurgia. Dados expressos em média e erro padrão. Comparações realizadas usando Test-t de Student. * $p < 0,05$ comparado ao grupo CTL.

Fonte: autoria do autor.

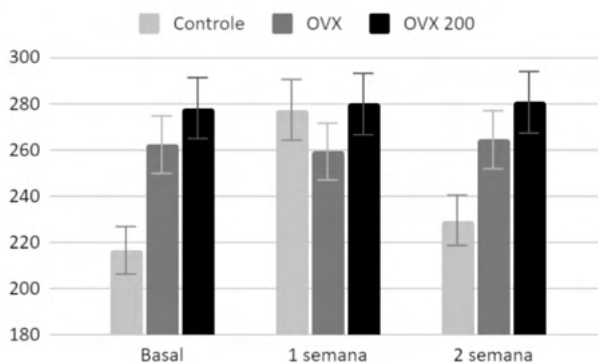


Figura 4. Peso corporal em gramas (g) de ratas Wistar controle, ooforectomizadas (OVX) e ovariectomizadas tratadas com 200 mg/Kg/dia extrato alcóolico de *Moringa oleifera* 90 dias pós cirurgia. Dados expressos em média e erro padrão.

Fonte: autoria do autor.

DISCUSSÃO

Após noventa dias da realização da ooforectomia, houve aumento significativo da pressão arterial dos animais. Corroborando com o estudo de Vasconcellos et al. ¹⁵, cujo tempo foi necessário para que houvesse a redução dos níveis de estrogênio e consequentes efeitos sistêmicos.

Esse dado pode ser explicado já que, a ooforectomia leva a uma diminuição significativa do hormônio estrogênio. Uma das funções desse mesmo hormônio é a modulação da disponibilidade de óxido nítrico nos vasos sanguíneos. Por conseguinte, a redução do estrogênio pode levar a uma disfunção endotelial, acarretando no aumento da pressão arterial ⁴. Conforme observado, nosso estudo evidenciou uma diminuição significativa da pressão arterial média, nas ratas tratadas à base do extrato alcoólico das folhas da MO. Essa árvore possui diversas propriedades medicinais, remetidas a várias partes da mesma, englobando o tratamento de infecções sistêmicas e distúrbios cardiovasculares ¹¹. O extrato das suas folhas possui uma redutora e estabilizante capacidade glicêmica. Além de melhorar a tolerância à glicose em ratas diabéticas ¹⁶. De acordo com Faizi et.al ⁹, o extrato alcoólico da *Moringa oleífera* possui ação hipotensora, propriedade reconhecida e utilizada na medicina mundial ¹⁷. As folhas da *Moringa oleífera* são ricas em ácidos fenólicos, glucosinolatos, flavonoides, ácido ascórbico e carotenoides, compostos que promovem a função antioxidante da planta. O endotélio vascular fabrica fatores relaxantes derivados do endotélio (EDRFs), dentre eles o óxido nítrico (NO) e prostaciclina, a liberação de ambas é estimulada pela MO, acarretando em uma potente vasodilatação. Tal mecanismo coopera para sua ação anti-hipertensiva, uma vez que o estresse oxidativo aumenta a resistência vascular, acarretando no aumento da pressão arterial. Além da ação terapêutica de vasorelaxamento, dispõe de potencial preventivo relacionado à inibição da disfunção endotelial causada pelo estresse oxidativo ¹⁷.

O efeito hipotensor da *Moringa oleífera* pode ser importante, como uma nova alternativa de tratamento para mulheres com hipertensão na pós-menopausa. Haja vista que a terapia de reposição hormonal, utilizada no processo de reposição estrogênica, não é benéfica para todas as mulheres. Isso porque, o tempo pós-menopausa, a idade da paciente e contra-indicações estão relacionados com os resultados de tal terapia. A reposição hormonal também pode influenciar em alterações cardiovasculares, estímulos cancerígenos e eventos trombóticos ⁴. Além disso, a hipertensão é fator de risco para insuficiência cardíaca, infarto do miocárdio e doença vascular periférica, ainda que seja um dos agentes mutáveis mais importantes para doenças cardiovasculares ².

Noventa dias após a ooforectomia, a média ponderal do grupo submetido ao procedimento foi vinte e cinco por cento maior, em comparação ao grupo controle. Resultado possivelmente relacionado a privação de estrogênio causada pela cirurgia, congruente com o estudo realizado por Henriques et al ¹⁸, onde foi evidenciado o ganho de peso nas ratas

que passaram pela retirada dos ovários. Tendo em consideração, que o estrogênio eleva o consumo energético, levando a uma redução do peso corporal ¹⁵. Tal mudança encontrada nos animais, nos permite avaliar a influência endócrina do declínio de hormônios femininos. Visto que, a presença destes configura fator protetor para eventos cardiovasculares, os quais estão no ranking dos principais motivos pelo falecimento de mulheres na pós-menopausa.

Diversos estudos questionam o ganho ponderal no período pós-menopausa, considerando diferentes fatores tais como: a privação hormonal, as alterações de humor, a depressão, o sedentarismo, os hábitos alimentares inadequados e a hereditariedade. Referem-se ainda ao aumento do ganho calórico, conseqüente ao aumento na ingestão de alimentos sem elevação proporcional no gasto energético, com aumento do colesterol total, LDL e HDL, após a ooforectomia nos animais estudados ¹⁸.

No nosso estudo, a administração de *Moringa oleifera* não modificou o peso corporal dos animais ao longo do tratamento. Visto que houve apenas uma ínfima oscilação entre os pesos das ratas do mesmo grupo, no período citado. Tais resultados sugerem que o mecanismo de ação da *Moringa oleifera* Lam na redução da pressão arterial, não estariam relacionados com a diminuição do peso corporal, neste modelo.

CONCLUSÃO

No presente estudo, a ooforectomia bilateral em ratas, resultou em aumento da pressão arterial. Sendo tal efeito reduzido pela administração do extrato alcoólico de *Moringa oleifera*, que foi evidenciado através da redução nos níveis pressóricos no modelo utilizado. O ganho de peso ponderal foi observado nos animais que sofreram retirada dos ovários. Todavia, o tratamento fitoterápico estudado não promoveu alteração significativa do peso corporal dos animais, sugerindo assim que a redução da pressão arterial não estaria relacionada a uma diminuição do peso dos animais. Contudo, os mecanismos envolvidos na redução da pressão arterial no modelo de pós-menopausa em ratas tratadas com *Moringa Oleifera* ainda precisam ser melhor estudados. Sugerimos a necessidade de estudos maiores para evidenciar a ação hipotensora da *Moringa oleifera* e os mecanismos envolvidos. E dessa forma, no futuro, propor possíveis alternativas de tratamento fitoterápico com o intuito de um melhor controle dos níveis pressóricos de mulheres na pós-menopausa.

REFERÊNCIAS

1. Ong L, Tso AWK, Lam KSL, Cheung BMY. Gender differences in BP control and cardiovascular risk factors in Americans with diagnosed hypertension. *Hypertension* 2008; 51(4):1142–1148.
2. Burt VL, Whelton P, Roccella EJ, Brown C, Cutler JA, Higgins M, Horan MJ, Labarthe D. Prevalence of hypertension in the US adult population. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey 1988–1991. *Hypertension* 1995; 25(3):305–313.

3. MARQUES, D.; et al. Efeitos da isoflavona e estradiol sobre o perfil lipídico (cardioprotetor) em ratas ooforectomizadas como modelo de menopausa. Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular, 2002. Disponível em: <http://sbbq.iq.usp.br/arquivos/regional/cdresumo/Estendido/028.pdf> . Acesso em: 15 nov 2018.
4. Fabricio V, Oishi JC, Biffe BG, Ruffoni LDG, Silva KA, Nonaka KO, Rodrigues GJ. Tratamento com Resveratrol Normaliza a Função Endotelial e a Pressão Arterial em Ratas Ovariectomizadas. *Arq. Bras. Cardiol.* 2017; 108(2):116-121.
5. Wong WW, Smith EO, Stuff JE, Hachey DL, Heird WC, Pownell HJ. Cholesterol-lowering effect of soy protein in normocholesterolemic and hypercholesterolemic men. *Am. J. Clin. Nutr.* 1998; 68(6):1385-1389.
6. Lima R, Wofford M, Reckelhoff J.F. Hypertension in Postmenopausal Women. *Curr. Hypertens. Rep.* 2012; 14(3):254-260.
7. Anwar F, Latif S, Ashraf M, Gilani AH. Moringa oleifera: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytoter. Res.* 2007; 21(1):17-25.
8. Gilani AH, Janbaz KH, Lateef A, Zaman M. Ca⁺⁺ channel blocking activity of Artemisia scoparia extract. *Phytother Res.* 1994; 8(3):161-165.
9. Faizi S, Siddiqui BS, Saleem R, Aftab K, Shaheen F, Gilani AH. Hypotensive Constituents from the Pods of Moringa oleifera. *Planta Medica* 1998; 64(3):225-228.
10. Caceres A, Saravia A, Rizzo S, Zabala L, Leon ED, Nave F. Pharmacologic properties of Moringa oleifera. 2: Screening for antispasmodic, anti-inflammatory and diuretic activity. *J Ethnopharmacol* 1992; 36(3):233-237.
11. Anwar F, Latif S, Ashraf M, Gilani AH. Moringa oleifera: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytoter. Res.* 2007; 21(1):17-25.
12. Reddy NP, Lakshmana M. Prevention of bone loss in calcium deficient ovariectomized rats by OST-6, a herbal preparation. *J. Ethnopharmacol.* 2003; 84(2-3):259-264.
13. Bakre AG, Aderibigbe AO, Ademowo OG. Studies on neuropharmacological profile of ethanol extract Moringa oleifera leaves in mice. *J. Ethnopharmacol.* 2013; 149(3):783-789.
14. Machado H, Pinheiro HS, Terra MM, Guerra MO, Paula RB, Peters VM. Dissociação da resposta anti-hipertensiva e metabólica à losartana e espironolactona em ratos com síndrome metabólica experimental. *J Bras Nefrol.* 2012; 34(4):328-336.
15. Vasconcellos LS, Leite JM, Sabino KR, Petroianu A. Influência da Ooforectomia na Variação Ponderal em Ratas Jovens e Adultas. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2004; 48(2). Disponível em: <https://doi.org/10.159/S0004-2730204000200014> . Acesso em 28 set 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302004000200014>. Acessado

16. Jaiswal, D.; et al. Effect of *Moringa oleifera* Lam. leaves aqueous extract therapy on hyperglycemic rats. *Journal of ethnopharmacology* 2009; 123(3):392-396.
17. Aekthammarat D, Pannangpetch P, Tangsucharit P. *Moringa oleifera* leaf extract lowers high blood pressure by alleviating vascular dysfunction and decreasing oxidative stress in L-NAME hypertensive rats. *Phytomedicine* 2019; 54(1):9-16.
18. Henriques HN, Câmara NR, Carvalho ACB, Pantaleão JAS, Guzmán-Silva MA. Efeito de doses elevadas de tibolona sobre o peso corporal e perfil lipídico de ratas ooforectomizadas. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.* 2010; 32(2):88-93.

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


Meio ambiente:


Preservação, saúde e sobrevivência

3

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

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

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br