Mercúrio na Amazônia:
redes criminosas transnacionais, vulnerabilidade socioambiental e desafios para a governança

Outubro de 2025

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA

ABIN

instituto ITAÚSA

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA

GOVERNO DO BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Presidente: Luiz Inácio Lula da Silva
Vice-Presidente: Geraldo Alkmim

CASA CIVIL
Ministro: Rui Costa

SECRETARIA-EXECUTIVA
Secretária-Executiva: Miriam Aparecida Belchior

AGÊNCIA BRASILEIRA DE INTELIGÊNCIA
Diretor-Geral: Luiz Fernando Corrêa
Diretor-Adjunto: Rodrigo de Aquino

DEPARTAMENTO DE INTELIGÊNCIA INTERNA
Diretor: Esau Lima Feitosa

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
Ministra: Marina Silva

SECRETARIA-EXECUTIVA
Secretário-Executivo: João Paulo Capobianco

SECRETARIA NACIONAL DE AMBIENTE URBANO E QUALIDADE AMBIENTAL
Secretário: Adalberto Felício Maluf Filho

DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL
Diretora: Thaianne Resende Henriques Fábio

COORDENAÇÃO GERAL DE SEGURANÇA QUÍMICA
Camila Arruda Boechat

CHEFE DE SEÇAO DA CONVENÇÃO DE MINAMATA
Ceres Belchior

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA

Diretor Presidente
Renato Sérgio de Lima

Diretora Executiva
Samira Bueno

Coordenação de Projetos
David Marques

Coordenação Institucional
Juliana Martins

Supervisão do Núcleo de Dados
Isabela Sobral

Pesquisadores Sêniores
Aiala Couto
Juliana Brandão
Rodrigo Chagas
Leonardo Carvalho
Manoela Miklos

Assessor de relações internacionais
Nivio Nascimento

Equipe Técnica
Marina Bohnenberger
Thaís Carvalho
Isabella Matosinhos
Cauê Martins
Beatriz Schroeder

Supervisão Administrativa e Financeira
Débora Lopes

Assistente de Diretoria
Letícia Conceição

Equipe Administrativa
Elaine Rosa
Sueli Bueno
Antônia de Araujo

Conselho de Administração
Presidente: Juliana Lemes da Cruz
Presidente de Honra: Elizabeth Leeds

Conselheiros
Alan Fernandes
Bartira Macedo de Miranda
Cássio Thyone A. de Rosa
Denice Santiago
Edson Ramos
Marlene Inês Spaniol
Roberto Uchôa
Daniel Cerqueira
Arthur Trindade M. Costa
Paula Ferreira Poncioni
Juliana Lemes da Cruz

Conselho Fiscal
Lívio José Lima e Rocha
Renato de Alcino Vieira
Sandoval Bittencourt

FICHA TÉCNICA

ABIN | FBSP

Adriana Ruela
Ana Tereza Miranda
Daniel Marcondes
David Marques
Joji Kussunoki Filho
Marcelo Luiz Pereira
Marina Bohnenberger
Pedro Mesquita
Pedro Nogueira Diogo
Renan Alves
Samira Bueno
Sidnei Volkmann
Silas Falcão
Thaís Bialecki
Thais Carvalho
Victor Vieira

© 2025 Agência Brasileira de Inteligência, Fórum Brasileiro de Segurança Pública e Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
Permitida a reprodução sem fins lucrativos, parcial ou total, por qualquer meio, se citados a fonte do da Agência Brasileira de Inteligência, do Fórum Brasileiro de Segurança Pública e do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima ou sítio da Internet no qual podem ser encontrados os originais em https://publicacoes.forumseguranca.org.br/handle/123456789/284.

Projeto gráfico, capa e diagramação
Oficina 22 Estúdio Design Gráfico e Digital
contato@oficina22.com.br

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA

ABIN

instituto ITAÚSA

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA

GOVERNO DO BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO

Mercúrio na Amazônia: redes criminosas transnacionais, vulnerabilidade socioambiental e desafios para a governança

Brasília/DF | São Paulo/SP
ABIN, FBSP e MMA
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecária responsável: Maria Claudia Pink L. Dalcorso – CRB 8/7504

A21m Agência Brasileira de Inteligência.

Mercúrio na Amazônia: redes criminosas, vulnerabilidade socioambiental e desafios para a governança. / Agência Brasileira de Inteligência; Fórum Brasileiro de Segurança Pública; Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. -- São Paulo: FBSP, 2025.

Recurso digital, 47p.: il. color.
Formato: PDF
Inclui bibliografias.

ISBN: 978-65-89596-46-2
Disponível em:
https://publicacoes.forumseguranca.org.br/handle/123456789/284

Formato físico ISBN: 978-85-7738-507-2

1. Contrabando - Mercúrio. 2. Crime organizado – Mineração de ouro – Brasil. 3. Redes criminosas. 4. Segurança Pública – Amazônia. 5. Vulnerabilidade socioambiental. 6. Amazônia - Mineração ilegal. 7. Direito mineral - Brasil. I. Agência Brasileira de Inteligência – ABIN. II. Fórum Brasileiro de Segurança Pública. III. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. IV. Título.

CDD 364.1066223481

Como referenciar:
AGÊNCIA BRASILEIRA DE INTELIGÊNCIA; FORÚM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. **Mercúrio na Amazônia:** redes criminosas, vulnerabilidade socioambiental e desafios para a governança. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2025. Disponível em: https://publicacoes.forumseguranca.org.br/handle/123456789/284. Acesso em:

Apresentação

A presente publicação marca um importante e significativo momento na cooperação interinstitucional entre o Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP) e a Agência Brasileira de Inteligência (ABIN), um dos frutos do acordo de cooperação técnica firmado em agosto de 2024, durante o 18º Encontro do Fórum Brasileiro de Segurança Pública, em Recife/PE. Este relatório inaugura uma série de estudos conjuntos voltados à análise de temas estratégicos para a segurança pública e a soberania nacional.

O estudo "Mercúrio na Amazônia: redes criminosas transnacionais, vulnerabilidade socioambiental e desafios para a governança" representa um esforço de sistematização e aprofundamento sobre as dinâmicas do contrabando de mercúrio e seu uso na mineração ilegal de ouro. A partir da integração de dados de campo, fontes abertas e análises institucionais, o estudo revela a complexidade das cadeias ilícitas que operam na Amazônia, evidenciando sua articulação com redes criminais transnacionais.

Este esforço conjunto se conecta com o compromisso do FBSP com a produção de informação qualificada sobre segurança pública no Brasil, assim como com o eixo programático de atuação sobre o contexto amazônico, no qual a mineração ilegal de ouro tem provocado impactos devastadores sobre o meio ambiente e as populações tradicionais, em particular os povos indígenas. O uso indiscriminado de mercúrio, além de representar uma grave ameaça à saúde pública e à biodiversidade, alimenta circuitos econômicos ilícitos que desafiam a capacidade do Estado de exercer controle territorial e garantir os direitos fundamentais a seus cidadãos. Em outros termos, não há como se falar em desenvolvimento sustentável para a Amazônia sem que a segurança pública seja considerada enquanto uma condição incontornável para tanto.

Para a ABIN, o trabalho é oportunidade de compartilhar com a sociedade civil conhecimento produzido para proteção de ativos estratégicos à soberania nacional, conforme determinado na Política Nacional de Inteligência. Nesse contexto, a exploração ilegal de áreas destinadas à conservação ambiental ou ao uso tradicional de povos originários, com a utilização de substâncias tóxicas de maneira indiscriminada, é objeto de estudo da Agência, pois representa ameaça à sociedade, principalmente aos povos indígenas e ribeirinhos. A produção de conhecimento acerca do contrabando de mercúrio auxilia a implementação de políticas públicas que vão ao encontro de compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, como a Convenção de Minamata, que tem como objetivo proteger a

saúde humana e o meio ambiente das emissões e liberações antropogênicas de mercúrio. Devido à importância e à sensibilidade da matéria, o trabalho de sistematização do fenômeno e seus impactos, idealizado para aumentar a capacidade de atuação do Estado, ganha agora um novo interlocutor: a sociedade civil.

Entre os principais achados do relatório, destacam-se:

- A identificação de rotas transfronteiriças de contrabando de mercúrio, com destaque para os fluxos oriundos da Bolívia e da Guiana;
- A constatação de que o Brasil é um dos principais destinos do mercúrio contrabandeado na América do Sul, utilizado majoritariamente em garimpos ilegais;
- A demonstração de que as populações indígenas e ribeirinhas estão entre as mais afetadas pela contaminação por mercúrio, com níveis de exposição alarmantes;
- A análise das estruturas criminosas envolvidas na cadeia do mercúrio, que operam com elevada capacidade de adaptação e articulação regional;
- A ênfase na necessidade de ações coordenadas entre países amazônicos para conter o fluxo ilícito do metal e mitigar seus efeitos socioambientais.

Este relatório é o primeiro de uma série de produtos em desenvolvimento no âmbito da parceria entre FBSP e ABIN. A continuidade dessa cooperação visa fortalecer a capacidade analítica do Estado brasileiro frente aos desafios impostos pelo crime organizado, contribuindo para a formulação de políticas públicas mais eficazes e integradas. Com este estudo, reafirmam seu compromisso com a produção de conhecimento estratégico, com a proteção da Amazônia e com o enfrentamento das redes criminosas que ameaçam a segurança, a saúde e o meio ambiente no Brasil.

Sumário

1. Introdução e metodologia 7

2. Exposição por mercúrio na Amazônia e seus efeitos sobre as comunidades indígenas amazônicas 10

2.1 Populações indígenas amazônicas e a exposição por mercúrio: uma breve síntese das pesquisas científicas sobre o tema 11

3. Mercúrio e mineração 14

3.1 A economia mundial do mercúrio (De onde vem o mercúrio?) 15

3.2 Cenário regional do contrabando de mercúrio: Peru, Bolívia e Guiana 21

4. Uso de mercúrio na mineração brasileira 27

4.1 Brasil como participante ativo dos esforços globais para redução e controle do uso do mercúrio 29

4.2 Rotas de entrada do mercúrio no Brasil 30

4.2.1 A rota pela Bolívia 31

4.2.1.1 A fronteira com Rondônia 31

4.2.1.2 A fronteira com Mato Grosso 33

4.2.1.3 Outros estados 34

4.2.2 A rota pela Guiana 34

5.2.3 Outras Rotas 38

5. Considerações finais e perspectivas 39

6. Referências Bibliográficas 43

1. Introdução e metodologia

A crise humanitária estabelecida na Terra Indígena (TI) Yanomami no final de 2022 expôs os riscos envolvidos na expansão da mineração ilegal em localidades habitadas por povos originários. A invasão do território indígena por dezenas de milhares de garimpeiros resultou em cenário de desnutrição infantil, disseminação de doenças, degradação ambiental e numerosos episódios de violência, demandando tanto ações de caráter emergencial quanto esforços de longo prazo, voltados para compreender os problemas estruturais relacionados à mineração ilegal, que, ademais, impacta diversas outras TI e áreas protegidas no país, com destaque para a região amazônica.

Entre as principais estratégias de contenção da mineração ilegal na Amazônia, têm se destacado as ações de repressão às cadeias ilícitas de suprimento associadas à atividade, tais como a aviação irregular, a comercialização de escavadeiras hidráulicas, a venda de combustível e o contrabando de mercúrio. O presente relatório surge nesse contexto e busca ampliar e sistematizar o conhecimento acerca da cadeia de contrabando do mercúrio.

Entre as cadeias subsidiárias da extração aurífera ilegal, a do mercúrio é a menos conhecida. O mercúrio destaca-se por ser elemento fundamental para amalgamação do ouro na mineração de pequena escala, não existindo substância similar que apresente a mesma disponibilidade e facilidade de manejo.[1] Entretanto, o uso do metal possui reconhecidos efeitos tóxicos e impactos negativos sobre a saúde das populações e a preservação do meio ambiente de uma forma geral.

Por esse motivo, mais de 120 nações, inclusive o Brasil[2], aderiram à Convenção de Minamata sobre Mercúrio (2013), que visa proteger a saúde humana e o meio ambiente dos efeitos nocivos dessa substância, e cria medidas para controlar a sua oferta e comércio no mundo.

Considerando a redução da importação legal de mercúrio no Brasil, este estudo propõe-se a analisar o contrabando da substância, sem desconsiderar eventuais estocagens, reaproveitamentos e desvios do mercúrio trazido licitamente ao Brasil. Ao se traçar o panorama da utilização de mercúrio para o garimpo no País, almeja-se nivelar o conhecimento entre os atores engajados no enfrentamento à mineração ilegal, prover consciência situacional a decisores, atrair atenção para os riscos da contaminação e promover o debate sobre as formas de combater o comércio e o uso indevido do metal líquido.

1 Isso ocorre porque, apesar de haver alternativas como a cianetação, nenhuma dessas técnicas conseguiu superar, até o momento, a disponibilidade e a facilidade de manejo do mercúrio na mineração ilegal.

2 O Brasil assinou o acordo em 2013, e sua ratificação foi depositada na sede da Organização das Nações Unidas (ONU) em agosto de 2017. A promulgação da Convenção ocorreu através do Decreto nº 9.470, de 14 de agosto de 2018.

As informações aqui disponíveis são o resultado da integração de dados provenientes de fontes abertas e de pesquisas de campo. Buscou-se criar linha analítica composta pelas ameaças às populações vulneráveis, apresentação do contexto interno, do contexto externo, das rotas, e por fim das tendências e demandas por ações que mitiguem os riscos existentes.

Fotografia 01 Imagens de sobrevoo sobre a TI Yanomami, exibindo áreas de garimpo ilegal em junho de 2024

Crédito: ABIN.

Fotografia 02 Imagem de sobrevoo da devastação causada pelo garimpo Maria Bonita, em Cumaru do Norte/PA, na Terra Indígena Kayapó, abril de 2025

Crédito: ABIN.

Fotografia 03 Imagem de sobrevoo da devastação causada pelo garimpo ilegal de ouro na TI Munduruku (garimpo Patrocinio, Transgarimpeira), outubro de 2024

Crédito: ABIN.

2. Exposição por mercúrio na Amazônia e seus efeitos sobre as comunidades indígenas amazônicas

O mercúrio (Hg) é altamente tóxico para saúde, sendo listado entre as 10 substâncias mais preocupantes em termos de saúde pública pela Organização Mundial da Saúde (OMS).[3] Embora exista naturalmente, é a ação antrópica, em processos produtivos, que tem provocado sua emissão e liberação em níveis superiores à capacidade de reabsorção pela natureza, causando uma cadeia de exposição ambiental que atinge toda a biosfera.

Diferente de outros metais como zinco, selênio e ferro, o mercúrio é um contaminante químico que promove efeitos nocivos ao organismo e não possui nenhuma relevância no metabolismo biológico dos seres vivos. No que diz respeito ao ambiente aquático, o mercúrio metálico pode se transformar em metilmercúrio (MeHg), que é a forma mais tóxica para os seres humanos, se bioacumulando e biomagnificando[4] em toda a cadeia trófica.

A exposição atinge os seres humanos principalmente por meio da ingestão de alimentos contaminados, especialmente peixes. As populações tradicionais amazônicas, indígenas e ribeirinhas, são particularmente mais impactadas (Vasconcellos *et al.*, 2021), uma vez que suas dietas alimentares são baseadas no consumo de pescados. Há evidências de que a exposição de seres humanos e de animais ao metilmercúrio pode resultar em efeitos adversos[5] sobre os sistemas nervoso, cardiovascular, digestivo e renal.[6]

3 Para mais detalhes: https://www.who.int/news-room/photo-story/detail/10-chemicals-of-public-health-concern

4 Segundo Basta (2024a, p. 59), bioacumulação é o processo pelo qual os organismos acumulam contaminantes mais rapidamente do que a capacidade do corpo de eliminá-los, enquanto a biomagnificação é o acúmulo progressivo de um contaminante a cada nível trófico da cadeia alimentar.

5 A despeito do amplo potencial de disseminação no corpo humano, pode-se dizer que o metilmercúrio tem afinidade pelo sistema nervoso central (SNC), especialmente pelo cérebro. Na mulher em idade reprodutiva, particularmente na gestante, a exposição ao metilmercúrio merece maior atenção, uma vez que o metal pode ultrapassar a barreira placentária e chegar ao feto, fixando-se no cérebro da criança e provocando lesões e sequelas permanentes (Basta, 2024a, p. 61).

6 No sistema nervoso central, os efeitos incluem depressão, paranoia, irritabilidade extrema, alucinações, perda de memória e tremores, bem como cegueira, neuropatia óptica, perda auditiva e redução do olfato. Os principais sintomas no sistema digestivo incluem dor abdominal, doença inflamatória intestinal, úlceras e diarreia sanguinolenta. Além disso, o mercúrio pode causar danos aos rins, incluindo necrose tubular aguda, doença renal crônica, câncer renal e síndrome nefrótica. Além disso, o acúmulo de mercúrio no coração está associado a cardiomiopatia (Vega *et al.*, 2018, p. 1).

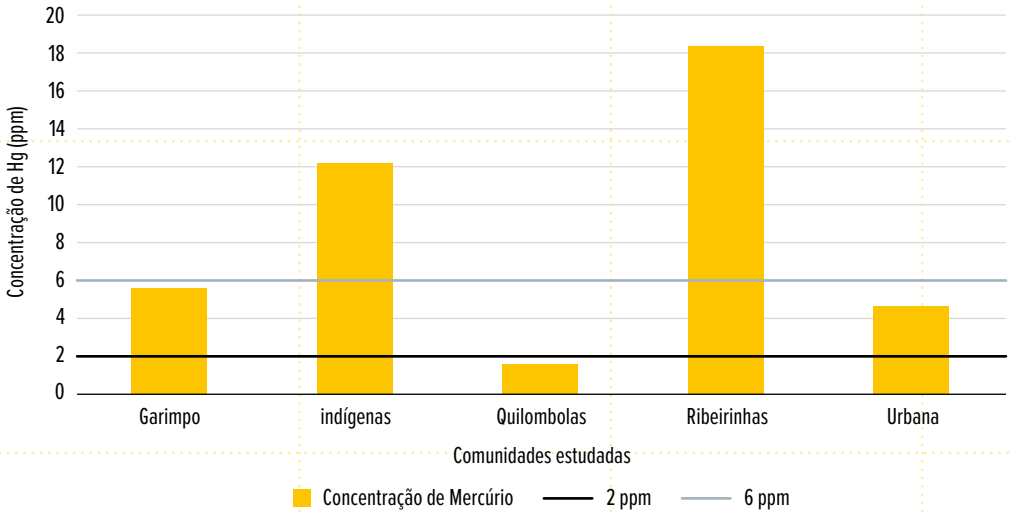
2.1 POPULAÇÕES INDÍGENAS AMAZÔNICAS E A EXPOSIÇÃO POR MERCÚRIO: UMA BREVE SÍNTESE DAS PESQUISAS CIENTÍFICAS SOBRE O TEMA

A exposição de algumas populações indígenas amazônicas ao mercúrio é um fenômeno já identificado por diversos estudos publicados nas últimas décadas. Em revisão da literatura da produção pan-amazônica sobre o tema, Martoredjo *et al*. (2024) evidenciaram que as populações indígenas, afetadas ou não pela mineração ilegal, apresentaram concentrações médias de mercúrio superior às das populações não indígenas (médias de 10,900 µg/g e 9,150 µg/g, respectivamente), com ambas estando significativamente acima dos limites de referência preconizados pela OMS.[7]

A produção científica brasileira sobre exposição de povos indígenas ao mercúrio é escassa. De acordo com os dados do Observatório do Mercúrio[8], entre 1990 e 2022 foram publicados apenas nove estudos sobre o assunto, que ficaram concentrados nas regiões do Rio Madeira, do Rio Tapajós e em Roraima, estado que concentra duas das mais extensas TIs do país, Yanomami e Raposa Serra do Sol.

Os resultados dos estudos sistematizados pela organização World Wide Fund for Nature – WWF (2023) demostram que as populações indígenas, juntamente com as ribeirinhas, são as mais afetadas pelo mercúrio, tanto em relação à amplitude de comunidades impactadas quanto ao nível de exposição. Ou seja, essas populações apresentam o maior número de indivíduos atingidos e os maiores níveis de concentração mercúrio no organismo.

Figura 01 Comunidades amazônicas e exposição por mercúrio



Fonte: WWF, 2023. Adaptado.

7 A OMS considera que concentrações acima de 2 ppm (ou µg/g) representam riscos à saúde, enquanto níveis superiores a 6 ppm estão associados à manifestação de efeitos adversos. Para a análise proposta, serão utilizados os dados do Observatório de Mercúrio, considerando o limite conservador de 2 ppm adotado pela OMS.

8 Para mais detalhes: https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=e6717bfa09504157b187e076f79e1d0e& extent=-12634275.965%2C-

Tabela 01 Concentração média de partes por milhão (ppm) nas amostras de cabelo das comunidades estudadas

Número de estudos	Tipologia de Comunidades				
	Indígenas	Ribeirinhas	Urbanas	Garimpos	Quilombolas
61	16,3	15,4	6,3	3,2	2,1

Fonte: WWF, 2023. Adaptado.

De maneira aparentemente contraditória, a exposição de indígenas e ribeirinhos ao mercúrio é muito mais severa do que a de garimpeiros, indivíduos diretamente envolvidos com a manipulação do metal. A explicação reside na primazia do consumo de peixes nas dietas dessas populações. Apesar de o mercúrio poder contaminar o meio ambiente de diversas formas, é consenso científico que o principal meio de exposição em seres humanos se dá pela ingestão de alimentos contaminados, principalmente peixes (Basta *et al.*, 2021; Sousa e Zaitune, 2022; Hacon e Azevedo, 2006).

Basta *et al.* (2024b) identificaram tanto a exposição ao mercúrio em humanos quanto a contaminação dos peixes na região do Rio Mucajaí, na TI Yanomami. A pesquisa revelou a presença de mercúrio em todas as amostras de cabelo coletadas entre indivíduos do subgrupo indígena Ninam, que habita a região. A média de exposição foi de 3,7823 µg/g, com 84% dos indivíduos apresentando nível de exposição ≥ 2 µg/g e 10,8% apresentando exposição ≥ a 6 µg/g.

Todas as amostras de peixes coletadas também apresentaram alguma contaminação por mercúrio, sendo os peixes carnívoros, do topo da cadeia alimentar, os que apresentaram os maiores níveis de contaminação, fato que atesta a propriedade de biomagnificação do mercúrio na cadeia trófica.

Os resultados demonstraram, portanto, que a exposição ao mercúrio entre o povo Ninam tende ao agravamento, uma vez que, além de já expostos, permanecem consumindo doses de mercúrio superiores ao recomendado pelas agências de saúde.[9] Na mesma seara, Basta *et al.* (2021) e Vasconcellos *et al.* (2021) conduziram pesquisas na TI Sawré Muybu, do povo Munduruku, e chegaram a resultados ainda mais preocupantes em termos de exposição humana e contaminação de peixes por mercúrio, respectivamente.

Basta *et al.* (2021) coletaram amostras de cabelo de 197 indígenas Munduruku, residentes na TI Sawré Muybu, às margens do Rio Tapajós, em 2019. Os resultados mostraram que a prevalência geral de mercúrio ≥ a 6 µg/g foi de 57,9%, com uma concentração média de 6,6 µg/g de mercúrio entre os indivíduos participantes da pesquisa.

Por meio da coleta de 88 amostras de peixes, distribuídas em 17 espécies e 4 níveis tróficos, Vasconcellos *et al* (2021) pesquisaram a contaminação de peixes por mercúrio na TI Sawré Muybu. Três das espécies, todas piscívoras, apresentaram níveis acima de 0,5 µg/g, valor de tolerância definido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).[10] A média de concentração de mercúrio para as amostras de peixes piscívoros foi de 0,44 µg/g e de 0,10 µg/g para espécies não piscívoras, consoante à propriedade de biomagnificação do mercúrio na cadeia trófica.

9 A análise do risco atribuível ao consumo de pescado revelou que a ingestão diária de mercúrio excedeu em três vezes a dose de referência preconizada pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos.

10 Resolução - RDC Nº 42, de 29 de agosto de 2013. Ressalta-se que Vasconcellos *et al.* (2021) questionam os parâmetros definidos nessa resolução, uma vez que a portaria da Anvisa trata de metais inorgânicos, sendo que pescados são contaminados pela forma orgânica do mercúrio, o metilmercúrio.

A análise de risco associado ao consumo dos peixes coletados na terra indígena, considerando a razão de risco da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA)[11] variou entre 3,01 (estação Seca - crianças entre 2 e 5 anos) e 25,86 (cenário crítico – homens adultos). Em todos os cenários avaliados, a razão de riscos foi superior a 1, fato que demonstra que, assim como os Yanomami do subgrupo Ninam, os Munduruku da TI Sawré Muybu não só possuem altas concentrações de mercúrio em seus corpos como continuam ingerindo quantidades diárias bem superiores às recomendadas.

Corroborando a tese de que a presença de altas concentrações de mercúrio em pescados já é um problema de dimensões regionais na Amazônia, Domingues *et al*. (2024) trazem resultados alarmantes, especialmente para as populações indígenas. A pesquisa, que utilizou um modelo matemático para estimar a distribuição e a bioacumulação do mercúrio nos rios Tapajós, Xingu, Mucajaí e Uraricoera, revelou um aumento progressivo das concentrações de mercúrio a jusante das bacias, indicando que a bioacumulação e a dinâmica de metilação do mercúrio desempenham um papel mais relevante do que a proximidade das áreas de mineração. De acordo com os autores, os resultados evidenciaram risco extremamente alto para homens e mulheres em mais de 50% das sub-bacias analisadas.[12]

Fotografia 04 Mercúrio apreendido em operação na Estação Ecológica de Maracá, em Roraima, em junho de 2022

Crédito: ABIN.

11 O estudo calculou a razão de riscos conforme os parâmetros da EPA e da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO)/OMS para mulheres e crianças e da FAO/OMS para adultos em geral. Para fins de comparação com os resultados da análise de risco devido ao consumo de peixes entre os Yanomami (Basta, 2024b), utilizou-se somente o da EPA.

12 Os resultados da avaliação de risco são ainda mais preocupantes. Dado o elevado consumo regional de peixe, as comunidades tradicionais em 100% das sub-bacias analisadas estão potencialmente em alto ou extremamente alto risco. Quando se consideram apenas os dados das bacias dos rios Branco e Tapajós, a situação piora. Nessas áreas, onde as populações enfrentam os maiores riscos, pelo menos 49,79% da população indígena podem estar sujeitos a danos renais e hepáticos agudos (DOMINGUES *et al.*, 2024, p.13).

3. Mercúrio e mineração

O mercúrio é amplamente utilizado nas atividades de mineração artesanal e de pequena escala. Isso ocorre porque os mineradores artesanais ou de pequena escala, em primeiro momento, utilizam mercúrio para processar minério de ouro devido à sua facilidade de aquisição e uso. Em segundo momento, os grandes comerciantes de ouro e de mercúrio aproveitam-se da informalidade do setor para gerar mecanismos comerciais e coercitivos que garantam o uso continuado – como exemplo, grandes fornecedores do mercado informal antecipam a venda de mercúrio cujo custo será compensado posteriormente pela produção de ouro dos seus clientes (International Union for Conservation of Nature of Netherlands, 2020).

Mesmo com regulação e controle de acesso, o mercúrio é insumo de fácil obtenção no comércio paralelo, permitido operações de pequenos garimpeiros sem grandes custos iniciais. Também, o metal líquido é de fácil transporte e não é necessário em grandes quantidades para extração de ouro.

Fotografias 05, 06 e 07 | Anúncios de venda de mercúrio (azougue) em áreas fronteiriças entre Roraima e Guiana, publicados em redes sociais entre novembro e dezembro de 2024

Crédito: ABIN.

O Brasil não é produtor de mercúrio, uma vez que não existem jazidas mineráveis de cinábrio em território nacional. Nesse sentido, quase a totalidade do mercúrio presente no país é de origem importada.[13] A importação oficial de mercúrio no Brasil ocorre principalmente para a produção de cloro e soda (indústria álcalis-cloro); já o mercúrio que abastece os garimpos de ouro normalmente chega ao País por meio de contrabando oriundo de outros países sul-americanos.

13 Fração diminuta do mercúrio presente no país também é proveniente de reciclagem de resíduos, como lâmpadas e materiais odontológicos.

Por isso, para compreender o mercado de mercúrio, é necessário entender a cadeia internacional do produto, desde os principais produtores, compradores e vendedores internacionais (por meio de dados oficiais de comércio), até a maneira pela qual o mercúrio adentra o Brasil e chega aos garimpos de ouro (por meio de dados do mercado informal).

Inicialmente, foi realizada a análise do mercado internacional de mercúrio, onde são evidenciados mecanismos de triangulação ligados ao mercado de ouro. Em seguida, foi demonstrado como a progressiva ratificação da Convenção de Minamata por diferentes países alterou os fluxos do comércio oficial de produto na América do Sul. Por último, foi demonstrado como, derivado do desvio de comércio do mercado formal, surgem os fluxos de contrabando para abastecer os garimpos no Brasil.

3.1 A ECONOMIA MUNDIAL DO MERCÚRIO: DE ONDE VEM O MERCÚRIO?

Segundo dados da United States Geological Survey (USGS), em 2024, há poucos países relevantes na produção de mercúrio no mundo (Tabela 2). A China destaca-se, com ampla vantagem, como a maior produtora do metal, com cerca de mil toneladas anuais (83,3% da produção mundial em 2024). Tajiquistão, Peru e Noruega também apresentam produções relevantes (Tabela 2). Somados, esses quatro países responderiam por 96% da produção mundial no último ano. Ressalta-se que China, Quirguistão, Peru, México, Rússia, Eslovênia, Espanha e Ucrânia são os detentores das principais reservas conhecidas, de cerca de 600 mil toneladas. O pico da produção mundial foi no ano de 2017 com cerca de 4 mil toneladas, tendo esse valor diminuído constantemente até 2023.

Tabela 02 Maiores produtores mundiais de mercúrio - valores em toneladas

País	Volume (t)* 2017	Volume (t)* 2018	Volume (t)* 2019	Volume (t)* 2020	Volume (t)* 2021	Volume (t)* 2022	Volume (t)* 2023	Volume (t)* 2024
China	3.573	2.317	2.232	1.993	1.280	1.000	1.000	1.000
México	200**	230**	50**	70**	20**	20***	0**	0**
Tajiquistão	100	100	91	178	117	100	100	100
Peru (1)	35**	35**	35**	30**	30**	30**	30**	30**
Quirguistão	10	20	15	7	6	6	6	6
Noruega	20	20	20	20	20	20	20	20
Marrocos	10	5	2	2	2	2	2	2
Argentina	54	50	50	0	0	0	0	0
Chile	5	3	0	0	0	0	0	0
Total no mundo	**4.010**	**2.780**	**2.500**	**2.300**	**1.480**	**1.160**	**1.130**	**1.200**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da USGS, Mineral Commodity Summary 2025, pág. 119 e tables-only releases.

*Valores estimados pela USGS.

**Valor baseado no volume exportado.

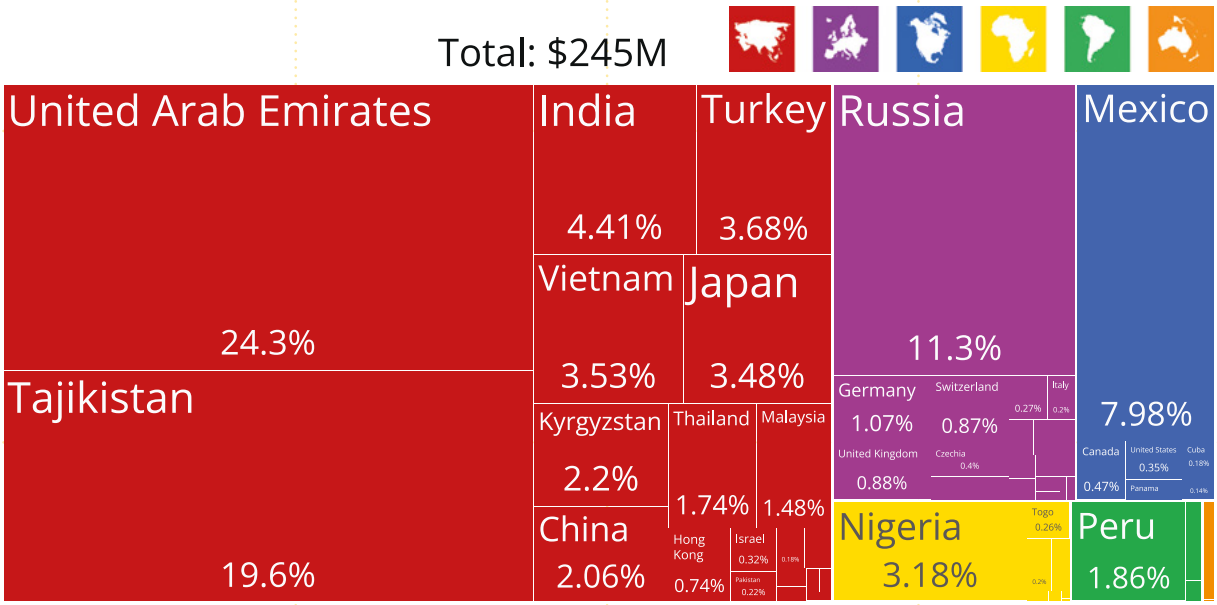
***Valores estimados de acordo com outras fontes (UN Comtrade).

(1) Desde a década de 1970, o Peru não possui minas de extração primária de mercúrio em atividade. O mercúrio exportado pelo Peru é proveniente da recuperação do próprio metal utilizado na atividade de mineração por grandes empresas do setor.

Conforme a USGS, a despeito de ser a maior produtora de mercúrio, a China não se notabiliza pela exportação do produto. A maior parte do mercúrio é destinada a seu mercado doméstico, sendo fração desse insumo exportado. Das cerca de 10,8 mil toneladas de mercúrio produzidas pelo país entre 2018 e 2024, os dados oficiais de exportação chinesa de mercúrio evidenciam envio de cerca de 259 toneladas nesse período, sendo 41 toneladas a países sul-americanos. Também foi identificado mercúrio de provável origem chinesa em áreas de garimpo ilegal na Amazônia brasileira, o que caracteriza o Brasil como potencial destino de mercúrio oriundo de contrabando, uma vez que não há registros de importação formal brasileira de mercúrio proveniente da China.[14]

Oficialmente, tomando como recorte temporal o período de 2018 a 2023 no comércio global, destacam-se como exportadores de mercúrio Emirados Árabes Unidos (24,3%), Tajiquistão (19,6%) e Rússia (11,3%), segundo valores em dólares americanos (Figura 2). Há pouca presença de países sul-americanos como exportadores do metal, tendo o Peru o maior fluxo (1,86%).

Figura 02 Maiores exportadores de mercúrio de 2018 a 2023. Valor expresso em US$

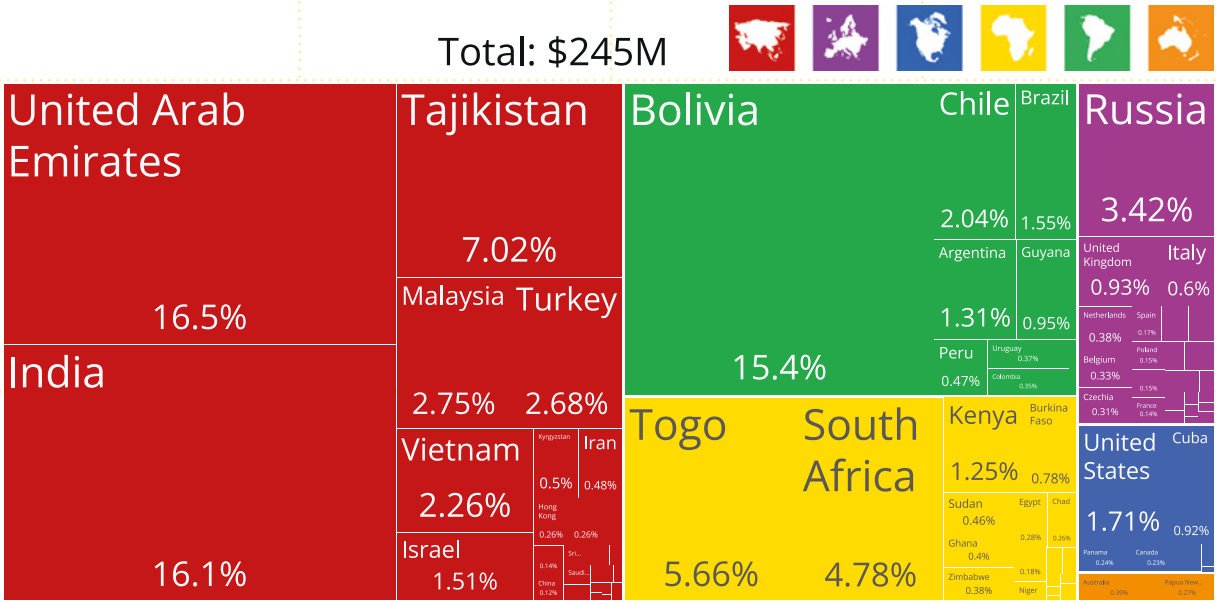


Fonte: The Observatory of Economic Complexity – OEC (2025). Disponível em: https://oec.world/en/visualize/tree_map/hs92/export/show/all/6280540/2018.2019.2020.2021.2022.2023

Por outro lado, conforme a Figura 3, os principais importadores de mercúrio no período foram Emirados Árabes Unidos (16,5%), Índia (16,1%) e Bolívia (15,4%).

14 Na esteira da Operação Hermes (Hg), promovida pela Polícia Federal (PF) e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) em 2022 e 2023, foi identificado que contrabandistas brasileiros internalizavam mercúrio no País mediante recebimento de cargas diretamente de fornecedores chineses. Com objetivo de ludibriar órgãos de fiscalização, o mercúrio era enviado camuflado embaixo de carga de tinta e/ou em potes de produtos cosméticos.

Figura 03 Maiores importadores de mercúrio de 2018 a 2023. Valor expresso em US$



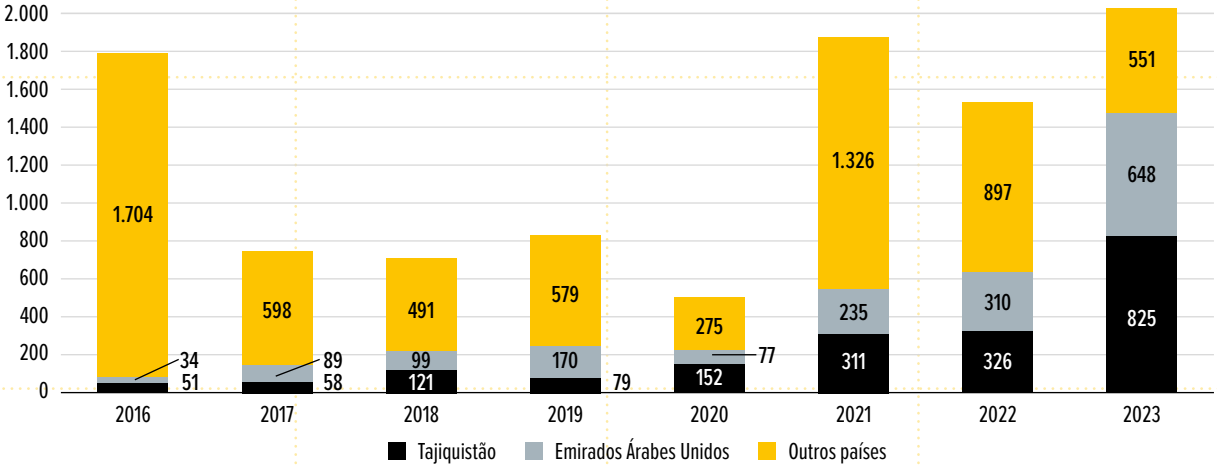
Fonte: The Observatory of Economic Complexity – OEC (2025). Disponível em: https://oec.world/en/visualize/tree_map/hs92/imports/show/all/6280540/2018.2019.2020.2021.2022.2023

Os dados disponíveis acerca do comércio mundial de mercúrio apresentam expressiva alteração ano a ano. Desde a celebração da Convenção de Minamata, em 2013, as transações de mercúrio tornaram-se objeto de ocultação, sendo comum a realização de triangulações com provável intuito de dificultar a contabilidade precisa do trânsito desse metal no planeta.

A triangulação entre países produtores de mercúrio e compradores de ouro no comércio global de mercúrio é evidenciada com base na análise do comportamento comercial dos Emirados Árabes Unidos (EAU), que se destacam tanto como principais importadores quanto como exportadores de mercúrio nos últimos anos. O país é, ainda, um dos principais compradores mundiais de ouro refinado, o que poderia explicar eventual interesse em facilitar transações de mercúrio.

Desde 2021, a totalidade do mercúrio adquirido pelos EAU advém do Tajiquistão. Segundo dados da UN Comtrade Database, o fluxo de exportação do Tajiquistão e dos EAU cresceram conjuntamente nos últimos anos, sendo ambos os principais países exportadores de mercúrio em 2023, conforme Figura 4. Nesse sentido, é notório o fluxo contínuo estabelecido entre Tajiquistão e EAU como fase anterior à entrada do metal nos demais países.

Figura 04 Volume de exportação de mercúrio pelo Tajiquistão e pelos Emirados Árabes Unidos, em comparação com outros países exportadores - valores em toneladas



Fonte: Elaboração própria da ABIN com dados da UN Comtrade.

O Tajiquistão é o segundo maior produtor mundial de mercúrio, tendo comércio exterior como destino majoritário. A produção de mercúrio no Tajiquistão está associada à produção de antimônio, sendo este metal de alto valor no comércio global e com diversas aplicações, inclusive na indústria da defesa e de semicondutores.[15]

Tanto o antimônio quanto o mercúrio são extraídos de depósitos geológicos comuns e possuem operações mineradoras conjuntas na região de Anzob, onde estão localizadas as principais jazidas de extração no Tajiquistão. Inclusive, as instalações de processamento de minérios do país são projetadas para separar o mercúrio como coproduto do antimônio. Nesse sentido, a despeito de o mercúrio ser metal com menor valor e com maior restrição para sua comercialização, a sua obtenção, de forma incidental à produção de antimônio, permite continuidade dos fluxos de exportação do Tajiquistão.

Entre países intermediários, destacam-se os Emirados Árabes Unidos. Conforme ilustrado na Figura 5, os EAU adquirem o mercúrio do Tajiquistão e o revendem principalmente à Índia e à Rússia[16], que por sua vez revendem para demais países, incluindo Bolívia e Guiana[17], ambos países de passagem para entrada clandestina de mercúrio ao Brasil. Nesse sentido, Rússia, Índia e, principalmente, EAU passam a ser intermediários e grandes centros de distribuição de mercúrio para outros países.[18]

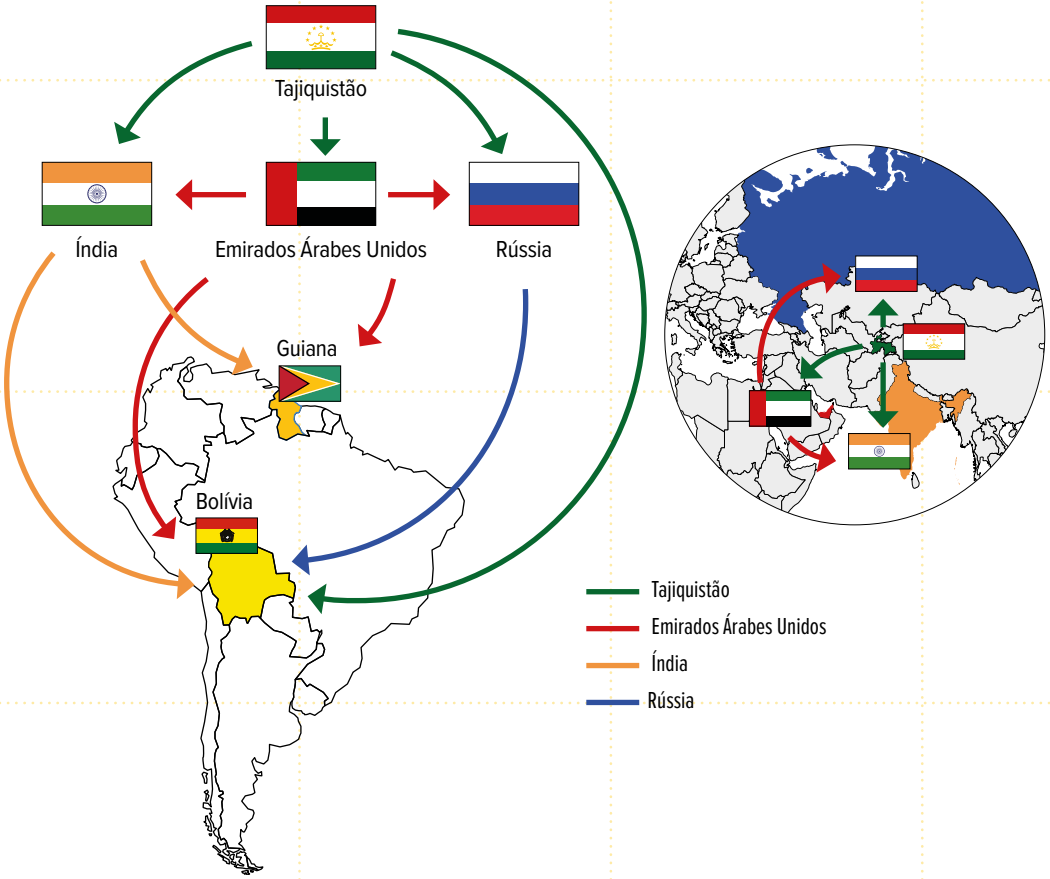
15 CENTRAL ASIAN GEOPORTAL (2021).

16 REVISTA LATE (2022).

17 Desde 2023, os EAU se destacaram como único fornecedor de mercúrio para Guiana, totalizando cerca de 50 toneladas.

18 UNEP e GRID-Arendal (2020), pág. 49. Há menção de outros países intermediários como Singapura, Hong Kong, Turquia, Panamá e Vietnã, em relação à exportação para outras regiões do mundo. Para fins de abastecimento da América do Sul, os três países citados são os mais relevantes intermediários.

Figura 05 Principal fluxo comercial de mercúrio a países sul-americanos entre 2019 e 2023 (1)



Fonte: Elaboração própria da ABIN com dados da UN Comtrade.
(1) Considera-se somente mercúrio que não é utilizado para indústria de cloro-álcali

Mercado Sul-Americano

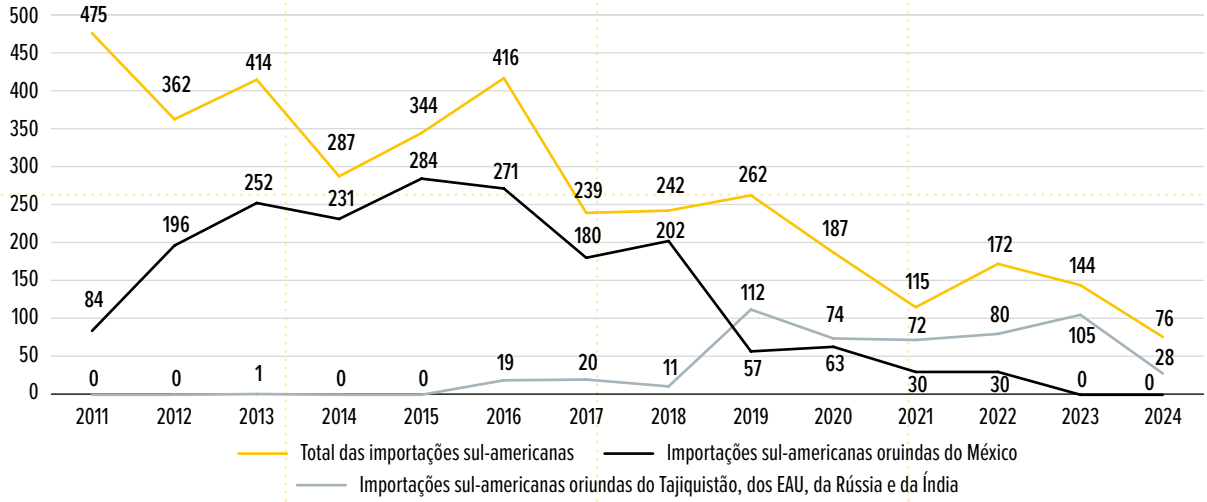
Entre os países produtores, o México teve a participação de maior relevância no fornecimento de mercúrio a países sul-americanos na última década. Entre 2011 e 2022, segundo dados da UN Comtrade Database, o México exportou 1,86 mil toneladas de mercúrio para o subcontinente (cerca de 53% do total importado na região de 2011 a 2022), principalmente à Colômbia, ao Peru e à Bolívia.

A despeito de a mineração industrial de mercúrio passar por restrições no México, ainda haveria operações informais de extração do metal realizadas por centenas de mineradores independentes.[19] Desde 2023, o país não registra oficialmente exportações do metal, contudo há indícios de importação ilegal de mercúrio oriundo de países asiáticos, o qual seria posteriormente introduzido ilicitamente em nações amazônicas, notadamente a Colômbia.

19 Conforme UNEP (2023), cerca de 800 pessoas trabalhariam informalmente na extração de mercúrio nas jazidas de cinábrio da região de Sierra Gorda, na mina de Bucareli.

A partir da queda da participação do fornecimento do México (Figura 6) em 2019, outros países passaram a ter maior relevância na introdução do mercúrio em países sul-americanos, com destaque para Tajiquistão, EAU, Rússia e Índia, conforme discorrido no tópico anterior.

Figura 06 Importações de mercúrio realizadas por países sul-americanos entre 2011 e 2024



Fonte: Elaboração própria da ABIN com dados da UN Comtrade.

O mercúrio importado por países sul-americanos possui aplicação limitada de uso; O processo industrial de cloro-álcali[20] é um dos maiores exemplos de seu uso em grandes volumes, além da utilização do metal no garimpo artesanal e de pequena escala. As instalações industriais que utilizam mercúrio para processo de cloro-álcali estão em processo de substituição tecnológica nos países sul-americanos, tendo prazo de eliminação de uso de mercúrio para produção de cloro-álcali previsto até final de 2025 para Brasil e Argentina (conforme termos da Convenção de Minamata).[21] Nesse sentido, o ano de 2025 seria ponto de inflexão para justificar grandes importações, de forma regular, ao subcontinente sul-americano.

Conforme dados do UN Comtrade Database, desde 2023 o Japão[22] se tornou praticamente único fornecedor de mercúrio para países que ainda o utilizam como insumo para indústria de cloro-álcali: Argentina, Brasil[23] e Peru. Em 2024, empresas destes três países importaram cerca de 48 toneladas das 76 toneladas de mercúrio importadas por países sul-americanos, sendo a Guiana responsável pela importação do volume restante, de cerca de

20 Para essa finalidade, cerca de 66 toneladas de mercúrio foram importadas desde 2023 por empresas de Brasil (Katrium e Unipar Carbocloro), Peru (Quimpac) e Argentina (Unipar Indupa). Além desses países, Uruguai (Efice) e Colômbia (Brinsa) também utilizavam mercúrio na indústria de cloro-álcali e estão em processo de reconversão tecnológica.

21 O prazo para que o Peru encerre a utilização de mercúrio na indústria de cloro-álcali vai até 2030.

22 Desde 1974, o Japão não produz mercúrio nem atua como país intermediário de outros países. As exportações do país asiático são provenientes dos estoques do metal ainda disponíveis.

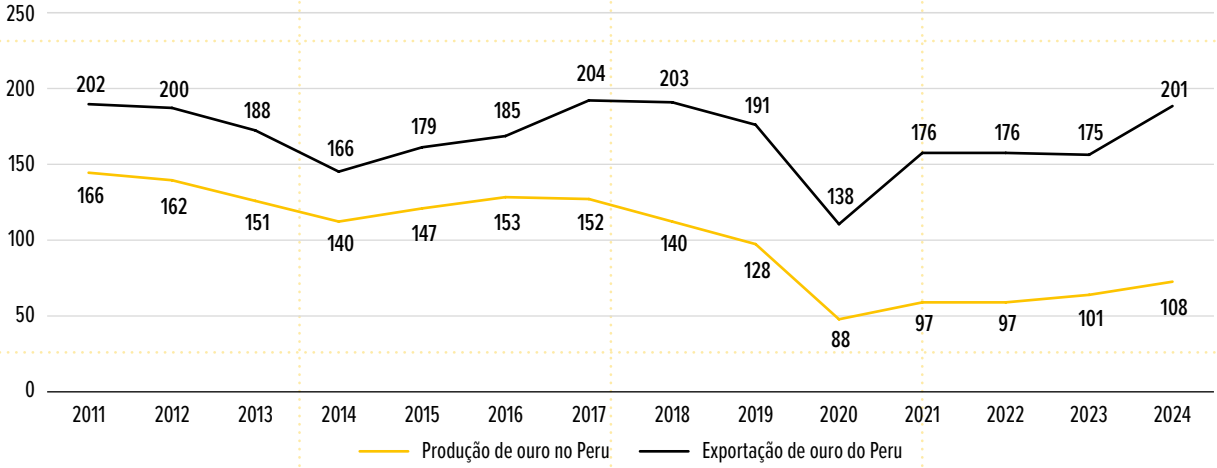
23 No caso do Brasil, quase a totalidade das 71,5 toneladas de mercúrio importadas desde 2019 é proveniente do Japão, com apenas uma fração de 51 quilos de mercúrio sendo importada dos Estados Unidos da América.

28 toneladas. Nesse sentido, somente a Guiana possui continuidade de importação regular de mercúrio com finalidade de uso na mineração ou diversa da indústria de cloro-álcali.

3.2 CENÁRIO REGIONAL DO CONTRABANDO DE MERCÚRIO: PERU, BOLÍVIA E GUIANA

O Peru é o maior produtor e o detentor das maiores reservas conhecidas de ouro da América do Sul, tendo a cadeia produtiva de mineração grande importância para a economia formal do país.[24] Há, entretanto, desafios no que tange ao garimpo ilegal, sendo o país, segundo estimativa do Instituto Peruano de Economía (IPE), responsável pela exportação de 44% (US$ 4,8 bilhões) do total do ouro ilícito do subcontinente em 2023.[25] A atividade ilícita é evidente ao se analisar a divergência entre os valores de produção de ouro e valores de exportação de ouro. Segundo a Figura 7, entre 2011 e 2024 registrou-se uma discrepância média anual de 54 toneladas entre o que foi produzido e o que foi exportado, totalizando a comercialização de cerca de 751 toneladas de ouro de origem desconhecida nesse período.[26]

Figura 07 Diferença entre ouro produzido e ouro exportado pelo Peru entre 2011 e 2024



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Anuario Minero 2020 e do Anuario Minero 2024.

A atividade garimpeira informal no Peru gera grandes impactos ambientais por uso de mercúrio, principalmente no leste do país, na região amazônica de Madre de Dios, próximo às fronteiras com Brasil (estado do Acre) e

24 Segundo dados da Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (Sunat) do Peru, o ouro em estado bruto é o segundo maior produto de exportação do país, atrás somente do cobre.

25 IPE (2024a). A relação de países sul-americanos que também exportam ouro ilegal inclui Colômbia (25%), Bolívia (12%), Equador (9%), Brasil (9%) e Venezuela (1%), totalizando US$ 10,9 bilhões. Fonte: https://www.ipe.org.pe/portal/wp-content/uploads/2024/05/Informe-IPE-EC-Minería-ilegal.pdf . Acesso em 26 fev. 2025.

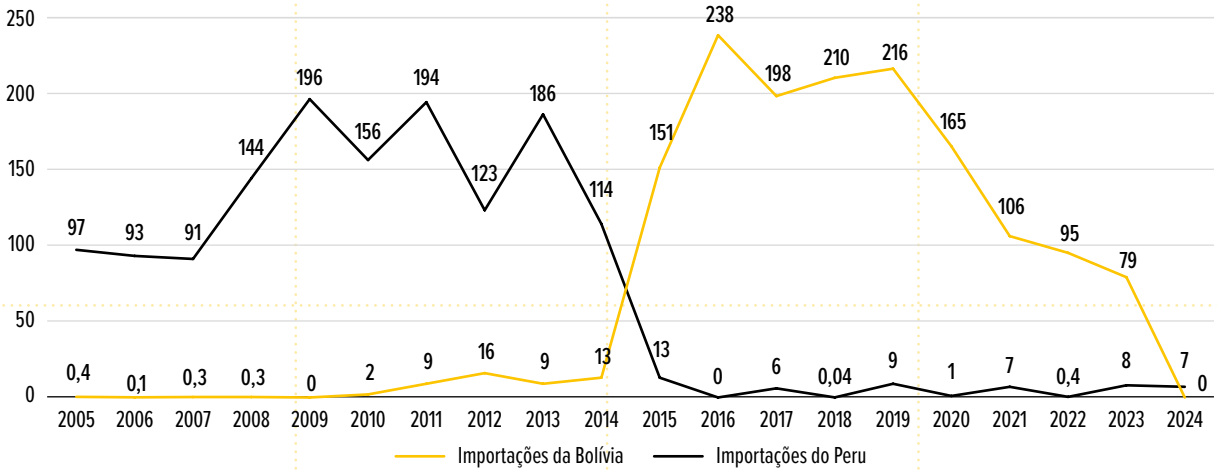
26 Essa é uma estimativa conservadora de ouro desviado, utilizando dados de exportação do Ministerio de Energía y Minas (Minem) peruano. Ao utilizar dados de exportação de ouro segundo a Aduana peruana, pode-se chegar a valor estimado de 3,67 mil toneladas de ouro de origem desconhecida comercializados no Peru no período entre 2011 e 2024. Esse foi o método utilizado pelo trabalho de Pastrana (2020), em que foi considerado o peso líquido de exportação de ouro bruto (código 7108120000), consultados os sites: https://sunat.gob.pe/estadisticasestudios/exportaciones.html (G9 - Exportaciones Definitivas, según sub-partida nacional) e http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itestadispartida/resumenPPaisS01Alias, respectivamente, para os períodos 2015-2024 e 2011-2014.

Bolívia. Nessa região, há aproximadamente 40 mil garimpeiros atuando de maneira informal e ilegal, resultando em 70% de toda produção ilegal de ouro do país andino.[27] Estima-se que a atividade tenha sido responsável pelo despejo de 3 mil toneladas de mercúrio nos rios da região em 20 anos.[28]

Devido às atividades de mineração, o Peru costumava ser um dos principais importadores de mercúrio na América do Sul. Contudo, o comércio do metal líquido diminuiu consideravelmente após o país ratificar a Convenção de Minamata em 25 de novembro de 2015, por meio do Decreto Supremo número 061-2015-RE, e estabelecer controles sobre a comercialização do metal. O normativo teve efeito imediato para internalização do insumo no país, fazendo que as importações caíssem 89% entre 2014 e 2015.[29]

Com objetivo de se evadir da fiscalização estabelecida no Peru, as organizações criminosas que lá atuavam realocaram suas operações para a Bolívia, mantendo, a partir desse país, sua estrutura de abastecimento de mercúrio para a região amazônica.[30] Entre 2014 e 2015, as importações de mercúrio da Bolívia dispararam, atingindo em 2016 o pico histórico de 238,3 toneladas brutas, sendo o México o principal fornecedor. Conforme a Figura 8, evidencia-se forte correlação entre a diminuição das importações peruanas de mercúrio com o aumento das importações bolivianas do metal.

Figura 08 Importação de mercúrio no Peru e na Bolívia entre 2005 e 2024 - valores em toneladas



Fonte: Elaboração própria da ABIN a partir de dados de importação de mercúrio da Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (Sunat) e do Instituto Nacional de Estadística (INE), ambas instituições peruanas.

Existem apenas três depósitos de cinábrio conhecidos na Bolívia, todos pequenos e desativados. Dada a falta de outros depósitos de cinábrio conhecidos e a inatividade da extração primária de depósitos existentes, assim como no Brasil, conclui-se que quase a totalidade do mercúrio presente na Bolívia é importado.

27 IPE (2024b), pág. 30.

28 *Op. cit.*, pág. 34.

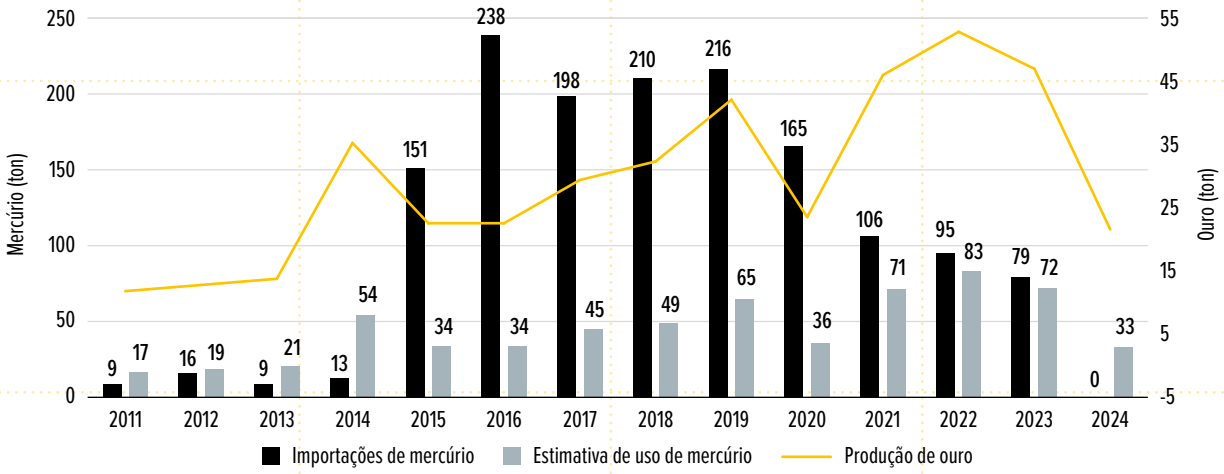
29 Segundo a UN Comtrade Database, o Peru importou 113,7 toneladas brutas de mercúrio em 2014, número que caiu para 12,9 toneladas no ano seguinte.

30 Fração do produto que ingressa em território boliviano seria desviada e utilizada nas cadeias logísticas de garimpo ilegal de Brasil, Peru, Colômbia e Equador.

A Bolívia tornou-se o segundo maior importador de mercúrio do mundo entre 2015 e 2021, atrás somente da Índia. Nesse período, o país recebeu, em média, 70% de todo mercúrio importado por países sul-americanos. Contudo, o país andino não apresenta, oficialmente, demanda que justifique o consumo do volume importado. E, ao contrário de outros países sul-americanos, cujo mercúrio adquirido é destinado principalmente à produção de cloro-álcali, a maior parte do mercúrio importado pela Bolívia é direcionado para indústria nacional de mineração.[31] Cerca de 84% do mercúrio importado pelo país andino foram voltados a empresas que possuem como objeto de constituição a comercialização de insumos para o setor de mineração, no período de 2014 a 2018.[32]

A Figura 9 evidencia, nesse período, a discrepância entre a expansão das importações de mercúrio bolivianas e o uso estimado requerido de mercúrio na extração do ouro.[33] A despeito de a maior parte do mercúrio importado ser declarada para fins de mineração, não é perceptível relação direta entre internalização de mercúrio e a produção de ouro. No ano de 2016, houve diferença de 204 toneladas entre a quantia importada de mercúrio (238 toneladas) e a quantia estimada requerida do metal (34 toneladas).

Figura 09 Importação de mercúrio e estimativa de uso real na produção de ouro na Bolívia entre 2011 e 2024 - valores em toneladas



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Anuario Estadístico 2024 e do Dossier Estadísticas del Sector Minero Metalúrgico 1980-2020. Estimativa de uso do mercúrio com base na metodologia de Flores *et al.* (2021).

A ausência de legislação restritiva para internalização de mercúrio na Bolívia facilitou a importação de grande volume do metal. A maior parte do mercúrio ingressado na Bolívia era adquirida por meio de importações lícitas realizadas por empresas locais, amparadas por legislações permissivas no controle do comércio do metal. Por

31 A exemplo da Bolívia, maior parte do mercúrio importado pela Guiana também tem destino para empresas de mineração.

32 Campanini Gonzales (2020), pág. 32.

33 O cálculo do uso estimado do mercúrio foi baseado no trabalho de Flores *et al.* (2021). A metodologia propõe que 25% do ouro extraído na mineração de pequena escala ou artesanal na Bolívia são provenientes de maciços rochosos e 75% provêm de ouro aluvial. É estimado que, para extração de cada quilo de ouro, são necessários 5 quilos de mercúrio (no caso do ouro de maciço rochoso) ou 0,4 quilo de mercúrio (no caso de ouro aluvial). Logo, para cada quilo de ouro, é estimada uma necessidade de 1,55 quilo de mercúrio na Bolívia, considerando a mineração de pequena escala. A despeito de utilizar como referência a mineração em pequena escala, grande parte do ouro da Bolívia é proveniente de mineradoras de grande porte.

meio da Lei nº 759/2015, entretanto, a Bolívia assinou a Convenção de Minamata, ainda que o país andino não tenha implementado imediatamente a maioria dos controles recomendados, como registro prévio dos importadores, declaração de quantidades a serem importadas e anuência das alfândegas para recebimento de remessas. A autoridade alfandegária boliviana tampouco exigia certificação especial para importar mercúrio.

Embora o volume de mercúrio importado pelo Peru tenha se retraído a partir de 2015 (Figura 8), grupos criminosos seguiram operando a partir da Bolívia como um centro regional de distribuição de mercúrio ilegal, função antes realizada no Peru.[34] A expansão das importações bolivianas decorre, portanto, de realocação das estruturas criminosas de contrabando de mercúrio localizadas até então no Peru, as quais se deslocam para a Bolívia para manter as operações de importação legal do produto.

Na Figura 10, é ilustrado o percurso do mercúrio no país andino, que seria utilizado como local central de distribuição do insumo não somente ao Peru, mas também ao Brasil. Quase a totalidade das importações ingressa por via terrestre, após chegada nos portos marítimos de Arica e Iquique, no Chile. A maior parte se destina ao Departamento de La Paz, no qual os fornecedores vendem aos varejistas e cooperativas situados nas áreas de mineração. Frascos contendo um quilograma de mercúrio são comercializados na capital La Paz, em ruas como a Tarapacá, que concentram joalherias. A oferta, contudo, dá-se de maneira dissimulada, pressupondo relação de confiança e conhecimento prévio entre vendedor e comprador.

Figura 10 Mapa do percurso das importações formais de mercúrio da Bolívia

Fonte: Elaboração própria a partir do mapa da International Union for Conservation of Nature – IUCN (2020), pág. 19.

34 No banco de dados oficiais da Bolívia consta exportação de apenas 198 quilos de mercúrio ao Peru em 2017.

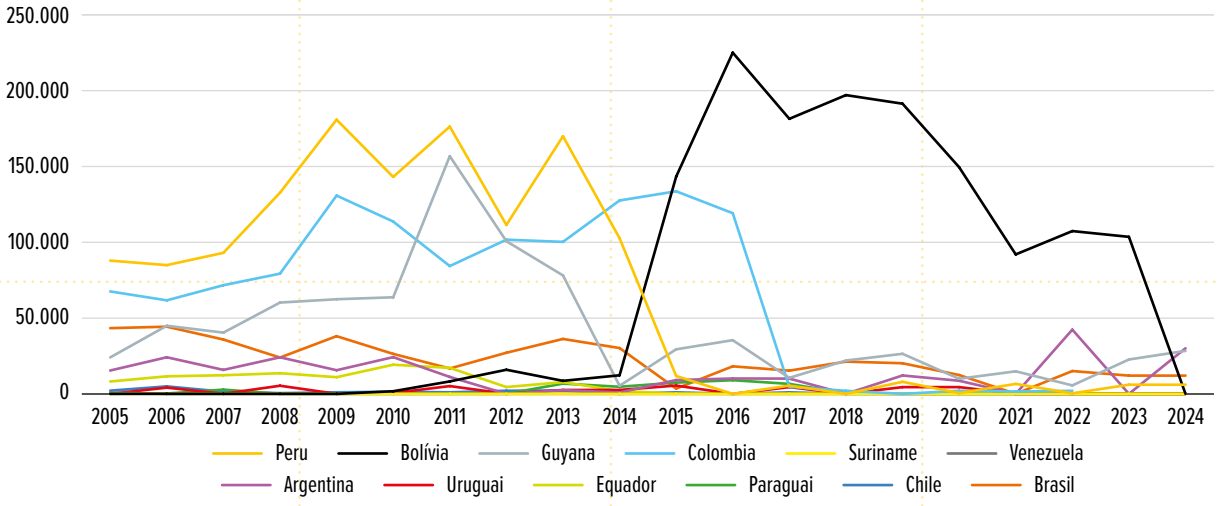
Os desvios para contrabando podem ocorrer pelos varejistas, ou diretamente pelos importadores, principalmente os que operam próximo à fronteira, nos centros comerciais locais (indicados na Figura 10 por círculo e elipse). Para o Brasil, destaca-se as regiões do Rio Madre de Dios e da cidade de Riberalta, no departamento de Beni, próximo à cidade brasileira de Guajará-Mirim/RO.

No período de 2019 a 2023, a Bolívia reduziu a importação oficial de mercúrio em 63,4%. Desde setembro de 2023 não há registro de importação de mercúrio por empresas bolivianas. A abrupta queda do comércio oficial do metal é consequência de restrições impostas por nova legislação no país. Em 14 de junho de 2023 foi aprovado, pelo Poder Executivo boliviano, o Decreto Supremo nº 4.959, estabelecendo o Registro Único de Mercúrio (Rume) para os importadores e exportadores de mercúrio, e a exigência de autorização prévia para importação e exportação do produto, a ser outorgada pelo Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

Com o novo regramento, todas as pessoas físicas e jurídicas necessitam de registro e de autorização prévia para importar ou exportar o metal, constituindo regulação consoante à Convenção de Minamata. A norma reduziu drasticamente a importação legal na região e tem potencial de impactar o cenário do uso do mercúrio na Amazônia. Entretanto, a redução do contrabando de mercúrio advindo da Bolívia depende da efetividade da fiscalização no país andino. Sem ela, haverá dificuldades para acompanhar e combater outros métodos de internalização do metal líquido por parte dos contrabandistas e efetivamente coibir o envio ao exterior das "reservas" de mercúrio que já ingressaram no país.

A queda das importações formais de mercúrio pela Bolívia é ponto de inflexão para o contrabando do metal na América do Sul. À medida que os países do subcontinente adotavam efetivamente a Convenção de Minamata, outras regiões ganhavam maior relevância nas importações formais ao longo dos anos, sendo a Bolívia um dos últimos países a diminuir a importação de mercúrio entre os demais países da área (Figura 11).

Figura 11 Comparativo de importação formal de mercúrio entre todos países sul-americanos entre 2005 e 2024 - valores em kg



Fonte: Elaboração própria da ABIN com dados da UN Comtrade.

Outro país relevante para análise do cenário de importação de mercúrio na América do Sul é a Guiana. O início da cadeia logística de mercúrio que passa por Roraima está, há mais de uma década, no porto da capital guianense Georgetown, local de desembarque de importações legais e ilegais do produto. Em 2021 e 2022, todo o mercúrio importado pela Guiana por vias legais veio da Índia, enquanto em 2023 e 2024 as importações do metal vieram somente dos EAU. Em anos anteriores, houve fornecedores variados, como China, Índia, Rússia, Reino Unido e Turquia. Salienta-se que, desde setembro de 2023, a Guiana é o único país sul-americano que possui mineração como finalidade de importação regular de mercúrio.

Desde 2014, com a ratificação da Convenção de Minamata pela Guiana e a adoção de novas restrições em lei, apesar de variações anuais, verifica-se tendência de queda no volume de importações legais da substância no país. A média anual de importação de cerca de 92 toneladas, mantida entre 2009 e 2013, reduziu-se para uma média de cerca de 16 toneladas por ano entre 2020 e 2024. Não obstante queda acentuada na importação ocorrida 2014, a disponibilidade de mercúrio na Guiana continuou elevada. Além do mercado regular do produto importado dos EAU, predomina no mercado guianense o azougue de origem chinesa importado de forma clandestina, com entrada no porto de Georgetown.

No âmbito da Convenção de Minamata, a Guiana comprometeu-se, em 2021, a implementar sistema de controle e rastreio da distribuição e do comércio de mercúrio, com criação de registro oficial de vendedores licenciados do produto. Até o momento, tais medidas não foram efetivadas e, na prática, tanto o mercúrio importado de modo legal quanto o clandestino são fornecidos a revendedores locais sem observância de quaisquer formalidades.

Em Georgetown, sobretudo no bairro de Bourda, lojas de insumos de mineração vendem mercúrio em garrafas de 34,5 quilos ou, com menor frequência, de forma fracionada em embalagens que vão de 453 gramas (uma libra) a um quilo. Esses estabelecimentos não expõem o metal abertamente, junto aos demais produtos, mas funcionários o entregam sem hesitação a clientes que o solicitam. Além de vendedores de mercúrio em pequenos volumes, há na capital guianense distribuidores atacadistas que atendem outras regiões do país e também países vizinhos.

4. Uso de mercúrio na mineração brasileira

No Brasil, não há mineração de mercúrio ou jazidas do metal economicamente viáveis, de modo que todo mercúrio utilizado localmente é trazido, de forma legal ou ilegal, a partir de outros países. Considerando que as importações legais de mercúrio no Brasil nos últimos anos foram bastante reduzidas[35], estima-se que quase todo mercúrio destinado aos garimpos ilegais brasileiros seja adquirido por contrabando ou, em escala irrisória, decorra de desvio de importação legal, considerando a forte regulamentação de importação do setor de cloro-álcali, ou, ainda, decorra do desvio do setor de reciclagem do metal.

Se por um lado a oferta de mercúrio legal tem se reduzido bastante nos últimos anos, por outro a demanda pelo metal líquido se ampliou, fomentada sobretudo pelo processo de valorização internacional do preço do ouro, iniciado em 2019, e a subsequente expansão da mineração aurífera de pequeno porte. A despeito de haver alternativas para o mercúrio na mineração de ouro (em especial através de processo conhecido como cianetação[36]), o uso dessa substância segue bastante comum no Brasil mesmo em operações de extração aurífera de médio e grande porte.

A Mineração Artesanal e de Pequena Escala de Ouro (Mapeo) no Brasil é heterogênea, variando em função de diversos fatores, tais como legalidade (existência de permissão de lavra garimpeira – PLG), tamanho das áreas, presença e porte de cooperativas, relações de trabalho, escala de produção, qualidade do minério obtido, tipo de equipamentos utilizados e produtividade, entre outras questões. A utilização do mercúrio na amalgamação do ouro consiste, no entanto, em ponto de convergência entre as múltiplas possibilidades de extração em pequena escala (Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima – MMA, 2024). Mesmo lavras autorizadas se utilizam frequentemente de mercúrio adquirido de forma irregular.[37]

A mineração com uso de mercúrio ocorre principalmente nas regiões Centro-Oeste e Norte do país, envolvendo locais de alta sensibilidade socioambiental e atingindo populações vulneráveis. Segundo dados produzidos pelo Mapbiomas (2024), há concentrações de mineração de ouro com proximidade a corpos d´água no sul e sudoeste do Pará, no noroeste de Mato Grosso, em Roraima (especialmente na TI Yanomami), no Amapá, no norte de Rondônia (calha do Rio Madeira) e no oeste do Amazonas. As populações residentes nessas áreas apresentam risco

35 As importações legalmente registradas de mercúrio-metálico têm diminuído de forma consistente ao longo dos últimos anos, com tendência de que a quantidade seja zerada em pouco tempo, como decorrência da eliminação gradual do uso de mercúrio estabelecida pela Convenção de Minamata. As indústrias de cloro-álcali, por exemplo, possuem previsão de descontinuar o uso do metal em suas unidades no Brasil até 2025.

36 Historicamente, o uso da cianetação na mineração de ouro é mais comum no Brasil nas práticas realizadas por grandes empresas, o que é explicável pela complexidade e riscos envolvidos no processo. Recentemente o uso de cianeto na recuperação do ouro passou a ser identificado com maior frequência em atividades da Mapeo, sugerindo o crescimento da utilização desse método na extração de pequeno porte.

37 Em relação à procedência do mercúrio utilizado na Mapeo, a maioria dos indivíduos engajados na atividade relata a compra da substância sem nota fiscal. Segundo eles, a aquisição legal de mercúrio é muito difícil, pois não há mercado formal do produto, enquanto a ilegal é bastante fácil. Conforme informações recebidas, o preço do mercúrio varia nos estados brasileiros, de R$ 600,00/kg a até R$ 1.200,00/kg. Comprovou-se a facilidade de aquisição do metal por meio da internet (BRASIL, 2023, p. 20).

mais elevado de contaminação por mercúrio, uma vez que tais localidades tendem a concentrar simultaneamente extração de ouro em pequena escala e comunidades ribeirinhas com elevado consumo de pescado local.

Considerando que as estimativas de uso do mercúrio frequentemente são elaboradas a partir das projeções sobre a extração de ouro, o dimensionamento acerca do uso do metal líquido tende a reproduzir as imprecisões existentes nas análises do fenômeno do garimpo ilegal. Análise feita pelo WWF em 2023 a partir de um conjunto de estudos pretéritos estima que cerca de 150 toneladas de mercúrio sejam despejadas anualmente pela mineração de ouro na região amazônica brasileira.

Já a análise das emissões e liberações de mercúrio elaborada no âmbito da Avaliação Inicial da Convenção de Minamata (Brasil, 2023) partiu da elaboração de oito cenários de produção de ouro, nos quais são estimados diferentes valores para a extração ilegal. Os cenários são apresentados na tabela que se segue. O valor da produção legal de 25 toneladas de ouro atribuído à Mapeo foi baseado na produção declarada para efeitos do recolhimento de Impostos sobre Operações Financeiras (IOF) em 2016.

Tabela 03 Estimativas de emissões e liberações de mercúrio para o meio ambiente - Mineração artesanal e de pequena escala de ouro (Mapeo)

Cenários	Produção anual de Ouro (Ton.)		Produção anual total de Ouro (Total)	Mercúrio emitido anualmente (Ton.)		Mercúrio emitido anualmente (Ton.)	Mercúrio liberado (Ton.)	Mercúrio total perdido (Ton.)
	Legal	Ilegal		Legal	Ilegal			
1	25	0	25	11	0	11	7,5	18,5
2	25	2,5	27,5	11	2,15	13,15	8,25	21,4
3	25	7,5	32,5	11	6,45	17,45	9,75	27,2
4	25	12,5	37,5	11	10,75	21,75	11,25	33
5	25	20	45	11	17,2	28,2	13,5	41,7
6	25	25	50	11	21,5	32,5	15	47,5
7	25	50	75	11	43	54	22,5	76,5
8	25	175	200	11	150,5	161,5	60	221,5

Fonte: Brasil, 2023, p. 201. Adaptação nossa.

Assim, no cenário máximo de produção ilegal[38] de ouro (8 vezes superior à produção licita), as perdas de mercúrio para solos e/ou rejeitos atingem 60 toneladas, e a emissão diretamente para a atmosfera resulta em 161,5 toneladas, totalizando 221,5 toneladas perdidas para o meio ambiente. Os resultados indicam uma ligação íntima entre a ilegalidade (garimpos sem PLGs) e a maior perda de mercúrio para o meio ambiente (Brasil, 2023, p. 209).

Os preços possuem grande variação ao longo da cadeia logística de mercúrio. Quando ocorre a importação, os custos do mercúrio são baixos, variando de 10,00 a 31,00 US$/kg. Os importadores vendem o mercúrio a varejistas intermediários por preços que variam de 166 a 217,00 US$/kg. O preço de varejo pago pelo usuário final varia de 200,00 a 240,00 US$/kg (IUCN, 2020, pág. 21).

38 A produção ilegal possui significativa diferença em relação ao uso de retortas e/ou capelas para o reaproveitamento do mercúrio, as quais seriam utilizadas em apenas 10% dos casos.

As apreensões de mercúrio no Brasil ocorrem, majoritariamente, em decorrência de desmonte de estruturas de garimpagem ilegal[39], de denúncias e de ações de fiscalização de rotina. Nos anos de 2022 e 2023, no entanto, foram deflagradas as operações Hermes (Hg) I e II pela Polícia Federal (PF) e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), ações voltadas para a desarticulação de quadrilha que abastecia de mercúrio garimpos ilegais na região amazônica.

Foi identificada também, no âmbito da Operação Hermes (Hg), ação de brasileiros que operaram diretamente na Bolívia, abrindo empresa de processamento e comercialização de mercúrio em Santa Cruz de La Sierra, com o objetivo de importar mercúrio via Bolívia e transportá-lo para o Brasil. Empresas do setor de reciclagem de mercúrio no Brasil adquiriam o metal líquido via contrabando e lançavam falsas declarações de produção no sistema de créditos no sistema Relatório de Mercúrio do Ibama.[40] Posteriormente, o mercúrio era repassado para empresas intermediárias de outros estados, que por sua vez o enviavam a regiões de garimpo ilegal.

Na Operação Hermes (Hg) II, a extensa rede criminosa identificada envolvia pessoas físicas e jurídicas nos estados do Amazonas, Goiás, Mato Grosso, Rio de Janeiro e São Paulo, também visando fraudar o sistema utilizado pelo Ibama para controlar a venda de mercúrio. Os créditos gerados de forma fraudulenta serviam para "esquentar" mercúrio contrabandeado para o Brasil por diferentes caminhos.

O combate à mineração ilegal de ouro é, portanto, essencial para a redução das emissões e liberações de mercúrio no meio ambiente da Amazônia. O controle da circulação do mercúrio também é fundamental para evitar que a exposição se espalhe e que haja agravamento dos efeitos do mercúrio na saúde das populações indígenas da região.

4.1 BRASIL COMO PARTICIPANTE ATIVO DOS ESFORÇOS GLOBAIS PARA REDUÇÃO E CONTROLE DO USO DO MERCÚRIO

A Convenção de Minamata sobre Mercúrio foi promulgada e internalizada no ordenamento jurídico brasileiro por meio da edição do Decreto nº 9.470, de 14 de 2018. O principal objetivo da Convenção é, de acordo com seu Artigo 1, é "proteger a saúde humana e o meio ambiente das emissões e liberações antropogênicas de mercúrio e de compostos de mercúrio". Nesse sentido, a Convenção direciona os esforços de seus signatários para a adoção de ações que visem ao controle do fornecimento e do comércio de mercúrio; à redução no uso de mercúrio adicionado (ou compostos de mercúrio) pelo setor industrial; e à redução (e se viável, à eliminação) do seu

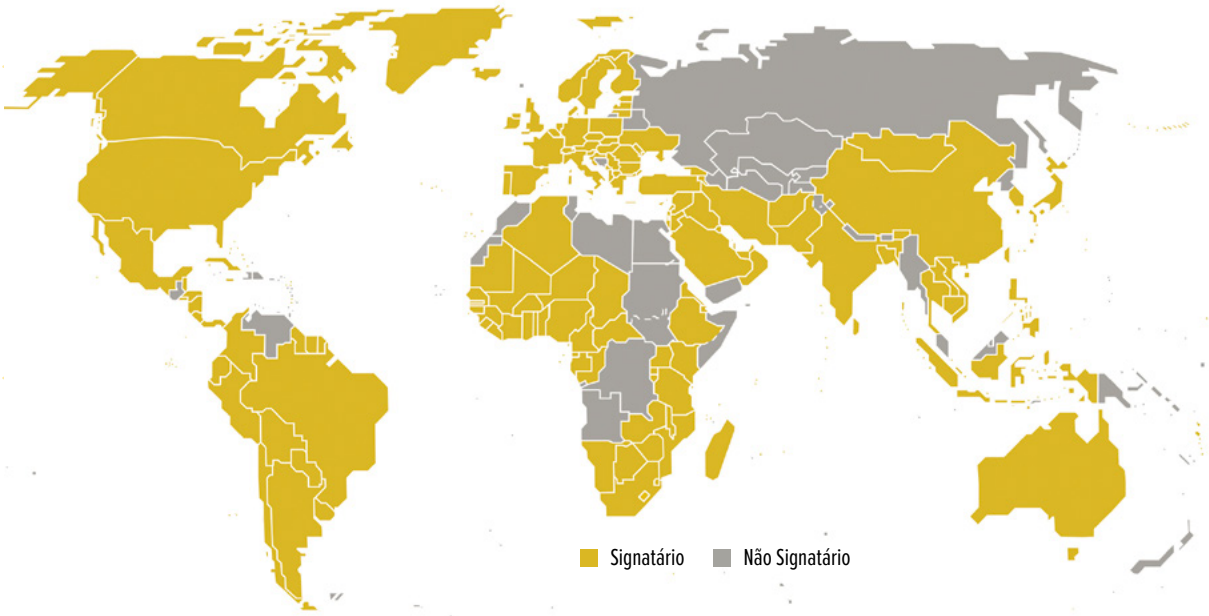
39 Em apreensões de mercúrio ocorridas em diferentes partes do Brasil, os recipientes utilizados possuíam rótulo da marca El Español. A marca pertencia à empresa peruana Triveño Mercury Corporation – TMC, propriedade de indivíduo também de origem peruana que fora condenado por comércio ilegal de mercúrio em 2016 em seu país. Durante os anos de operação da TMC, a marca El Español ficou bastante conhecida, notadamente no Peru e na Bolívia. Alguns contrabandistas de mercúrio aproveitam-se da reputação da marca junto aos garimpeiros para falsificar estampas e agregar valor ao produto contrabandeado. Em alguns frascos apreendidos com a estampa da El Español, há número de telefone boliviano.

40 O Ibama utiliza sistema de créditos de mercúrio (Sistema de Relatório de Mercúrio) para controlar comércio e importação do metal. Esses créditos são gerados a partir da recuperação de mercúrio por empresas de reciclagem. Na esteira da Operação Hermes (Hg), empresas declaravam volume de mercúrio maior do que efetivamente era aproveitado, para "esquentar" produto contrabandeado.

uso na mineração de ouro artesanal e em pequena escala que utiliza o mercúrio no processo de amalgamação, incluindo a redução e eliminação das emissões e liberações ambientais do elemento.

Atualmente, 152 Estados são partes da Convenção. Na América Latina, somente Venezuela e Guatemala não compõem os esforços globais de redução e controle do uso do mercúrio. No Caribe, Barbados, Dominica, Granada, Haiti e Trinidad e Tobago não fazem parte do acordo.

Figura 12 Países que ratificaram a Convenção de Minamata - 2025



Fonte: http://minamataconvention.org/en/parties/overview. Acesso em: 11 de junho de 2025.

4.2 ROTAS DE ENTRADA DO MERCÚRIO NO BRASIL

Com a ratificação da Convenção de Minamata pelo Brasil em 2017 e a subsequente redução da disponibilidade de mercúrio importado legalmente, a demanda nacional pela substância teria passado a ser atendida essencialmente por meio de contrabando. As evidências coletadas sugerem que o mercúrio utilizado na Amazônia brasileira tem origem em México, China, Rússia e Tajiquistão, trazido a países vizinhos por meios lícitos e ilícitos.

A análise dos dados referentes a apreensões identificadas neste trabalho sugere que a maior parte do mercúrio utilizado no território amazônico brasileiro ingressa pela fronteira seca, seguindo rotas similares às de outros itens de contrabando, originadas na Bolívia e na Guiana. Considerando a proximidade entre esses pontos de entrada e as áreas de exploração ilegal de ouro no território nacional, verifica-se probabilidade de que o mercúrio contrabandeado a partir da Guiana seja mais recorrente na TI Yanomami, enquanto aquele oriundo da

Bolívia teria uso mais frequente em balsas no Rio Madeira e em locais de exploração em Mato Grosso, próximos à fronteira, a exemplo da TI Sararé.

Há ainda indícios de entradas pontuais de mercúrio a partir de Colômbia, Peru e Guiana Francesa, as quais abasteceriam garimpos no Brasil próximos às fronteiras com esses países. Embora não existam evidências acerca da existência de mercúrio contrabandeado com origem na Venezuela, sua não adesão à Convenção de Minamata, aliada à intensidade da atividade de extração de ouro em seu território, torna o país potencial local de interesse para compra e venda do metal líquido.

Recipientes com 34 kg de mercúrio seriam comercializados no Brasil por cerca de R$ 56 mil. O valor do quilo de mercúrio em zonas próximas aos garimpos varia entre R$ 3.600,00 e R$ 6.000,00. Em razão de sua alta densidade, um quilo de mercúrio pode ser armazenado em frascos menores e ocultado com relativa facilidade. O metal é recorrentemente vendido e transportado em embalagens plásticas do tipo PET ou acondicionadas em botijas de gás. O produto é ofertado em grupos de aplicativos de mensageria compostos por vendedores e garimpeiros.

Assim, as possibilidades de trânsito e logística do contrabando são amplas. As rotas aqui analisadas não constituem as únicas alternativas de entrada e circulação do mercúrio no Brasil, ainda que sejam caminhos preferenciais para a logística que atende às estruturas de mineração ilegal.

4.2.1 A rota pela Bolívia

O mercúrio originário da Bolívia entra no Brasil principalmente por via terrestre, em especial por municípios fronteiriços nos estados de Rondônia e Mato Grosso. A fronteira entre Brasil e Bolívia, no entanto, possui cerca de 3.423,2 quilômetros de extensão e é frequentemente cruzada de forma irregular por aviões de pequeno porte, havendo inúmeros pontos para cruzamento sem fiscalização.[41]

4.2.1.1 A fronteira com Rondônia

As rotas de distribuição de mercúrio em Rondônia seriam as mesmas utilizadas para o transporte de outros produtos contrabandeados (como cigarros) e entorpecentes, embora os atores envolvidos nessas cadeias de ilícitos não estejam necessariamente relacionados. O mercúrio apreendido no estado foi encontrado com particulares, em geral garimpeiros/marreteiros ou transportadores.

O principal fluxo de mercúrio com direção a Rondônia se inicia na cidade boliviana de Riberalta, segunda maior cidade do departamento do Beni, por onde passam os rios Madre de Dios e Beni. A partir de Riberalta o mercúrio

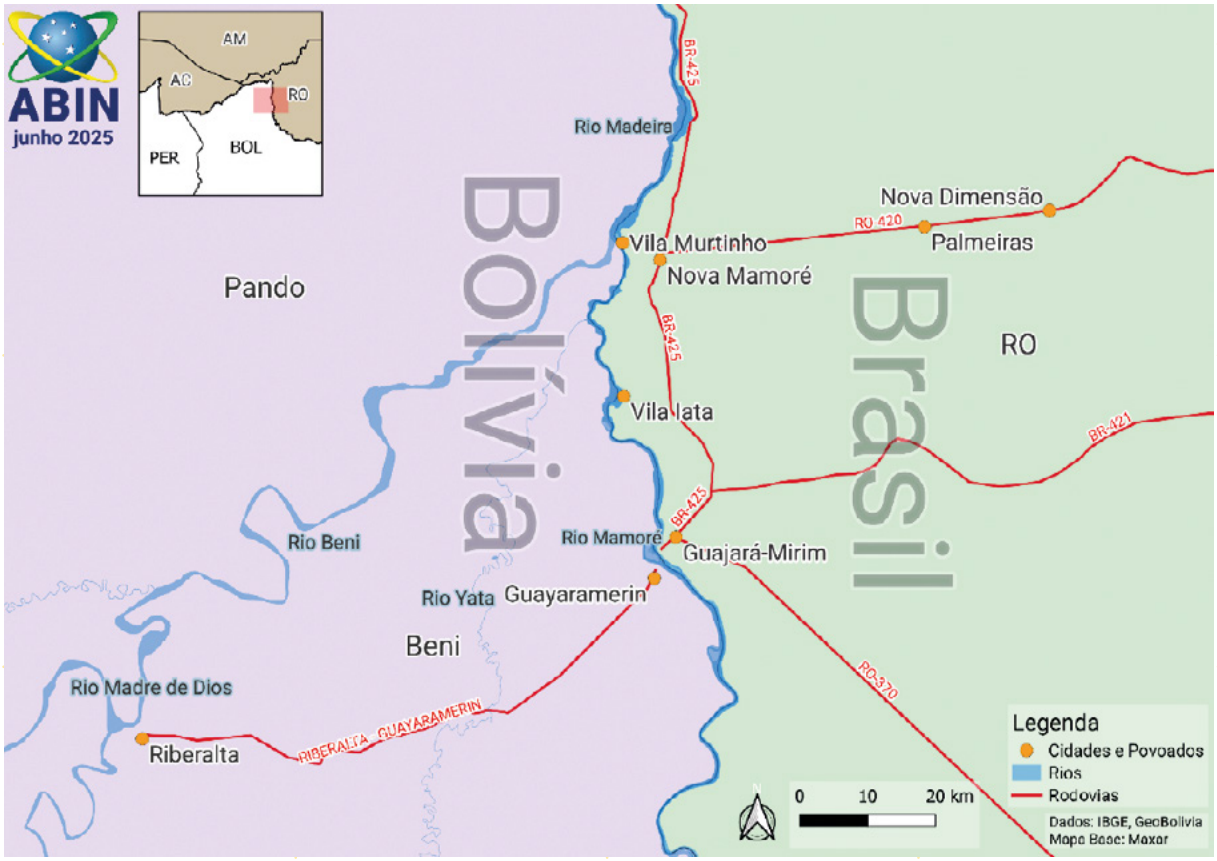
41 Entre os países que compartilham fronteiras com o Brasil, a Bolívia é a que possui o trecho de fronteira mais longo. Para efeitos de dimensionamento das dificuldades de controle de uma área com essa extensão, deve-se considerar que a fronteira entre México e Estados Unidos possui 3.141 km de extensão, menor do que a fronteira Brasil/Bolívia.

segue para Guayaramerín, cidade geminada com Guajará-Mirim/RO. Nas cidades bolivianas, o mercúrio é de fácil acesso, sendo vendido em lojas que também fazem o envio ao Brasil mediante pagamento de frete. A região possui rede logística de comércio de mercúrio já estabelecida, e o produto é vendido em lojas convencionais na faixa de fronteira.

Para evitar a polícia e embaraços alfandegários, os contrabandistas que atuam na região de Guajará-Mirim se valem da existência de diversos portos clandestinos. O mercúrio, transportado em garrafas PET e frascos pequenos, atravessa o Rio Mamoré em pequenas embarcações até a margem brasileira.

A partir de Guajará-Mirim, o transportador segue para Porto Velho/RO, de onde pode prosseguir para a região de Itaituba/PA, o sul do Amazonas e outras regiões de garimpo no Brasil. Outras rotas utilizadas pelos contrabandistas passariam pelo distrito de Vila Iata (município de Guajará-Mirim), pela sede municipal de Nova Mamoré/RO e pelo distrito de Vila Murtinho (município de Nova Mamoré), em razão da proximidade desses locais com o Rio Mamoré e com rodovias federais e estaduais (Figura 13).

Figura 13 Principais pontos de entrada e rodovias utilizadas para contrabando de mercúrio na fronteira entre Bolívia e Rondônia



Fonte: ABIN.

Além dessas rotas de interiorização do mercúrio por Rondônia, haveria também fluxo de mercúrio que sairia de Guayaramerín diretamente para as dragas que operam nos rios brasileiros próximos.

4.2.1.2 A fronteira com Mato Grosso

A entrada de mercúrio proveniente da Bolívia através da fronteira com Mato Grosso ocorre principalmente a partir de dois pontos: San Matias/Bolívia e Cáceres/MT, e San Ignacio de Velasco/Bolívia e Vila Bela da Santíssima Trindade/MT, sendo esta a rota mais utilizada pelos contrabandistas. A faixa de fronteira é extensa e porosa, com baixa densidade demográfica, o que facilita o transporte do mercúrio entre os países (Figura 14).

Figura 14 Principais pontos de entrada e rodovias utilizadas para contrabando de mercúrio na fronteira entre Bolívia e Mato Grosso, com destaque para a Terra Indígena Sararé, na faixa de fronteira

Fonte: ABIN.

Para transportar o mercúrio pelo modal terrestre, os contrabandistas se movimentam tanto por estradas de terra, conhecidas como "cabriteiras", quanto por rodovias pavimentadas. No modal fluvial, o transporte é realizado pelos rios Paraguai e Guaporé. Além disso, há aumento do fluxo de mercúrio por meio de aeronaves que utilizam pistas de pouso clandestinas situadas na região fronteiriça para operar a rede logística envolvida na produção do ouro.

Um dos principais pontos de demanda por mercúrio no Mato Grosso atualmente é a TI Sararé, área próxima à fronteira com a Bolívia que sofreu invasão maciça de garimpeiros e é abastecida por mercúrio proveniente do território boliviano. A utilização do insumo na região está provocando significativa degradação ambiental com a contaminação do Rio Sararé, perceptível pela alteração da tonalidade da água e o desaparecimento de espécies de peixes. O Rio Sararé é afluente do Rio Guaporé, o qual, por sua vez, é responsável pelo abastecimento hídrico das cidades situadas no noroeste de Mato Grosso e no sudeste de Rondônia.

As apreensões de mercúrio no estado de Mato Grosso coincidem, de modo geral, com áreas onde ocorre a mineração ou em pontos de intenso fluxo transfronteiriço, como Cáceres e seu entorno. Há clara concentração também no norte do estado, na divisa com o Amazonas.

4.2.1.3 Outros estados

Foram encontrados poucos episódios envolvendo apreensão de mercúrio em outros estados fronteiriços com a Bolívia (Mato Grosso do Sul e Acre), o que é parcialmente explicável pela inexistência de registros de mineração de ouro nessas localidades.

Em 29 set. 2024, mercúrio de origem alemã foi apreendido pela Polícia Rodoviária Federal após adentrar o Brasil por Corumbá/MS, passar por Campo Grande/MS e ter como destino São Paulo/SP. Nesse caso, tratava-se de rota recorrentemente utilizada pelo do tráfico de drogas, armas e contrabando.

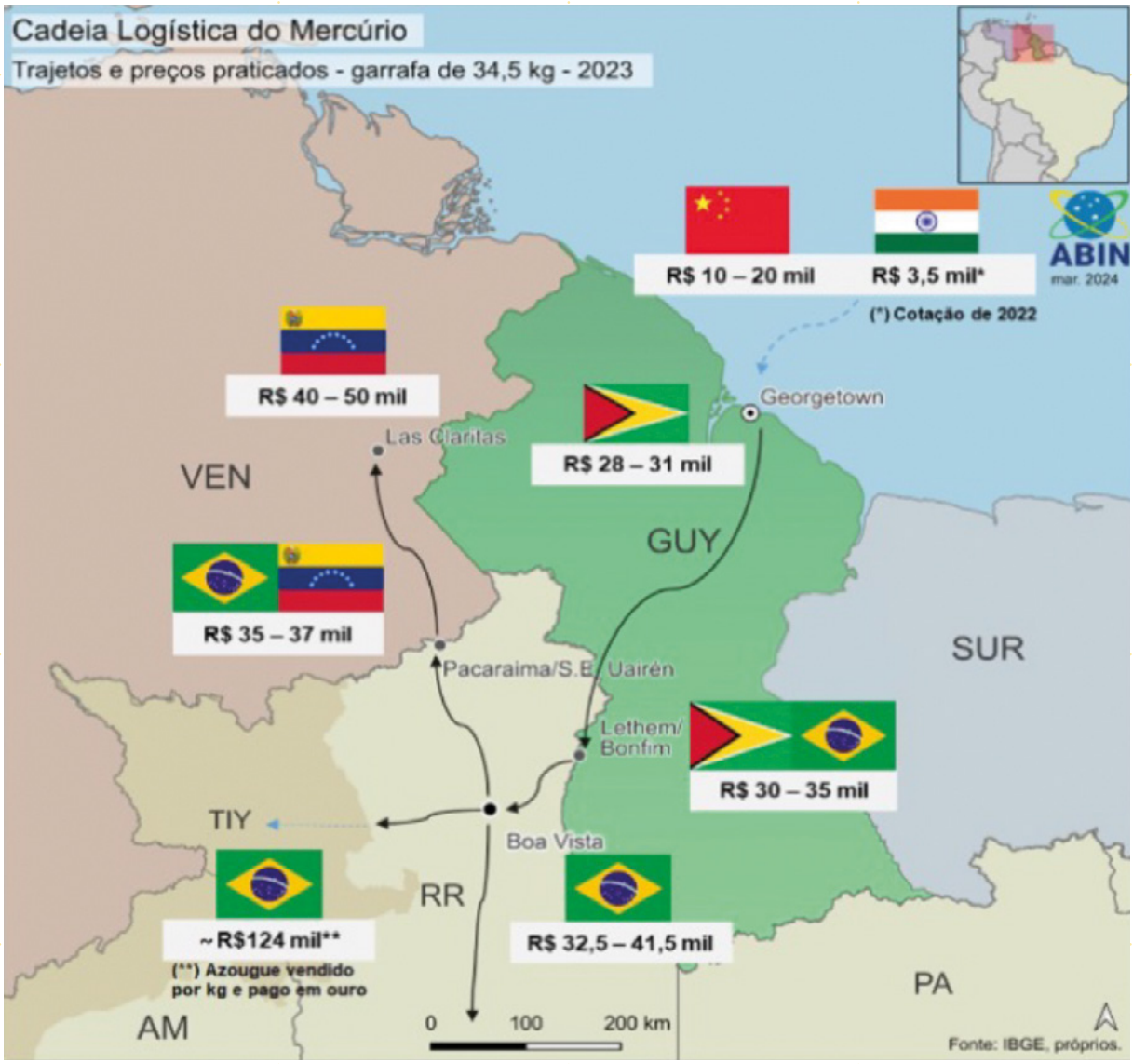
Quanto ao Acre, a existência de corredor logístico boliviano que parte da capital La Paz, atravessa o Peru – sobretudo a região do garimpo de La Pampa –, entra no Brasil pelo município de Assis Brasil/AC, para então chegar a Cobija/Bolívia, indica provável rota de escoamento do mercúrio que abastece o *marketplace* da região fronteiriça com Brasileia/AC e Epitaciolândia/AC.

4.2.2 A rota pela Guiana

A República Cooperativa da Guiana é a principal origem do mercúrio encontrado em Roraima, cujos garimpos ilegais localizam-se na TI Yanomami e, em menor escala, na TI Raposa Serra do Sol e em unidades de conservação como a Floresta Nacional do Parima.

A rede de distribuição de mercúrio estende-se pelos territórios da Guiana e de Roraima e é pulverizada em toda sua extensão (Figura 15).

Figura 15 Cadeia do mercúrio proveniente da Guiana com valores praticados em cada localidade



Fonte: ABIN.

Após a chegada do mercúrio no continente americano, por meio de portos guianenses, há múltiplos atores autônomos que desempenham funções de elos da cadeia: em Georgetown/Guiana, há vendedores no mercado de atacado e lojas que comercializam o produto fracionado; entre as capitais da Guiana e de Roraima, diferentes empresas e indivíduos atuam no transporte da substância pelos trechos guianense e brasileiro do trajeto; em Boa Vista/RR, há multiplicidade de revendedores de mercúrio para consumidores finais.

Atualmente, trata-se de comércio discreto, que pressupõe relação de confiança entre comprador e vendedor, os quais geralmente se conhecem ou são postos em contato por conhecido em comum. Diante de pessoas desconhecidas, revendedores do produto negam possuí-lo. Dificilmente há anúncios de mercúrio em grupos de

mensageria de garimpeiros e, em caso de busca ativa por parte de consumidor, mensagens são geralmente respondidas em privado, com alto grau de desconfiança. São raros os casos de revendedores que atuam de modo ostensivo, dispostos a vender a desconhecidos ou a divulgar a mercadoria em redes sociais.

O mercúrio é transportado e comercializado em dois tipos de recipientes. Em distribuição de grandes quantidades, típica do comércio atacadista entre fornecedores, o azougue é negociado em recipientes padronizados de aço, com peso líquido de 34,5 quilos e volume de pouco mais de 2,5 litros. Quando destinado aos garimpos, é comum encontrar o produto fracionado em vasilhames menores, como frascos plásticos ou garrafas PET tipo "pitchula" contendo um quilo (73,8 mililitros) da substância, de modo a reduzir o peso no transporte, facilitar a ocultação e atender às necessidades de um garimpo durante semanas.

A entrega do produto ao comprador ocorre por meio de motoboy ou pelo revendedor, pessoalmente, podendo este preferir entregar em seu próprio endereço ou em áreas públicas e movimentadas. Quando a transação é feita em um estabelecimento, o mais comum é que os estoques sejam mantidos em outra localidade. Na comercialização de elevadas quantidades de azougue, as vendas costumam ocorrer mediante encomenda. Não é usual a estocagem de grandes volumes da substância.

Para o envio do material de Georgetown até a cidade fronteiriça de Lethem/Guiana utiliza-se da mesma logística empregada no deslocamento de migrantes irregulares nesse percurso. Vans de empresas de turismo levam cilindros de 34,5 quilos de azougue escondidos junto a outras mercadorias, como eletroeletrônicos e alho, em geral após encomendas feitas na região de fronteira. Entre passageiros das vans estão tanto garimpeiros brasileiros quanto migrantes estrangeiros, principalmente cubanos e nacionais de países do sul e sudeste da Ásia que pretendem ingressar no Brasil, em geral de modo clandestino. As empresas responsáveis por esse transporte concentram-se, em Georgetown, no bairro de Bourda e conseguem burlar os seis postos de fiscalização (*checkpoints*) da polícia guianense situados na estrada que leva a Lethem.

Alternativamente, há possibilidade de envio de mercúrio por avião, o que é realizado por fretamento de aeronaves ou por empresas especializadas em transporte de insumos de mineração. Nesses casos, os voos partem do Aeroporto Internacional Eugene F. Correia, o qual concentra as linhas aéreas que interligam diferentes pontos do território guianense, inclusive Lethem.

Lethem e Bonfim/RR, do lado brasileiro da fronteira, são cidades gêmeas que possuem alto grau de interdependência e mobilidade entre seus moradores. A fiscalização das autoridades alfandegárias e policiais de ambos os lados é frágil, não havendo presença efetiva que dissuada o cometimento de ilícitos fronteiriços. O fluxo de veículos entre os dois países é constante, e é comum brasileiros morarem em Bonfim e trabalharem em Lethem, alguns deles ostentando dupla cidadania e possuindo empresas sediadas no lado guianense.

Em Lethem, há fornecedores atacadistas de mercúrio – ainda que não se tenha conhecimento de comércio no varejo ou venda fracionada de azougue na região. Os vendedores evitam comunicar-se com compradores por aplicativos de mensageria e, quando o fazem, utilizam códigos, sem mencionar diretamente o produto. As

compras são realizadas mediante encomenda, apenas com pessoas conhecidas ou apresentadas por algum conhecido. Há desconfiança inicial em relação a brasileiros na compra da substância.

Em decorrência da facilidade de ocultação de garrafas de mercúrio, tem sido mais comum o ingresso da substância no Brasil por meio da passagem de veículos sobre a ponte do Rio Tacutu. A travessia é feita com auxílio de veículo batedor ou de olheiros nas proximidades da ponte, em horários sem fiscalização da Receita Federal do Brasil ou atuação repressiva da PF. Os atores envolvidos nessa atividade costumam dedicar-se a outros ilícitos concomitantemente, como contrabando de migrantes e descaminho. Para o ingresso em território brasileiro também são utilizados, com menor frequência, barcos em pequenos portos existentes ao longo do rio ou aviões em voos clandestinos a partir de pistas próximas da fronteira.

O transporte de azougue entre a fronteira e a capital de Roraima é realizado predominantemente por motoristas particulares e taxistas de Bonfim. Os principais esconderijos utilizados pelos transportadores de mercúrio são fundos falsos em porta-malas, junto ao estepe, e o espaço abaixo do banco do motorista.

No trajeto até Boa Vista pela BR-401, assim como ocorre no transporte de migrantes irregulares, há participação de olheiros dispostos a sinalizar a ausência de forças de segurança na rodovia. Tais indivíduos ficam estacionados na saída das pontes sobre os rios Branco, em Boa Vista, e Tacutu, em Bonfim, bem como nos raros pontos da estrada com acesso à internet, como postos de gasolina e lanchonetes. Além disso, quando se cruzam em sentidos opostos da rodovia, motoristas e taxistas de Bonfim que transitam com frequência pela BR-401 fazem sinais com os faróis do carro para informarem uns aos outros sobre eventual presença policial. Há possibilidade de uso de estradas vicinais para reduzir o trecho percorrido na BR- 401.

Em Boa Vista, o mercado de azougue é pulverizado, sendo possível adquirir mercúrio de diversos revendedores em diferentes bairros da cidade. Apesar de não ser difícil chegar aos negociantes de mercúrio, atualmente não há pontos de venda ostensivos da substância, como farmácias, lojas de artigos de mineração ou pontos de comércio em feiras populares.

Pode-se comprar o produto em garrafas de 34,5 quilos, mas a maior parte do comércio na capital de Roraima é realizado com o mercúrio fracionado. Revendedores de azougue em Boa Vista atuam diretamente com clientes finais, sejam eles garimpeiros ou “marreteiros”, indivíduos que atuam em funções dentro do garimpo distintas da extração mineral em si, como o fornecimento de combustível e alimentos.

A partir de Boa Vista, inicia-se a última parte do trajeto em direção à TIY, principal região de mineração ilegal em Roraima. A operação de desintrusão na TIY, iniciada em 2023, alterou a dinâmica desta etapa da cadeia logística, sobretudo com a instalação de bloqueios terrestres e fluviais e o decréscimo no número de garimpeiros em atividade. A depender da localização do garimpo, o envio do mercúrio ocorre por meio aéreo ou fluvial, junto de outros materiais como combustível, alimentos e peças de reposição de motores, em horários e locais que dificultam a interceptação por forças de segurança.

O mercúrio proveniente da Guiana também passa por Roraima para abastecer em larga escala a mineração no sul da Venezuela. Em 2024, a PF realizou duas grandes apreensões de mercúrio em Bonfim e, em ambos os casos, o destino do material era a Venezuela. Antes de chegar ao país de língua espanhola, o metal entra no Brasil por Bonfim e é transportado para Boa Vista, onde fica armazenado antes de ser levado para Pacaraima/RR. O referido trajeto é feito principalmente com o uso de táxis, legalizados ou clandestinos. Em Pacaraima, os contrabandistas recebem o material e o escondem em compartimentos dos carros para transportá-lo até o interior da Venezuela.

4.2.3 Outras Rotas

Embora as rotas originadas na Bolívia e na Guiana tenham aparecido no levantamento realizado como sendo as principais vias de entrada do mercúrio no Brasil, foram identificadas ainda três alternativas de internalização do metal líquido. Tais rotas teriam fluxo bem menos relevante e serviriam, sobretudo, para abastecer estruturas de mineração ilegal de ouro situadas próximas às fronteiras brasileiras com Peru, Colômbia e Guiana Francesa.

Desde a intensificação dos controles sobre a importação de mercúrio no Peru, a entrada do metal no Brasil a partir desse vizinho teria se tornado quase residual. Contudo, a persistência e a relevância da extração artesanal de ouro na Amazônia peruana resultam na existência de uma área de grande consumo de mercúrio próxima à fronteira com o Brasil, a qual segue interagindo comercialmente com os garimpos e balsas que atuam no lado brasileiro.

A extração de ouro na Amazônia peruana encontra-se dispersa pelos departamentos de Madre de Dios, Loreto, Ucayali, Amazonas, San Martín e Huánuco (Arana Cardó, 2024). As conexões existentes entre a exploração de ouro em Madre de Dios e em Rondônia (Rio Madeira) resultariam em intercâmbio de logística e insumos, entre eles o mercúrio. Apesar da distância, haveria ainda relação entre locais de exploração de ouro no departamento de Loreto e áreas de garimpo ilegal na calha do Rio Solimões.

Quanto ao contrabando de insumos a partir da Colômbia, o principal ponto de contato estaria estabelecido na calha do Rio Japurá, chamado de Caquetá no país vizinho. Nessa região, quadrilhas de mineradores exploram a extração ilegal de ouro tanto no próprio Rio Japurá quanto em seus afluentes, em especial o Rio Puruê e o Rio Juami. Parte do mercúrio utilizado pelas grandes dragas que se estabeleceram no lado brasileiro da fronteira viria de território colombiano, onde também há exploração ilegal de ouro apoiada por grupos armados organizados.

Nos garimpos do Amapá, parte expressiva da demanda por mercúrio é abastecida a partir da fronteira com a Guiana Francesa, a qual, por sua vez, recebe insumos vindos do Suriname. Os dados inicialmente identificados apontam para existência de rota que abastece o mercado surinamês com origem na Guiana, não sendo possível desconsiderar, contudo, a existência de aquisição direta da substância por redes asiáticas de contrabando estabelecidas no Suriname, as quais abastecem mercados do norte e nordeste do Brasil por meio do descaminho de diversos produtos.

5. Considerações finais e perspectivas

Em contraste com as perspectivas de redução de uso de mercúrio previstas pela Convenção de Minamata, a demanda por esse metal no Brasil tem se mostrado crescente na última década, alavancada pela expansão da produção ilegal de ouro no país. Frente à contínua elevação do preço do ouro no mercado internacional, o uso do mercúrio tende a se manter elevado, o que incide em contaminação e riscos para as populações que residem na margem dos rios de bacias com expressiva atividade extrativa aurífera, como as do Rio Tapajós (Pará) e do Rio Branco (Roraima).

A limitação das estruturas de fiscalização nos países vizinhos e dificuldades no próprio Brasil tornam a prática do contrabando de mercúrio rentável e pouco arriscada, uma vez que os carregamentos são facilmente ocultáveis, e as penas para a venda e uso ilegal da substância são relativamente baixas. Mesmo com a brusca redução da importação legal de mercúrio na Bolívia, ainda não foi identificado desabastecimento nos garimpos regulares e irregulares da Amazônia, embora existam relatos de elevação do preço da substância. Devido à pressão internacional, verifica-se tendência de que as importações intercontinentais de mercúrio passem a ser realizadas de forma clandestina, tal qual já ocorre na Guiana, ou sejam feitas por nações latino-americanas não signatárias da Convenção de Minamata.

Parte expressiva dos riscos relacionados à contaminação pela utilização inadequada do mercúrio no Brasil tende a ser mitigada pelo próprio processo de adequação aos termos da Convenção de Minamata, coordenado pelo Departamento de Qualidade Ambiental do MMA. Segundo relatório produzido por grupo que coordena esse processo, as ações atualmente previstas para ocorrer no âmbito da adequação à Convenção de Minamata podem ser elencadas em seis grandes grupos (MMA, 2024), são eles:

A. Medidas administrativas/regulatórias;

B. Processos de fabricação;

C. Ações para reduzir o uso, as emissões e as liberações de mercúrio de produtos adicionados de mercúrio (Artigo 4 da Convenção);

D. Medidas relacionadas à redução de emissões das fontes listadas no Artigo 8 da Convenção;

E. Medidas para capacitação e conscientização, intercâmbio de informações/ sensibilização;

F. Medidas relacionadas à mineração artesanal e de pequena escala.

As ações relacionadas aos quatro primeiros grupos estão, de forma geral, mais afetas aos processos industriais formais que envolvem a manipulação do mercúrio. O gerenciamento adequado do mercúrio utilizado em processos industriais regulares reduz a disponibilidade da substância para eventual desvio direcionado a práticas ilícitas, uma vez que evita tanto desvio da importação legítima quanto o esquentamento do mercúrio contrabandeado a partir de outros países.

As questões tratadas pelo presente relatório encontram-se mais diretamente relacionadas ao uso do mercúrio na mineração de ouro artesanal e de pequena escala e à contaminação de populações decorrente dessa prática, mais conexas, portanto, às ações previstas nos itens E e F. Em relação ao item E, parcela significativa dos estudos e pesquisas necessários à ampliação do conhecimento sobre o tema vem sendo conduzida no âmbito da iniciativa Ouro sem Mercúrio (2022), ação conjunta entre o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e o Ministério das Minas e Energia (MME). O projeto deve aprofundar o debate acerca da identificação e implementação de alternativas tecnológicas ao mercúrio para a produção de ouro artesanal.

Há ainda em curso pesquisas relacionadas à contaminação das populações ribeirinhas – em especial indígenas – submetidas à proximidade com as áreas de extração de ouro. Até o momento, as pesquisas têm se concentrado nos territórios dos povos Munduruku, no Pará, e Yanomami, em Roraima, havendo, no entanto, outros povos e localidades em situação semelhante de exposição.

Considerando o alto potencial de contaminação pelo consumo elevado e regular de pescado, os riscos à saúde não se limitam a pequenas comunidades ribeirinhas e se estendem também a populações de pequenos e médios centros urbanos situados nas calhas dos rios onde ocorre extração de ouro e uso de mercúrio em grande quantidade. O estudo de Basta *et al.* (2023b) fornece evidências de que a situação pode ser ainda mais grave do que se imaginava, ao identificar que 21,3% dos peixes comercializados em áreas urbanas estavam contaminados com mercúrio em níveis acima dos limites seguros estabelecidos por órgãos de saúde.

Embora existam diferentes pesquisas em andamento e em fase de planejamento, é difícil afirmar se tais ações conseguirão preencher as lacunas ainda existentes acerca da contaminação já efetivada e dos riscos aos quais estão expostas as populações residentes à margem das calhas de rios com grave poluição de mercúrio.

Entre as ações previstas em MMA (2024) com efetivo potencial para suprir as lacunas de conhecimento acerca dos riscos aos quais essas populações estão expostas, ressaltam-se:

- Desenvolvimento de rede de monitoramento ambiental de mercúrio em Terras Indígenas.
- Execução de projeto de monitoramento da saúde humana em terras indígenas afetadas pelo garimpo ilegal.
- Estabelecimento de rede de laboratórios na Amazônia para monitoramento ambiental e da saúde humana permanente.

Em um cenário em que ainda há relativa escassez de dados sobre contaminação, entende-se que a consecução integrada dessas ações ampliaria as possibilidades de mensuração efetiva dos riscos e impactos que o uso do mercúrio traz para a o bioma e as populações amazônicas afetadas pela mineração de ouro, bem como qualificaria eventuais ações de mitigação dos danos já estabelecidos.

Há ainda diversas ações relacionadas à produção de conhecimento acerca dos impactos do uso do mercúrio previstas no âmbito do plano de mitigação coordenado pelo WWF (2024). A convergência de interesses e de objetos existente entre esse plano e as ferramentas de resposta à Convenção de Minamata faz que muitas ações integrem simultaneamente ambas as plataformas.

Já as ações relacionadas ao item F são aquelas mais diretamente afetas ao contrabando de mercúrio, uma vez que a principal utilização ilícita do metal líquido está relacionada à mineração de ouro artesanal e de pequena escala, legal e ilegal. Sendo assim, ações relacionadas diretamente ao enfrentamento ao garimpo ilegal tendem a reduzir a demanda e o uso efetivo de mercúrio, impedindo que o insumo contamine biomas e populações situadas nas imediações das áreas de extração.

O projeto Ouro sem Mercúrio também prevê um conjunto de atividades estruturadas sob a forma de um Plano de Ação, voltado para reduzir a utilização do metal líquido nos locais com lavra autorizada. Embora o plano se encontre ainda em processo de elaboração, diversas ações com propósitos de diagnose já se encontram em curso. Estruturas de pequena produção de ouro na região amazônica estão sendo visitadas com o intuito de instituir canal de diálogo com os garimpeiros e identificar soluções que permitam reduzir riscos de contaminação e substituir progressivamente o uso do mercúrio.

Outras ações mais direcionadas ao combate à mineração ilegal na Amazônia são mencionadas em MMA (2024), tais como:

- Realização de operações de desintrusão de garimpos ilegais em TIs;
- Intensificação e coordenação de ações de fiscalização contra garimpos ilegais;
- Fomento à atração de trabalhadores para mineração artesanal em áreas legalizadas, idealmente fora da Amazônia e biomas mais sensíveis;
- Desenvolvimento de assinatura geoquímica do ouro proveniente das principais jazidas brasileiras, para a rastreabilidade geológica do metal.

Dessa forma, fica claro que há um amplo rol de ações em curso ou projetadas, sendo previstas desde práticas ligadas à intensificação das fiscalizações até ações como o Programa Ouro Alvo, da PF, que visa impor dificuldades para a comercialização do ouro extraído em localidades impróprias. Ainda assim, de modo geral, as soluções propostas apresentam foco no nível nacional de atuação repressiva, o que contrasta com a dimensão transfronteiriça à qual a dinâmica do contrabando de mercúrio aparenta estar atrelada.

Outra tendência que se configura no cenário nacional é a de crescente utilização de cianeto como substituto do mercúrio na mineração ilegal de ouro, não havendo, no entanto, ainda dados disponíveis para avaliar se fenômeno semelhante transcorre nos países vizinhos. O movimento pode decorrer de reação à implementação progressiva da Convenção de Minamata na América Latina e à consequente diminuição da exportação de mercúrio para a região. Os efeitos adversos do uso irregular dessa substância e seus impactos no mercado ilícito regional de mercúrio e ouro ainda precisam ser mais bem compreendidos para que se possa identificar e mensurar o surgimento de novos riscos para o bioma e as populações residentes na região amazônica.

CONSTRUINDO UMA SOLUÇÃO REGIONAL

Os dados apresentados ao longo do presente trabalho evidenciam a existência de um sistema regional de circulação do mercúrio, o qual guarda relação com o circuito de extração ilegal de ouro. A entrada irregular de mercúrio oriundo de países vizinhos ao Brasil tem sido, há pelo menos 10 anos, a principal origem do metal líquido utilizado nos garimpos amazônicos, o que demonstra a necessidade de estratégias que considerem o contexto regional do problema.

O processo de transferência da função de principal ponto de entrada regional de mercúrio do Peru para a Bolívia evidencia que as redes criminosas envolvidas se readaptam rapidamente as ações de controle e fiscalização conexas à implantação da Convenção de Minamata. As redes de contrabando demonstram ter grande capacidade de se realocar regionalmente e seguir abastecendo o rentável mercado de consumo de mercúrio de origem ilegal na Amazônia.

Considerando a natureza regional e transfronteiriça do contrabando de mercúrio, as soluções propostas precisam prever a articulação dos órgãos de segurança e de Inteligência dos países que compartilham o problema. Embora quase todas as nações da região tenham aderido à Convenção de Minamata, as quadrilhas estabelecidas no entorno amazônico têm logrado êxito na identificação de localidades que permanecem com fiscalização vulnerável e se utilizam desses pontos para implementar redes capazes de suprir os circuitos regionais de demanda por mercúrio. Os casos identificados de grupos contrabandistas estabelecidos na Bolívia e na Guiana ilustram de forma clara a necessidade de cooperação entre as autoridades em escala regional e evidenciam que o fluxo de mercúrio e os efeitos danosos da contaminação só poderão ser interrompidos a partir de esforços conjuntos dos países amazônicos.

Nesse contexto, a Atividade de Inteligência figura como mecanismo imprescindível no assessoramento às políticas públicas de enfrentamento ao problema. Seu papel integrador possibilita a troca de dados e informações entre os diversos níveis nacionais e internacionais, para uma visão mais completa do fenômeno, o que pode demonstrar padrões ou constatar tendências. O compartilhamento desses conhecimentos com o Estado e a sociedade civil possibilita um debate de soluções mais amplo e democrático, o que é essencial para promoção do desenvolvimento sustentável.

6. Referências Bibliográficas

ARANA CARDÓ, Ricardo Martin. **Minería ilegal en la Amazonia peruana:** informe sobre las actividades mineras en las regiones amazónicas. Fundación para la conservación y desarrollo sostenible del Perú, 2024.

BASTA, P. C. (coord.). **Impacto do mercúrio em áreas protegidas e povos da floresta na Amazônia:** uma abordagem integrada saúde-ambiente. Relatório Técnico. Rio de Janeiro: Fiocruz/ENSP, 2024a. 173 p.

BASTA, P. C. *et al.* Análise regional dos níveis de mercúrio em peixes consumidos pela população da Amazônia Brasileira: um alerta em saúde pública e uma ameaça à segurança alimentar. Rio de Janeiro: **ARCA - Repositório Institucional Fiocruz**, 2023a. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br. Acesso em: 24 out. 2024.

BASTA, P. C. *et al.* Mercury exposure in Munduruku Indigenous communities from Brazilian Amazon: methodological background and an overview of the principal results. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 17, p. 9222, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijerph18179222. Acesso em: 19 out. 2024.

BASTA, P. C. *et al.* Risk assessment of mercury-contaminated fish consumption in the Brazilian Amazon: an ecological study. **Toxics**, v. 11, p. 800, 2023b. DOI: 10.3390/toxics11090800. Acesso em: 22 out. 2024.

BASTA, P. C. Garimpo de ouro na Amazônia. A origem da crise sanitária que assola o povo Yanomami. *In:* RAMOS, Alcida Rita; ANDRADE, Karenina Vieira (org.). **Yanomami:** tragédia sem fim. 1. ed. Belém-PA: ABA Publicações, 2024b, v. 1, p. 25-87.

BOLÍVIA. Instituto Nacional de Estadística (INE). **Base de datos de importaciones**. Disponível em: https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/comercio-exterior/importaciones-bases-de-datos/. Acesso em: 10 fev. 2025.

BOLÍVIA. Ministerio de Minería y Metalurgia. **Dossier Estadísticas del Sector Minero Metalúrgico 1980-2021,** 2021. p. 47 e 48. Disponível em: https://mineria.gob.bo/revista/pdf/20211220-15-15-6.pdf. Acesso em: 10 fev. 2025.

BOLÍVIA. Ministerio de Minería y Metalurgia. **Anuario Estadístico 2024**. La Paz, 2025, p. 15 e 64. Disponível em: https://mineria.gob.bo/revista/pdf/anuario2024.pdf. Acesso em: 25 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA). **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-mercurio/relatorio-final-projeto-avaliacao-inicial-da-convencao-de-minamata-sobre-mercurio.pdf. Acesso em: 10 fev. 2025.

BRASIL. **Relatório final:** Projeto avaliação inicial da convenção de Minamata sobre mercúrio. Brasília, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/qualidade-ambiental-e-meio-ambiente-urbano/seguranca-quimica/convencao--de-minamata-sobre-mercurio/relatorio-final-projeto-avaliacao-inicial-da-convencao-de-minamata-sobre-mercurio.pdf Acesso em: 18 set. 2024.

CAMPANINI GONZALES, Oscar. **El Negocio de Mercurio en Bolivia**. LALIBRE Proyecto Editorial: Cochambamba, 2020. p. 32. Disponível em: https://www.cedib.org/wp-content/uploads/2022/06/El-negocio-de-mercurio-en--Bolivia-Interactivo.pdf. Acesso em 21 fev. 2025.

CASTRO, Aramís. **Importadores de mercurio en Bolivia tienen antecedentes con la minería ilegal de Perú.** Ojo Público, 2023. Disponível em: https://ojo-publico.com/ambiente/bolivia-importadores-mercurio-vinculados-mineria-ilegal-peru. Acesso em: 10 fev. 2025.

CENTRAL ASIAN GEOPORTAL. **Deposits os Tajikistan,** 2021. Disponível em: https://geoportal-tj.org/deposits/ Acesso em: 26 jun. 2025.

DOMINGUES, V. S. *et al.* Mercury dynamics and bioaccumulation risk assessment in three gold mining-impacted Amazon river basins. **Toxics**, [S. l.], v. 12, n. 8, p. 599, 2024. Disponível em: https://www.mdpi.com/2305-6304/12/8/599 Acesso em 03 dez. 2024.

FLORES, Karla Villegas; CAMPONOVO, Sergio Sandoval; ZENTENO, Richard; SALMON, Juan José. **Mercurio en la Pequeña Minería Aurífera de Bollvia:** un estudio sobre las normativas, el mercado y el uso del mercurio. La Paz: Ministerio de Minería y de Metalurgia, 2021. Disponível em: https://www.projekt-consult.de/newsletter/downloads/641677/VERSION_DIGITAL_-_Mercurio_en_la_peque_a_miner_a-web.pdf. Acesso em: 10 fev. 2025.

GONÇALVES, A.; GONÇALVES, N.N.S. Exposição humana ao mercúrio na Amazônia brasileira: uma perspectiva histórica. **Rev. Panam. Salud. Publica.** 2004;16(6):415–9. Disponível em: https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2004.v16n6/415-419/pt. Acesso em 17 nov. 2024.

HACON, S.; AZEVEDO, F. **Plano de ação regional para prevenção e controle da exposição por mercúrio nos ecossistemas amazônicos.** Brasília, DF: Organização do Tratado para Cooperação Amazônica, 2006.

Instituto Escolhas. **De onde vem tanto mercúrio?** São Paulo, 2024. Disponível em: https://escolhas.org/wp-content/uploads/2024/06/SUMARIO_MERCURIO_Final.pdf. Acesso em: 10 fev. 2025.

International Union for Conservation of Society – IUCN NL. **Abriendo la caja negra:** lo que revelan las investigaciones locales sobre el comercio mundial formal e informal de mercúrio, 2020. p. 19. Disponível em: https://www.iucn.nl/app/uploads/2021/07/spanish_mercury_brochure_a4_digital_use.pdf. Acesso em: 10 fev. 2025.

IPE. **Análisis Comparativo de la Respuesta Gubernamental a la Minería Ilegal e Informal em América del Sur,** 2024a. Disponível em: https://ipe.org.pe/analisis-comparativo-de-acciones-gubernamentales-frente-a-la-mineria-informal-e-ilegal/. Acesso em 13 fev. 2025.

IPE. **El Perú exporta el 44% del oro ilegal de Sudamérica,** 2024b. Disponível em: https://ipe.org.pe/el-peru-exporta-el-44-del-oro-ilegal-de-sudamerica/. Acesso em 26 fev. 2025.

MARTOREDJO, Irvin *et al.* Trends in mercury contamination distribution among human and animal populations in the Amazon region. **Toxics**, v. 12, n. 3, p. 204, 2024. Disponível em: https://www.mdpi.com/2305-6304/12/3/204. Acesso em: 5 dez. 2024.

MINEX FORUM. **Tajikistan could become a leader in antimony production,** 2025. Disponível em: https://minexforum.com/2025/01/06/tajikistan-could-become-a-leader-in-antimony-production/. Acesso em: 26 jun. 2025.

OEC - The Observatory of Economic Complexity (2025). **Balança comercial dos países em relação ao mercúrio.** Disponível em: https://oec.world/en/visualize/tree_map/hs92/import/show/all/6280540/2018.2019.2020.2021.2022.2023. Acesso em: 10 fev. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP). Com o tempo se esgotando, os mineradores de mercúrio do México buscam um novo começo, 2023. Disponível em: https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/com-o-tempo-se-esgotando-os-mineradores-de-mercurio-do-mexico?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 10 fev. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **UN Comtrade Database**, 2025. Disponível em: https://comtrade-plus.un.org/. Acesso em: 10 fev. 2025.

PASTRANA, Fiorella Montaño (2020). Más de 1500 toneladas de oro se exportaron desde el Perú sin que se sepa quién las extrajo. **Convoca**. Disponível em: https://convoca.pe/investigacion/mas-de-1500-toneladas-de-oro-se-exportaron-desde-el-peru-sin-que-se-sepa-quien-las. Acesso em: 10 fev. 2025.

PERU. Ministerio de Energía y Minas - Minem (2021), **Anuario Minero 2020**. Producción nacional de oro por Empresa (Gramos Finos) y Evolución anual de las exportaciones de oro, 2021. Disponível em: https://www.gob.pe/institucion/minem/informes-publicaciones/1944416-anuario-minero-2020. Acesso em: 25 jun. 2025.

PERU. Ministerio de Energía y Minas – Minem. **Anuario Minero 2024**. Producción nacional de oro por Empresa (Gramos Finos) y Evolución anual de las exportaciones de oro, 2025. Disponível em: https://www.gob.pe/institucion/minem/informes-publicaciones/6827926-anuario-minero-2024. Acesso em: 25 jun. 2025.

PERU. Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT). Acumulado anual subpartida nacional/país, subpartida 2805400000 (mercúrio). Disponível em: http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itestadispartida/resumenPPaisS01Alias. Acesso em: 10 fev. 2025.

RAMOS, A. R. A.; OLIVEIRA, K. A.; RODRIGUES, F. S. Mercury-Based Mining in Yanomami Indigenous Lands and Accountabilities. **Ambiente & Sociedade**, v. 23, p. e03262, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/asoc/a/Kbrq95pYDnwGD8DVVxYqtsm/?format=html&lang=en. Acesso em: 27 out. 2024.

REVISTA LATE. El Curioso Caso del Mercurio de Tayikistán, 2022. Disponível em: https://www.revistalate.net/2022/08/02/el-curioso-caso-del-mercurio-de-tayikistan/. Acesso em: 26 jun. 2025.

SILVA FILHO, E.C. *et al.* (orgs.). **Impactos socioambientais da mineração sobre povos indígenas e comunidades ribeirinhas na Amazônia.** Manaus: Editora UEA, 2021.

SOUSA, L.A. de; ZAITUNE, M.P. do A. Uma revisão de escopo de revisões sistemáticas sobre exposição humana ao mercúrio. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 47, p. e18, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2317-6369/38120pt2022v47e18. Acesso em: 19 dez. 2024.

UNEP e GRID-Arendal. The Illegal Trade in Chemicals, 2020, p. 49. Disponível em: https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/32021. Acesso em: 10 fev. 2025.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY - USGS. Mercury Statistics and Information, Annual Publications, 2025. Disponível em: https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/mercury-statistics-and-information. Acesso em: 10 fev. 2025.

VASCONCELLOS, A.C.S. *et al.* Health risk assessment of mercury exposure from fish consumption in Munduruku Indigenous communities in the Brazilian Amazon. **International Journal of Environmental Research and Public Health,** v. 18, p. 7940, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijerph18157940. Acesso em: 5 out. 2024.

VEGA, Claudia M. *et al.* Human mercury exposure in Yanomami indigenous villages from the Brazilian Amazon. **International Journal of Environmental Research and Public Health,** v. 15, n. 6, p. 1051, 2018. Disponível em: https://www.mdpi.com/1660-4601/15/6/1051. Acesso em: 5 dez. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Preventing disease through healthy environments:** exposure to mercury: a major public health concern, 2. ed., 2021. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240023567. Acesso em: 28 ago. 2025.

WWF BRASIL. **Nota técnica:** Contaminação por mercúrio na Amazônia, 2023. Disponível em: https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/notatecnica_otca.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

Mercúrio na Amazônia: redes criminosas, vulnerabilidade socioambiental e desafios para a governança

Mercúrio na Amazônia:
redes criminosas transnacionais, vulnerabilidade socioambiental e desafios para a governança

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA

ABIN

instituto ITAÚSA

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA

GOVERNO DO BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO