

# *Ciência em Foco*

VOLUME V

**BRUNO RODRIGUES DE OLIVEIRA  
ALAN MARIO ZUFFO  
JORGE GONZÁLEZ AGUILERA  
ARIS VERDECIA PEÑA  
ROSALINA EUFRAUSINO L. ZUFFO**

ORGANIZADORES



Pantanal Editora

2021

**Bruno Rodrigues de Oliveira**  
**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
**Aris Verdecia Peña**  
**Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo**  
Organizadores

**Ciência em Foco**  
**Volume V**



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome	Instituição
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos	OAB/PB
Profa. Msc. Adriana Flávia Neu	Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois	UO (Cuba)
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior	IF SUDESTE MG
Profa. Msc. Aris Verdecia Peña	Facultad de Medicina (Cuba)
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia	ISCM (Cuba)
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva	UFESSPA
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo	UEA
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu	UNEMAT
Prof. Dr. Carlos Nick	UFV
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia	AJES
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos	UFGD
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva	UEMS
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos	IFPA
Prof. Msc. David Chacon Alvarez	UNICENTRO
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira	IFMT
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira	UFMG
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão	URCA
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves	ISEPAM-FAETEC
Prof. Me. Ernane Rosa Martins	IFG
Prof. Dr. Fábio Steiner	UEMS
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza	UFF
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez	(Colômbia)
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles	UNAM (Peru)
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira	IFRR
Prof. Msc. Javier Revilla Armesto	UCG (México)
Prof. Msc. João Camilo Sevilla	Mun. Rio de Janeiro
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales	UNMSM (Peru)
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski	UFMT
Prof. Msc. Lucas R. Oliveira	Mun. de Chap. do Sul
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela	IFPR
Prof. Dr. Leandris Argentele-Martínez	Tec-NM (México)
Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan	Consultório em Santa Maria
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann	UFJF
Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior	UEG
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos	FAQ
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla	UNAM (Peru)
Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira	SEDUC/PA
Profa. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes	IFB
Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira	IFPA
Profa. Dra. Patrícia Maurer	UNIPAMPA
Profa. Msc. Queila Pahim da Silva	IFB
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty	UO (Cuba)
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke	UFMS
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva	UFPI
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo	UEMA
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos	IFB
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca	UFPI
Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira	FURG
Profa. Dra. Yilan Fung Boix	UO (Cuba)
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme	UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	Ciência em foco [livro eletrônico] : volume V / Organizadores Bruno Rodrigues de Oliveira... [et al.]. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2021. 262p.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-88319-95-6 DOI <a href="https://doi.org/10.46420/9786588319956">https://doi.org/10.46420/9786588319956</a>  1. Ciência – Pesquisa – Brasil. 2. Pesquisa científica. I. Oliveira, Bruno Rodrigues de. II. Zuffo, Alan Mario. III. Aguilera, Jorge González. IV. Peña, Aris Verdecia. V. Zuffo, Rosalina Eufrausino Lustosa.  CDD 001.42
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## **APRESENTAÇÃO**

A atividade científica tornou-se indispensável para a sociedade moderna. Os avanços nas mais diversas áreas das ciências têm vislumbrado a muitos, pois muitas das idealizações dignas da ficção científica hoje são realidades em nosso cotidiano. Todo o conhecimento produzido pela ciência e as técnicas dela derivadas têm contribuído para a evolução da sociedade em vários aspectos. Mesmo diante de todos esses evidentes benefícios para a humanidade, a crise sanitária que enfrentamos, que é decorrente da pandemia da COVID-19, colocou em xeque a credibilidade que a ciência, bem como os cientistas, possui perante alguns grupos sociais.

Nos últimos anos temos presenciado, com muito fervor, vários movimentos anti-vacinas e outros que advogam a utilização de tratamentos medicamentosos sem comprovada eficácia científica. Resultados de vários estudos têm sido deturpados a fim de embasarem certas narrativas, evidenciando uma ironia, pois tais indivíduos se utilizam de uma “ciência” forjada sem o método científico, com o propósito de apoiar suas crenças e questionam os resultados obtidos utilizando métodos científicos comprovados.

Pelas circunstâncias apresentadas, entendemos que a divulgação científica nunca foi tão necessária em nossa sociedade como é nos dias atuais. A Pantanal Editora tem a missão de apoiar esta divulgação, proporcionando aos cientistas, pesquisadores e investigadores um canal para promoção do conhecimento científico por eles produzidos. Já estamos no Volume V da Coletânea de e-books denominada de “Ciência em Foco”. Essas coletâneas tem como objetivo a divulgação de pesquisas em quaisquer áreas do conhecimento.

Na presente coletânea vários tópicos são abordados nas mais diversas vertentes, desde pesquisas na área da educação, passando pela psicologia, literatura, farmacêutica, biologia e ciências agrárias, até aplicações avançadas nas áreas de engenharias. Esperamos poder contribuir com o arcabouço científico promovendo uma ciência de qualidade, impactante e acessível a todos.

**Os organizadores**

## SUMÁRIO


<b>Apresentação</b> .....	<b>4</b>
<b>Capítulo I</b> .....	<b>7</b>
Discussão/reflexão acerca da experiência de elaboração/aplicação de um plano de ensino de matemática pelos alunos do CEAD UFOP.....	7
<b>Capítulo II</b> .....	<b>19</b>
Componentes produtivos do milho são influenciados pela irrigação e doses de potássio .....	19
<b>Capítulo III</b> .....	<b>30</b>
O trabalho docente e formação de novos profissionais: reflexões críticas e coletivas no ensino superior .....	30
<b>Capítulo IV</b> .....	<b>35</b>
Riscos ambientais na indústria do petróleo: métodos, técnicas e índices de gerenciamento .....	35
<b>Capítulo V</b> .....	<b>46</b>
Modelagem de um manipulador paralelo flexível 3RRR com validação experimental .....	46
<b>Capítulo VI</b> .....	<b>52</b>
As tecnologias como ferramenta aplicada na educação em tempos de pandemia de corona vírus.....	52
<b>Capítulo VII</b> .....	<b>62</b>
Publicação de Artigos Científicos do Curso de Secretariado Executivo (UFRR) entre 2010 e 2020 ..	62
<b>Capítulo VIII</b> .....	<b>75</b>
Mineração e suas emissões atmosféricas .....	75
<b>Capítulo IX</b> .....	<b>82</b>
Estudantes que praticam atividade física podem apresentar melhores estratégias de adaptação .....	82
<b>Capítulo X</b> .....	<b>92</b>
Cultura do sisal e biohidrogel: Uma revisão .....	92
<b>Capítulo XI</b> .....	<b>110</b>
Germinação e vigor de sementes de tomate sadias e envelhecidas artificialmente tratadas com <i>Calcareo fluorica</i> .....	110
<b>Capítulo XII</b> .....	<b>125</b>
Nanomateriais aplicados em energias renováveis: maior eficiência e viabilidade .....	125
<b>Capítulo XIII</b> .....	<b>130</b>
Análise da Inserção das Práticas Integrativas e Complementares no Sistema Único de Saúde do Estado do Pará, BRASIL.....	130
<b>Capítulo XIV</b> .....	<b>142</b>
Criatividade e o uso da tecnologia digital no ensino da matemática no nível superior.....	142
<b>Capítulo XV</b> .....	<b>155</b>
A espécie invasora <i>Corbicula fluminea</i> (Müller, 1774) (Mollusca, Bivalvia, Cyrenidae) nas bacias hidrográficas brasileiras e seus registros de ocorrência no estado de São Paulo.....	155

<b>Capítulo XVI</b> .....	<b>170</b>
Model reduction of a 3RRR flexible parallel manipulator with experimental validation .....	170
<b>Capítulo XVII</b> .....	<b>182</b>
Alternativas terapêuticas na multirresistência bacteriana: uma revisão integrativa .....	182
<b>Capítulo XVIII</b> .....	<b>196</b>
Resistência bacteriana e seus mecanismos: uma revisão integrativa da literatura.....	196
<b>Capítulo XIX</b> .....	<b>209</b>
A loucura como expressão literária na perspectiva de Michel Foucault no período do renascimento XV a XVII: o Dom Quixote por si mesmo a não-razão na linguagem literária .....	209
<b>Capítulo XX</b> .....	<b>220</b>
Problematizações sobre o corpo político em narrativas literárias que tematizam a ditadura militar brasileira .....	220
<b>Capítulo XXI</b> .....	<b>229</b>
Remoção de Linha de Base do Eletrocardiograma utilizando uma descrição no Espaço de Estados .....	229
<b>Capítulo XXII</b> .....	<b>242</b>
COVID-19 e as considerações pedagógicas da teoria histórico-cultural: construindo uma realidade .....	242
<b>Capítulo XXIII</b> .....	<b>252</b>
Atenção farmacêutica no tratamento do HIV.....	252
<b>Índice Remissivo</b> .....	<b>259</b>
<b>Sobre os organizadores</b> .....	<b>261</b>

## Mineração e suas emissões atmosféricas

Recebido em: 14/08/2021

Aceito em: 16/08/2021

 10.46420/9786588319956cap8

Clemerson de Sales<sup>1\*</sup> 

### INTRODUÇÃO

O pesquisador João Paulo Souza Silva (2007), afirma que as atividades humanas, as chamadas econômicas, alteram o meio ambiente, sendo a mineração e a agricultura as duas atividades econômicas básicas da economia mundial. Ressaltando ainda, que o impacto das demais atividades econômicas torna-se pouco significativo quando comparado às citadas anteriormente.

Entre as formas de degradação ambiental que a mineração acomete, aponta-se as emissões atmosféricas que causa sobre tudo a poluição.

A poluição atmosférica associada às atividades de mineração está presente ao longo de todas as fases de um empreendimento mineiro. Dependendo de seu porte, uma mineração pode vir a movimentar, ao longo de sua vida útil, uma quantidade de minério da ordem de milhões de toneladas. Uma vez que a vida útil de uma mina em geral, é da ordem de dezenas de anos, os problemas relativos a poluição atmosférica associada a ela se estendem também por décadas. Portanto, os poluentes atmosféricos podem causar problemas ao meio ambiente e à saúde humana, os quais podem abranger grandes áreas ou intervalos de tempo.

As atividades mineiras produzem vários tipos de poluentes atmosféricos, dentre os quais destacam-se os óxidos de carbono (CO e CO<sub>2</sub>), os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), os óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>), os hidrocarbonetos (HC) e os particulados.

O principal objetivo deste capítulo é, portanto, desenvolver um levantamento bibliográfico dos impactos ambientais pela emissão de gases atmosféricos através da atividade mineraria e aprofundar a pesquisa na temática do mercúrio, buscando apresentar a interação dos poluentes com o meio ambiente, através do seu processo de dispersão, efeito ao meio ambiente e qualidade de vida.

Através de pesquisa descritiva e exploratória, o presente estudo foi pautado em livros e artigos científicos relacionados ao tema disponíveis em bases científicas, proporcionando conhecimentos para o ensaio teórico, baseado na abordagem qualitativa.

---

<sup>1</sup> Clemerson de Sales é mestre em Gestão de Áreas Protegidas pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA. Em sua dissertação aprofundou os estudos direcionados à temática de impactos da Mineração sobre Unidades de Conservação.

\* Autor correspondente: clemersondesales@gmail.com

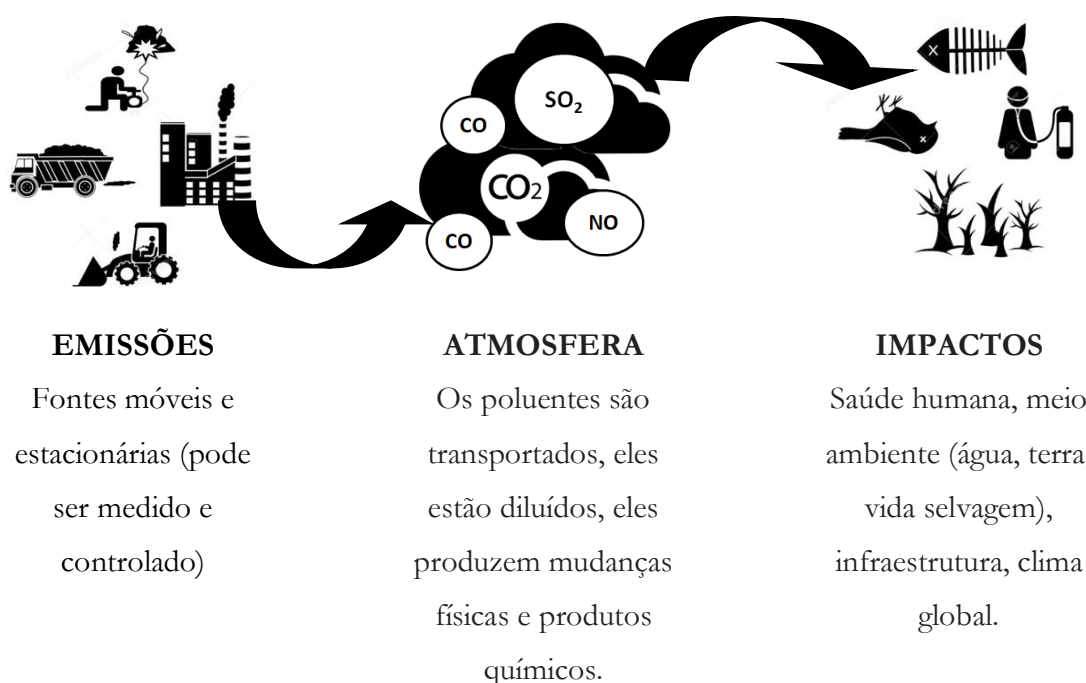


Este assunto encontra-se estruturado em dois tópicos: o primeiro que generaliza as emissões atmosféricas relacionando com a atividade minerária e o segundo que traz o caso do mercúrio em cidades da Amazônia brasileira.

## EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

O Guia de Avaliação de Estudo de Impacto Ambiental de Projetos Mineiros (ELAW, 2010), diz que o transporte de emissões no ar ocorre durante todas as etapas do ciclo de vida de uma mina, embora em particular, ocorram durante a exploração, desenvolvimento, construção e operação. As operações de mineração mobilizam grandes quantidades de material; exigem máquinas e equipamentos pesados, além de máquinas industriais para processar o mineral. As maiores fontes de operações de mineração de poluição do ar são:

- Material particulado transportado pelo vento, como resultado de escavações, jateamento, transporte de materiais, erosão eólica (mais frequente em poços abertos), poeira fugaz de depósitos de rejeitos, depósitos, pilhas de resíduos, estradas. As emissões dos gases de escape podem originar de fontes móveis (veículos, caminhões, maquinaria pesada) também contribuem para aumentar o nível de material particulado; e
- Emissões gasosas da queima de combustíveis em fontes estacionárias como bombas de sucção, gerador, jateamento e processamento de minerais.



**Figura 1.** Dinâmica dos impactos por emissões atmosférica. Fonte: adaptado de SINGH et al.(2015).

Quando uma fonte emite poluentes na atmosfera, os particulados são transportados no ar, são diluídos e estão sujeitos a alterações (físico-químico) na atmosfera até alcançar o receptor (Figura 1).

Esses poluentes podem causar sérios efeitos na saúde das pessoas e do meio ambiente. Potencialmente, a mineração em grande escala pode contribuir significativamente para a poluição do ar, especialmente durante o estágio de operação. As atividades durante a extração de minério, processamento, manuseio e transporte dependem do equipamento, do tipo de gerador de energia, processos e materiais que podem gerar poluentes atmosféricos perigosos, como material particulado, metais pesados, monóxido de carbono, dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio (Singh et al., 2015).

## **MANIPULAÇÃO DO MERCÚRIO**

Para Silva (1996), é comum que o mercúrio esteja presente na atividade de mineração do ouro. (A mina contém o minério com o elemento de interesse e troca o que não tem interesse econômico). Enquanto que as concentrações podem variar substancialmente ainda que no mesmo depósito do minério, espera-se encontrar mercúrio em resíduos de mineração de ouro. Se o teor de mercúrio em um minério de ouro é de 10 mg/kg e um milhão de toneladas são processados em uma determinada mina (isto não é uma concentração incomum), se pode liberar 10 toneladas de mercúrio no meio ambiente, e assim, tanto pode ser uma grande fonte de mercúrio que pode afetar o ambiente se não for controlado.

Em alguns núcleos de mineração, o minério com o ouro é esmagado e, se necessário, é submetido a calor e oxidado em fundições para remover enxofre e materiais com conteúdo de carbono que afeta a recuperação de ouro. O mercúrio que está presente no mineral evapora, especialmente na fundição, que têm sido uma das maiores fontes de emissões de mercúrio na atmosfera. Neste processo, o mercúrio também pode ser recuperado e armazenado. Se não for retido pelo equipamento de controle de emissões atmosféricas, este mercúrio pode ser liberado na atmosfera e afetar o meio ambiente e saúde pública.

Um caso clássico de intoxicação por mercúrio ocorreu por volta de 1953, na cidade de Minamata, no sudoeste do Japão, quando várias pessoas morreram em consequência direta da intoxicação por mercúrio. Minamata é uma região de pesca, e a maioria da população vivia dessa atividade, consumindo peixes regularmente. Com o passar do tempo, começaram a sentir sintomas como perda de visão, perda de coordenação motora e muscular. Mais tarde, descobriu-se que as deficiências eram causadas pela destruição dos tecidos do cérebro, em razão da contaminação por mercúrio. Até então, não se sabia de que maneira a contaminação havia ocorrido (BRASIL, 2006). Somente em 1959, cientistas atribuíram os sintomas aos peixes e frutos do mar consumidos contaminados por metilmercúrio. A Companhia Chisso, nos anos de 1932 a 1968, produziu acetaldeído, utilizando óxido de mercúrio como catalisador. Cerca de 400 toneladas de metilmercúrio era formado na reação e descarregado com os efluentes na baía de Minamata. Moradores e vizinhança de Minamata, que viviam da pesca e consumiam extensivamente peixes e frutos do mar, sofreram as piores consequências desse desastre (Veiga et al., 2002).

**Tabela 1.** Comparação de diferentes teores de mercúrio sobre os solos. Fonte: adaptado de Bastos e Lacerda (2004).

LOCAL	HG NG.G <sup>-1</sup>	AUTOR
Rio Madeira entre Porto Velho e Humaitá	41 - 346	Lechler et al., 2000
Bacia do Rio Madeira, Candeias do Jamari	126 - 149	Almeida et al., 2004
Solos de Floresta em Teotônio, Rio Madeira	35 - 300	Lacerda et al., 1987
Solos florestais da bacia do Rio Madeira	30 - 340	Malm, 1993
Bacia do Rio Negro (AM)	81 - 320	Fadini, 2001
Bacia do Rio Tapajós (PA)	90 - 210	Roulet et al., 1998
Bacia do Rio Teles Pires (MT)	27 - 200	Lacerda et al., 2004
Bacia do Rio Negro (AM)	48 - 212	Zeidemann, 1998
Bacia do Rio Jaú (AM)	61 - 103	Zeidemann, 1998
Serra do Navio	304 ± 61	Forstier et al., 2000
Próximo à garimpos do Rio Madeira	420 – 9.990	Malm, 1993
Porto Velho, próximo a lojas comercializadoras	460 – 64.000	Malm, 1993

No Brasil, um caso notório ocorre no rio Madeira, onde balsas, dragas relavam o leito do rio em busca de ouro. Estima-se que a prospecção aurífera de ouro na bacia do rio Madeira tenha lançado no ambiente de 200 a 300 toneladas de mercúrio apenas entre os anos de 1987 a 1997. Em diversas regiões garimpeiras, as emissões atmosféricas resultaram em valores semelhantes àqueles verificados em ambientes industriais, como o da produção de soda, por exemplo, e em até quatro ordens de grandeza superiores aos valores esperados para atmosfera não contaminada (Costa, 2017).

Os solos de floresta são o principal destino do mercúrio emitido para a atmosfera em áreas de garimpo. O Tabela 1, abaixo, permite comparar o nível de concentração de mercúrio, expressos em nanogramas, em solos da Bacia do Rio Madeira com outras bacias amazônicas, como, por exemplo, a do Rio Negro, a do Rio Tapajós, a do Rio Jaú, entre outras localidades de interesse<sup>2</sup>:

O quadro também revela que concentrações altíssimas de mercúrio foram reportadas em poeira de rua sob influência de casas de comércio de ouro. Os níveis de concentração em Porto Velho, no estado de Rondônia, e em Itaituba, no estado do Pará, alcançou um fator de enriquecimento de 100 a 1.000 vezes maior em relação às concentrações médias de mercúrio encontrado em solos próximos.

Costa (2017), em seu parecer jurídico sobre as atividades minerárias no rio Madeira, menciona:

“Em suma, há dados concretos a demonstrar que os danos decorrentes da lavra de garimpagem no leito do Rio Madeira repercutem negativamente em toda a bacia do curso d'água, e apresentam reflexos diretos em mais de um estado”.

<sup>2</sup> Bastos e Lacerda (2004).

Portanto, o problema pode se difundir em regiões onde não há a presença da atividade.

A lavra garimpeira também trouxe consequências graves para as populações ribeirinhas do Rio Madeira. Os resultados de outra pesquisa, realizada em 2013, a partir de cabelos humanos de 312 indivíduos de populações ribeirinhas da bacia do curso d'água, mostrou que a grande maioria dos grupos analisados exibia concentrações de mercúrio maiores que os níveis considerados normais e, pelo menos a de um grupo, em São Sebastião do Tapuru, apresentava os sintomas de contaminação descritos pela Organização Mundial de Saúde.

A presença do acúmulo de metais pesados no leito do Rio Madeira também repercutiu negativamente na fauna subaquática, presente a poluição química e a alteração das características físicas e químicas da água e do ar. Trabalhos científicos realizados entre 1988 e 2005 indicam que os peixes carnívoros da bacia do Rio Madeira têm concentrações mais elevadas de mercúrio do que os peixes onívoros e micrófagos, com um percentual de 40% acima do máximo permitido pela Organização Mundial de Saúde.

A Norma Regulamentadora NR-15 (BRASIL, 2006), estabelecida pela Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho, que trata das atividades e operações em locais insalubres, também considera o mercúrio como um dos principais agentes nocivos que afetam a saúde do trabalhador, considerando-o como de insalubridade de grau máximo.

O limite de tolerância para os fins desta norma é a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causou danos à saúde do trabalhador, durante sua vida laboral. A NR-15 preconiza como limite de tolerância para uma jornada de trabalho de até 48 horas semanais o valor de 0,040 mg Hg/m<sup>3</sup>, para os trabalhadores que são expostos ao mercúrio durante a sua atividade profissional.

Conforme citação de Azevedo et al. (2003), em altos teores, o mercúrio pode prejudicar o cérebro, o fígado, o desenvolvimento de fetos e causar vários distúrbios neuropsiquiátricos. O sistema nervoso humano é também muito sensível a todas as formas de mercúrio que, ao ser inalado sob a forma de vapor ou ingerido, atinge diretamente o cérebro, podendo causar irritabilidade, timidez, tremores, distorções da visão e da audição e problemas de memória. Pode haver também problemas nos pulmões, náuseas, vômitos, diarreia, elevação da pressão arterial e irritação nos olhos, pneumonia, dores no peito, dispneia e tosse, gengivite e salivação.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desenvolvimento do presente capítulo possibilitou perceber o quão prejudicial são os efeitos toxicológicos das substâncias liberadas pela atividade da mineração na atmosfera.

De modo geral, pela compreensão do capítulo, qualquer atividade minerária que venha a desempenhar suas atividades, irá causar poluição atmosférica, seja pelo transporte, seja pelas práticas de extração, mesmo as práticas mais rudimentares de obter o minério.

Portanto, após explorar a revisão de literatura, é possível concluir que a poluição atmosférica decorrente da atividade de mineração apresenta grandes impactos na saúde do homem e ao meio ambiente. Sua interação está associada com sua característica química, visto que alguns compostos primários ou secundários apresentam diferentes impactos no meio ambiente, sendo que seu processo de difusão e dispersão está relacionado com sua natureza e aspectos bióticos e abióticos. Além disso, é imprescindível citar que a capacidade de propagação desses poluentes é ampla, podendo atingir toda a bacia hidrográfica. Dessa forma, a conclusão permitiu que os objetivos propostos no estudo fossem alcançados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida IT (1999). de. A poluição atmosférica por material particulado na mineração a céu aberto. Dissertação de Mestrado. USP. São Paulo.
- Almeida MD et al. (2004). Gaseous mercury emission fluxes over different soil use in the Amazon. Book of Abstracts: In: 4th Intern. Symp. Environ. Geochem. Tropical Countries, Armação dos Buzios, Book of Abstracts. 34-36p.
- Azevedo F et al. (2003). Mercúrio. In: Azevedo FA, Chasin AAM (Org.). Metais: gerenciamento da toxicidade. São Paulo: Atheneu, 299-352.
- Bastos WR, Lacerda LD (2004). Mercúrio na Bacia de Drenagem do Rio Madeira, Rondônia. *Geochimica Brasiliensis*, 18: 99-114.
- BRASIL (1978). Ministério do Trabalho. Limite de tolerância. Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978 - NR 15 - anexo 11.
- BRASIL (2006). Ministério da Saúde. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília: Ministério da Saúde. 182 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
- Costa AC (2017). Ação Civil Pública com Tutela de Urgência e Pedido de Liminar. Procuradoria da República do Estado do Amazonas. MPF.
- ELAW (2010). Environmental Law Alliance Worldwide - ELAW. Guidebook for evaluating mining project EIAs. Eugene, OR.
- Fadini PS, Jardim WF (2001). Is the Negro River Basin (Amazon) impacted by naturally occurring mercury. *The Science of the Total Environment*. 275: 71-82.
- Lacerda LD et al. (1987). Contaminação por mercúrio na Amazônia: análise preliminar do rio Madeira, RO. I Congr. Brasil. Geoquímica, Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geoquímica, Rio de Janeiro, Anais, 295-299p.
- Lacerda LD et al. (2004). The effects of land use change on mercury distribution in soils of Alta Floresta, Southern Amazon. *Environ. Pollut.*, 129: 247-255.

- Lechler PJ et al. (2000). Elevated mercury concentrations in soils, sediments, water and fish of the Madeira River basin, Brazilian Amazon: A function of natural enrichments? *Scien. of the Tot. Environ.*, 260: 87-96.
- Malm O (1993) Tese de Doutorado, Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 156p.
- Singh AN et al. (2015). Forecasting the Impact of Surface Mining on Surrounding using Cloud Computing. *Journal of Computer Sciences and Applications* 3, nº 6, p. 118-122. Também disponível em <<http://pubs.sciepub.com/jcsa/3/6/1/index.html>> Acesso em: 20 jan. 2018.
- Roulet M et al. (1998). The geochemistry of mercury in central Amazonian soils developed on the Alterdo-Chão formation of the lower Tapajós River Valley, Pará State, Brazil. *Sci. Tot. Environ.*, 223: 1-24.
- Silva AP (1996). Emissões de mercúrio na queima de amálgama: estudo da contaminação de ar, solos e poeira em domicílios de Poconé, MT/ Alexandre P. da Silva [et al.] - Rio de Janeiro: CETEM/CNPq. 40p.
- Silva JPS (2007). Impactos ambientais causados por mineração. *Rev. Espaço da Sophia* - nº 08 – nov. 2007 – Mensal – Ano I.
- Veiga MM et al. (2002). O garimpo de ouro na Amazônia: aspectos tecnológicos, ambientais e sociais. In: *Extração de ouro: princípios, tecnologia e meio ambiente*. Cap.11. Rio de Janeiro: CETEM/MCT. 277-305p.
- Zeidemann VK (1998). A geoquímica de mercúrio em solos da Bacia do rio negro e sua influência no ciclo regional do mercúrio. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 75p.

**ÍNDICE REMISSIVO**

**A**

Agricultura, 107, 110  
 Ansiedade, 84, 86, 87, 92  
 aprendizagem, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255  
 Assistência Farmacêutica, 257, 260, 261, 262, 263  
 Atenção Farmacêutica, 258, 260, 263  
 Atenção Primária à Saúde, 132, 136, 142  
 Atividade física, 92

**B**

Bacias hidrográficas, 161, 171  
 Beta lactâmicos, 210  
 Biomateriais, 110  
 biopolítica, 225, 227, 232  
 Bivalve exótico, 170

**C**

competição, 160, 166, 171  
 coronavírus, 61  
*Corbicula fluminea*, 156, 157, 162, 165, 166, 167, 168, 169, 170  
 COVID-19, 52, 57, 60, 61

**D**

*Deepwater Horizon*, 37, 38, 43, 45  
 Depressão, 84, 86, 87, 92  
 Diretrizes curriculares, 33  
 ditadura, 223, 224, 226, 229, 230, 231  
 Dom Quixote, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 263  
*Downstream*, 45

**E**

Educação, 33  
 Educação superior, 33  
 Eficiência Energética, 130  
 elementos finitos, 46, 47, 51  
 Energias Renováveis, 130  
 Ensino, 250, 254, 255  
 Envelhecimento acelerado, 125  
 estado de exceção, 224, 225, 227, 229, 231, 232  
 Estresse, 125

**F**

finite elements, 173, 182, 183

**H**

Hidrogel, 95, 104, 106, 107, 110  
 Homeopatia, 112, 115, 117, 118, 122, 123, 124, 125  
 homo sacer, 225, 226, 227, 228, 231, 232  
 Hortaliças, 125

**I**

Impactos ambientais, 81  
 interação, 247, 250, 251, 252, 253, 255  
 invasão, 157, 159, 161, 165, 169, 171  
 irrigação, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28

**L**

Líquido Iônico, 130

**M**

magnetismo, 24, 28  
 manipulador flexível, 51  
 manipulador paralelo, 46, 51  
 Mecanismo bactéria, 210  
 Mercúrio, 80, 81  
 Michel Foucault Loucura, 221  
*Midstream*, 44  
 milho, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28  
 Mineração, 75, 81  
 modelo multicorpos, 49, 50, 51  
 modelo variável, 51  
 multibody model, 173, 182, 183

**N**

Nanomateriais, 126, 130  
 Nanopartículas de ouro, 130

**O**

on-line, 247, 252, 253, 255  
 Origem étnica e saúde, 92

**P**

pandemia, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61

parallel manipulator, 172, 173, 182, 183  
Pesquisa científica, 74  
PGRA, 44, 45  
poder soberano, 225, 227, 228, 230, 231, 232  
Polímero Hidroretentor, 110  
Políticas neoliberais, 33  
Poluição atmosférica, 81  
potássio, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28  
Práticas Integrativas e Complementares, 131,  
132, 134, 141, 142  
Produção científica, 74  
produtividade, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 28  
produtivismo, 30, 31, 33  
Programa de Melhoria do Acesso e da  
Qualidade da Atenção Básica, 132, 142  
Publicação acadêmica, 74

## R

reduced model, 181, 182, 183  
Resistência bacteriana, 198, 202, 209, 210  
Rio Madeira, 78, 79, 80, 81

## S

Secretariado Executivo, 62, 63, 64, 65, 66, 67,  
68, 69, 70, 71, 72, 73, 74  
Sementes, 117, 124, 125  
Sistema Único de Saúde, 131, 141, 142  
socialização, 247, 253, 255  
Superabsorventes, 110

## T

tecnologia, 54, 55, 56, 57, 60, 61  
Terapia Antirretroviral, 256, 258, 263  
Transtornos de adaptação, 92

## U

Universidade Federal de Roraima, 62, 63, 69,  
70, 73, 74  
*Upstream*, 44  
Uso racional, 263

## V

variable dynamics, 173, 182, 183  
Vírus da Imunodeficiência Humana, 256, 263



## **SOBRE OS ORGANIZADORES**



  **Bruno Rodrigues de Oliveira**

Graduado em Matemática pela UEMS/Cassilândia (2008). Mestrado (2015) e Doutorado (2020) em Engenharia Elétrica pela UNESP/Ilha Solteira. Pós-doutorando na UFMS/Chapadão do Sul-MS. É editor na Pantanal Editora e professor de Matemática no Colégio Maper. Tem experiência nos temas: Matemática, Processamento de Sinais via Transformada Wavelet, Análise Hierárquica de Processos, Teoria de Aprendizagem de Máquina e Inteligência

Artificial. Contato: bruno@editorapantanal.com.br



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 150 artigos

publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 52 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: alan\_zuffo@hotmail.com.

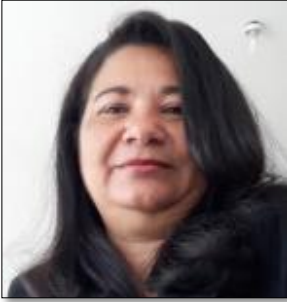


  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do

Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 64 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 41 organizações de e-books, 29 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.

**ID ARIS VERDECIA PEÑA**



Médica, graduada em Medicina (1993) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especialista em Medicina General Integral (1998) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especializada em Medicina en Situaciones de Desastre (2005) pela Escola Latinoamericana de Medicina em Habana. Diplomada em Oftalmología Clínica (2005) pela Universidad de Ciencias Médica de Habana. Mestrado em Medicina Natural e Bioenergética (2010), Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba. Especializada em Medicina Familiar (2016) pela Universidade de Minas Gerais, Brasil. Profesora e Instructora da Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba (2018). Ministra Cursos de pós-graduação: curso Básico Modalidades de Medicina Tradicional em urgências e condições de desastres. Participou em 2020 na Oficina para Enfrentamento da Covi-19. Atualmente, possui 11 artigos publicados, e seis organizações de e-books.

**ID ROSALINA EUFRAUSINO LUSTOSA ZUFFO**



Pedagoga, graduada em Pedagogia (2020) na Faculdades Integradas de Cassilândia (FIC). Estudante de Especialização em Alfabetização e Letramento na Universidade Cathedral (UniCathedral). É editora Técnico-Científico da Pantanal Editora.



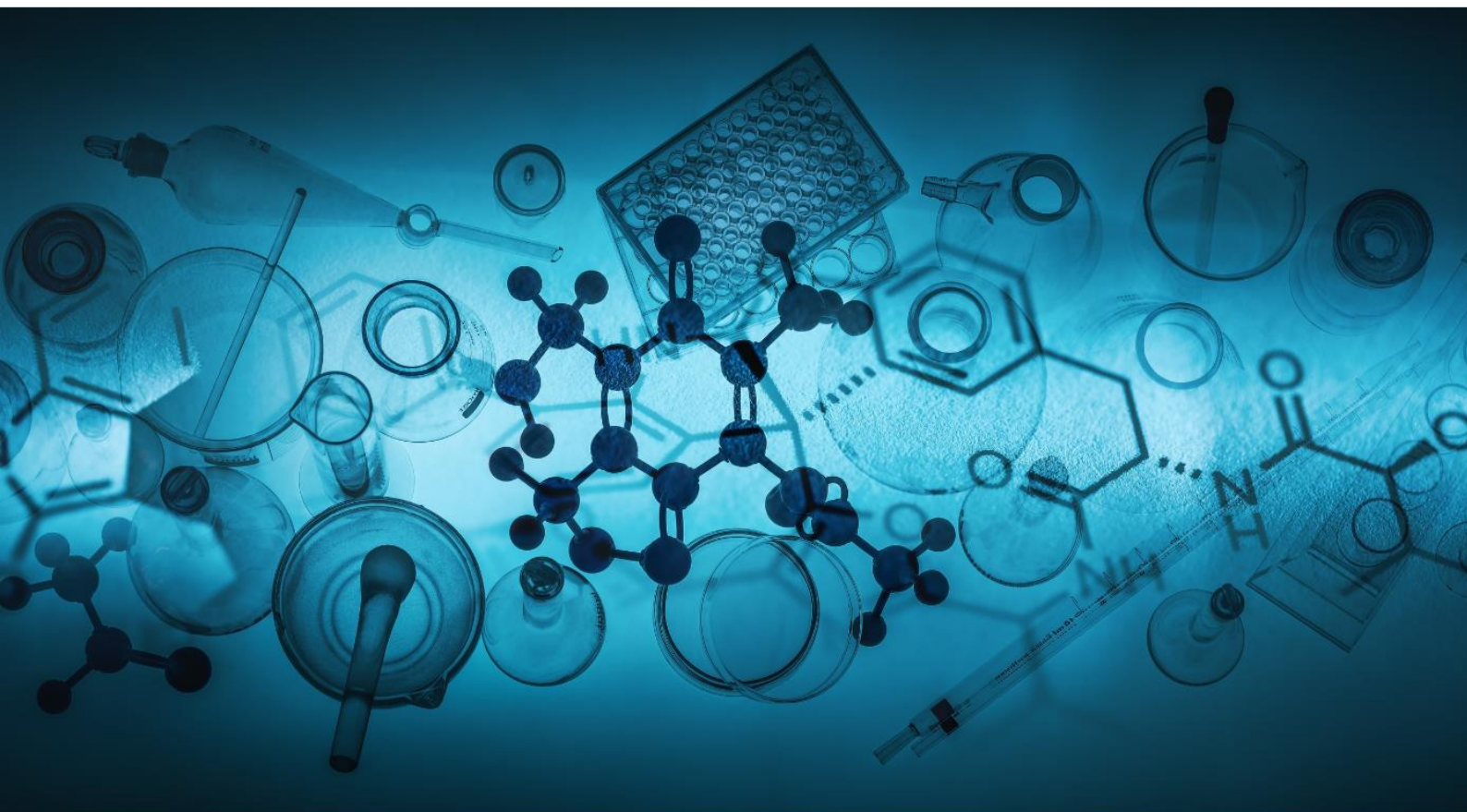
ISBN 978-658831995-6



9

786588

319956



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

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