

A CONTAMINAÇÃO DA AMAZÔNIA PELO GARIMPO ILEGAL

Arthur Doria, Sophia Nascimento e Vitor Recupero

Jairo Oliveira de Castro

MADRE ALIX

Resumo

Introdução

O garimpo ilegal na Amazônia representa uma das maiores ameaças ambientais e sociais da atualidade. A busca por ouro, muitas vezes realizada sem regulamentação e utilizando substâncias tóxicas como o mercúrio, tem causado impactos devastadores nos ecossistemas e na saúde das populações locais, especialmente povos indígenas e comunidades tradicionais. O mercúrio, elemento químico amplamente empregado no processo de amalgamação do ouro, é liberado no ambiente e se acumula no solo, na água e na cadeia alimentar, transformando-se em metilmercúrio, uma forma altamente tóxica que afeta o sistema nervoso central e outros órgãos. Este projeto de iniciação científica visa investigar a extensão da contaminação por mercúrio em solo e água em regiões amazônicas impactadas pelo garimpo ilegal, comparando áreas diretamente afetadas com áreas de controle, a fim de quantificar e compreender os padrões de dispersão e acumulação desse contaminante.

Objetivo

Metodologia

Será selecionada uma região na Amazônia Legal conhecida pela ocorrência de garimpo ilegal, com a presença de rios e áreas de floresta. A escolha da área levará em consideração a acessibilidade e a segurança para a equipe de pesquisa.

Solo: Serão coletadas amostras de solo em diferentes profundidades (0-10 cm, 10-30 cm, 30-50 cm) em pontos pré-determinados nas áreas de garimpo e nas áreas de controle. As amostras serão acondicionadas em sacos plásticos limpos e identificados, e transportadas em caixas térmicas para o laboratório.

Água: Amostras de água serão coletadas em pontos específicos dos rios e igarapés, tanto nas áreas de garimpo quanto nas áreas de controle. A coleta será realizada em frascos de polietileno previamente lavados com ácido nítrico diluído e água deionizada. As amostras serão acidificadas com ácido nítrico concentrado no local da coleta para estabilização do mercúrio e armazenadas em caixas térmicas.

Preparação das Amostras: As amostras de solo serão secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de 2 mm. As amostras de água serão filtradas para remoção de partículas em suspensão.

Determinação de Mercúrio: A concentração de mercúrio total nas amostras de solo e água será determinada por Espectrometria de Absorção Atômica com Geração de Vapor a Frio (CV-AAS) ou por Espectrometria de Massas com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-MS), seguindo protocolos padronizados (e.g., EPA Methods 7471B para solo e 7470A para água).

Parâmetros Físico-Químicos da Água: Serão medidos parâmetros como pH, temperatura, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido in loco, utilizando equipamentos portáteis.

Desenvolvimento

Cap 1 - O Bioma Amazônico

O bioma amazônico é uma floresta tropical que corresponde a mais de 40% do território brasileiro. Cobre os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Roraima, Pará, parte do Maranhão, Tocantins, Mato Grosso e Rondônia.

É formado por diversos ecossistemas, entre eles: florestas estacionais, de igapó e de terra firme (densas), várzeas, savanas, campos alagados, locais montanhosos e pioneiros. Infelizmente, cerca de 16% de seu território já foi destruído, por problemas como garimpo ilegal, desmatamento, queimadas e biopirataria, geralmente motivados por questões climáticas como o aquecimento global.

Sua fauna é rica e, em algumas espécies, desconhecida pelo homem. Começamos falando dos primatas, que variam entre guaribas a barrigudos. Além deles, os mamíferos, como a onça-pintada, o boto, o peixe-boi e muitos outros. Existem também os répteis, nos quais destacam-se os jacarés e as tartarugas. No caso dos anfíbios, diversas espécies de sapos e rãs são conhecidos. Um fato interessante é que os rios amazônicos abrigam cerca de 85% dos

peixes sul-americanos, que migram para o Brasil em busca de águas com condições favoráveis para sua desova, fenômeno conhecido como Piracema. Existe, no bioma, espaço para insetos (como os besouros, formigas e mariposas) e aves (araras, tucanos e papagaios).

No caso da vegetação, há uma divisão entre três partes. A primeira são as matas de terras firmes, que são mais altas, portanto, não alagam; suas árvores têm porte grande, como a palmeira. A segunda são as matas de várzea, que alagam em momentos específicos do ano; nas partes mais altas o alagamento dura por menos tempo e nas partes mais planas, o alagamento dura mais e as matas se assemelham às matas de igapó. A terceira e última são as próprias matas de igapó, que se localizam em terras mais baixas, normalmente alagadas; nela se encontram os arbustos, cipós, musgos e vitórias-régias.

Falando agora sobre o solo. O solo amazônico é arenoso devido a decomposição de matéria orgânica que existe na terra. Essa camada do solo é rica em húmus. Com a chuva, o solo é lixiviado, o que torna-o pobre. Mas por conta do húmus e dos nutrientes do solo, as plantas e árvores são beneficiadas por um processo chamado reciclagem de nutrientes.

Agora, tratemos do relevo. É formado por planícies (alagadas, de baixa altitude), planaltos (superfície alta) e depressões (terreno plano, superfícies mais baixas). Alguns planaltos conhecidos são as serras de Taperapecó, Imeri e Parima, além do Pico da Neblina, ponto mais alto do país que mede cerca de 3015 metros.

É importante também abordarmos a água. Na floresta Amazônica existe a maior bacia hidrográfica do mundo, o rio Amazonas. Podem ser de água barrenta, clara ou preta. Os rios de água preta são nascidos em planícies e carregam areia e húmus, responsável por sua coloração; nesse caso, o mais conhecido é o rio Negro, e a cor da água varia de acordo com as substâncias presentes nos rios. Os rios de água barrenta, como o próprio rio Amazonas, tem aquela cor por conta dos sedimentos e nutrientes que têm. E os de águas claras, como o Tapajós, são espalhados em cachoeiras e corredeiras, e não alcançam locais com sedimentos ou nutrientes, razão de sua coloração límpida.

Por fim, abordaremos o clima do bioma amazônico. Nesse caso, o clima é equatorial úmido, ou seja, muito quente e chuvoso. Isso significa que algumas áreas alagam e interferem no meio de vida de alguns animais e vegetais. Por isso podemos dizer que na Amazônia, tudo está em constante equilíbrio e dinâmica: o ecossistema conversa entre si e cada um de seus componentes faz parte de um todo.

Cap 2 - O Garimpo

Cap - 2.1 - Contaminação do solo

Cap - 2.2 - Contaminação da Água

Cap 3 - Legislação e proteção

Cap 4 - Impactos sociais “pesquisar o nome da comunidade que estudaremos”

Se faz necessária a abordagem dos impactos sociais de tal ação predatória, sobretudo às comunidades indígenas. Segundo dados da Secretaria de Comunicação Social, publicados no dia 4 de dezembro de 2024, a Terra Indígena Munduruku sofre extração ilegal de minério, algo que vai contra a legislação brasileira, que determina, no artigo 231 da Constituição Federal: o povo indígena tem direito de possuir as riquezas de suas terras, rios e lagos. Além do crime, existe a consequência ambiental, como degradação ambiental, contaminação por substâncias tóxicas, malária, grilagem e outros. Essa terra se estende por 2,3 milhões de hectares de terra, dá moradia para 9.257 indígenas Munduruku, além daqueles que se isolam, do Alto do Tapajós e Apiaká.

Além disso, temos também dados da WWF-Brasil, publicados em 2023, que abordam o Acampamento Terra Livre (ATL), encontro que reuniu milhares de representantes de centenas de povos originários brasileiros. Em um dos debates, pela Coiab (Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira), foi discutido o impacto prejudicial da extração do ouro ao ser humano e a biodiversidade. Um dos meios para combater este problema seria fornecer renda, para elaborar meios sustentáveis para tal questão, como artesanato e turismo.

Fernando Tukano, líder do Alto Rio Negro, no município de São Gabriel, no Amazonas, falou sobre o domínio garimpeiro na década de 80. Disse que o ouro era uma ilusão, e o resultado é a pobreza atual das terras indígenas e a inserção de jovens indígenas na prática criminosa do garimpo.

Outra integrante, Aurélia Arapium, que é presidenta do Conselho Deliberativo da Coiab e do CITA (Conselho Indígena Tapajós e Arapiuns, a cultura indígena é preservada por meio de desenvolvimentos de atividades sustentáveis. Ela destacou que, através do garimpo, mulheres e meninas são forçadas a se prostituírem, ou seja, têm outro impacto na sociedade indígena.

Temos também um levantamento de dados da HAY (Hutukara Associação Yanomami) juntamente do ISA (Instituto Socioambiental), mostrou que 5.053 hectares das terras Yanomami foram destruídas pelo garimpo, por conta do desmatamento, contaminação de águas e peixes, sedimentação de rios, entre outros.

Além desses impactos, existe o cotidiano indígena atingido: a contaminação das águas por mercúrio também infecta os peixes com os quais eles se alimentam. Isso prejudica a alimentação, prolifera doenças e aumenta índices de violência e assassinato, por conta do surgimento de embates.

Aliás, Auricélia ressaltou que o garimpo é sustentado por agiotas e narcotraficantes, e que os indígenas se tornam dependentes dos criminosos, pois, por exemplo, recebem alimentos deles.

Existe também uma pesquisa, a Map Biomas 2022, que indicou que o garimpo aumentou em 625% no Brasil. As áreas mais impactadas foram Kayapó, Munduruku e Yanomami. Estudos feitos pela WWF-Brasil, em associação com instituições como Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa) e Iepé (Instituto de Pesquisa e Formação Indígena) comprovam que o mercúrio não afeta apenas as comunidades indígenas, mas qualquer habitante da Amazônia. Por exemplo, os peixes que as pessoas mais comem no Amapá são também os mais infectados; além disso, cerca de 75,6% dos moradores urbanos e ribeirinhos do Baixo Tapajós têm taxas de mercúrio de sangue que excedem o nível permitido pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Cap 5 - Análises

Para embasamento desta análise, foram utilizados dados de um artigo do Projeto Bacia Amazônica. Estudos feitos em EIAs mostram que a contaminação por mercúrio impacta diretamente nos ecossistemas aquáticos, algo que prejudica o consumo de água aos humanos e o meio ambiente. Além disso, causa a erosão do solo e mudanças da temperatura. Tudo isso tem efeito duradouro e relação com a saúde humana; é conhecido que o mercúrio causa impactos negativos nos sistema respiratório, cardiovascular, neurológico e imunológico, bem como o desenvolvimento de fetos e suas respectivas habilidades, como o sistema sensorial.

Já sabemos também, de antemão, os prejuízos sociais causados por uso ilegal de mercúrio, como conflitos entre comunidades e seus deslocamentos. É importante saber também que, dados dos MIAs (Avaliações Iniciais da Convenção de Minamata) mostram que a Amazônia tem dependência econômica no produto, por sua importação, que aliás, tem rotas e quantidades comercializadas foram do conhecimento governamental. Aliás, pesquisadores dizem que tal desconhecimento pode levar ao comércio ilegal e ao garimpo.

Por fim, podemos entender, teoricamente, que os efeitos do uso do mercúrio no bioma amazônico tem impactos duradouros no meio ambiente e direitos na população. Tal população não é somente indígena, como sabemos, mas sim, todos os habitantes do território amazônico estão sujeitos a tais consequências pois a substância tóxica está presente nos corpos d'água (como os rios) que infectam peixes, os quais serão posteriormente consumidos por milhares de pessoas.

Além disso, o problema evidencia também a necessidade de proteção a alteridade indígena sobre a posse de suas terras, bem como uma fiscalização constante em suas atividades econômicas, para que práticas criminosas, como o comércio ilegal de mercúrio, grilagem e desmatamento, sejam evitadas e a natureza e as comunidades indígenas, respeitadas.

Nossas análises práticas serão feitas mediante o acesso a amostras de água e solo amazônicos, para precisas pesquisas e conclusões, no ano que vem, em 2026.

Conclusão

Referências Bibliográficas

Reportagens online:

GOV.BR. Secretaria de Comunicação Social. Garimpo ilegal em terra indígena causa destruição e não beneficia a comunidade. [Brasília, DF]: Secretaria de Comunicação Social, 4 dez. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2024/12/garimpo-ilegal-em-terra-indigena-causa-destruicao-e-nao-beneficia-a-comunidade>.

TANAJÓS, Ayla; CASTRO, Fábio de. Indígenas alertam sobre os graves impactos do garimpo em seus territórios. [S. l.]: WWF Brasil, 26 abr. 2023. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?85520/Indigenas-alertam-sobre-os-graves-impactos-do-garimpo-em-seus-territorios>.

PROJETO BACIA AMAZÔNICA. Estudo fornecerá uma visão regional sobre a situação da poluição por mercúrio na Bacia Amazônica. [S. l.]: OTCA/GEF/PNUMA, 3 abr. 2024. Disponível em: <https://aguasamazonicas.otca.org/estudo-para-fornecer-uma-visao-geral-regional-da-situacao-da-poluicao-por-mercuro-na-bacia-amazonica/?lang=pt-br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Bioma Amazônico. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-amazonico>.