

I ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO II

JOSÉ FERNANDO VIDAL DE SOUZA

NORMA SUELI PADILHA

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

Diretoria – CONPEDI

Presidente - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC – Santa Catarina

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

Vice-presidente Sudeste - Prof. Dr. César Augusto de Castro Fiuza - UFMG/PUCMG – Minas Gerais

Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS – Sergipe

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

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

Secretário Executivo - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini - Unimar/Uninove – São Paulo

Representante Discente – FEPODI

Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie – São Paulo

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM – Rio de Janeiro

Prof. Dr. Aires José Rover - UFSC – Santa Catarina

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

Prof. Dr. Marcus Firmino Santiago da Silva - UDF – Distrito Federal (suplente)

Prof. Dr. Ilton Garcia da Costa - UENP – São Paulo (suplente)

Secretarias:

Relações Institucionais

Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - UNIVEM – Santa Catarina

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UNIMAR – Ceará

Prof. Dr. José Barroso Filho - UPIS/ENAJUM – Distrito Federal

Relações Internacionais para o Continente Americano

Prof. Dr. Fernando Antônio de Carvalho Dantas - UFG – Goiás

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

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

Relações Internacionais para os demais Continentes

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba – Paraná

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP – São Paulo

Profa. Dra. Maria Aurea Baroni Cecato - Unipê/UFPB – Paraíba

Eventos:

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch (UFSM – Rio Grande do Sul)

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho (Unifor – Ceará)

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta (Fumec – Minas Gerais)

Comunicação:

Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro (UNOESC – Santa Catarina)

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho (UPF/Univali – Rio Grande do Sul)

Dr. Caio Augusto Souza Lara (ESDHC – Minas Gerais)

Membro Nato – Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP – Pernambuco

D597

Direito ambiental e socioambientalismo II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Norma Sueli Padilha; José Fernando Vidal De Souza – Florianópolis: CONPEDI, 2020.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-070-1

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

Tema: Constituição, cidades e crise

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Assistência. 3. Isonomia. I Encontro Virtual do CONPEDI (1: 2020 : Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



I ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO II

Apresentação

I Encontro Virtual do CONPEDI, com o tema: Sociedade Científica de Direito foi realizado nos dias 23 a 30 de junho de 2020, pela primeira vez, na já histórica trajetória dos Encontros e Congressos do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito (CONPEDI), de forma totalmente online, em decorrência da Pandemia Global do COVID-19.

Desta forma, os Grupos de Trabalho se reuniram de forma virtual e vivenciaram a experiência de realizar remotamente a apresentação dos artigos inscritos, em conformidade com as regras de isolamento social propostas pela Organização Mundial da Saúde, e propiciando a todos os participantes a apresentação de sua pesquisa por meio do home office.

O Grupo de Trabalho Direito Ambiental e Sociambientalismo II proporcionou a apresentação de pesquisas de qualidade, propiciando um debate bastante produtivo e democrático, que por meio dos artigos aqui publicados congrega temas de atualidades do direito ambiental e de relevantes abordagens dos conflitos referidos aos socioambientalismo.

A presente obra, enquanto resultado deste relevante esforço coletivo de divulgação da pesquisa científica na área jurídica ambiental, propiciará aos seus leitores o aprofundamento no conhecimento em temas que congregam atualidades instigantes e de interesse indispensável para a comunidade acadêmica, conforme a sequência de temas que ora se apresenta.

A obra se inicia com o artigo intitulado **AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NAS MARGENS DOS RIOS E O IUS UTENDI E O IUS FRUENDI ILIMITADOS DO DIREITO ROMANO – A EVOLUÇÃO DA PROPRIEDADE À LUZ DO SOCIOAMBIENTALISMO**, de autoria de Raphael de Abreu Senna Caronti , Elcio Nacur Rezende , Marcelo Santoro Drummond, que refere-se a análise da evolução do direito de propriedade desde o direito romano até o conceito de propriedade atual sob a ótica socioambiental, especialmente no concernente às áreas de preservação permanente das matas ciliares.

Na sequência o artigo denominado **DESAFIOS DA REGULAÇÃO DE ÁGUAS NO BRASIL**, da autoria de Rômulo Silveira da Rocha Sampaio , Júlia Massadas Romeiro Fraga, trata do tema da água objetivando abordar as teorias e mecanismos de regulação da natureza

e o modelo regulatório brasileiro para a gestão de recursos hídricos propondo mudanças na estrutura regulatória do país.

A autora Gisele Alves Bonatti apresenta o artigo **SUSTENTABILIDADE E A INDÚSTRIA DA MODA: REFLEXÃO SOBRE O USO DE ALGODÃO E AGROTÓXICOS NA INDÚSTRIA TÊXTIL**, que refere-se a contaminação ambiental na indústria da moda, especialmente da produção do algodão e a utilização de agrotóxicos na principal matéria prima utilizada no processo de fabricação do vestuário, demonstrando os impactos decorrentes da indústria fast fashion.

Por sua vez, os autores Deilton Ribeiro Brasil, Carolina Furtado Amaral , Xenofontes Curvelo Piló apresentam o artigo **O RECONHECIMENTO DA NATUREZA COMO SUJEITO DE DIREITOS NAS CONSTITUIÇÕES DO EQUADOR E DA BOLÍVIA**, cuja pesquisa faz uma abordagem da proteção dos direitos da natureza conferidos nas Constituições do Equador (2008) e da Bolívia (2009), para investigar de que modo podem contribuir para o reconhecimento da natureza como sujeito de direitos e ao mesmo tempo garantir o efetivo direito de todos de usufruir o meio ambiente ecologicamente equilibrado.

O artigo **SOCIOAMBIENTALISMO: CONSIDERAÇÕES A PARTIR DE UMA TEORIA DA JUSTIÇA** dos autores Anna Paula Bagetti Zeifert , Aline Andrighetto, analisa a razão pública como a forma pela qual a sociedade política articula seus planos, suas prioridades nas tomadas de decisões, os procedimentos utilizados e a capacidade de instituí-los, contextualizando-a com a ideia de socioambientalismo.

Na sequência, o artigo denominado **“NOVO ACORDO VERDE”**: UM PASSO NA LUTA CONTRA A CATÁSTROFE ECOLÓGICA de autoria de Gabriela Lopes Cirelli aborda os principais aspectos do **“Green New Deal”** (Novo Acordo Verde), um plano americano para enfrentar os efeitos deletérios da degradação ecológica e do aquecimento global, apresentando a necessidade de se falar em transição energética e da adoção de fontes de energia limpa e renovável.

E Loriene Assis Dourado Duarte apresenta o artigo **PROTEÇÃO AMBIENTAL EM UMA SOCIEDADE DO ESPETÁCULO: UM OLHAR JURÍDICO SOBRE O CAOS** que trata da reflexão sobre questionamentos, para conter a avidez com que a civilização avança na exploração dos recursos naturais propondo um repensar as ações antrópicas, o modelo de civilização, reeducar para consumir, transformar o pensamento, (re)integrando o ser humano ao meio ambiente, são questões urgentes e inadiáveis.

A SEGURANÇA VS SOBERANIA ALIMENTAR: INTERFACES ENTRE A PROTEÇÃO AMBIENTAL E O DIREITO À ALIMENTAÇÃO NO MUNDO GLOBALIZADO é o artigo produzido por Ariella Kely Besing Motter , Miguel Etinger De Araujo Junior no qual O artigo discorre sobre as interfaces existentes entre a garantia do direito à alimentação adequada e a proteção ambiental no mundo globalizado. Para tanto analisa a busca pela segurança alimentar através do comércio agrícola transnacional, e, das práticas agrícolas propostas pela revolução verde sob uma perspectiva crítica diante das externalidades decorrentes do uso da biotecnologia no âmbito rural. Por fim, sob a perspectiva da Justiça Ambiental, propõe a busca pela soberania alimentar através de práticas agroecológicas como uma maneira de amenizar os conflitos socioambientais no campo, enfatizando a necessidade de políticas públicas locais de fomento à produção camponesa.

Os autores Larissa Camerlengo Dias Gomes , Ricardo Augusto Bonotto Barboza , Geralda Cristina de Freitas Ramalheiro apresentam o artigo POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (PNRH): GERENCIAMENTO E GESTÃO NO ÂMBITO DA EVOLUÇÃO LEGISLATIVA cujo objetivo foi evidenciar as características da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), com foco na evolução legislativa. Por meio de ponderações e análises, sugere-se que na implementação da política em nível local siga uma série de iniciativas e contemple as peculiaridades do território.

Por sua vez, o artigo denominado PAIDEIA E SUSTENTABILIDADE: POR UMA POLÍTICA JURÍDICA QUE DESPERTE A CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA dos autores Josemar Sidinei Soares , Maria Claudia da Silva Antunes De Souza , Tarcísio Vilton Meneghetti objetiva demonstrar a necessidade de uma educação ecológica (Paideia) capaz de estimular a Política Jurídica se direcionar à Sustentabilidade. O método é o indutivo, por meio de pesquisa bibliográfica.

O DIREITO DOS POVOS TRADICIONAIS À CONSULTA PRÉVIA COMO ALTERNATIVA PARA A CONCRETIZAÇÃO DO DIREITO AO TERRITÓRIO é o artigo de autoria de Juliete Prado De Faria , Adegmar José Ferreira , Fábía Rosa Benevides que trata do direito dos povos tradicionais à consulta prévia como alternativa à concretização do direito ao território estabelecidos na Convenção 169 da OIT pretendendo-se entender os aspectos históricos e conceituais dos povos tradicionais, a legislação sobre o tema, bem como a consulta prévia na perspectiva dos povos tradicionais.

Os autores Fernanda Pereira Costa , Raissa Silva Reis apresentam o artigo O MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO COMO DIREITO FUNDAMENTAL que objetiva analisar o direito ambiental como forma de defesa e proteção ao direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado no Direito Brasileiro.

E-WASTE: OS REFLEXOS DA OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA E A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS é o artigo apresentando por Juliana Mattos Dos Santos Joaquim que refere-se ao lixo eletrônico gerado pela obsolescência programada, e o reflexo de seu descarte incorreto abordando o instrumento da logística reversa presente no Acordo Setorial para Implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos de Uso Doméstico e seus Componentes e como pode contribuir para uma destinação ambientalmente adequada do E-waste.

As autoras Vanessa de Mello Seibel , Isabel Christine Silva De Gregori apresentam o artigo O MODELO FAST FASHION E A REVITALIZAÇÃO DO CULTIVO DE ALGODÃO ORGÂNICO: UM CAMINHO PARA O DIREITO DA SOCIOBIODIVERSIDADE que refere-se a uma alternativa ao uso de sementes geneticamente modificadas no cultivo do algodão no mercado de fast fashion, por meio da revitalização do plantio de algodão orgânico, como medida de inserção de sustentabilidade.

O tema MEDIDA PROVISÓRIA 2.186-16/2001: UMA GÊNESE A PARTIR DO CONTRATO ENTRE NOVARTIS E BIOAMAZÔNIA é o artigo apresentado por Susana Rodrigues Cavalcanti van der Ploeg , Marcos Vinício Chein Feres, que objetiva entender o contexto que motivou a edição da Medida Provisória 2.186-13/2001, o primeiro marco legal nacional sobre o acesso aos recursos genéticos brasileiros. A hipótese da pesquisa questiona se a MPV foi criada motivada pela polêmica em torno de um contrato de bioprospecção entre uma Organização Social brasileira e uma Multinacional Farmacêutica, revelando uma intensa disputa política sobre a regulamentação do acesso a biodiversidade brasileira.

Por sua vez, segue-se a apresentação do artigo A VULNERAÇÃO DE BENS SOCIOAMBIENTAIS PELO USO PROSCRITO DE MERCÚRIO NA MINERAÇÃO DE OURO NA REGIÃO AMAZÔNICA da autora Marília Gurgel Rocha De Paiva E Sales, que propõe a análise da perpetuação do uso do mercúrio na lavra do ouro, demonstrando a persistência da mineração associada ao mercúrio no Brasil e na região Amazônica e o impacto sobre a população ribeirinha às margens do rio Madeira, e o seu modo tradicional de viver e a biodiversidade.

E, finalizando o autor José Augusto Dutra Bueno apresenta o artigo A APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA PRECAUÇÃO E DA PREVENÇÃO NOS PROCESSOS DE DIREITO AMBIENTAL que tem como foco a reflexão sobre uma aplicabilidade técnica e objetiva de princípios de Direito Ambiental, especialmente dos princípios da precaução e da prevenção.

Conpedi Virtual, 29 de junho de 2020.

Prof. Dr. José Fernando Vidal de Souza

Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

Prof^a. Dra. Norma Sueli Padilha

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Nota técnica: Os artigos do Grupo de Trabalho Direito Ambiental e Socioambientalismo II apresentados no I Encontro Virtual do CONPEDI e que não constam nestes Anais, foram selecionados para publicação na Plataforma Index Law Journals (<https://www.indexlaw.org/>), conforme previsto no item 8.1 do edital do Evento, e podem ser encontrados na Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo. Equipe Editorial Index Law Journal - publicacao@conpedi.org.br.

A VULNERAÇÃO DE BENS SOCIOAMBIENTAIS PELO USO PROSCRITO DE MERCÚRIO NA MINERAÇÃO DE OURO NA REGIÃO AMAZÔNICA

THE VULNERATION OF SOCIO-ENVIRONMENTAL RESOURCES THROUGH PROSCRIBED USE OF MERCURY IN GOLD MINING IN THE AMAZON REGION

Marília Gurgel Rocha De Paiva E Sales

Resumo

Propõe-se a análise da perpetuação do uso do mercúrio na lavra do ouro, a despeito das evidências científicas e Convenção de Minamata acerca do tema. Para tanto, são citadas pesquisas científicas sobre a potencialidade dos danos associados ao uso do mercúrio no processo de extração do ouro; demonstra-se a persistência da mineração associada ao mercúrio no Brasil e na região Amazônica; para, ao final, compreender o impacto sobre a população ribeirinha às margens do rio Madeira, o seu modo tradicional de viver e a biodiversidade. A metodologia empregada é aquela descritivo-dedutiva, com técnica normativa, jurisprudencial e bibliográfica de cunho qualitativo.

Palavras-chave: Mineração, Ouro, Mercúrio, Sociodiversidade, Biodiversidade

Abstract/Resumen/Résumé

Proposed the analysis of the perpetuation of the use of mercury in gold mining, despite the scientific evidence and the Minamata Convention on the subject. Therefore, scientific research is cited on the potential damage associated with the use of mercury in the gold mining process; the persistence of mercury associated mining in Brazil and the Amazon region is demonstrated; in order to finally understand the impact on the riverside population of the Madeira River, its traditional way of life and biodiversity. Applied methodology is the descriptive-deductive, with normative, jurisprudential and bibliographic techniques of a qualitative nature.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Mining, Gold, Mercury, Sociodiversity, Biodiversity

INTRODUÇÃO

Notável por perdurar no meio ambiente, inclusive se dispersar pela atmosfera, bioacumulando-se e se biomagnificando em detrimento da humanidade e do ecossistema: o mercúrio motivou a celebração de tratado multilateral, conhecido como Convenção de Minamata.

Firmado para enfrentamento da contaminação derivada da introdução antropogênica do mercúrio em prejuízo da vida humana e do ecossistema, o acordo internacional conclama cada Estado Parte a reduzir ou expurgar o uso da referida substância química, inclusive na atividade de mineração do ouro.

Aliás, o Brasil se distingue, no cenário mundial, pela sua biodiversidade e riquezas naturais, inclusive minérios, despontando como dos maiores exportadores do setor no mundo. E nada obstante figurar como uma das nações signatárias do acordo internacional citado, tendo depositado sua ratificação em 2017, não houve alteração do quadro normativo interno acerca do uso de mercúrio na lavra garimpeira, até a atualidade.

Com efeito, persiste em território pátrio o processo de extração do ouro, com auxílio de mercúrio no processo da amalgamação do minério, inclusive em regiões da Amazônia Legal, como no leito do rio Madeira, no Estado do Amazonas.

Sob a ótica da essencialidade da manutenção de condições ótimas para a vida humana e biodiversidade, como vetor para realização concreta do direito fundamental ao meio ambiente sadio, o presente trabalho intenta analisar a vulneração dos bens socioambientais pela persistência do uso proscrito do mercúrio na lavra do ouro.

Circunstância com aptidão para impactar o modo de viver das comunidades ribeirinhas, quando a lavra se realiza em leito de rio, dado que de suas águas provém a fertilização do solo de várzea utilizado na agricultura e, também, o pescado, principal fonte de proteína dos amazônidas.

Os objetivos específicos gravitam em torno da inteligência de pesquisas científicas indicativas da potencialidade dos danos causados pelo uso do mercúrio no processo de extração do ouro; da demonstração da persistência do emprego da substância química na lavra do minério no Brasil e na região Amazônica; e da compreensão do impacto negativo da inércia normativa que favorece a continuidade da contaminação dos povos ribeirinhos e da biodiversidade, na região do rio Madeira.

A metodologia aplicada é aquela do método descritivo-dedutivo, com emprego de técnica normativa, jurisprudencial e bibliográfica de cunho qualitativo.

1 O EMPREGO DO MERCÚRIO NA ATIVIDADE DE LAVRA E AS EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DA TOXICIDADE EM SERES VIVOS E DE CONTAMINAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Como há mais de 3.500 anos em Roma, ainda se utiliza de forma corrente no processo de extração do ouro a amalgamação: método que demanda a manipulação do mercúrio, sendo raros os garimpeiros que se valem da cianetação, dado o controle atento e conhecimento técnico requeridos (VEIGA; SILVA; HINTON, 2002).

O mercúrio (Hg) é o único metal que, à temperatura normal, é líquido, seu ponto de fusão ocorre a $-38,87^{\circ}\text{C}$ e se oxida a 350°C (TINÔCO, 2008), sendo que o seu emprego permite formar o amálgama com vários metais, favorecendo a sua extração (ARAÚJO; SOUZA, 2018). É sua toxicidade, contudo, que o notabiliza.

A partir de estudo de garimpos situados em Mato Grosso, Araújo e Souza (2018, p.26 e 29) notaram que todos apresentaram, em algum ponto, “teores de mercúrio gasoso acima da média anual de $1000\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ para exposição pública sugerida pela Organização Mundial de Saúde”¹; e que “a perda de mercúrio para atmosfera é mais expressiva com aumento da temperatura do processo de decomposição térmica” do amálgama, permanecendo no ambiente, mesmo em dia sem atividade de lavra.

Descrevendo o ciclo da contaminação derivado do uso do mercúrio no processo de lavra, Diegues (1992, p.14-15) pontua que:

O mercúrio liberado pelo garimpo entra diretamente na atmosfera (55%) sob a forma de vapor e nos rios (45%) sob a forma metálica. Após sofrer a oxidação em reações com vapor d'água e ozônio, é lixiviado da atmosfera pelas chuvas sob a forma iônica. Nos lagos de várzea, igarapés de florestas e áreas alagadas, o mercúrio é rapidamente metilado pela intensa atividade microbiana dessas águas, de acidez variável e ricas em matéria orgânica. O etil e metil mercúrio, seu composto mais tóxico, não são degradados por processos biológicos. O metil mercúrio apresenta solubilidade em lipídios cerca de 100 vezes maior que o mercúrio metálico. Essa alta solubilidade do metil mercúrio em lipídios facilita sobremaneira sua absorção pelos seres vivos.

No processo de concentração do ouro, portanto, o mercúrio se dispersa pelo meio ambiente desde o seu manuseio, posteriormente através dos rejeitos ricos do metal e, do mesmo modo, no ato de venda, ao sofrer nova queima, quando o mercúrio remanescente é igualmente liberado na atmosfera (LACERDA; SALOMONS, 1992). A sua migração

¹ Segundo o guia de qualidade do ar, emitido pela Organização Mundial de Saúde, a exposição anual ao mercúrio admitida seria de $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO, 2000).

para o meio ambiente se opera, pois, ora volatilizado, dado a queima para a fusão do ouro; ora metálico, arrastado com os resíduos da amalgamação (SILVA; VEIGA, 1992).

Portanto, o mercúrio usado nos garimpos, no processo de purificação do ouro, em diversas regiões da Amazônia Legal, catapulta a atividade de lavra como fonte antrópica de contaminação pelo metal, dado que os vapores, emitidos pela queima dos amálgamas, são oxidados com facilidade e acumulados nos ambientes florestais (PELEJA, 2007).

Observa-se, então, impactos ambientais da garimpagem físicos e biológicos. Os primeiros guardariam pertinência com a destruição da capa vegetal e de solos, o assoreamento dos rios e a erosão de suas margens (barrancos) derivados do revolvimento do solo, o arrastamento para o sistema de drenagem até os sistemas aquáticos amazônicos de sólidos em suspensão e mercúrio associado à matéria orgânica. Os impactos biológicos teriam relação com o comprometimento da qualidade das águas, seja pelo assoreamento, seja pelo derramamento de derivados do petróleo, detergentes utilizados para dispersar minério e do próprio mercúrio (VEIGA; SILVA, HINTON, 2002).

Quanto ao ser humano, efeitos danosos da exposição ocupacional ao mercúrio foram reportados pela Organização Mundial da Saúde, com apoio conjunto do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e da Organização Internacional do Trabalho, no bojo do relatório acerca de critérios de saúde ambiental nº118 (WHO, 1991).

Explica Lameirão (2008) que o mercúrio atinge principalmente o sistema nervoso central e por esta razão, revela-se elemento neurotóxico, hábil a causar prejuízo ao desenvolvimento embrionário e fetal, como também limitação do campo visual, dano cerebral e comprometimentos comportamentais e cognitivos em seres humanos.

Da mesma maneira, Côrtes (2008), ao estudar o desempenho visual em tarefas espaciais e temporais cromáticas e acromáticas de moradores ribeirinhos da Bacia do Rio Tapajós expostos ao mercúrio, e comparar os resultados com cidadãos sadios de outras regiões do Estado do Pará, na mesma faixa etária, constatou perda visual nos sujeitos do primeiro grupo, expostos ao mercúrio.

Destaca Fonseca (2007, p.110) que, após a realização de baterias de subtestes com o método WISC-III, “observou-se um desempenho cognitivo abaixo da média em crianças ribeirinhas da Amazônia residentes na comunidade do Lago do Puruzinho (Humaitá-AM)”. O resultado pífio foi atribuído a uma série de variáveis, dentre as quais, a exposição ao metilmercúrio.

Para além, o mercúrio se distingue pela capacidade de se bioacumular e biomagnificar ao longo da cadeia alimentar, inclusive no pescado de área sob a influência de garimpo (SILVA, 2007); que sendo a principal fonte de proteína local, atinge em cadeia a população ribeirinha (DIEGUES, 1992).

Adverte Almeida (2005, p.22) que o consumo de peixes e derivados seria a forma principal de exposição humana aos altamente neurotóxicos organomercurados, dado que “o mercúrio inorgânico pode ser metilado no ambiente aquático possibilitando assim a disseminação do metilmercúrio”, cuja contaminação seria conhecida como “doença de Minamata”.

De fato, em 1959, cientistas da Universidade de Kumamoto, no Japão, associaram os sintomas da “doença de Minamata” ao metilmercúrio, consumido por intermédio de peixes e de moluscos da baía de Minamata, contaminada pelos efluentes despejados pela companhia Chisso, após o processo de produção de acetaldeído, utilizando óxido de mercúrio como catalizador (VEIGA; SILVA; HINTON, 2002).

Dada relevância do episódio de contaminação coletiva, houve a celebração da Convenção de Minamata, ratificada pelo Brasil e entronizada no ordenamento pátrio, por meio do Decreto nº9.470 (BRASIL, 2018c).

Pela convenção em destaque, os países signatários se comprometeram a gerir apropriadamente o mercúrio, com vistas ao resguardo da saúde humana e do ecossistema, através da disponibilização de técnicas para lavra do ouro que abandonem ou reduzam o emprego do contaminante: o que remete à discussão da lavra do ouro no país e em especial, na região do rio Madeira.

2 A MINERAÇÃO DE OURO NO BRASIL E NA REGIÃO AMAZÔNICA: A PERSISTÊNCIA DA COMBINAÇÃO PROSCRITA DE MERCÚRIO E OURO

No cenário mundial, o Brasil se encontra no rol dos maiores exportadores de minério, segundo se infere do resumo de *commodities* minerais emitido pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos da América – *United States Geological Survey* (USGS, 2019). E os indicadores do informe mineral do 1º semestre de 2019 da Agência Nacional de Mineração – ANM sinalizam o ouro na segunda posição em valor de exportação ao comércio exterior (ANM, 2020).

Os recursos minerais constam no rol de bens da União, inclusive aqueles localizados no subsolo, apartando-os da titularidade da propriedade do solo, mas

permitindo-se que, após a devida concessão da lavra, o outorgado se beneficie do resultado da atividade de exploração ou aproveitamento do bem ambiental (BRASIL, 1988, art. 20, IX, art. 176).

Recai sobre a União a responsabilidade de “organizar a administração dos recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e o consumo de produtos minerais”, consoante inteligência do artigo 3º do Decreto nº9.406 (BRASIL, 2018b).

Normalmente, a exploração mineral se opera através de “escavação, rebaixamento de lençol, transporte e brota de fontes minerais, construção de drenagens, estradas e praças de trabalho” (MACHADO, 2016, p.830). Quando realizadas em depósitos secundários, emprega-se “o desmonte hidráulico e a lavra subaquática. Estes métodos utilizam bombas d’água, bombas de sucção com escarificadores e, em alguns casos, mergulhadores para acessar o material no fundo dos rios” (PROJEKT-CONSULT/RCS GLOBAL, 2018, p.125).

Segundo o anuário mineral brasileiro de 2018, os Estados do Pará e de Minas Gerais se destacaram, no ano de 2017, como responsáveis por 90% do valor da produção das principais substâncias metálicas comercializadas (BRASIL, 2018a).

Ainda do referido anuário (BRASIL, 2018a), extrai-se que no universo de 3.372 títulos outorgados, 23 o foram para a lavra, com maior concentração na região Centro-Oeste (34,8%) e 211, para a lavra garimpeira distribuída mais densamente na região Norte (57,3%). Os demais 3.138 títulos foram conferidos à pesquisa, cujo maior percentual se observa na região Nordeste (34,7%). No caso do Estado do Amazonas², o anuário reportou apenas autorizações para pesquisa (total de 107). Assim, a lavra de ouro, para fins comerciais, realizada na região, sucederia sem o controle da Agência.

E quando se perscruta acerca da mineração de ouro na Amazônia, remete-se ao momento histórico da descoberta do mineral em Serra Pelada, na década de 1980, e à seguinte movimentação desordenada de pessoas para a localidade, com o intuito de garimpar a Grota Rica, sem a devida atenção às medidas de segurança do trabalho e de preservação do meio ambiente (VEIGA; SILVA; HINTON, 2002).

² De se notar que apenas um dos Municípios do Amazonas mereceu menção no relatório em destaque, a saber: o Município de Presidente Figueiredo, indicado como principal reserva de estanho (Sn) e nióbio (Nb). No geral, o Estado do Amazonas foi referenciado globalmente quanto à produção de estanho (Sn), ferro (Fe), nióbio (Nb) e ouro (Au), ocupando a 9ª colocação percentual no valor total da comercialização da produção mineral brasileira.

A marginalidade da atividade garimpeira se espalhou pela região, despertando o interesse de significativo número de pessoas, dado o intenso e facilitado comércio do resultado da lavra do ouro. E a partir de Serra Pelada, os garimpeiros se espalharam pela Amazônia³.

No caso do rio Madeira, as atividades de garimpagem de ouro iniciaram em 1982 nas praias de Carapanatuba e Tambaqui, por meio de balsas, em áreas aluvionares em extenso trecho do rio, englobando os municípios de Humaitá e Manicoré, onde o ouro, de granulação muito fina, encontra-se associado com depósitos arenosos superiores (REIS et al, 2006).

A persistência da atividade na região se revela no mapeamento disponibilizado pela Rede Amazônica de Informação Socioambiental Georreferenciada – RAISG, onde consta registro da atividade extração ilegal de minérios nos lindes da Panamazônia – que engloba a Bolívia, Colômbia, Equador, Peru, Venezuela e Brasil –, estando evidente 205 áreas de garimpo ou de extração de minerais desconformes na Amazônia Legal, além dos rios afetados pela atividade em si, tal como o Madeira⁴.

A evidência da lavra de ouro, também, emerge do relatório de vistoria da Operação Ágata⁵, deflagrada entre os dias 9 e 26 de junho de 2018, ao longo do leito do rio Madeira, pelos Estados do Amazonas e Rondônia, ocasião em que houve a lavratura de vinte autos de interdição em decorrência de atividade irregular de extração de ouro. Dentre as desconformidades observadas pela fiscalização, pode-se citar o uso de mercúrio e o despejo dos rejeitos no leito do rio Madeira ou na terra.

A constatação pela fiscalização da Operação em referência não surpreende, dado que o contingente mobilizado pela atividade agrega população de baixa escolaridade (FEIJÃO; PINTO, 1992), favorecendo o emprego de engenhos mais rudimentares na extração do minério, como o mercúrio.

³ Segundo Reis et al (2006), o ouro se distribui pelo Estado do Amazonas, através dos municípios de Maués, Manicoré, Novo Aripuanã, Apuí, Japurá, Barcelos, Santa Isabel do Rio Negro, São Gabriel da Cachoeira e Humaitá.

⁴ As informações constantes no mapa são continuamente atualizadas e acessíveis no sítio: <<https://mineria.amazoniasocioambiental.org/>>.

⁵ Após consulta, através do portal e-SIC – Sistema Eletrônico de Serviço de Informação ao Cidadão (protocolo nº48700005093201916), logrou-se acesso ao relatório da Operação Ágata, realizada ao longo dos Municípios de Borba, Novo Aripuanã, Manicoré, Humaitá e Porto Velho (leito do rio Madeira), em atendimento ao Ofício 00005/2018/PF-DNPM-SEDE/PGF/AGU de 19/02/2018, que recomendava: a) a realização de vistoria/fiscalização nas áreas de garimpos das licenças ambientais suspensas por força de decisão proferida nos autos da Ação Civil Pública nº1003598-84.2017.4.01.3200; e b) em caso de persistência da atividade mineral, houvesse a lavratura do competente auto de interdição.

A persistência do uso da substância química vulnera a biodiversidade da região e a qualidade da condição de vida das comunidades ribeirinhas, dado que nas margens do rio Madeira cultivam suas plantações e de suas águas provém o pescado, principal proteína de sua cadeia alimentar, consoante será debatido no tópico seguinte.

3 A INÉRCIA ESTATAL PROPULSORA DA CONTAMINAÇÃO DOS POVOS AMAZÔNICOS E DA BIODIVERSIDADE NA REGIÃO DO RIO MADEIRA

Os povos amazônicos, indígenas ou não, que fincam suas moradias em terras de várzea, são conhecidos como ribeirinhos, assim denominados em conexão às margens dos rios, e cujo modo de vida gravita em torno da produção agrícola, caça e pesca, todas realizadas nas cercanias (PEREIRA, 2016).

As terras de várzea são sujeitas, parcial ou totalmente, às inundações anuais, quando são depositados sedimentos quaternários no solo, tornando-o terreno fértil e apropriado para a agricultura, após a vazante dos rios (FRAXE, 2000). Fator que estimula a sua atratividade para permanência das comunidades tradicionais e povos indígenas nos seus lindes.

E para se compreender a densidade populacional de indígenas, segundo dados do último censo demográfico (IBGE, 2010a), havia apenas 505 terras indígenas reconhecidas no país, alcançando o percentual de 12,5% do território brasileiro (106 739 926ha), com significativa concentração na Amazônia Legal.

Na ocasião do censo, houve identificação de 896.917 mil índios, despontando a região Norte como a mais populosa (342 mil), representado pelo percentual de 48,7% em relação ao total de nativos residentes no território nacional, por sua vez, distribuídos maciçamente no Estado do Amazonas, alcançando o número de 183.514 pessoas (IBGE, 2010a).

Conforme o mapa da população indígena, disponibilizado no sítio do instituto oficial de estatística, pode-se notar, na região do rio Madeira, a presença significativa de índios residentes entre os municípios de Manicoré e Humaitá, no Amazonas (IBGE, 2010b).

Definido o modo de vida dos povos amazônicos ribeirinhos, que extraem sua subsistência das águas dos rios, avança-se para análise da lavra do ouro e emprego de mercúrio. Primeiro, convém analisar a normatização do tema recursos minerais.

No caso, a competência privativa para legislar sobre recursos minerais jaz atribuída à União Federal, sendo franqueado conjuntamente ao Distrito Federal, Estados,

Municípios e União a competência para reger a responsabilidade por danos ao meio ambiente, inclusive o derivados da mineração (BRASIL, 1988, art.20, XII e art.24, VIII). Dito de outro modo, nenhuma das unidades da federação, além da União, pode inovar acerca do tratamento dispensado à lavra de ouro, salvo quanto aos danos ambientais da atividade.

Com efeito, nos termos da legislação federal, a lavra garimpeira corresponde àquela que, sem necessidade de trabalho de pesquisa precedente, permite a imediata exploração do minério, enquanto material disponível em depósitos de colúvio, elúvio ou aluvião (BRASIL, 2018b).

Nada obstante a imediatidade da exploração, a atividade de lavra demanda prévio licenciamento ambiental pelo órgão competente e a permissão da extração do minério (BRASIL, 1989b), para que seja reconhecida como uma atividade regular.

Em relação ao emprego de mercúrio e do processo de cianetação, em regra, ambos são vedados pelo Decreto nº97.507, salvo havendo liberação do seu emprego por licença conferida pelo órgão competente (BRASIL, 1989a).

Por sua vez, a competência do órgão para licenciamento de atividades ou empreendimentos que, utilizando recursos naturais, possam efetiva ou potencialmente poluir ou gerar alguma forma de degradação ambiental, insere-se na seara privativa da União ou subsidiária dos Estados (BRASIL, 2011).

Podem os Estados licenciar atividades ou empreendimentos no âmbito de sua circunscrição, inclusive em unidades de conservação por si instituídas, salvo em Áreas de Proteção Ambiental (APAs), unidades de conservação instituídas pela União e de caráter militar (BRASIL, 2011).

Igualmente excluídas da competência dos Estados os empreendimentos ou atividades localizados ou desenvolvidos em conjunto entre o Brasil e país limítrofe, entre dois ou mais Estados, mar territorial, plataforma continental ou zona econômica exclusiva, e terras indígenas (BRASIL, 2011).

Além do mais, não se insere nas atribuições do Estado licenciar atividades ou empreendimentos que envolvam material radioativo ou que pelo porte, potencial poluidor ou natureza da atividade ou empreendimento sejam atribuídos à União, como rodovias e ferrovias federais (BRASIL, 2011, 2015).

Quanto ao órgão municipal de meio ambiente, este pode licenciar as atividades ou empreendimentos que impactem a sua localidade ou que lhe sejam delegados pelo órgão estadual correspondente (BRASIL, 1997).

No caso do Amazonas, veda-se o uso de mercúrio na atividade garimpeira onde o pH da água seja inferior a 5. Permite-se, contudo, o seu emprego desde que comprovada a aquisição da substância química por empresa constante do Cadastro Técnico Federal – CTF, utilizados equipamentos de proteção individual – EPIs e no tocante à embarcação, cadinho ou equipamento similar (AMAZONAS, 2012a, 2012b).

Em outras palavras, ainda não houve expurgo formal do uso de mercúrio na atividade de lavra de ouro no Estado do Amazonas, de modo que a qualidade de vida de ribeirinhos e integridade da biodiversidade situada às margens do rio Madeira dependem que os licenciados a operar a lavra adotem os procedimentos para minimizar os impactos do uso da substância tóxica, nos moldes exigidos pela norma estadual.

No caso da exploração mineral no rio Madeira, nota-se que houve autorização de lavra pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM sobre uma área de 37.179,93 hectares do seu leito, segundo se extrai da Ação Civil Pública nº1003598-84.2017.4.01.3200⁶, que tramita perante a 7ª Vara Federal do Estado do Amazonas, instaurada para apurar danos ambientais derivados da exploração de ouro na região.

Por força de decisão judicial nos autos acima referenciados, realizou a Operação Ágata vistoria na região, quando constatou atividade irregular de extração de ouro, inclusive por desconformidade no uso de mercúrio e o despejo dos rejeitos no leito do rio Madeira ou na terra, consoante destacado no capítulo anterior.

A circunstância retratada espelha que o controle da atividade de mineração no Amazonas se realiza de forma falha, favorecendo a clandestinidade e o emprego de engenhos prejudiciais ao meio ambiente e aos envolvidos direta ou indiretamente com a lavra, tal como o mercúrio.

Note-se que a essencialidade do meio ambiente sadio, proclamada na Carta Política em vigor como um direito humano fundamental (BRASIL, 1988), constitui prolongamento lógico do próprio direito à vida e do bem-estar, dado que sem a sadia qualidade de sua fruição, o indivíduo não atinge a plena realização humana, nem tampouco a possibilidade de demandar a proteção dos demais direitos, quando violados (MAZZUOLI, 2018).

⁶ Processo em tramitação desde 18/12/2017, na plataforma do PJE, sem segredo de justiça, figurando como partes o Ministério público federal (autor), o Instituto de proteção ambiental do amazonas - IPAAM (réu), Cooperativa de garimpeiros da Amazônia – COOGAM (assistente técnico), IcMBIO (assistente simples). As licenças ambientais foram suspensas por decisão interinal. Ainda não houve pronunciamento acerca do mérito da lide. Viável a consulta através da inserção do número do processo no sítio <<https://pje1g.trf1.jus.br/consultapublica/ConsultaPublica/listView.seam>>.

Aliás, a Corte de San José, ao responder a Opinião Consultiva nº23/2017, afirmou textualmente que a violação ao direito ao meio ambiente saudável e à existência digna se aglutinam ao rol dos direitos humanos, estando na esfera de responsabilidade do Estado o dever de assegurar um espectro de direitos relacionados ao meio ambiente (CoIDH, 2017).

Para a Corte, as obrigações estatais alcançariam tanto direitos substantivos⁷, como também direitos de procedimento⁸, estes últimos concebidos como instrumentos para garantir aqueles substantivos e o cumprimento das obrigações ambientais por parte dos Estados (CoIDH, 2017).

Com efeito, a lavra do ouro ao longo do rio Madeira lesa a saúde da população diretamente envolvida na prática do garimpo com uso do mercúrio e reflexamente, a integridade do meio ambiente e a saúde dos povos indígenas e ribeirinhos residentes na região impactada.

No tocante à saúde humana e à biodiversidade, as evidências danosas associadas ao uso do mercúrio derivam da facilidade de propagação atmosférica, sua persistência no meio ambiente e potencial de se bioacumular nos ecossistemas; e que dado o consenso acerca da sua gravidade, inspiraram a delimitação de uma série de medidas para que as nações signatárias da Convenção de Minamata o expurgassem paulatinamente do uso corrente (BRASIL, 2018c).

Pela referida convenção, cada signatário concordava em diligenciar pela redução e quando possível, expurgação do emprego de mercúrio e seus compostos na atividade de mineração de ouro, inclusive no tocante a emissões e liberações da substância ao longo da extração do minério ou no momento do descarte (BRASIL, 2018c).

Veja-se que nada obstante a competência privativa da União para legislar sobre recursos minerais, não há notícia de edição de ato normativo a conferir efetividade às disposições principiológicas, diretivas e programáticas da Convenção de Minamata, nem tampouco adequação ou revogação das disposições permissivas do uso de mercúrio no processo de lavra, constantes do Decreto nº97.507 (BRASIL, 1989a).

Ora, ao firmar um tratado de direitos humanos, os Estados passam a se sujeitar a uma ordem jurídica que visa alcançar o bem comum, não em relação a outros Estados,

⁷ Direito à vida, moradia, alimentação, acesso à água, integridade pessoal, saúde, do não deslocamento forçado, de participar da vida cultural, etc.

⁸ Direito à associação, de acesso à informação, participação nas tomadas de decisão, à liberdade de expressão, etc.

mas quanto a todos os indivíduos sob sua jurisdição; incumbindo-lhes, por força do princípio da boa-fé, cumprir as obrigações que voluntariamente cancelaram (CoIDH, 1982). Circunstância que permite concluir que o Estado brasileiro vem descuidando das obrigações por si voluntariamente assumidas no instrumento convencional de Minamata.

Como resultado, por força da inércia do Poder Público em adotar medidas normativas para reduzir ou expurgar o uso de mercúrio, remanescem os povos indígenas e comunidades ribeirinhas sujeitos aos malefícios derivados do emprego da substância química em referência no processo de lavra de ouro, restando prejudicado seu modo de viver tradicional e seu próprio existir em um meio ambiente sadio, com a biodiversidade preservada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consenso entre as Nações signatárias da Convenção de Minamata, a introdução antropogênica do mercúrio no meio ambiente, máxime no processo de lavra garimpeira, tem aptidão para causar danos aos seres humanos e ao ecossistema. Mesma evidência constatada por estudos científicos direcionados para analisar os efeitos do químico sobre a qualidade de vida e recursos naturais.

No Brasil, o ouro figura entre os principais minérios em valor de exportação ao comércio exterior e integra o rol de bens da União, que, a seu turno, dispõe de competência privativa para legislar sobre o bem ambiental, podendo inclusive outorgar sua exploração ou aproveitamento, mediante o licenciamento respectivo ao interessado.

Com efeito, a legislação federal em vigor mantém a permissão do uso de mercúrio na lavra garimpeira, por meio de licença conferida pelo órgão competente. A seu turno, o regramento no Estado do Amazonas exige, para tanto: pH da água superior a 5, a aquisição da substância química por empresa inscrita em órgão oficial, uso de equipamentos de proteção individual – EPIs e no tocante à embarcação, cadinho ou equipamento similar.

Inexiste, até o momento presente, notícia de modificação do cenário legislativo de modo a desestimular ou mesmo expurgar o uso de mercúrio na atividade de lavra de ouro, a despeito da ratificação pelo Brasil da Convenção de Minamata, com orientações nesta linha.

Circunstância que permite concluir que o Estado brasileiro vem descuidando das obrigações por si voluntariamente assumidas no referido instrumento multilateral, eis que cada Estado Parte se comprometeu a gerir apropriadamente o mercúrio, com vistas ao

resguardo da saúde humana e do ecossistema, por intermédio da disponibilização de técnicas para lavra do ouro que abandonem ou reduzam o emprego do contaminante.

Aliás, não obstante a legislação branda em vigor, os registros da Operação Ágata, deflagrada no sul do Estado do Amazonas, permitem constatar que a atividade de extração de ouro se opera de forma irregular e em escala não desprezível, inclusive mediante franco uso de mercúrio e despejo dos rejeitos no leito do rio Madeira. Sinaliza ainda a vistoria que, aparentemente, o garimpo ilegal transcorre livremente, sem embaraço de fiscalização ou repressão da atividade pelo órgão estadual do meio ambiente respectivo.

Como resultado, o emprego de mercúrio na lavra garimpeira de ouro fada as populações indígenas e ribeirinhas residentes nas cercanias do rio Madeira a sofrer danos a sua qualidade de vida e ao meio ambiente ao seu redor, comprometendo a essência do seu modo tradicional de subsistir. Cenário com tendência a perdurar no tempo, enquanto as disposições da Convenção de Minamata não ultrapassarem a limitada esfera das boas intenções, para o campo das medidas domésticas alinhadas ao propósito de expurgação ou redução gradativa da prática.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO - ANM. **Informe mineral n.1º/2019**. Brasília, DF, março/2020. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/informe-mineral/publicacoes-nacionais/informe_mineral_1_2019.pdf>. Consulta em: 5 abr. 2020.

ALMEIDA, MARCELO D. **Biogeoquímica do mercúrio na interface solo** – atmosfera na Amazônia. Tese (doutorado em Geociências) - Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ, 2005. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp072273.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

AMAZONAS. Conselho Estadual do Meio Ambiente - CEMAAN. Resolução nº11, de 9 de maio de 2012. **Diário oficial [do] Estado do Amazonas**. Manaus, AM, 15 jun. 2012. Disponível em: <<http://meioambiente.am.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/11.-RESOLU%C3%87%C3%83O-011-12-DOU-LICENCIAMENTO-DA-LAVRA-GARIMPEIRA.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. _____. Resolução nº14, de 18 de outubro de 2012. **Diário oficial [do] Estado do Amazonas**. Manaus, AM, 22 out. 2012. Disponível em:

<<http://meioambiente.am.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/13.-RESOLU%C3%87AO-013-12-DOU-ALTERA-RESOLU%C3%87%C3%83O-11-2012.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

ARAÚJO, Patrícia C. de; SOUZA, Júlia N. **Avaliação das emanações de mercúrio em garimpos brasileiros**: fontes de emissão e rotas de processamento. CETEM. Rio de Janeiro, RJ: MCTIC, 2018. ISBN 978-85-8261-081-7. ISSN 0103-7374. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/2191>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

BRASIL. Constituição Federal, de 5 de outubro de 1988. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. Decreto nº97.507, de 13 de fevereiro de 1989. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Brasília, DF, 14 fev. 1989. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97507.htm>. Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. Lei nº7.805, de 18 de julho de 1989. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Brasília, DF, 20 jul. 1989, publicada retificação em 11 out. 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7805.htm>. Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº237, de 19 de dezembro de 1997. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Brasília, DF, 22 dez. 1997. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. Lei complementar nº110, de 8 de dezembro de 2011. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Brasília, DF, 9 dez. 2011, retificado em 12 dez. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. Decreto nº8.437, de 22 de abril de 2015. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Brasília, DF, 23 abr. 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8437.htm>. Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. Departamento Nacional de Mineração – DNPM. FERREIRA FILHO, Osvaldo B. F. (Coord. Geral); COSTA, Marina D. et al (Equipe Técnica). **Anuário Mineral Brasileiro**: Principais Substâncias Metálicas. Brasília, DF: DNPM, maio de 2018. CDD 338.2098161. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie->

[estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/amb_metalicos2017](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/decreto/d9406.htm)>. Consulta em: 10 fev. 2020.

_____. Decreto nº9.406, de 12 de junho de 2018. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Brasília, DF, 16 jun. 2018. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/decreto/d9406.htm>. Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. Decreto nº9.470, de 14 de agosto de 2018. Convenção de Minamata. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/Decreto/D9470.htm>. Acesso em: 10 fev. 2020.

CORTE INTERAMERICANA DE DIREITOS HUMANOS – CoIDH. El efecto de las reservas sobre la entrada en vigencia de la Convención Americana sobre Derechos Humanos. Opinião Consultiva n.º2, de 24 de setembro de 1982. Disponível em: <http://www.corteidh.or.cr/docs/opiniones/seriea_02_esp.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. Medio ambiente y derechos humanos (obligaciones estatales en relación con el medio ambiente en el marco de la protección y garantía de los derechos a la vida y a la integridad personal - interpretación y alcance de los artículos 4.1 y 5.1, en relación con los artículos 1.1 y 2 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos). Opinião Consultiva OC-23/17, 15 de novembro de 2017, série A, nº23. Disponível em: <http://www.corteidh.or.cr/docs/opiniones/seriea_23_esp.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

CÔRTEZ, Maria I. T. **Avaliação psicofísica do sistema visual em habitantes de duas comunidades ribeirinhas da Amazônia expostas ao mercúrio**: comparação com normas estatísticas. Tese (Doutorado em ciências/neurociências)-Universidade Federal do Pará. Belém, Pará, 2008. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp132020.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

DIEGUES, Antônio C. Os impactos da mineração sobre as áreas úmidas da Amazônia e suas populações humanas. In: **Garimpo, meio ambiente e sociedades indígenas**. BARBOSA, Livia; LOBATO, Ana L.; DRUMMOND, José A. (orgs.). CETEM. Niterói, RJ: EDUFF, 1992, p.7-17. ISBN 85-7227-022-1 (CETEM). ISBN 85-228-0117-7 (EDUFF).

FEIJÃO, Antônio da J.; PINTO, José A. Amazônia e a saga aurífera do século XX. In: **Garimpo, meio ambiente e sociedades indígenas**. BARBOSA, Livia; LOBATO, Ana

L.; DRUMMOND, José A. (orgs.). CETEM. Niterói, RJ: EDUFF, 1992, p.18-36. ISBN 85-7227-022-1 (CETEM). ISBN 85-228-0117-7 (EDUFF).

FONSECA, Márlon de F. **O isolamento geográfico como interferente em avaliações neurológicas de possíveis efeitos tóxicos do metilmercúrio**. Tese (Doutorado em ciências biológicas/biofísica) - Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 2007. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp051824.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

FRAXE, Therezinha J. P. **Homens anfíbios: etnografia de um campesinato das águas**. São Paulo: Annablume; Fortaleza: Secretaria de Cultura e Desporto do Governo do Estado do Ceará, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo demográfico: 2010 - características gerais dos indígenas: resultados do universo**. Rio de Janeiro, RJ: 2012. ISSN 1676-4935 (CD-ROM). ISSN 0104-3145 (meio impresso). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/95/cd_2010_indigenas_universo.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. **Mapa da população indígena: 2010**. Disponível em: <https://indigenas.ibge.gov.br/images/indigenas/mapas/pop_indigena_tot_2010.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

LACERDA, Luís D.; SALOMONS, W. **Mercúrio na Amazônia: uma bomba-relógio química?**. CETEM. Rio de Janeiro, RJ: CNPq, 1992. ISSN 0103-7374. ISBN 85-7227-035-3. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/404/1/sta-03.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

LAMEIRÃO, Soraia V. de O. C. **O efeito do metilmercúrio nas células ganglionares da retina de tucunaré (Cichla sp.)**. Tese de doutorado apresentada ao curso de pós-graduação em neurociências e biologia celular do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará. Belém, PA, 2008. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp129507.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

MACHADO, Paulo A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 26. ed. rev. ampl. e atual. São Paulo: Malheiros, 2016. ISBN:978-85-392-0401-4.

MAZZUOLI, Valerio de O. **Curso de Direito Internacional Público**. 11. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2018.

PELEJA, José R. P. **Balço de massas de mercúrio (Hg) total em duas microbacias da Amazônia Central**. 2007. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, 2007. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp041006.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

PEREIRA, Raimundo E. D. **Pela margem: ribeirinhos e transformações sociais na Amazônia**. 2016. 180 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Ciências Sociais, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/19304/2/Raimundo%20Emerson%20Dourado%20Pereira.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

PROJEKT-CONSULT/RCS GLOBAL. **Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental da Mineração em Pequena Escala no Brasil (MPE): Relatório 4 - Relatório do Inventário da Mineração em Pequena Escala dos Minerais Metálicos**. São Paulo, SP, MME: 2018. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/20182/c141a157-9bda-d5d1-66cf-4385372d60eb>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

REDE AMAZÔNICA DE INFORMAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS GEORREFERENCIADAS – RAISG. **Mapa de Mineração Ilegal**. Disponível em: <<https://mineria.amazoniasocioambiental.org/>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

REIS, Nelson J. et al. **Geologia e Recursos Minerais do Estado do Amazonas**. CPRM. Manaus, AM, 2006. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/2967>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

SILVA, Alexandre P.; VEIGA, Marcello M. Mercúrio no garimpo de Poconé: mais um vilão tecnocrático. In: **Garimpo, meio ambiente e sociedades indígenas**. BARBOSA, Livia; LOBATO, Ana L.; DRUMMOND, José A. (orgs.). CETEM. Niterói, RJ: EDUFF, 1992, p.43-48. ISBN 85-7227-022-1 (CETEM). ISBN 85-228-0117-7 (EDUFF).

SILVA, Grazyelle S. da. **Avaliação dos efeitos da exposição crônica ao mercúrio em *Hoplias malabaricus* (Block, 1794) coletados na usina hidrelétrica de Samuel – Rondônia**. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular)-Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR, 2007. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp035357.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

TINÔCO, Ana A. P. **Avaliação de contaminação por mercúrio em Descoberto – MG**. 2008. 104 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia; Saneamento ambiental) - Universidade

Federal de Viçosa, Viçosa, 2008. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/3698>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY – USGS. **Mineral Commodity Summaries 2019**. Reston, Virginia, 2019. ISBN 978-1-4113-4283-5. Disponível em: <<https://doi.org/10.3133/70202434>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

VEIGA, Marcelo M.; SILVA, Alberto R. B.; HINTON, Jennifer J. 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, RJ: CETEM/MCT, 2002. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1233/1/extracao-ouro%20cap.11.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Environmental health criteria**, 118. Geneva, SWE, 1991. ISBN 92-4-157118-7. ISSN 0250-863X. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/40626>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. **Air Quality Guidelines for Europe**. World Health Organization Regional Office for Europe. Copenhagen, SWE, 2000. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/107335/E71922.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 fev. 2020.