

VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini - FMU - São Paulo

Diretor Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

Representante Discente: Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

Comunicação:

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

Educação Jurídica

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

Eventos:

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

Comissão Especial

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito e sustentabilidade I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Ana Flavia Costa Eccard; Jerônimo Siqueira Tybusch; Regina Vera Villas Boas. – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-179-0

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Direito Governança e Políticas de Inclusão

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Sustentabilidade. VIII Encontro Virtual do CONPEDI (2; 2025; Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



Conselho Nacional de Pesquisa
e Pós-Graduação em Direito Florianópolis
Santa Catarina – Brasil
www.conpedi.org.br

VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

Apresentação

É com grande satisfação que prefaciamos os trabalhos selecionados e apresentados pelo Grupo de Trabalho “Direito e Sustentabilidade I” no âmbito do VII Encontro Virtual do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito – CONPEDI. Com mais de uma década de tradição, este GT se consolidou como um espaço de excelência acadêmica, promovendo o debate crítico e interdisciplinar sobre temas fundamentais para o enfrentamento dos desafios socioambientais do nosso tempo.

Ao longo desses anos, o Grupo de Trabalho tem sido palco para o intercâmbio entre pesquisadoras, pesquisadores, estudantes de pós-graduação e profissionais do Direito de todas as regiões do Brasil, além de contar com ativa participação em eventos internacionais promovidos pelo CONPEDI. Essa diversidade de perspectivas é, sem dúvida, uma de suas maiores fortalezas.

Nesta edição especial, o GT reafirma sua relevância ao reunir reflexões atuais e profundamente conectadas com as grandes questões ambientais e climáticas globais. Os trabalhos discutidos abordam desde a (im)prescritibilidade do termo de embargo nos processos administrativos ambientais no Brasil e na Espanha até os desafios jurídicos associados à expansão do mercado de ouro e seus impactos sobre povos originários, como a comunidade Yanomami. A inteligência artificial, a regulação do mercado de carbono, a justiça tributária climática e a proteção da biodiversidade são apenas algumas das muitas temáticas abordadas com rigor e compromisso ético.

Os estudos apresentados discutem também temas emergentes como o hidrogênio verde no estado do Piauí, a economia circular na indústria automotiva, os nudges ambientais e a importância da educação ambiental para a efetividade dos direitos humanos e para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030. Essa multiplicidade de enfoques revela a complexidade dos problemas enfrentados e a necessidade de soluções igualmente complexas, integradoras e sustentáveis.

O Grupo de Trabalho “Direito e Sustentabilidade I” segue, assim, cumprindo um papel essencial na formação de uma comunidade jurídica engajada com a transformação social e ambiental, contribuindo para o fortalecimento de um Direito comprometido com a justiça climática, a equidade intergeracional e a defesa dos bens comuns.

Desejamos a todas e todos uma leitura instigante, que desperte novas inquietações e fomenta o engajamento contínuo com as pautas da sustentabilidade e dos direitos ambientais.

Coordenação do Grupo de Trabalho Direito e Sustentabilidade I

VII Encontro Virtual do CONPEDI – 2025

A EXPANSÃO DO MERCADO CONSUMERISTA DE OURO E OS DANOS SOCIOAMBIENTAIS NA COMUNIDADE INDÍGENA YANOMAMI

LA EXPANSIÓN DEL MERCADO DE CONSUMO DE ORO Y LOS DAÑOS SOCIOAMBIENTALES EN LA COMUNIDAD INDÍGENA YANOMAMI

Clóvis Eduardo Malinverni da Silveira ¹

Laís Andreazza ²

Resumo

Este artigo tem por objetivo analisar os impactos socioambientais sofridos pela comunidade indígena Yanomami a partir da expansão do mercado de ouro, grande parte oriundo da mineração artesanal em pequena escala, que utiliza químicos prejudiciais à fauna e à flora como o mercúrio. Nesse contexto, foi estabelecida a seguinte problemática de pesquisa: a expansão do mercado de ouro promove impactos socioambientais na comunidade indígena Yanomami? O estudo tem como base a metodologia analítica, de natureza dedutiva, com abordagem qualitativa. Esta abordagem consiste na correção entre o tema da expansão do mercado do ouro, a proteção jurídica das populações indígenas e a regulação da mineração a partir do direito brasileiro e normas internacionais incorporadas ao ordenamento interno. O estudo tem como base a metodologia analítica, de natureza dedutiva, com abordagem qualitativa. A partir do problema estabelecido, concluiu-se que o modo de exploração do recurso natural, combinado com a expansão do mercado, tem provocado graves problemas socioambientais na comunidade indígena Yanomami.

Palavras-chave: Mineração do ouro, Povos indígenas yanomamis, Direito ambiental e novos direitos, Sociedade de consumo, Teoria geral do direito ambiental

Abstract/Resumen/Résumé

Este artículo tiene como objetivo analizar los impactos socioambientales que sufre la comunidad indígena Yanomami debido a la expansión del mercado del oro, gran parte del cual proviene de la minería artesanal en pequeña escala, que utiliza químicos nocivos para la fauna y la flora, como el mercurio. En este contexto, se planteó el siguiente problema de investigación: ¿La expansión del mercado del oro promueve impactos socioambientales en la comunidad indígena Yanomami? El estudio se basa en la metodología analítica, de carácter deductivo, con un enfoque cualitativo. Este enfoque consiste en la corrección entre el tema de la expansión del mercado del oro, la protección jurídica de las poblaciones indígenas y la regulación de la minería con base en el derecho brasileño y en los estándares internacionales

¹ Doutor em Direito (2011) pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC/CNPq). Pós-Doutorado na Elisabeth Haub School of Law, Pace University/NY. Professor Adjunto na Universidade de Caxias do Sul.

² Doutoranda em Direito pelo Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade de Caxias do Sul. Mestre em Direito pela mesma instituição.

incorporados al ordenamiento jurídico interno. El estudio se basa en la metodología analítica, de carácter deductivo, con un enfoque cualitativo. Con base en la problemática establecida, se concluyó que la forma de explotación de los recursos naturales, sumada a la expansión del mercado, ha ocasionado graves problemas socioambientales en la comunidad indígena Yanomami.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Minería de oro, Pueblos indígenas yanomami, Derecho ambiental y nuevos derechos, Sociedad de consumo, Teoría general del derecho ambiental

1 INTRODUÇÃO

Por tratar-se de um país com vasta riqueza natural, a história do Brasil foi construída com base na busca pelo precioso metal amarelo, o ouro. A conhecida corrida pelo ouro atraiu a migração portuguesa para o Brasil entre o século XVII e XVIII. O território nacional é composto por ricas jazidas de diversos tipos de minérios, muitas localizadas em unidades de conservação ou em terras indígenas.

A expansão da exploração mineral ilegal de ouro em terras indígenas e unidades de conservação cresceu significativamente na última década. Em terras indígenas, entre 2010 e 2020, a área garimpada cresceu 498%, enquanto nas unidades de conservação o aumento foi de 301%. Dentre as terras indígenas mais afetadas pelo avanço do garimpo, está a Yanomami, com 414 hectares de área garimpada (MapBiomias, 2020).

A forma de extração do ouro nessas localidades, que é a utilização de mercúrio para separação do metal precioso das demais substâncias com ele mineradas, é extremamente danosa ao meio ambiente e à saúde. A mineração artesanal e em pequena escala é a atividade humana com maior fonte de emissões antropogênicas de mercúrio, totalizando 37,7% do total das emissões (UN Environment, 2019).

Os dados apresentados demonstram a necessidade de averiguação da cadeia de consumo do minério de ouro e os impactos que a atividade minerária provocam à saúde humana e ao meio ambiente, sobretudo pela utilização do mercúrio no processo de separação do ouro das outras substâncias com ele mineradas.

Este artigo tem como objetivo geral analisar de que forma a expansão do mercado de consumo do ouro, sobretudo da forma com que o metal nobre é extraído atualmente, resulta em impactos socioambientais, com ênfase na comunidade indígena Yanomami, com relação à qual são colacionados dados de realidade.

O problema de pesquisa que orientou o escrito, portanto, é em que medida a expansão do mercado de ouro promove impactos socioambientais na comunidade indígena Yanomami, e como interpretar este fenômeno a partir do ordenamento jurídico brasileiro.

Com base neste problema de pesquisa, foram desenvolvido os seguintes objetivos específicos: (i) analisar a forma com que o ouro é produzido e, sobretudo, a forma de consumo do metal; e (ii) diagnosticar os impactos socioambientais sofridos pela comunidade indígena Yanomami em razão da forma com que o metal é minerado.

O estudo tem como base a metodologia analítica, de natureza dedutiva, com abordagem qualitativa. Para tanto, foi utilizada a pesquisa bibliográfica através de publicações científicas em artigos e livros, mas também material jornalístico, no que concerne aos fatos reportados naquelas terras indígenas. O exame da temática é autoral, com conhecimento das principais produções na matéria. Faz-se o exame da temática sob nova abordagem com o intuito de estabelecer uma conclusão inovadora (Lakatos, 2003). Esta abordagem consiste na correção entre o tema da expansão do mercado do ouro, a proteção jurídica das populações indígenas e a regulação da mineração a partir do direito brasileiro e normas internacionais incorporadas ao ordenamento interno.

2 PANORAMA DA CADEIA DE PRODUÇÃO E CONSUMO DO OURO

A expansão dos bens de consumo tende a ser vista imediatamente como sucesso, no contexto das economias capitalistas. Por outro lado, “acentua o consumo insustentável dos recursos naturais não-renováveis”, provocando reflexões a respeito dos excessos da produção e do consumo característicos do tempo histórico (Tavares, 2009). Por esta razão, é necessário verificar de que forma o consumo do ouro, sobretudo da forma como é produzido atualmente, resulta em impactos ecológicos e, particularmente, em impactos socioambientais nas comunidades onde são extraídos.

A história humana pode ser contada de forma consequente sob a ótica do minério por ela utilizado, dividindo-se em idades da pedra, do bronze e do ferro. A idade da pedra refere-se à fase da pré-história em que foram criadas ferramentas de pedra, há aproximadamente 2,5 milhões de anos. A idade do bronze teve início há cerca de 3300 anos antes da era comum, e leva esse nome em razão do desenvolvimento do bronze e da generalização da utilização de metais. Na idade do ferro foi iniciada a metalurgia deste metal, por volta de 1200 anos antes da era comum, com grande relevância para o desenvolvimento tecnológico e o processo civilizatório.

A história do Brasil está relacionada com a busca do ouro. A divulgação da lenda do Eldorado, em 1540, pelo espanhol Francisco Orellana, atraiu por muito tempo navegadores que buscavam encontrar ouro no território amazônico (Santos, 1981). A descoberta das jazidas de ouro no Brasil deu início às expedições bandeirantes, motivando a urbanização do estado de Minas Gerais (Brasil, 2020).

No decorrer dos anos, podemos verificar que a utilização do ouro se deu em diversas formas. Utilizado desde como objeto de ostentar riqueza e poder, atualmente é empregado pelo mercado financeiro para garantir reservas monetárias e aplicação de capital por investidores (Canto, 1996). O nobre minério apresenta valor elevado por duas razões: a primeira, por sua utilidade, uma vez que é resistente à corrosão; a segunda, por sua raridade, visto que não é facilmente encontrado, explica Canto. Quanto a suas características, apresenta-se como maleável e dúctil: pode ser transformado em lâminas ou ser convertido em fio. As folhas de ouro podem possuir espessura dez mil vezes menor que 1 milímetro, o que comprova sua maleabilidade. Nenhum ácido tem capacidade isolada de atacar o metal (Canto, 1996).

Desde a abertura de uma mina de ouro até o seu fechamento, quando se esgota as reservas ali exploradas, o empreendedor deve atentar-se com todo o ciclo de produção, em especial com o controle operacional. Tanto o planejamento como o controle do desenvolvimento de uma mina, proporcionam as condições necessárias para otimizar os processos produtivos e, assim, garantir um retorno financeiro e o aperfeiçoamento da qualidade do produto minerado. Faz-se necessário reduzir e controlar os impactos e ainda recuperar a área minerada (Tanno, 2003).

Na natureza, o ouro é encontrado em forma de veios e pepitas. Veios “são incrustações do metal presentes em rochas” e a forma de extração se dá a partir da mineração. Assim, as rochas são retiradas com picaretadas e processadas para separar o ouro (Canto, 1996). Os depósitos minerais estão cada vez mais escassos, uma vez que a comercialização está sempre em crescimento devido à alta demanda de consumo. As descobertas de novas jazidas não acompanham a necessidade do mercado: o período de formação dos depósitos é medido em milhares ou até milhões de anos, em razão dos processos naturais para sua constituição, o que permite classificar as jazidas minerais como recursos não-renováveis (Lins, 1992).

Os processos químicos mais populares utilizados para solubilizar o ouro são lixiviação com gás cloro em meio aquoso (abandonada na década de 1940), a amalgamação, a cianetação e a utilização de tiouréia. A amalgamação é o processo que mais vem sendo empregado nos garimpos (Souza, 1989) e se baseia na “ligação preferencial do ouro ao mercúrio, quando na presença de água, ar e outros minerais, com a formação de uma liga” (Lins, 1992).

No Brasil, explica Souza, é comum “a destilação do amálgama ser realizada através de seu aquecimento em uma lata, ocorrendo a vaporização do mercúrio ao ar livre”, o que

provoca não só um dano ambiental como também um perigo à saúde do garimpeiro. Para cada tonelada de ouro produzida nessas condições, é espalhada cerca de uma tonelada de mercúrio no ar (Souza, 1989).

O Ministério Público Federal, ao publicar o manual de atuação “Mineração ilegal de ouro na Amazônia: Marcos jurídicos e questões controversas”, demonstrou que é possível realizar a lavra do ouro sem mercúrio ou com quantidades mínimas, conforme estudos desenvolvidos pelo Núcleo de Mineração Responsável da Universidade de São Paulo (Brasil, 2020). Para que uma mineração seja bem conduzida, é essencial a cautela com o meio ambiente, tanto para recuperar as áreas mineradas, como para mitigar os danos ambientais que a atividade produz. (Tanno, Sintoni, 2003). Entretanto, como se verá, não é o que geralmente ocorre.

No Brasil, conforme dados do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), o setor minerário é responsável por uma importante parcela da economia nacional: no ano de 2024, o setor foi responsável pelo faturamento de R\$ 270,8 bilhões, 9,1% a mais do que no ano anterior. A arrecadação do imposto CFEM – Compensação Financeira pela Exploração Mineral, no mesmo ano, foi de R\$ 7,45 bilhões. O saldo da balança do setor mineral chegou a US\$ 34,95 bilhões, o que correspondeu a 47% do saldo do Brasil em 2024. O minério de ferro representa a maior parcela de faturamento do setor, R\$ 160,7 bilhões, seguido do minério de ouro, que chega a 23.9 bilhões (IBRAM, 2025).

A produção mundial de ouro, no ano de 2020, chegou a 3,0 mil toneladas, tendo o Brasil contribuído com 97 toneladas, o que corresponde a 3,2% de participação (Brasil, 2021). De acordo com a *World Gold Council*, a demanda total por ouro durante o trimestre de setembro de 2024, foi de 1.313 toneladas, ou seja, cerca de US\$ 100 bilhões, um aumento de 35% em relação ao mesmo período do ano de 2023 (Tradingview, s.d.).

Caracterizadas as formas de extração de ouro e os químicos utilizados em cada processo para o seu beneficiamento, será possível compreender os impactos, à saúde humana e ao meio ambiente, que a instalação e operação da atividade minerária ocasiona. A ênfase reside na poluição dos recursos hídricos, e consequentes impactos socioambientais, considerando a metodologia de extração do minério com a utilização de mercúrio para a amalgamação do ouro.

3 A MINERAÇÃO DO OURO À LUZ DO ORDENAMENTO JURÍDICO BRASILEIRO

Antes de apresentar e discutir as consequências socioambientais provocadas pelo avanço da mineração, considerando a metodologia de extração do minério com a utilização de mercúrio, convém observar, ainda que de maneira panorâmica, o que diz a legislação brasileira sobre tais práticas.

Conforme o art. 231, § 3º, da Constituição, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas só podem ser efetivados com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, o que não ocorre nas Terras Yanomami. Apenas esta constatação já tornaria ilegais as práticas abordadas por este artigo. Ademais, o §6º do referido dispositivo dispõe que “são nulos e extintos, não produzindo efeitos jurídicos, os atos que tenham por objeto a ocupação, o domínio e a posse das terras a que se refere este artigo, ou a exploração das riquezas naturais do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes” (Brasil, 1988).

Ainda no cenário nacional, a Lei nº 6.001 de 19 de dezembro de 1973, que dispõe sobre o “Estatuto do Índio”. determina, em seu artigo 18, que “as terras indígenas não poderão ser objeto de arrendamento ou de qualquer ato ou negócio jurídico que restrinja o pleno exercício da posse direta pela comunidade indígena ou pelos silvícolas.”. No que tange a prática extrativa nas áreas demarcadas, a redação do §1º estipula que “é vedada a qualquer pessoa estranha aos grupos tribais ou comunidades indígenas a prática da caça, pesca ou coleta de frutos, assim como de atividade agropecuária ou extrativa.” (Brasil, 1988).

No ditame internacional, faz-se necessário destacar determinados instrumentos que garantem o direito da autodeterminação dos povos indígenas, como no caso da Convenção 169 sobre Povos Indígenas e Tribais da Organização Internacional do Trabalho - OIT. O Brasil ratificou a Convenção em 25 de julho através do Decreto Legislativo nº 143, de 20 de junho de 2002. O diploma determina, em seu artigo 2º, que “os governos deverão assumir a responsabilidade de desenvolver, com a participação dos povos interessados, uma ação coordenada e sistemática com vistas a proteger os direitos desses povos e a garantir o respeito pela sua integridade”. Estabelece ainda que “os povos indígenas e tribais deverão gozar plenamente dos direitos humanos e liberdades fundamentais, sem obstáculos nem discriminação” (OIT, 2002).

Por fim, importante mencionar que o art. 6º, alínea “a” do tratado dispõe que os governos deverão “consultar os povos interessados, mediante procedimentos apropriados e, particularmente, através de suas instituições representativas, cada vez que sejam previstas medidas legislativas ou administrativas suscetíveis de afetá-los diretamente.” (OIT, 2002).

Todas medidas supramencionadas devem ser interpretadas em conjunto. Para além do regulamento jurídico, deve-se considerar a responsabilidade do Estado, bem como da sociedade brasileira, para com a população Yanomami. Para a comunidade indígena que possui “costumes próprios, não dominados pela cultura dominante, a responsabilidade jurídica de indenização financeira de prejuízos sofridos, no princípio legal do poluidor-pagador insito no artigo 4o, VII da lei 6.938/1981” não se mostra útil. (Ramos, Oliveira, Rodrigues, 2020). A forma desenfreada com que a atividade ilegal avança coloca em risco a existência da população Yanomami.

Determina a Constituição Federal (1988), ainda, no art 225, § 2º, que “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”.

Toda intervenção humana na natureza gera algum impacto. No caso da mineração, o impacto é sempre significativo. Por este motivo, toda e qualquer atividade de mineração, para além das outorgas minerárias, deve passar pelo procedimento de licenciamento ambiental, subsidiado por estudos técnicos, para que seja avaliada a própria viabilidade do empreendimento no local pretendido. Caso seja possível, serão estabelecidas as condicionantes, medidas de mitigação necessárias e a forma de recuperação do ambiente degradado. As atividades realizadas em território Yanomami, contudo, são ilegais também sob o ponto de vista administrativo.

Convém sublinhar que, conforme a Lei 6.938/1981, a degradação ambiental é definida como a alteração adversa das características do meio ambiente (art. 3º, II). Por sua vez, a poluição (art. 3º, III), é “a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente”: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Conforme o art 14, § 1º, da Lei 6.938/1981, “o poluidor é obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade”, que caracteriza, na esfera cível, o dano ambiental sujeito a reparação. A origem do ato caracterizado como dano ambiental pode ser tanto lícita como ilícita, porém, ambas são capazes de promover alterações gravosas ao meio ambiente. Ainda que formado por bens e valores, materiais e imateriais, o dano pode alcançar

tanto a saúde como “as condições estéticas do meio ambiente” e ambos não devem ser confundidos (Machado, 2014).

Para além da responsabilidade civil, a mineração artesanal nas terras Yanomami caracteriza uma série de infrações administrativas, e incide em diversos tipos penais, no contexto da Lei 9605/1998. Isso pode ser observado na leitura do art. 54, que pune com reclusão de uma a cinco anos o ato de “causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora”, particularmente causando danos diretos à saúde da população (§ 2º, II) e mediante lançamento de resíduos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos (§ 2º, V). Ainda, cite-se o art. 55, que pune com detenção a lavra ou extração de recursos minerais sem licença.

O dano ambiental é uma categoria geral do direito ambiental, que abrange diversos outros, como o dano ecológico, à saúde, às atividades produtivas, à segurança, ao bem-estar e a todos outros bens que não se limitam a fauna, flora e minerais (Machado, 2014). No caso em tela, além de caracterizar a responsabilidade civil por danos ambientais, seja com fundamento no ato ilícito ou no abuso do direito (Silveira, 2014), integra a situação fática caracterizadora de infrações administrativas e criminais. É o que será discutido a seguir.

4. IMPACTOS AMBIENTAIS E SANITÁRIOS PROVOCADOS PELA MINERAÇÃO DE OURO

A instalação da atividade minerária provoca impactos significativos como desmatamento, bancadas de estéril, deposição de rejeitos e alteração do padrão topográfico. Os impactos provocados pela mineração caracterizam danos ambientais e sanitários os mais diversos, que abarcam todas as categorias acima mencionadas.

As obras de solo abrangem “escavação, desmonte, rebaixamento de lençol, transporte e bota fora de minerais, construção de drenagens, estradas e praças de trabalho.” (Machado, 2014). O desmatamento é causado pela construção de pistas de pousos e instalação de acampamentos. Os leitos dos cursos d’água também sofrem modificações em razão da atividade do garimpeiro mergulhador. A alteração dos ecossistemas aquáticos ocorre pelos desmontes de barrancos e sucção dos leitos. Os desmontes também geram inundação de áreas que, até a instalação da atividade, eram emersas. Por se tratarem de novos ambientes,

comumente isolados, sem predadores, há a proliferação de larvas e insetos, hospedeiros, inclusive, da malária (Caheté, 1998).

A fauna também é atingida pelo avanço da mineração. Espécies nativas acabam se afastando do local em razão do ruído causado pelos maquinários, como geradores, compressores e dragas. A caça e pesca promovida pelos garimpeiros também figura como motivo de afastamento (Caheté, 1998).

Deve-se destacar também os impactos promovidos pela mineração artesanal e em pequena escala, que é “definida como aquela empresa ou cooperativa de mineração que produz até um milhão de toneladas de minério por ano, segundo critérios da ANM; possui até 499 trabalhadores, conforme critério do IBGE; e fatura anualmente até R\$ 300 milhões, conforme critério do BNDES” (Project Consult, RCS Global, 2018).

A área ocupada pelo garimpo ilegal já ultrapassa a utilizada pela mineração industrial e avança em terras indígenas e unidades de conservação na Amazônia. Em 2020, a área utilizada pelo garimpo chegou a 107.800 ha, enquanto a mineração industrial alcançou 98.300 ha. Quanto o avanço em território indígena, entre 2010 e 2020, a área ocupada pela atividade ilegal cresceu 495%, enquanto nas unidades de conservação o avanço foi de 301% (MapBiomas, s.d.). Dados obtidos a partir de imagens de satélite demonstram que a área minerada no Brasil passou de 31 mil hectares, em 1985, para 206 mil hectares, em 2020. A cada quatro hectares minerados no ano de 2020, no Brasil, três estavam na Amazônia (MapBiomas, s.d.).

Os impactos promovidos pela mineração em pequena escala decorrem da forma de operação sem planejamento, nem fiscalização governamental. As substâncias utilizadas nos processos são em sua maioria tóxicas, como o mercúrio. Há produção de rejeitos, poluição atmosférica, alteração da vegetação e contaminação dos recursos hídricos (Castilhos, Domingos, 2018).

Quanto aos impactos sociais, verifica-se que a instalação da atividade acarreta a migração de pessoas de fora para o local. Tal fenômeno acarreta impactos na saúde, saneamento básico, consumo de drogas lícitas e ilícitas, prostituição e violência, inclusive de gênero (Castilhos, Domingos, 2018).

Ainda que findada a atividade minerária, os problemas permanecem na localidade, visto que a área é abandonada, e não ocorre a sua adequada recuperação. Diversas causas corroboram para inviabilizar a recuperação da área, tais como a informalidade da atividade e as relações pessoais entre os envolvidos na extração (Castilhos, Domingos, 2018).

Na medida em que avança em Terras Indígenas e em Unidades de Conservação, a prática do ato ilícito é seguida de outras infrações penais como: crimes ambientais; tráfico de pessoas, de mercúrio, de drogas e de armas; exploração sexual de mulheres e crianças, e condições de trabalho análogas à escravidão (Molina, 2023).

A ligação com o narcotráfico também é um problema oriundo da atividade. Relatos de garimpeiros apontam que o Primeiro Comando da Capital, popularmente conhecido como PCC, infiltrou-se nos garimpos dentro das Terras Indígenas Yanomami em meados de 2018. Além de fornecer segurança aos garimpeiros ilegais, o PCC também realiza o transporte de insumos através do rio Uraricoera, controla prostíbulos e explora minérios (Molina, 2023).

Outro delito relacionado ao garimpo é a comercialização ilegal de mercúrio. Ainda que para a utilização do metal líquido seja exigido cadastro no “Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais”, pelo qual deve-se informar a compra, venda, produção e importação da substância, conforme acordo com Instrução Normativa do Ibama nº 8/2015, o metal líquido é facilmente encontrado para venda em sites de compra sem qualquer registro.¹

Historicamente, a lavra garimpeira de ouro utilizou o mercúrio como substância básica para a separação do metal de outros elementos a ele associados em estado natural. O emprego do mercúrio promove a amalgamação do ouro e, posteriormente, sua queima para separação do ouro das outras substâncias a ele ligadas (Brasil, 2020).

Em algumas localidades, no Brasil, a existência do mercúrio é basicamente endêmica e, “ainda que existente em áreas urbanas, a sua presença na Amazônia é a mais grave, ainda que não seja única” (Antunes, 2015). A intoxicação por mercúrio é responsável pela doença conhecida como “mal de Minamata”. A doença leva esse nome em razão do desastre ocorrido em Minamata, no Japão, no ano de 1956. Naquele desastre, a comunidade sofreu com os efeitos do envenenamento por mercúrio resultante da contaminação das águas da baía da região provocada pelos resíduos industriais de uma indústria local (PNUMA, 2017).

No processo de extração do ouro, utiliza-se o mercúrio metálico, também conhecido como mercúrio elementar. Os rejeitos do mercúrio que não são recuperados no processo de extração contaminam a atmosfera e os recursos hídricos. Uma vez depositado nos sistemas aquáticos, parte do mercúrio é oxidado e pode ser metilado por organismos ou fatores

¹ Art. 6º, da Instrução Normativa Ibama nº 8, de 8 de maio de 2015: A comercialização de mercúrio metálico está condicionada à inscrição do comerciante no CTF/APP, na atividade enquadrada na categoria: Transporte, Terminais, Depósitos e Comércio, Código 18-8, descrição: Comércio de produtos químicos e produtos perigosos - mercúrio metálico, e ao correto preenchimento dos formulários do Relatório de Mercúrio Metálico.

abióticos, dando origem ao metilmercúrio (MeHg), a forma mais tóxica do metal (Bakker, *et. al.*, 2021).

O metilmercúrio é capaz de se bioacumular em peixes e mariscos, além de passar também por um processo de bioamplificação (OMS, s.d). Há maiores concentrações de metilmercúrio em peixes carnívoros ou piscívoros, que são peixes que se alimentam de outros peixes, do que nos peixes herbívoros (Brasil, 2021). O metal também penetra em outros seres aquáticos como algas, tartarugas, caranguejos e camarões (Brasil, 2021).

Ainda que a população esteja exposta a diversas formas de mercúrio, as principais formas de exposição são o consumo de peixes e mariscos contaminados por metilmercúrio, bem como a inalação dos vapores de mercúrio elementar pelos trabalhadores em processos industriais. O cozimento dos peixes não é capaz de remover o mercúrio contido neles (OMS, s.d).

O sistema nervoso central e o periférico humanos, bem como de diversas espécies animais, são prejudicados pela toxicidade do mercúrio elemental e pelo metilmercúrio. Os sistemas nervoso e imunológico podem sofrer danos quando há a inalação do vapor do mercúrio. O sistema digestivo, os pulmões e os rins, também sofrem com a exposição que pode ser, inclusive, fatal (OMS, s.d).

A inalação ou ingestão de compostos de mercúrio, ou a exposição cutânea ao elemento, pode provocar transtornos neurológicos e comportamentais, com sintomas como tremores, insônia, perda de memória, efeitos neuromusculares, dor de cabeça, e problemas cognitivos e motores (OMS, s.d). O contato direto da pele com o mercúrio metálico pode causar lesões e queimaduras (Brasil, 2021).

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, publicou quatro séries de avaliações de mercúrio no meio ambiente, sendo elas em 2002, 2008, 2013 e 2018. A última avaliação, no ano de 2018, apontou que 17 setores geraram 2.200 toneladas de emissões em 2015, sendo a mineração de ouro artesanal e em pequena escala responsável por 38% das emissões mundiais (PNUMA, 2018).

A avaliação aponta ainda que a contribuição da atividade humana para as concentrações de mercúrio contidas na atmosfera foi de cerca de 450% em comparação com as emissões naturais. A concentração inclui os efeitos de fontes antigas que ainda estão na biosfera, conhecido como “legado do mercúrio” (PNUMA, 2018).

Portanto, pode-se observar que a expansão da atividade minerária causa severos danos na comunidade em que está inserida, como desmatamento, alteração do padrão topográfico,

contaminação dos recursos hídricos e até mesmo danos sociais, uma vez que indivíduos externos à comunidade local leva problemas oriundos dos centros urbanos, como doenças e utilização de drogas ilícitas.

O potencial de impacto da atividade minerária abarca localidades muito distantes da região onde é praticada a mineração. O mercúrio depositado nos rios, como visto, transforma-se em metilmercúrio e se bioacumula nos peixes, contaminando as populações que possuem dieta à base de pescados. A mineração é a atividade humana responsável pelo maior número de emissão antropogênica de mercúrio na atmosfera.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expansão do mercado de consumo do ouro provoca graves problemas ecológicos e socioambientais. A expansão do mercado do ouro afeta principalmente a comunidade indígena Yanomami, em razão da utilização do mercúrio na lavra do ouro artesanal e em pequena escala, colocando em risco a vida da população.

As práticas associadas à mineração do ouro em terras Yanomami caracterizam dano ambiental, conforme a legislação brasileira. Trata-se de poluição, que compromete a saúde da população, afetam a biota amazônica, afetam gravemente as condições sanitárias do meio ambiente e lançam mercúrio elemental e metilmercúrio em desacordo com padrões ambientais estabelecidos.

Ademais, trata-se de práticas ilícitas, no caso concreto, sem outorga minerária nem licenciamento ambiental, sem estudos de impacto, medidas compensatórias, sem estabelecimento de condicionantes ou medidas de mitigação. Contudo, uma vez que a mineração em terras indígenas Yanomamis é tipicamente ilegal e ilegítima, tratando-se de problema crônico, o problema não deve ser encarado apenas sob o ponto de vista da responsabilidade judicial. Faz-se necessário discutir as causas da ineficiência da administração pública no controle da poluição, além da falta de políticas capazes de enfrentar o problema em sua raiz.

O problema já é bastante conhecido e não apresenta maiores dificuldades conceituais, sob o ponto de vista de sua caracterização: a mineração em terras Yanomami, tal como ocorrem no Brasil, são ilegais. Trata-se, fundamentalmente, de um problema de ineficácia da norma, a ser explorado em suas múltiplas frentes: a) a irresponsabilidade, sob o aspecto judicial; b) a ineficácia do poder de polícia preventivo e repressivo; c) a necessidade de

construir políticas públicas capazes de mitigar e extinguir a contaminação por mercúrio decorrente da lavra do ouro artesanal e em pequena escala.

6 REFERÊNCIAS

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Dano Ambiental: Uma abordagem conceitual.** São Paulo: Atlas S.A. 2015.

ARÁOZ, Horacio Machado. **Mineração genealogia do desastre: o extrativismo na América como origem da modernidade.** São Paulo: Elefante, 2020.

BAKKER, Leonardo Barcellos de; GASPARINETTI, Pedro; QUEIROZ, Júlia Mello de; VASCONCELLOS, Ana Claudia Santiago de. Economic Impacts on Human Health Resulting from the Use of Mercury in the Illegal Gold Mining in the Brazilian Amazon: A Methodological Assessment. *Int J Environ Res Public Health*, p. 1-22, nov. 21. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8622153/>.

BARBOSA, AC, Dórea JG. Indices of mercury contamination during breast feeding in the Amazon Basin. *Environ Toxicol Pharmacol*. 1998 Oct;6(2):71-9. doi: 10.1016/s1382-6689(98)00031-3. PMID: 21781883. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21781883/>

BASTA, Paulo Cesar, ORELLANA, Jesem Douglas Yamall. **Pesquisa sobre os determinantes sociais da desnutrição de crianças indígenas de até 5 anos de idade em oito aldeias inseridas no Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) Yanomami.** Fiocruz/Unicef. Rio de Janeiro. 2020. Disponível em <https://www.unicef.org/brazil/media/22536/file/pesquisa-sobre-determinantes-sociais-da-desnutricao-de-criancas-indigenas-de-ate-5-anos-de-idade-em-oito-aldeias-inseridas-no-dsei-yanomami.pdf>.

BISINOTI, Márcia Cristina; JARDIM, Wilson F.. O comportamento do metilmercúrio (metilHg) no ambiente. **Quím. Nova, Campinas**, v. 27, n. 4, p. 593-600, maio 2004. Disponível em: http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/Vol27No4_593_13-RV03094.pdf.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração. **Sumário Mineral Brasileiro 2021 - ouro.** Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2021>.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. **Instrução Normativa nº 8, de 8 de maio de 2015.** Estabelece procedimentos para o controle da origem de produtos florestais e dá outras providências. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/15089504/do1-2015-05-11-instrucao-normativa-n-8-de-8-de-maio-de-2015-15089464.

BRASIL, Ministério Público Federal. Câmara de Coordenação e Revisão, 4. **Mineração ilegal de ouro na Amazônia: marcos jurídicos e questões controversas.** Brasília: MPF, 2020. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/publicacoes/roteiros-da-4a-ccr/ManualMineraoIlegaldoOuronaAmazoniaVF.pdf>. Acesso em 29 junho 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Relatório Final: Inventário Nacional de Emissões e Liberações de Mercúrio no Âmbito da Mineração Artesanal e de Pequena Escala no Brasil.** Coord. Zuleica C. Castilhos. Brasília, 2018. Disponível em <https://www.escolhas.org/wp-content/uploads/2020/05/Invent%C3%A1rio-das-emiss%C3%B5es-de-merc%C3%B4rio.pdf>

BRASIL. Ministério da Saúde. Consequências do Mercúrio na Saúde Humana e no Meio Ambiente. Fundação Oswaldo Cruz. **Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio.** Brasília: 2021. Disponível em https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/files/LIVRO_Mercurio_Saude.pdf.

BRASIL. Ministério Público Federal. **Notícia de Fato n. 1.32.000.000579/2022-65,** Disponível em: http://www.mpf.mp.br/rr/sala-de-imprensa/docs/RepresentaoInconstitucionalidadePL233_2022.pdf

BRASIL, Agência Nacional das Águas. **A Gestão dos Recursos Hídricos e a Mineração.** Coordenação Geral das Assessorias; Instituto Brasileiro de Mineração. Organizadores: Antônio Félix Domingues, Patrícia Helena Gambogi Boson, Suzana Alípez. Brasília: ANA, 2006. 334p. Disponível em <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-gestao-dos-recursos-hidricos-e-a-mineracao.pdf>

CAHETÉ, Frederico Luiz Silva. A EXTRAÇÃO DO OURO NA AMAZÔNIA E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O MEIO AMBIENTE. **Novos Cadernos Naea**, Belém, v. 1, n. 2, p. 83-23, dez. 1998. Semestral. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/14/13>.

CANTO, Eduardo Leite do. **Minerais, Minérios, Metais: de onde vêm? para onde vão?.** 5. ed. São Paulo: Moderna, 1996.

CASTILHOS, ZC, DOMINGOS, LM. **Inventário nacional de emissões e liberações de mercúrio no âmbito da mineração artesanal e de pequena escala no Brasil.** Ministério do Meio Ambiente. 2018. Disponível em

<https://www.escolhas.org/wp-content/uploads/2020/05/Invent%C3%A1rio-das-emiss%C3%B5es-de-merc%C3%B4rio.pdf>

FIOCRUZ. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. Avaliação da Exposição Ambiental ao Mercúrio Proveniente de Atividade Garimpeira de Ouro na Terra Indígena Yanomami, Roraima, Amazônia. Rio de Janeiro: **ENSP/Fiocruz**. 2016. Disponível em: https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/diagnostico_contaminacao_mercurio_terra_indigena_yanomami.pdf.

FIOCRUZ, Nota técnica. **Análise regional dos níveis de mercúrio em peixes consumidos pela população da Amazônia Brasileira: Um alerta em saúde pública e uma ameaça à segurança alimentar**. Disponível em <https://informe.ensp.fiocruz.br/assets/anexos/2441a041be660fb7575f8fe0bf6f8f34.PDF>

GALVIS, Sebastián Rubiano. **El bioma Amazonico frente a la contaminación por mercurio: Balance de flujos comerciales, ciencia y políticas en los países Amazónicos**. WWF; Gland; Suíça: 2018. Disponível em https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/reporte_esp_1.pdf

GERMANY, Darcy José. **A mineração no Brasil**. Acesso em: <http://www.finep.gov.br/images/a-finep/fontes-de-orcamento/fundos-setoriais/ct-mineral/a-mineracao-no-brasil.pdf>

GONÇALVES, Aguinaldo; GONÇALVES, Neusa Nunes da Silva e. Exposição humana ao mercúrio na Amazônia brasileira: uma perspectiva histórica. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Campinas, v. 16, n. 6, p. 415-419, dez. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rpsp/2004.v16n6/415-419/>.

IBRAM. Instituto Brasileiro de Mineração. **SETOR MINERAL | 2024**. 05/02/2025. Disponível em: <https://ibram.org.br/publicacoes/dados-ibram/>. Acesso em: 27 fev. 2025.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LACERDA, L. D. Contaminação por mercúrio no Brasil: fontes industriais vs garimpo de ouro. **Química nova**. 1997; 20-196-199. doi: 10.1590/S0100-40421997000200012. Disponível em <https://www.scielo.br/j/qn/a/hjbCmKwN3TnKJnsYzvPNswD/?lang=pt>

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 22. ed. São Paulo: Medialheiros Editores, 2014.

MACHADO, Ana Maria et al (org.). **Xawara: rastros da Covid-19 na Terra Indígena Yanomami e a omissão do Estado**. São Paulo, Instituto Socioambiental, 2020. Disponível em <https://acervo.socioambiental.org/acervo/publicacoes-isa/xawara-rastros-da-covid-19-na-terra-indigena-yanomami-e-omissao-do-estado>.

MAPBIOMAS. **Área ocupada pela mineração no Brasil cresce mais de 6 vezes entre 1985 e 2020**. Disponível em:

<https://mapbiomas.org/area-ocupada-pela-mineracao-no-brasil-cresce-mais-de-6-vezes-entre-1985-e-2020>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Nota Descritiva: **El mercurio y la salud. 31 mar. 2017.** Disponível em: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Nota Descritiva: El mercurio y la salud. 31 mar. 2017. Disponível em: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health> .

MOLINA, Luísa Pontes. **Terra rasgada: como avança o garimpo na Amazônia brasileira.** Org. Brasília: 2023, disponível em <https://acervo.socioambiental.org/acervo/documentos/terra-rasgada-como-avanca-o-garimpo-na-amazonia-brasileira>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Nota Descritiva: **Efectos de la exposición al mercurio en la salud de las personas que viven en comunidades donde se practica la minería aurífera artesanal y en pequeña escala.** Disponível em [https://www.who.int/es/publications/m/item/mercury-exposure-and-health-impacts-among-individuals-in-the-artisanal-and-small-scale-gold-mining-\(asgm\)-community](https://www.who.int/es/publications/m/item/mercury-exposure-and-health-impacts-among-individuals-in-the-artisanal-and-small-scale-gold-mining-(asgm)-community)

PROJEKT-CONSULT/RCS GLOBAL. **Relatório do Inventário da Mineração em Pequena Escala dos Minerais Metálicos.** Brasília, jun. 2018. Disponível em: <https://research.vu.nl/en/publications/diagn%C3%B3stico-socioecon%C3%B4mico-e-ambiental-da-minera%C3%A7%C3%A3o-em-pequena-es-2>

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Convenção 169 sobre Povos Indígenas e Tribais.** Disponível em http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Convencao_169_OIT.pdf.

ORGANIZATION, World Health. **Exposição ao Mercúrio: um grave problema de saúde pública.** Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/340715/9789240025172-por.pdf>.

ORGANIZATION, World Health. **Global Mercury Assessment:** 2018. Disponível em https://www.unep.org/resources/publication/global-mercury-assessment-2018?_ga=2.263335176.542163433.1686857186-154788837.1686857186

PNUMA. Programa De Las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente. **Evaluación Mundial Sobre el Mercurio.** Ginebra: 2002. Disponível em https://saludsindanio.org/sites/default/files/documents-files/1401/Evaluacion_Mundial_Mercurio.pdf.

PNUMA. Programa De Las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente. **Evaluación Mundial de Mercurio 2018:** principales conclusiones. Ginebra: 2018. Disponível em https://saludsindanio.org/sites/default/files/documents-files/1401/Evaluacion_Mundial_Mercurio.pdf.

RAMOS, Alan Robson Alexandrino; OLIVEIRA, Keyty Almeida de; RODRIGUES, Francilene dos Santos. **Mercúrio nos Garimpos da Terra Indígena Yanomami e Responsabilidades.** Revista Ambiente e Sociedade, São Paulo, v. 23, p. 1-23, 2020.

SELIN, Noelle E. Global Biogeochemical Cycling of Mercury: A Review. Annual Review of Environment and Resources. San Mateo, v. 34, p. 46-63, november 2009. Disponível em: Global Biogeochemical Cycling of Mercury: A Review | Annual Review of Environment and Resources (annualreviews.org)

SOCIOAMBIENTAL, Instituto. **Cicatrizes na Floresta**: Evolução do Garimpo Illegal na TI Yanomami em 2020. Hutukara Associação Yanomami Associação Wanasseduume Ye'kwana. Roraima, Brazil. 2021. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/acervo/documentos/cicatrizes-na-floresta-evolucao-do-garimpo-ilegal-na-ti-yanomami-em-2020>.

SANTOS, Breno Augusto dos. **Amazônia**: potencial mineral e perspectivas de desenvolvimento. São Paulo: Edusp, 1981.

SOUZA, Vicente Paulo de. LINS, Fernando A. Freitas. **Recuperação Do Ouro Por Amalgamação e Cianetação**: Problemas ambientais e possíveis alternativas. Rio De Janeiro: CE-TEM/CNPQ. 1989. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/193/1/stm-44.pdf>

SILVA, Rafaela Rodrigues da; BRANCO, Jeffer Castelo; THOMAZ, Silvia Maria Tagé; CESAR, Augusto. Convenção de Minamata: análise dos impactos socioambientais de uma solução em longo prazo. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 2, p. 50-62, jun. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/Bw9HVgLf4LtP3chrKntRgvp/?lang=pt&format=pdf#:~:text=A%20Conven%C3%A7%C3%A3o%20de%20Minamata%20traz,na%20vanguarda%20da%20prote%C3%A7%C3%A3o%20ambiental>.

SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni. **Risco ecológico abusivo**: a tutela do patrimônio ambiental nos Processos Coletivos em face do risco socialmente intolerável. Caxias do Sul: Educs, 2014.

TANNO. Luiz Carlos. SINTONI, Ayrton. **Mineração & Município**: bases para planejamento e gestão dos recursos minerais. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2003. Disponível em <http://web.eep.br/~phlbiblio/10018744.pdf>

TAVARES, Fred. IRVING, Marta de Azevedo. **Natureza S.A.** O consumo verde na lógica do Ecopoder. São Carlos: Rima Editora, 2009.