

A TUTELA CONSTITUCIONAL NO ENFRENTAMENTO À CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

CONSTITUTIONAL PROTECTION IN ADDRESSING MERCURY CONTAMINATION IN THE BRAZILIAN AMAZON

LA TUTELA CONSTITUCIONAL EN EL ENFRENTAMIENTO A LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN LA AMAZONIA BRASILEÑA

Ana Vilma Santana Munhoz

Mestranda em Direito Ambiental (PPGDA)
Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Brasil
anavsm22@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-9305-4167>

Daniele Serra Pinto Goulart

Mestranda em Direito Ambiental (PPGDA)
Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Brasil
dspg.mda25@uea.edu.br
<https://orcid.org/0009-0004-4674-8310>

Bianor Saraiva Nogueira Junior

Doutor em Direito Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil
Doutor em Sociedade e Cultura na Amazônia (PPGSCA)
Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Brasil
Doutor em Antropologia
Universidade Federal de Pelotas (UFPel-RS), Brasil
bjunior@uea.edu.br
<https://orcid.org/0000-0003-2189-2573>

RESUMO

A contaminação por mercúrio na Amazônia, associada à mineração ilegal, ameaça ecossistemas e populações locais, violando o direito constitucional ao meio ambiente equilibrado. O objetivo desta pesquisa foi analisar como os instrumentos de tutela ambiental constitucionalmente garantidos podem efetivar a proteção do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, com foco no problema da contaminação por mercúrio na Amazônia brasileira. A metodologia utilizada nesta pesquisa foi a do método dedutivo; quanto aos meios, a pesquisa utilizou-se de produções bibliográficas, documentais, legislativas, bem como documentos dispostos na rede mundial de computadores; quanto aos fins, a pesquisa foi qualitativa. Assim, a pesquisa evidenciou que a proteção garantida pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 ao meio ambiente em harmonia é, na prática, ineficiente em relação à Amazônia legal, onde o garimpo ilegal com o uso do mercúrio continua destruindo os ecossistemas e à saúde humana.

Palavras-chave: Amazônia; Constituição da República Federativa do Brasil de 1988; mercúrio; mineração ilegal.

ABSTRACT

Mercury contamination in the Amazon, associated with illegal mining, threatens ecosystems and local populations, violating the constitutional right to a balanced environment. The objective of this research was to analyze how constitutionally guaranteed environmental protection instruments can effectively safeguard the fundamental right to an ecologically balanced environment, focusing on the problem of mercury contamination in the Brazilian Amazon. The methodology used in this research was the deductive method; in terms of means, the study relied on bibliographic, documentary, and legislative productions, as well as materials available on the internet; regarding its purpose, the research was qualitative. Thus, the study demonstrated that the protection guaranteed by the 1988 Constitution of the Federative Republic of Brazil to a harmonious environment is, in practice, inefficient in the Legal Amazon, where illegal mining using mercury continues to destroy ecosystems and human health.

Keywords: Amazon; Constitution of the Federative Republic of Brazil of 1988; mercury; illegal mining.

RESUMEN

La contaminación por mercurio en la Amazonía, asociada a la minería ilegal, constituye una grave amenaza para los ecosistemas y las poblaciones locales, vulnerando el derecho constitucional a un medio ambiente ecológicamente equilibrado. El objetivo de esta investigación fue analizar cómo los instrumentos de tutela ambiental garantizados constitucionalmente pueden hacer efectiva la protección del derecho fundamental a un medio ambiente ecológicamente equilibrado, con especial atención al problema de la contaminación por mercurio en la Amazonía brasileña. La metodología empleada fue el método deductivo; en cuanto a los medios, se recurrió a la investigación bibliográfica, documental y legislativa, así como al análisis de documentos disponibles en internet; respecto de los fines, la investigación adoptó un enfoque cualitativo. Los resultados evidenciaron que la protección ambiental asegurada por la Constitución de la República Federativa del Brasil de 1988 resulta, en la práctica, insuficiente para garantizar la preservación de la Amazonía Legal, donde la minería ilegal con uso de mercurio continúa provocando la degradación de los ecosistemas y graves daños a la salud humana.

Palabras clave: Amazonía; Constitución de la República Federativa del Brasil de 1988; Mercurio; Minería ilegal.

1 INTRODUÇÃO

O mercúrio, um metal pesado altamente tóxico, representa um grave risco à saúde humana e ao meio ambiente, especialmente em regiões como a Amazônia brasileira, onde seu emprego persiste de forma crítica na mineração artesanal de ouro e se transformou em grave problema socioambiental, causando contaminação em larga escala. A contaminação por

mercúrio afeta rios, solos, ar e cadeias alimentares, atingindo populações que dependem desses recursos para sobrevivência. Sua capacidade de se bioacumular no ecossistema e de causar danos neurológicos irreversíveis aos seres humanos o torna uma substância de grande preocupação.

Do ponto de vista jurídico-constitucional, a contaminação mercurial representa um flagrante violação ao direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado previsto na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/1988). A Floresta Amazônica, reconhecida como patrimônio nacional pela CRFB/1988, sofre impactos diretos dessa contaminação, que ameaçam não apenas sua biodiversidade, mas também os modos de vida das populações tradicionais que dela dependem. Essa realidade evidencia a tensão entre os interesses econômicos e a proteção ambiental, colocando à prova os instrumentos de tutela ambiental.

Assim, os meios de proteção ambiental são essenciais frente as decorrentes violações ao bioma amazônico, dentre os quais podem ser incluídos, os princípios ambientais que surgem como formas de orientação tanto a atuação estatal quanto a sociedade no enfrentamento desse problema; os instrumentos jurídicos como a ação civil pública, a ação popular, o mandado de segurança coletivo e o mandado de injunção coletivo ambiental revelam-se essenciais para garantir a reparação dos danos e a implementação de políticas públicas adequadas.

Por conseguinte, o objetivo desta pesquisa será analisar como os instrumentos de tutela ambiental constitucionalmente garantidos podem efetivar a proteção do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, com foco no problema da contaminação por mercúrio na Amazônia brasileira. Assim, questiona-se: De que maneira os fundamentos e os instrumentos jurídicos de tutela constitucional ambiental podem assegurar o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado frente ao problema do mercúrio na Amazônia brasileira?

A pesquisa se justifica tendo em vista que a contaminação por mercúrio na Amazônia representa um grave problema socioambiental, afetando ecossistemas e comunidades tradicionais, que sofrem com intoxicações crônicas. Essa situação ilustra de forma paradigmática os desafios contemporâneos da proteção ambiental no Brasil, pois de um lado, um ordenamento jurídico vasto em matéria ambiental, e, de outro, as dificuldades concretas de

implementação dessas normas em um contexto de desigualdades regionais e pressões econômicas.

A degradação ambiental também viola direitos constitucionais, exigindo uma resposta eficaz do Estado e da sociedade. A discussão sobre mecanismos jurídicos de proteção é essencial para garantir a aplicação da legislação ambiental e a reparação dos danos. Esta análise busca, portanto, não apenas diagnosticar o problema, mas também avaliar a eficácia dos instrumentos constitucionais disponíveis para enfrentar uma das mais graves crises ambientais do país.

A metodologia que se utilizará nesta pesquisa será a dedutiva; com análise bibliográfica e documental com fins qualitativos. Por conseguinte, espera-se que os resultados da pesquisa contribuam para amenizar os efeitos do mercúrio na Amazônia a partir da introspecção da necessidade de se utilizar dos instrumentos judiciais constitucionais na defesa dos direitos difusos e coletivos.

2 MERCÚRIO, UM CONTAMINANTE SILENCIOSO?

O mercúrio, embora seja um elemento químico tóxico à saúde humana e ao meio ambiente, é um velho conhecido da indústria. No passado, seu uso era comum em produtos simples e cotidianos, como amálgamas dentárias, termômetros e esfigmomanômetros de mercúrio, baterias, lâmpadas e na mineração artesanal do ouro. Com o tempo, alguns desses produtos foram sendo substituídos (como os amálgamas dentários), outros foram proibidos (como os termômetros e esfigmomanômetros de mercúrio)¹, mas em alguns o mercúrio ainda persiste como um grande problema, especialmente em atividades garimpeiras ilegais.

De acordo com o Relatório Final do Projeto de avaliação inicial da Convenção de Minamata sobre o mercúrio:

O mercúrio, cujo símbolo na tabela periódica é Hg, é um metal líquido, que evapora facilmente em temperatura ambiente e, assim, pode ser liberado no ar, água e solo por ações antropogênicas. É considerado um dos elementos mais perigosos para a saúde humana (Brasil, p. 25).

¹ Art. 1º Ficam proibidos em todo o território nacional a fabricação, a importação e a comercialização, assim como o uso em serviços de saúde, dos termômetros e esfigmomanômetros com coluna de mercúrio. § 1º Os termômetros e esfigmomanômetros com coluna de mercúrio abrangidos por esta Resolução são os produtos que possuem uma coluna transparente, contendo mercúrio no seu interior, com a finalidade de aferir valores de temperatura corporal (no caso do termômetro) e pressão arterial (no caso do esfigmomanômetro), indicados para uso em diagnóstico em saúde. RESOLUÇÃO - RDC nº 145, de 21 de Março de 2017 Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/%20content/id/20117500/do1-2017-03-22-resolucao-rdc-n-145-de-21-demarco-de-2017-20117423. Acesso em: 31 mai. 2026.

Nesse contexto, o mercúrio, incluído no rol dos metais pesados, e diante dessas características específicas, aparência prateada, estado líquido em temperatura ambiente e variadas formas que pode ser encontrado: metálica, inorgânica e orgânica, alta toxicidade e capacidade de se acumular nos organismos—, torna-o um grande vilão à saúde humana, aos ecossistemas e para a biodiversidade do bioma amazônico.

De acordo com o Ministério da Saúde:

O mercúrio é encontrado naturalmente na crosta terrestre, na água, na biota e na atmosfera e pode apresentar-se na forma metálica ou de compostos orgânicos e inorgânicos. Possui elevada toxicidade em todas as suas formas, sendo reconhecidamente uma substância causadora de efeitos adversos à saúde humana, principalmente neurológicos (Brasil).

Segundo o Relatório Final do Projeto de Avaliação Inicial da Convenção de Minamata sobre Mercúrio do Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2024), “o mercúrio é uma neuro (cérebro) e nefro (rins) toxina. A principal preocupação para o contexto brasileiro são as emissões e liberações de mercúrio metálico, bem como o metilmercúrio em peixes”. O Ministério do Meio Ambiente ainda cita as principais formas humana de contato com o mercúrio: “1. via inalação de vapor de mercúrio inorgânico (sais de Hg⁰) 2. via ingestão de peixes com metilmercúrio (CH₃Hg⁺)” (Brasil, 2024, p. 48).² Nesses termos, o mercúrio como uma substância altamente lesiva, ao ser ingerida provoca alterações metabólicas prejudiciais ao organismo humano. O contato com esse patógeno provém de fontes aparentemente inofensivas, como mencionado, o consumo de peixes infectados, e pelo ar, que, de forma inevitável, ocorre a inalação de partículas de mercúrio nele difundidas. Ressalta-se que, sua presença naturalmente dispersa no meio ambiente é inevitável, todavia as atividades humanas inconsequentes amplificam sua disseminação levando a consequências desastrosas.

A Convenção de Minamata, em seu artigo 2, explicita que “(d) ‘Mercúrio’ significa o elemento mercúrio elementar (Hg(0))”; além disso, o mercúrio também pode estar associado a outros elementos químicos, formando variados compostos. O referido artigo ainda explica que “(e) ‘Composto de mercúrio’ significa qualquer substância consistindo de átomos de mercúrio e um ou mais átomos de outros elementos químicos que possam ser separados em componentes diferentes apenas por meio de reações químicas” (Brasil, 2018). O mercúrio pode ser definido

² Relatório Final do Projeto Avaliação Inicial da Convenção de Minamata sobre Mercúrio do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/meio-ambiente-urbano-recursos-hidricos-qualidade-ambiental/seguranca-quimica/convencao-de-minamata-sobre-mercuro>

como um elemento químico da classe dos metais pesados que possui diferentes formas, apresenta a singularidade de estado de fusão quanto à temperatura ambiente, sendo extremamente tóxico ao meio ambiente e à saúde humana. Além de ser utilizado em diversos processos industriais e produtos manufaturados, empregado na mineração para a extração de minerais preciosos, o ouro.

O ouro tem estimulado crescimento do garimpo ilegal na região amazônica, entre os fatores estimulantes está o seu alto valor econômico e, conseqüentemente a ganância humana. Nessa atividade, faz-se o uso indiscriminado de produtos tóxicos para a extração aurífera, ignorando as normas sanitárias. *Essa prática, de mineração artesanal comum em garimpos ilegais, tem conseqüências devastadoras especialmente na Amazônia, pois configura uma intensa fonte de contaminação desse bioma protegido constitucionalmente.* Destaca-se que a contaminação por mercúrio viola diretamente o direito ao meio ambiente equilibrado, um direito assegurado garantido pela CRFB/1988 conforme disposto no art. 225 (Brasil, 1988).

Portanto, o uso indiscriminado do mercúrio causa graves danos socioambientais, contaminando os ecossistemas aquáticos, solos, ar, e cadeias tróficas. Essa contaminação afeta diretamente as populações que dependem dos recursos naturais para a sua subsistência, especialmente comunidades tradicionais, e indiretamente todos os seres vivos, já que o mercúrio pode se dissipar por quilômetros de distância.

3 O DIREITO FUNDAMENTAL AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO: A CONSTITUIÇÃO E À AMAZÔNIA

A Lei nº 6.938/1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), define “meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (art. 3º, I) (Brasil, 1981).

Essa definição legal apresenta características fundamentais, considerando que é abrangente, incorpora tanto os elementos naturais como os fatores jurídicos e sociais; é complexa, pois evidencia a interdependência entre os seus diversos componentes, ultrapassando a relação biótica e abiótica; e é dinâmica, demonstra que o equilíbrio ambiental resulta tanto de interações ecológicas (fauna, flora, solo, água, clima) quanto de fatores intangíveis decorrentes

da vida humana, incluindo o ordenamento jurídico e as intervenções antrópicas positivas ou negativas.

Também reafirma a grande importância do meio ambiente para todos os seres vivos tendo em vista sua capacidade de suporte, habitat e manutenção dos processos ecológicos em prol das diversas espécies habitáveis em sua biótica.

3.1 A CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988

A CRFB/1988 representou um marco fundamental para o direito ambiental brasileiro, estabelecendo um novo paradigma jurídico, ao elevar a proteção ambiental à categoria de direito fundamental, cuja titularidade pertencente a todos os indivíduos igualitariamente. Reconhecendo o meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental de todos os indivíduos, pela simples condição humana, sem distinções.

Consoante Silva (2007, p. 46):

As Constituições Brasileiras anteriores à de 1988 nada traziam especificamente sobre a proteção do meio ambiente natural. Das mais recentes, desde 1946, apenas se extraía orientação protecionista do preceito sobre a proteção da água, florestas, caça e pesca, que possibilitavam a elaboração de leis protetoras como o Código Florestal e os Códigos de Saúde Pública, de Água e de Pesca.

Machado (2024, p. 153) alude que “a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 é a primeira Constituição brasileira em que a expressão ‘meio ambiente’ é mencionada”.

À vista disso, a forma mais eficaz de garantir essa proteção foi inserindo, então, na constituinte originária o Capítulo VI, “Do Meio Ambiente”, no Título VIII “Da Ordem Social”, para tratar especificamente de matéria ambiental (Brasil, 1988).

Dessa forma, a CRFB/1988 consagrou-se como pioneira na proteção ambiental, elevando-o à condição de bem fundamental. Essa inovação constitucional demonstra uma preocupação em estabelecer diretrizes ambientais claras, visando não apenas a proteção do meio ambiente, mas também a salvaguarda desse bem essencial contra as ações predatórias do próprio ser humano. Atitudes que, aliás, vão na contramão da imposição legal.³

³ Nos termos do artigo 225, caput, da CRFB/88, “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade

Por conseguinte, Machado dispõe:

O Poder Público e a coletividade deverão defender e preservar o meio ambiente desejado pela Constituição, e não qualquer meio ambiente. O meio ambiente a ser defendido e preservado é aquele ecologicamente equilibrado. Portanto, descumprem a Constituição tanto o poder Público como a coletividade quando permitem ou possibilitam o desequilíbrio do meio ambiente (Machado, 2024, p. 159).

Esse direito, que deve ser usufruído de forma igualitária, traz como contrapartida o dever compartilhado entre a sociedade e Estado de protegê-lo e respeitá-lo. Afinal, trata-se de um bem comunal. Essa obrigação decorre do caráter essencial do meio ambiente para uma vida digna e sustentável (e equilibrada) no presente e futuro. Silva (2007, p. 88), explica que “o que a Constituição quer evitar, com o empenho da expressão ‘meio ambiente *ecologicamente equilibrado*’, é a ideia, possível de um meio ambiente equilibrado sem qualificação ecológica, isto é, sem relações essenciais dos seres vivos entre si e deles com o meio”. Nesse sentido, a Constituição exige a manutenção do equilíbrio ecológico, que vai além da preservação da sua biodiversidade e da sustentabilidade, mas assegurando que ocorra as interações necessárias entre os seres e destes com o meio para a manutenção do ecossistema.

Constituindo, portanto, violação a preceitos constitucionais qualquer ação ou omissão que cause danos à biodiversidade ou provoque desequilíbrio ecológico. De acordo com Munhoz, Araújo e Lima (2025, p. 354) “[...] a CRFB/88 foi primordial ao estabelecer o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, atribuindo, conjuntamente, as responsabilidades ambientais”. Essa responsabilidade aplica-se igualmente ao poder público e particulares.

Aliás, a sociedade, como principal beneficiária de uma vida com qualidade, cabe não só o dever legal, mas sobretudo o compromisso ético de atuar como guardião do meio ambiente.

Segundo Lafer (1941, p. 132):

Os direitos reconhecidos como do homem na sua singularidade – sejam eles os de primeira ou de segunda geração – têm uma titularidade inequívoca: o indivíduo. Entretanto, [...] passagem de uma titularidade individual para uma coletiva, que caracteriza os direitos de terceira e quarta geração [...]. (*omissis*)

O autor ainda cita que os “denominados direitos de terceira e de quarta geração [...] têm como titular não o indivíduo na sua singularidade, mas sim grupos humanos como a família, o povo, a nação, coletividades regionais ou étnicas e a própria humanidade” (Lafer, 1941, p. 131)

o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 31 mai. 2026.

(*omissis*). Nessa perspectiva, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, por sua natureza transindividual e coletiva, caracteriza-se como direito difuso, transcendendo a esfera individual e, portanto, um direito de terceira geração.

Contudo, como alerta Lafer (1941, p. 132), essa concepção coletiva pode gerar conflitos:

[...] podem surgir dilemas no relacionamento entre o indivíduo e a coletividade que exacerbam a contradição, ao invés de afirmar a complementariedade do todo e da parte. Estes dilemas provêm, em primeiro lugar, da multiplicidade infinita dos grupos que podem sobrepor-se uns aos outros, o que traz uma difusa e potencial imprecisão em matéria de titularidade coletiva – basta pensar na criança, na família, na mulher, nos trabalhadores, nas minorias étnicas, religiosas, linguísticas e sexuais.

O meio ambiente, enquanto um bem difuso constitucionalmente protegido, não admite apropriação exclusiva ou divisão. No entanto, como observa Marques, Pozetti, Lopes e Seixas (2022, p. 7):

A ganância pelo lucro e a ausência da presença do Estado em determinadas áreas da região amazônica, facilita a ação de pessoas que, movidas pelos interesses particulares, em detrimento do coletivo iniciam um processo de degradação ambiental altamente nocivos para todos os seres que habitam essa região e que, por reflexo, prejudica também todas as pessoas que vivem no planeta, vez que os produtos que aqui se produzem, são resultado de diversas exportações alienígenas.

Essa lógica capitalista gera benefícios privados e prejuízos coletivos. O caso do mercúrio, substância altamente tóxica que causa danos ambientais e à saúde irreversíveis, exemplifica violações a preceitos constitucionais de proteção ambiental.

O art. 225, § 2º da CRFB/88, aponta que, uma vez explorados recursos minerais, o agente estará sujeito a incorrer na obrigação de corrigir a violação ambiental gerada, conforme disposições técnicas e legais (Brasil, 1988). Dessa forma, o §2º apresenta um viés mais preventivo, impõe a responsabilização objetiva aos exploradores de recursos minerais - empresas, garimpeiros, ou seja, deverá arcar com a recuperação dos danos causados independentemente de culpa. Ademais, a recuperação deverá seguir padrões científicos impostos pelos órgãos competentes e de acordo com a legislação vigente.

O § 3º do referido artigo cita que “as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados” (Brasil, 1988). O §3º tem uma orientação mais punitiva, impondo aos infratores a aplicação de sanções como

multas, suspensão de atividades e até a prisão (remetendo a lei dos Crimes Ambientais, Lei nº 9.605/1998)⁴ (Brasil, 1998).

Além de sanções administrativas as quais podem ser: embargos, interdições ou até cancelamento de licenças sobre as atividades lesivas. Ressalta-se que, ainda punido, o infrator tem o dever de reparação ambiental, podendo ser a recuperação ambiental e, não possível, a compensação financeira (Brasil, 1998).

Logo, qualquer ação ou omissão da atividade irresponsável que cause degradação ambiental é inconstitucional. A Constituição visa resguardar que a exploração econômica não ocorra à custa da degradação irreversível do meio ambiente, protegendo direitos difusos essenciais.

3.2 A AMAZÔNIA BRASILEIRA

A Amazônia é um dos biomas brasileiros protegidos pela CRFB/1988, que garante o direito ao meio ambiente saudável. Com sua beleza exuberante e imensa biodiversidade, a Amazônia desempenha um papel crucial no equilíbrio ecológico global. A floresta amazônica ultrapassa fronteiras nacionais, estendendo-se por países como Venezuela, Guiana, Peru, Colômbia e Bolívia.

Em território nacional, a porção do bioma, a Amazônia brasileira é denominada Amazônia Legal⁵ e “apresenta uma área de 5.015.146,008 km², correspondendo a cerca de 58,93% do território brasileiro” compreendendo os estados de “Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Tocantins, Mato Grosso e Maranhão”⁶ (IBGE, 2022).

Nas palavras de Nogueira Júnior (2023, p. 120):

A floresta amazônica é considerada um bioma importante para a estabilidade do clima global e também é um importante reservatório de biodiversidade e recursos naturais. No entanto, estudos categóricos mostram que as florestas estão perdendo sua resiliência, sua capacidade de se recuperar dos impactos ambientais, de se adaptar e se recuperar dos distúrbios e mudanças ambientais.

⁴ Lei dos crimes ambientais disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm.

⁵ Conforme apontado pelo IBGE: “A Amazônia Legal corresponde à área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM delimitada em consonância ao Art. 2º da Lei Complementar n. 124, de 03.01.2007. A Amazônia Legal foi instituída com o objetivo de definir a delimitação geográfica da região política de atuação da SUDAM como finalidade promover o desenvolvimento incluyente e sustentável de sua área de atuação e a integração competitiva da base produtiva regional na economia nacional e internacional”. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html>.

⁶ “Apenas as áreas dos municípios do Estado do Maranhão situados ao oeste do Meridiano 44º, dos quais, 21 deles, estão parcialmente integrados na Amazônia Legal” (IBGE, 2022).

Apesar de sua importância, o bioma Amazônico vive sobre constantes riscos ambientais, tais como: desmatamento ilegal, queimadas criminosas, poluição de rios e solos, dos rios, exploração predatória de recursos naturais. Nogueira Júnior (2023, p. 134) ainda afirma que “esses impactos não afetam apenas a Amazônia como bioma, mas também têm implicações globais em termos de biodiversidade, mudanças climáticas e direitos humanos”. Segundo o autor, essas atividades degradam não apenas a biodiversidade local, mas também comprometem o equilíbrio climático global e os direitos fundamentais das populações tradicionais que dependem diretamente da floresta para sobrevivência.

O art. 225, § 4º da CRFB/1988 aponta que “a Floresta Amazônica brasileira, [...] patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais” (Brasil, 1988) (*omissis*). A Constituição consagra a floresta Amazônica como bem de valor inestimável ao Estado soberano, a sua população, ao equilíbrio ecológico, à diversidade cultural e socioambiental e ao desenvolvimento sustentável.

Além disso, determina que a sua utilização deve ser baseada no princípio da sustentabilidade, com o uso racional dos recursos existentes e preservando a sua magnífica riqueza. Nesse sentido, Leonardo Boff (2016, p. 17) cita que “sustentabilidade é um modo de viver que exige alinhar práticas humanas às potencialidades limitadas de cada bioma e às necessidades das presentes e das futuras gerações”.

Entretanto, a realidade da floresta amazônica brasileira dista significativamente do ideal constitucional de preservação. Essa divergência decorre de intensos conflitos socioeconômicos que envolvem diversos atores com interesses antagônicos. Dentre os fatores geradores de conflitos, destaca-se o garimpo ilegal que utiliza o mercúrio de forma indiscriminada, provocando contaminação ambiental em larga escala. Marques, Pozetti, Lopes e Seixas (2022, p. 13) explicam que “O mercúrio depositado nos solos, nas florestas e nos sedimentos sofrem transformações contínuas nas interações com os diferentes compartimentos ambientais e são reciclados como contaminante com o desmatamento e queimadas”. As consequências são drásticas atingindo diretamente as populações que dependem da floresta para sobreviver, às comunidades indígenas e as ribeirinhas, pois o mercúrio contamina as suas principais fontes de subsistência – água e peixes.

Marques, Pozzetti, Lopes e Seixas (2022, p. 4), foram precisos ao mencionarem que "Os lançamentos antropogênicos de mercúrio em ambiente amazônico, contemporaneamente, decorre da produção artesanal de ouro, por vezes outorgada pelo Estado, outrora sem qualquer anuência dos órgãos reguladores". O mercúrio da garimpagem deveria ser rigorosamente regulado pela legislação e fiscalizado pelos órgãos ambientais. No entanto, às vezes, a própria legislação estabelece permissões, deixa lacunas, é ausente e insuficiente quanto a fiscalização, provendo oportunidades para o uso irregular dessa substância tóxica.

Embora a CRFB/1988 assegure a preservação da Amazônia, a efetividade dessa proteção depende de políticas públicas rigorosas e do combate às ilegalidades ambientais. A destruição do bioma não fere apenas a legislação brasileira, mas também ameaça um patrimônio natural de relevância mundial.

4 A TUTELA CONSTITUCIONAL AMBIENTAL: PRINCÍPIOS E INSTRUMENTOS JURÍDICOS

A CRFB/1988, como norma fundamental do Estado Democrático de Direito, assume o papel de guardião dos direitos fundamentais, incluindo a proteção ambiental. Ao longo dos anos, estabeleceu diversos instrumentos jurídicos para defender o meio ambiente contra os crescentes processos de devastação ecológica. Machado (2024, p. 161) destaca que "se não houvesse direito ao processo judicial ambiental, o art. 225 da CRFB/1988 ficaria morto, ou restaria como uma ideia digna, mas sem concretude".

Destarte, os cidadãos podem utilizar os mecanismos constitucionais disponíveis, tanto os princípios quanto os instrumentos, para dispor ao direito ao meio ambiente sadio e em equilíbrio. Essas ferramentas são essenciais na tentativa de prevenir e reduzir os danos ambientais causados pelo mercúrio no bioma amazônico, principalmente às comunidades diretamente afetadas.

4.1 PRINCÍPIOS AMBIENTAIS COMO SUPORTE À PROTEÇÃO JURÍDICA AMBIENTAL CONFERIDA PELA CONSTITUIÇÃO

O direito ambiental, como os demais ramos do direito, fundamenta-se em diversas fontes normativas, como os princípios. O art. 4º da Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro (LINDB) estabelece que "quando a lei for omissa, o juiz decidirá o caso de acordo com a analogia, os costumes e os princípios gerais de direito" (Brasil, 1942). Dessa forma, a lei

será inicialmente a fonte utilizada para a análise do caso em concreto e aplicação conforme a necessidade.

Preliminarmente, a análise será da legislação pertinente a realidade fática. Diante de possíveis lacunas, os princípios poderão ser aplicados como base para decisões judiciais, como instrumento de integração do ordenamento jurídico e para a proteção ambiental. Assim, “os princípios asseguram, a diversos níveis, a coerência do ordenamento jurídico, ajudando o intérprete e o aplicador do Direito a procurar analogias e pontos de conexão que lhe permitam procurar as soluções jurídicas mais efetivas para os problemas com que se deparam” (Machado e Aragão, 2024, p. 41). Dentre os princípios do direito ambiental cabe destaque ao princípio do usuário-pagador e do poluidor-pagador, além dos explanados ao longo da pesquisa, como o da participação e da sustentabilidade.

O princípio do usuário-pagador e do poluidor-pagador podem ser analisados conjuntamente, tendo em vista que “O princípio do usuário-pagador contém também o princípio do poluidor-pagador, isto é, aquele que obriga o poluidor a pagar a poluição que pode ser causa ou que já foi causada” (Machado, Aragão, 2024, p. 88). Nesses termos, aquele que causar danos ao meio ambiente, deverá arcar com o ônus pecuniário. Este princípio está consagrado nos §§ 2º e 3º do art. 225 da CRFB/1988 representando um alicerce do direito ambiental ao integrar valores econômicos, jurídicos e ambientais como forma de reparação e compensação aos danos decorrentes do mau uso dos recursos naturais. Dessa forma, o poluidor deverá ser penalizado economicamente, realizar a recomposição do dano, objetivando a punição e conscientização pela degradação.

Entretanto, “a irreversibilidade de certos danos ambientais, como, por exemplo, a extinção de espécies da fauna e da flora, reforça a relevância de se adotarem medidas preventivas, impedindo e proibindo a adoção de certas práticas antiecológicas” (Sarlet e Fensterseifer, 2017, p. 209). É paradoxal que a sociedade brasileira, tão solidária em celebrar os heróis que atuam nas catástrofes, negligencie justamente as medidas preventivas que poderiam evitar desastres, demonstrando-se relutante em adotar, como medidas cotidianas, as precauções necessárias.

Portanto, a proteção estabelecida pela Constituição serve como alicerce para transformar os princípios ambientais em direitos e obrigações concretas. Sem a base constitucional, os princípios ficariam enfraquecidos e seriam recomendações sem força legal.

Em contrapartida, sem os princípios orientadores, a proteção constitucional perderia seu sentido prático e eficácia. Juntos, formam um sistema integrado de proteção ambiental, essencial para enfrentar desafios, como o problema da contaminação do bioma amazônico pelo uso descontrolado do mercúrio.

4.2 INSTRUMENTOS JURÍDICOS CONSTITUCIONAIS À DEFESA DO MEIO AMBIENTE

Diante dos graves danos ambientais causados pelo mercúrio na Amazônia, a Constituição oferece mecanismos eficazes de proteção ambiental. Como instrumentos frente ao direito à ação judicial, pode-se citar a ação popular ambiental, a ação civil pública ambiental, mandado de segurança coletivo, mandado de injunção coletivo.

O art. 5º, LXXIII da CRFB/1988 estabelece a ação popular ambiental como importante instrumento de defesa:

Qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência (Brasil, 1988). (grifo nosso)

Esse instrumento jurídico permite que qualquer cidadão no pleno exercício de seus direitos políticos proponha ação judicial para anular atos lesivos ao meio ambiente, sem a necessidade de demonstrar interesse direto na causa. No caso específico da contaminação por mercúrio, a ação popular poderia ser utilizada para exigir a fiscalização e o controle das atividades de garimpeiras, exigir responsabilidade dos agentes poluidores por ação ou omissão, a reparação de áreas contaminadas, entre outras.

Machado (2024, p. 163) explica:

A Constituição teve a audácia dos tempos propícios ao maior acolhimento das liberdades e das garantias fundamentais. O meio ambiente, o patrimônio público, a moralidade administrativa, o patrimônio histórico e cultural, apela para a participação, em juízo de todas as pessoas, sem que seus autores da ação judicial tenham que pagar custas judiciais ou responsabilizar-se financeiramente pela improcedência do processo.

Dessa forma, a Constituição foi precisa ao estabelecer garantias aos cidadãos para atuarem judicialmente, por meio da ação popular, na defesa de direitos difusos, entre eles, o

meio ambiente, mantendo-o isento de custas judiciais e de ônus de sucumbência, desde que de boa-fé. Essa previsão constitucional reforça o caráter democrático e acessível desse instrumento de defesa processual. Segundo Machado, (2024, p. 161), “[...] esta ação judicial, antiga no Brasil, que já data da Constituição do Império, passa a proteger constitucionalmente o ‘meio ambiente’ na Constituição Federal de 1988”.

A amplitude da ação popular ambiental é notável, pois abrange não apenas a defesa do meio ambiente, mas também a proteção do patrimônio público (bens, dinheiro), da moralidade administrativa (atos envolvendo corrupção, nepotismo) e do patrimônio histórico-cultural (lesões à monumentos, obras de arte). No contexto amazônico, seu uso se mostra particularmente relevante para combater os danos ambientais causados pelo mercúrio, substância que contamina rios, solos e toda a cadeia alimentar, além das populações tradicionais.

Ao consagrar este mecanismo, a CRFB/1988 concretizou o princípio da participação comunitária na defesa do meio ambiente, reconhecendo que a proteção dos recursos naturais é dever não apenas do Estado, mas de toda a coletividade (Brasil, 1988). A ação popular ambiental se configura, assim, como importante instrumento de exercício da cidadania ativa e de defesa do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, especialmente em casos graves como o da contaminação mercurial na Amazônia. No entanto, a efetividade da ação popular esbarra em dois obstáculos principais: o desconhecimento desse direito de defesa por parte da população e o temor de sofrer represálias ao exercê-lo.

Diferentemente da ação popular ambiental, a ação civil pública ambiental possui legitimados específicos, definidos em rol taxativo pela legislação. Conforme estabelece o art. 129, inciso III da CRFB/1988, cabe ao Ministério Público: "promover [...] a ação civil pública, para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos" (Brasil, 1988) (*omissis*). A Lei nº 7.347/1985 (Lei da Ação Civil Pública) ampliou esse rol, incluindo: “II - a Defensoria Pública; III – a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios; IV – a autarquia, empresa pública, fundação ou sociedade de economia mista; V – associação”⁷. Em relação a associação, a lei menciona que precisa previamente ter sido constituída por no mínimo um ano (Brasil, 1985).

⁷O art. 5º da Lei 7.347/85 cita que a associação poderá promover a ação civil pública, desde que: “a) esteja constituída há pelo menos 1 (um) ano nos termos da lei civil; b) inclua, entre suas finalidades institucionais, a proteção ao patrimônio público e social, ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica, à livre

O mandado de segurança, previsto no art. 5º, LXIX da CRFB/1988 e na lei nº 12.016/2009, é uma ação residual que visa “proteger direito líquido e certo, não amparado por ‘*habeas-corpus*’ ou ‘*habeas-data*’,” sendo cabível diante de descumprimento legal ou abuso do poder de agentes vinculados à administração pública (Brasil, 1988; Brasil, 2009). Dessa forma, os titulares para interposição dessa medida judicial serão os partidos políticos, organização sindical, entidade de classe ou associações⁸, protegendo direitos coletivos e individuais homogêneos⁹ (Brasil, 2009).

Conforme o art. 5º LXXI da CRFB/1988, o mandado de injunção é um remédio constitucional que poderá ser interposto “sempre que a falta de norma regulamentadora torne inviável o exercício dos direitos e liberdades constitucionais e das prerrogativas inerentes à nacionalidade, à soberania e à cidadania” (Brasil, 1988). Por conseguinte, o mandado de injunção coletivo ambiental configura-se um importante instrumento processual para garantir a efetividade de direitos constitucionais quando a ausência de norma regulamentadora impede seu exercício.

Dessa forma, o mandado de injunção coletivo ambiental¹⁰ tem como objeto tutelar direitos coletivos e difusos, buscar suprimir a mora legislativa ou administrativa que impede o exercício de direitos fundamentais ambientais, como o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, prerrogativas de cidadania ecológica, como a fiscalização de atividades potencialmente poluidoras, medidas protetivas (Brasil, 1988). Esse instrumento processual revela-se essencial para a concretização da proteção ambiental constitucional,

concorrência, aos direitos de grupos raciais, étnicos ou religiosos ou ao patrimônio artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico” (Brasil, 1985).

⁸O art. 21 da Lei nº 12.016/09, dispõe que “O mandado de segurança coletivo pode ser impetrado por partido político com representação no Congresso Nacional, na defesa de seus interesses legítimos relativos a seus integrantes ou à finalidade partidária, ou por organização sindical, entidade de classe ou associação legalmente constituída e em funcionamento há, pelo menos, 1 (um) ano, em defesa de direitos líquidos e certos da totalidade, ou de parte, dos seus membros ou associados, na forma dos seus estatutos e desde que pertinentes às suas finalidades, dispensada, para tanto, autorização especial” (Brasil, 2009).

⁹“I - coletivos, assim entendidos, para efeito desta Lei, os transindividuais, de natureza indivisível, de que seja titular grupo ou categoria de pessoas ligadas entre si ou com a parte contrária por uma relação jurídica básica; II - individuais homogêneos, assim entendidos, para efeito desta Lei, os decorrentes de origem comum e da atividade ou situação específica da totalidade ou de parte dos associados ou membros do impetrante” (Brasil, 2009). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112016.htm

¹⁰Os legitimados para impetrá-lo estão previstos no art. 3º da lei nº 13.300/16 e são “as pessoas naturais ou jurídicas que se afirmam titulares dos direitos, das liberdades ou das prerrogativas” a ele inerentes, enquanto os impetrados serão “o Poder, o órgão ou a autoridade com atribuição para editar a norma regulamentadora” (Brasil, 2016).

especialmente em contextos em que a inércia do Poder Público compromete a efetividade dos direitos ecológicos fundamentais.

Esses instrumentos de tutela ambiental constituem importantes mecanismos para denunciar e combater os danos ambientais e humanos causados pelo uso indevido do mercúrio, seja em atividades garimpeiras ou em outros contextos. No entanto, a efetividade desses instrumentos judiciais de tutela constitucional ambiental depende do interesse de agir dos legitimados.

Assim, a CRFB/1988, com o apoio das legislações esparsas oferecem um conjunto robusto de mecanismos para enfrentar os graves problemas ambientais, como a contaminação por mercúrio na Amazônia brasileira. Esses instrumentos jurídicos, quando utilizados de forma articulada, podem proporcionar uma proteção mais efetiva contra os danos causados pelo mercúrio, garantindo tanto a reparação dos estragos ambientais quanto a punição dos responsáveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A instigação da pesquisa foi a de verificar de que forma os fundamentos e os instrumentos jurídicos de tutela constitucional ambiental podem assegurar o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado frente ao problema do mercúrio na Amazônia brasileira. A pesquisa evidenciou que há um significativo distanciamento entre a proteção Constitucional do meio ambiente e a realidade da Amazônia; a ausência de políticas públicas eficazes para conter o uso do mercúrio no garimpo artesanal e a fragilidade na implementação de medidas reparadoras perpetuam ciclo de degradação do mercúrio no bioma amazônico que ameaça a biodiversidade amazônica e as futuras gerações.

Assim sendo, o problema do mercúrio exige soluções imediatas e integradas como a adoção de tecnologias de extração sem mercúrio mineral sem o uso do mercúrio; monitoramento rigoroso das atividades garimpeiras e das áreas contaminadas; inclusão de alternativas econômicas sustentáveis para as comunidades dependentes do garimpo; políticas públicas de recuperação ambiental para as áreas degradadas; educação ambiental para a conscientização sobre os riscos do mercúrio à saúde e ao ecossistema; divulgação ampla dos instrumentos processuais de defesa do meio ambiente, garantindo que a população conheça seus direitos e possam acioná-los quando necessário.

Embora o ordenamento jurídico brasileiro disponha de mecanismos de proteção ambiental, sua efetividade depende de maior acesso à informação e do fortalecimento das instituições responsáveis pela fiscalização. A falta de conhecimento não pode ser um obstáculo à preservação; pelo contrário, a democratização do saber jurídico e ambiental é essencial para assegurar a defesa do bioma amazônico e das comunidades que dele dependem.

Portanto, somente por meio de uma abordagem multidisciplinar, que une tecnologia, políticas públicas, educação e participação social, será possível romper o ciclo de degradação e garantir a efetiva proteção da Amazônia, em consonância com os princípios constitucionais de preservação ambiental.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pelo apoio financeiro à presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**. 5. ed. rev. ampl. Petrópolis, RJ: Vozes, 2024.

BRASIL. Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 4.657**, de 4 de Setembro de 1942. Lei de Introdução às normas do Direito Brasileiro. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Rio de Janeiro, 31 ago. 1981.

BRASIL. **Decreto nº 9.470**, de 14 de Agosto de 2018. Promulga a Convenção de Minamata sobre Mercúrio, firmada pela República Federativa do Brasil, em Kumamoto, em 10 de outubro de 2013. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 14 ago. 2018.

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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 31 ago. 1981.

BRASIL. **Lei nº 7.347**, de 24 de Julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 24 jul. 1985.

BRASIL. **Lei nº 9605**, 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 12 fev. 1998.

BRASIL. **Lei nº 11.685**, de 2 de Junho de 2008. Institui o Estatuto do Garimpeiro e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2 jun. 2008.

BRASIL. **Lei nº 12.016**, de 7 de Agosto de 2009. Disciplina o mandado de segurança individual e coletivo e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 7 ago. 2009.

BRASIL. **Lei nº 13.300**, de 23 de Junho de 2016. Disciplina o processo e o julgamento dos mandados de injunção individual e coletivo e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 23 jun. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada. **Resolução - RDC nº 145**, de 21 de março de 2017. Proíbe em todo o território nacional a fabricação, importação e comercialização, assim como o uso em serviços de saúde, dos termômetros e esfigmomanômetros com coluna de mercúrio. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 22 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Mercúrio**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-ambiental/vigipeq/mercuro>. Acesso em: 01. mai. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Relatório Final Projeto Avaliação Inicial da Convenção de Minamata sobre Mercúrio**. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/meio-ambiente-urbano-recursos-hidricos-qualidade-ambiental/seguranca-quimica/convencao-de-minamata-sobre-mercuro/relatorio-final-projeto-avaliacao-inicial-da-convencao-de-minamata-sobre-mercuro.pdf>. Acesso em: 01. mai. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Amazônia Legal**. 2022. Disponível para consulta em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html>. Acesso em: 01. mai. 2025.

LAFER, Celso. **A Reconstrução dos Direitos Humanos: Um diálogo com o pensamento de Hannah Arendt**. 1941. São Paulo: Companhia das Letras, 1988.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 30. ed. rev., atual., e ampl. São Paulo: JusPodivm, 2024.

MACHADO, Paulo Affonso Leme; ARAGÃO, Maria Alexandra de Souza. **Princípios de direito Ambiental**. 2. ed. rev., atual., e ampl. São Paulo: JusPodivm, 2024.

MUNHOZ, Ana Vilma Santana; RIBEIRO, Glaucia Maria de Araujo; LIMA, Neuton Alves de. A cidadania ambiental como fundamento para consolidação do estado democrático. **Revista Jurídica Cesumar - Mestrado**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 343–356, 2025. DOI: 10.17765/2176-9184.2025v25.e14005. Disponível em:

<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revjuridica/article/view/14005>. Acesso em: 2 jun. 2026.

NOGUEIRA JÚNIOR, Bianor Saraiva. **Amazonissínio**: por um sistema jurídico pluridimensional da Amazônia. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/58840>. Acesso em: 25 jul. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**, de 14 de junho de 1992. *In*: Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/589791>. Acesso em: 27 abr. 2025.

POZZETTI, V. C.; MARQUES, R. L. S.; LOPES, M. T. G.; SEIXAS, C. das C. Uso de mercúrio na Amazônia brasileira: contaminação, problemas e legislação vigente. **Revista Catalana de Dret Ambiental**, 2022, vol. 13, n. 2, <https://revistes.urv.cat/index.php/rcda/article/view/3391>. Acesso em: 31. mai. 2026.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Princípios do Direito Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

SILVA, José Afonso da. **Direito Ambiental Constitucional**. 6. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2007.