

**Diagnóstico e sistematização das informações sobre
poluição por mercúrio e outros poluentes na bacia do Rio
Putumayo–Içá**

Andre Zumak Azevedo Nascimento

Consultor Individual

27 de outubro de 2025

SUMÁRIO

1	Introdução	2
2	Objetivo	6
3	Metodologia	6
4	Fontes de poluição conhecidas na bacia do rio Putumayo-Içá.....	7
5	Registros de trabalhos voltados para a temática do garimpo ilegal da bacia do rio Putumayo-Içá.....	8
6	Lacunas identificadas	11
6.1	As principais lacunas identificadas:	11
6.2	Limitações da bibliografia e necessidade de monitoramento no lado brasileiro do rio Putumayo-Içá.....	11
7	Locais Cruciais para Amostragem.....	13
8	Conclusão	15
9	Recomendações.....	19
10	Referências bibliográficas	19

1 INTRODUÇÃO

A exposição ao Mercúrio, especialmente na forma de metilmercúrio, representa um dos maiores riscos ambientais que são associados à mineração de ouro em pequena escala (UNEP, 2013). A contaminação por mercúrio se tratando da região amazônica afeta não apenas os ecossistemas aquáticos, mas também populações humanas, principalmente as ribeirinhas e povos indígenas que tem uma grande dependência da pesca, pois em muitos dos casos essa proteína é a principal fonte de alimento para os mesmos e esse metal pesado acaba de alojando na cadeia trófica.

Na região amazônica, mais precisamente na bacia do rio Putumayo-Içá, o Mercúrio (Hg) metálico tem sido usado há muito tempo na atividade de extração de ouro, mas estudos e discussões sobre os problemas de contaminação e seus efeitos na saúde humana ainda são poucos, se tratando da região de tríplice fronteira (Brasil, Peru e Colômbia).

As populações ribeirinhas da Amazônia, que em muitos dos casos são indígenas, dependem de peixes para a sua subsistência e acabam por ficarem expostas ao risco maior de desenvolver problemas de saúde, principalmente problemas neurológicos, causados pelo MeHg que é uma forma mais tóxica do metal pesado Mercúrio (Hg). (CARVALHO et al, 2019).

Os garimpos irregulares de ouro são as principais fontes de poluição por Mercúrio (Hg) antropogênico no meio ambiente, pois o método mais empregado pelos garimpeiros utiliza Mercúrio (Hg) metálico para amalgamação do ouro. Mesmo sendo ilegal em muitos lugares, o Mercúrio (Hg) ainda é muito utilizado em garimpos por ser de fácil manuseio, economicamente acessível, relativamente fácil de encontrar e os garimpeiros desconhecem os efeitos adversos para a saúde ou os ignoram. (SILVA, 2018).

A legislação brasileira, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece que limites seguros de Mercúrio (Hg) em peixes utilizados para consumo humano. Portanto de acordo com a ANVISA o limite para peixes predadores é de 1 µg/g e para peixes não predadores e produtos pesqueiros é de 0,5 µg/g. Acima desses valores, já podem ocasionar problemas de saúde para as populações que consomem alimentos com esse metal pesado inserido (PNN – 2018).

A bacia do rio Putumayo-Içá, assim como diversos outros rios da Amazônia, vem sendo pressionado pela intensificação de atividades de garimpo, que utilizam o mercúrio em larga escala para a extração de ouro. A situação do rio Putumayo-Içá reflete um padrão recorrente em várias sub-bacias amazônicas, onde a mineração ilegal e difusa contribui para a poluição transfronteiriça e exige ações de monitoramento e cooperação entre países vizinhos, onde elas estão situadas.

O rio Içá ou Putumayo como é denominado antes de adentrar no Brasil, é um dos principais afluentes da margem direita do rio Solimões, com aproximadamente 2.000 km de extensão, atravessando territórios da Colômbia, Peru e Brasil.

Sua bacia hidrográfica apresenta relevância ambiental e sociocultural, abrigando comunidades ribeirinhas e povos indígenas que dependem fortemente dos recursos pesqueiros e da água para a sua subsistência.

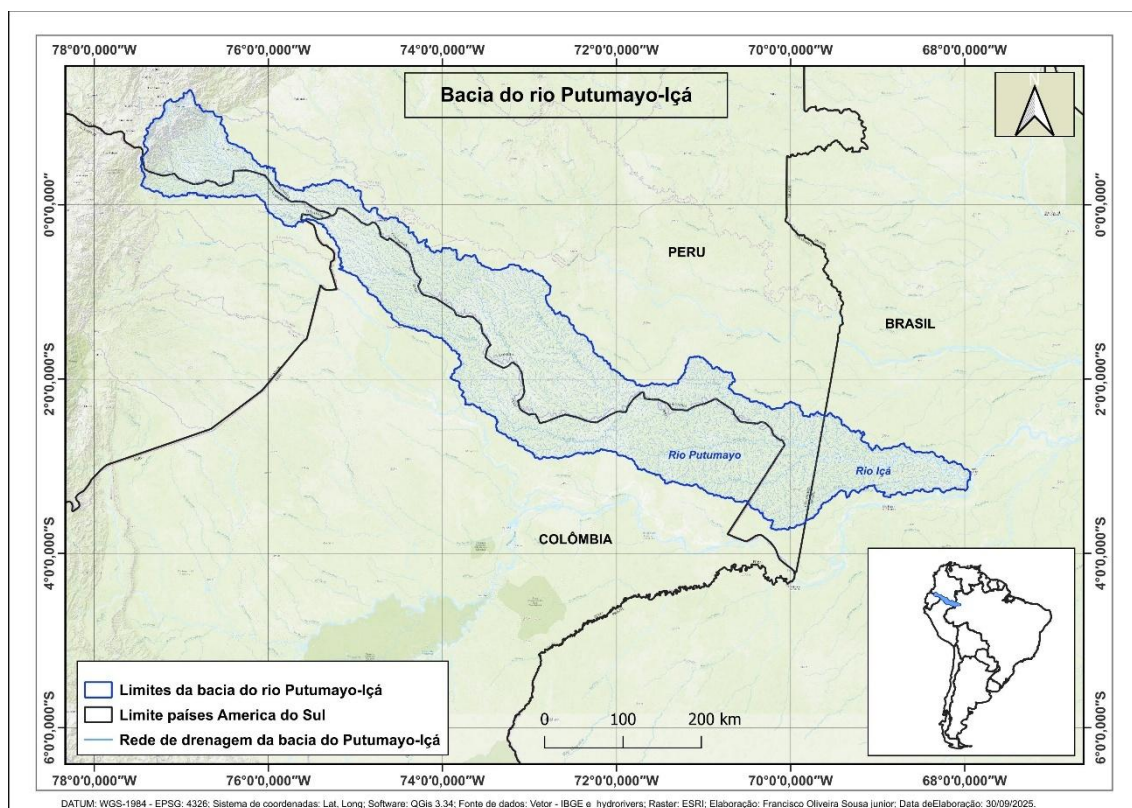


Figura 1: Mapa de localização da bacia do rio Putumayo - Içá.

O uso indiscriminado desse metal pesado resulta na formação de metilmercúrio, uma substância altamente tóxica que se acumula nos organismos aquáticos e representa sérios riscos à saúde das populações ribeirinhas e indígenas que dependem da pesca como fonte de subsistência. (SEMA-AM, 2020).

Estudos recentes indicam que a pressão antrópica decorrente do garimpo, da expansão urbana e de práticas agropecuárias contribui para a degradação ambiental da região da bacia do rio Putumayo-Içá (SEMA-AM, 2022). O mercúrio, utilizado nas atividades de mineração de ouro, constitui o principal poluente registrado, com potencial de bioacumulação na biota aquática e risco à saúde humana.

A bacia do rio Putumayo-Içá, por sua localização transfronteiriça e baixa presença do estado, fica bastante vulnerável para a expansão do garimpo ilegal e à consequente poluição por metais pesados” (WCS, 2022).

O garimpo ilegal traz consigo diversos problemas para as comunidades ao seu entorno. Estudos recentes evidenciam que grande parte do ouro extraído ilegalmente na Colômbia está diretamente vinculado às cadeias do narcotráfico, funcionando como instrumento de lavagem de ativos ilícitos. O relatório do Instituto (SINCHI-2019) aponta que aproximadamente 80% do ouro produzido no país é ilegal, sendo majoritariamente articulado a organizações criminosas que operam tanto na mineração quanto no tráfico de drogas.

ARBAÑIL, 2011, descreve em seu trabalho alguns impactos ambientais no departamento de Piura-PERU, decorrente do garimpo. Onde mostra que foi possível evidenciar que, vários metais superam os limites permissíveis segundo normas internacionais no rio Piura, sendo eles: Ba, Cr, Al, Cd, Ca, Fe, Hg, Ir, Mg, Mo, Ni, Pb, Si, Sr., Te, Ti, V, W, Zn.

De forma complementar, (BOSCÓ ARIAS-2023) descreve que o ouro proveniente do garimpo ilegal atua como moeda paralela ao comércio de cocaína, permitindo maior facilidade de circulação e legalização dos lucros obtidos com atividades ilícitas.

Por esse contexto, fica evidente que a atividades mineração ilegal na região do tríplice fronteira (BRASIL, COLÔMBIA E PERU), especialmente nas áreas da bacia do rio Putumayo-Içá, possui conexões diretas com o financiamento de economias ilícitas. Considerando que o Rio Içá representa a continuidade do Putumayo em território brasileiro, é plausível deduzir que os fluxos de ouro e de mercúrio decorrentes dessa atividade podem atravessar a fronteira, afetando também o Brasil, tanto pela pressão ambiental quanto pelas dinâmicas criminais associadas ao garimpo transfronteiriço, necessitando da presença do estado.

2 OBJETIVO

O objetivo deste diagnóstico é reunir e sistematizar as informações documentais e científicas existentes sobre poluentes na bacia do rio Putumayo–Içá, com ênfase no mercúrio, avaliando sua qualidade e identificando as lacunas temáticas e locais. A bacia é transfronteiriça, compartilhada por Brasil, Colômbia e Peru, e a situação no Putumayo-Içá reflete um padrão recorrente de poluição transfronteiriça em sub-bacias amazônicas.

3 METODOLOGIA

As informações disponíveis sobre mercúrio na bacia do Putumayo–Içá e adjacências têm origens distintas: algumas vêm de estudos científicos com revisão acadêmica, outras de relatórios técnicos institucionais. No entanto, como os métodos usados nesses trabalhos não são padronizados entre si, os resultados não podem ser comparados diretamente. Isso reforça a necessidade de adotar protocolos unificados de monitoramento, como os recomendados pelo Acordo de Minamata, para garantir dados consistentes e comparáveis no futuro. Esta análise foi realizada por meio de uma revisão sistemática da literatura acadêmica e não acadêmica, utilizando os seguintes critérios:

- Fontes de Busca: Repositório Institucional da UEA (Universidade do Estado do Amazonas), Portal de Periódicos da CAPES, Google Acadêmico, sites institucionais (SEMA-AM, WCS, INPA).
- Critério de Inclusão: Estudos publicados entre 2010-2025, em português, espanhol e inglês, com foco na bacia do rio Putumayo-Içá ou em bacias adjacentes com características socioambientais similares.
- Análise: Os dados extraídos foram sistematizados em alguns casos foram alocados em tabelas para análise comparativa e identificação mais didática e precisa.

4 FONTES DE POLUIÇÃO CONHECIDAS NA BACIA DO RIO PUTUMAYO-IÇÁ

Bacia do Rio Putumayo-Içá, o décimo maior afluente do Rio Amazonas, com aproximadamente 2.000 km. Sua bacia cobre uma área de 118.000 km², aproximadamente 1,7% da bacia amazônica, nos países da Colômbia, Equador, Peru e Brasil, onde deságua no rio Amazonas (WCS, 2022).

Essa região se caracteriza por conter uma vasta cobertura florestal, áreas de várzea e ambientes de grande biodiversidade, que em sua grande maioria ainda intactas. Contudo, é também palco de pressões ambientais ligadas à mineração aurífera, à expansão urbana em cidades como Santo Antônio do Içá e Tabatinga, e à pesca intensiva (INPA, 2025).

Nas análises bibliográficas, mostrou que a região da bacia do rio Putumayo-Içá, apesar de existirem alguns registros pontuais do uso de Mercúrio (Hg) ligado à extração ilegal de minérios, como é o caso do ouro. Ainda necessita de uma pesquisa mais aprofundada sobre a ocorrência desse metal pesado na água, nos sedimentos e nos seres e nas comunidades que dependem desse rio ainda é escassa.

O garimpo irregular de ouro, como já mencionado é a principal fonte de poluição por Mercúrio (Hg) antropogênico no meio ambiente, pois o método mais empregado pelos garimpeiros utiliza Mercúrio (Hg) metálico para a amalgamação do ouro. Isso causa grande impacto ao meio ambiente.

De acordo SEMA-AM (2022), a bacia do Putumayo-Içá é considerada prioritária para diagnóstico socioambiental, dado o aumento da pressão econômica e os riscos de contaminação por metais pesados como o Mercúrio (Hg), devido a prática do garimpo ilegal na região transfronteiriça.

Devido à sua condição, a bacia do rio Putumayo-Içá por sua natureza transfronteiriça, apresenta vulnerabilidade social e ambiental, e com isso demanda uma grande atenção na gestão dos recursos hídricos, que levem em conta os elementos tanto da natureza quanto os aspectos sociais e culturais das pessoas que ali vivem.

De acordo com (SEMA-AM, 2020), iniciativas internacionais vêm sendo implementadas com foco na mitigação da contaminação por mercúrio têm sido postas em prática por meio de ações com o objetivo de diminuir a poluição causada por este metal pesado e visa estimular também a prática da pesca de forma consciente.

De acordo com a (SEMA-AM, 2022), a região do rio Putumayo–Içá precisa de uma análise socioambiental urgente. Isso por motivo da pressão econômica da atividade de extração de ouro tem aumentado, junto com os riscos de poluição que podem afetar toda a região do alto-Solimões. A falta de estudo sobre a temática para região gera um vazio de informações que não permitem realizar uma análise mais estruturalmente detalhada para o lado brasileiro da bacia do rio Putumayo-Içá. Apenas estudos que englobam as regiões do lado colombiano é que enriquecem este trabalho.

Portanto, após uma busca refinada na literatura, foi possível consolidar evidências científicas e técnicas que apontam para a presença significativa de mercúrio como principal poluente na bacia do rio Putumayo–Içá, especialmente em áreas impactadas por atividades de garimpo ilegal. Os dados extraídos de estudos realizados em regiões adjacentes, como o Alto Solimões e comunidades colombianas da Amazônia, revelam concentrações de mercúrio em peixes e biomarcadores humanos que excedem os limites estabelecidos por organismos internacionais como a OMS e a USEPA.

Apesar da escassez de monitoramento sistemático no território brasileiro, os padrões identificados sugerem risco potencial à saúde pública e à integridade dos ecossistemas aquáticos, reforçando a necessidade de protocolos harmonizados e ações transfronteiriças de gestão ambiental.

5 REGISTROS DE TRABALHOS VOLTADOS PARA A TEMÁTICA DO GARIMPO ILEGAL DA BACIA DO RIO PUTUMAYO-İÇÁ.

- **Silva (2018):** em estudo no Alto Solimões, região conectada ao rio İçá, registrou mercúrio em peixes comercializados, indicando bioacumulação com implicações para a saúde pública.

- **SEMA-AM (2022):** relatório identificou áreas críticas de poluição difusa e necessidade de monitoramento transfronteiriço.
- **INPA (2025):** inventário rápido no Alto Rio Içá apontou riscos de contaminação por mercúrio decorrentes de incursões de garimpeiros, além de registrar biodiversidade excepcional e forte governança indígena na região.
- **Pereira (2024):** em trabalho de campo no rio Içá, registrou atividades de garimpo em afluentes e alertou para os riscos de poluição por mercúrio e sedimentos nos ecossistemas aquáticos.
- **WCS (2024):** relatório técnico contextualizou a mineração ilegal na bacia Putumayo–Içá, destacando pressões antrópicas, riscos de contaminação por mercúrio e a necessidade de cooperação binacional para mitigação.

Em 2025, o Taller de Monitoreo de Calidad de Agua y Elementos Contaminantes (Quito, Equador) reforçou a urgência de ações conjuntas para monitoramento trinacional frente à crescente ameaça da mineração ilegal na bacia Putumayo–Içá. Os resultados apresentados por especialistas do Instituto SINCHI, CINCIA e Parques Nacionales Naturales de Colombia mostraram a presença de níveis elevados de mercúrio e chumbo em solos aluviais e peixes em áreas como Cocayá, Cohembí e Fragua, associados diretamente a atividades garimpeiras e dragas fluviais.

Segundo Gladys Cardona (SINCHI), a contaminação por mercúrio constitui um alerta precoce ambiental, enquanto Claudia Vega (CINCIA) estimou em 180 toneladas/ano o total de mercúrio liberado na Amazônia peruana devido à mineração artesanal, representando cerca de 50% das emissões nacionais.

No Memoria Taller (2025) também foi bastante discutido que o mercúrio na região da bacia do rio Putumayo-Içá deve ser monitorado preferencialmente em peixes e não apenas na água, devido à bioacumulação do metilmercúrio e seu risco à saúde de populações indígenas e ribeirinhas que consomem pescado, pois tem como a principal fonte proteica.

Estudos que envolvem a o lado colombiano da bacia do rio Putumayo-Içá e mostram toda a realidade da situação da mineração ilegal dentro da bacia do rio Putumayo-Içá.

- **SINCHI (2019):** Minería en la Amazonia: aponta que Putumayo e Caquetá são hotspots de mineração ilegal com forte presença de dragas fluviais e

impacto direto sobre comunidades indígenas Minería en la Amazonia SINCHI. Isso conecta diretamente à bacia do Içá.

- **PASAHg (2018)**: orienta que planos nacionais devem monitorar todas as etapas do ciclo do mercúrio e incluir indicadores ambientais plan de accion ambiental sectorial de mercúrio PASAHg. Pode ser usado para propor protocolos de coleta no Brasil.
- **Estudo em comunidades amazônicas colombianas (PNN, 2018)**: mostra altos níveis de Hg em cabelo humano e peixes nos rios Caquetá, Cotuhé e Apaporis CONTENIDO-DE-MERCURIO-EN-COMUNIDADES-AMAZONIA-COLOMBIANA-2018. Serve como referência metodológica para propor amostragem de cabelo e pescado no Içá.
- **Capítulo sobre crime organizado (Boscó, 2023)**: destaca que o garimpo ilegal é motor de economias ilícitas e ameaça ambiental na Amazônia colombiana Cap 5 El crimen organizado en lá Amazônia. Esse ponto reforça a importância de mapear a atividade por satélite no Brasil.
- **Minería Ilegal Perú-Ecuador (Trigoso, 2023)**: mostra como garimpos em fronteiras aumentam riscos ambientais e sociais Minería Ilegal Perú – Ecuador. Pode ser usado para alertar sobre a vulnerabilidade da fronteira Brasil–Colômbia–Peru.
- **PNUMA (2022)**: indica que na Amazônia brasileira, a mineração artesanal é responsável por mais de 70% do Hg liberado PNUMA, servindo como dado comparativo para justificar monitoramento no Içá.
- **SOUZA (2014)** Apresentou em seu estudo análise das concentrações de Mercúrio Total (Hg_T) em perfis verticais de sedimento de fundo em três localidades do alto rio Solimões: Tabatinga, Ilha do Aramaçá e Comunidade Santo Antônio em Benjamim Constant. O resultado médio na concentração geral de Hg_T nas 34 amostras, foi de 48,47 ng. g⁻¹ de peso seco, com valores variando entre \$38,15\$ e \$59,56\$ ng. g⁻¹.

Portanto, os dados disponíveis sobre essa questão são isolados, provenientes de estudos acadêmicos ou inventários rápidos, sem um acompanhamento regular ao longo do tempo, ou seja, não sendo estudos estruturados com padrões de amostragem bem definidos. A falta de um histórico de medições contínuas e de uma metodologia uniforme impede que se determine com precisão como a poluição de Mercúrio (Hg) na bacia do rio Putumayo-Içá, no lado brasileiro tem se intensificado, necessitando de uma análise mais precisa e amostral, tendo um monitoramento contínuo.

6 LACUNAS IDENTIFICADAS

6.1 As principais lacunas identificadas:

- (I) Inexistência de monitoramento sistemático da qualidade da água e sedimentos na bacia do Putumayo-Içá do lado brasileiro;
- (II) Ausência de análises em biota aquática do próprio rio (a maioria refere-se ao Solimões);
- (III) Falta de estudos epidemiológicos em comunidades indígenas da bacia;
- (IV) Carência de dados comparativos entre setores brasileiros e colombianos do Içá.

6.2 Limitações da bibliografia e necessidade de monitoramento no lado brasileiro do rio Putumayo–Içá

Durante a revisão bibliográfica sobre a problemática do garimpo ilegal e utilização de Mercúrio (Hg) na margem brasileira do rio Putumayo-Içá, constatou-se uma escassez de dados científicos e institucionais específicos sobre a contaminação por mercúrio e outros poluentes no lado brasileiro. A maioria dos estudos disponíveis refere-se a setores colombianos e peruanos, com metodologias distintas e períodos de amostragem irregulares, o que inviabiliza comparações.

Essa lacuna está associada à ausência de um programa de monitoramento ambiental contínuo, à dificuldade de acesso logístico e à limitada presença institucional na região que gera um vazio de informações e que dificulta uma análise bibliográfica precisa, junto com toda as dificuldades e perigos que é realizar pesquisa na Amazônia, por falta de apoio financeiro.

Dessa forma, é indispensável a realização de campanhas de campo padronizadas por meio da criação de um (Produto 5) para coleta de amostras de água, sedimentos, biota e biomarcadores humanos, seguindo protocolos internacionais (Minamata / EPA / CONAMA). Pois somente com dados primários padronizados será possível quantificar a extensão da contaminação, avaliar riscos à saúde pública e propor medidas de mitigação e governança ambiental.

Sendo assim, não foram encontrados dados que pudessem remeter a informações sobre esse tema. Portanto será necessária uma união de órgãos

como SEMA-AM, INPA, UFAM e UEA (laboratórios); junto as Secretarias Municipais de Saúde para realizar as amostragens de parâmetros de consumo humano e assim ter dados primários sobre a problemática na região.

Sobre a existência de garimpo ilegal na região da margem brasileira do rio Putumayo-Içá, não foi possível aferir dados, como exemplo de quantos mineradores e dragas, onde estão e como atuam na região, por meio da pesquisa bibliográfica, pois não há censos ou estimativas oficiais do número de garimpeiros ou dragas no rio Içá (lado brasileiro) ou como esse minério é extraído e para onde vai, fica muito difícil estimar os dados quantitativos. Pois os registros existentes são pontuais, oriundos de operações de fiscalização ou de estudos em territórios vizinhos ou outros países que dificulta a tomada de decisão.

Portanto, os dados devem ser obtidos por meio de levantamento de campo e sensoriamento remoto, entrevistas estruturadas em comunidades e comerciantes locais para estimar mão de obra e fluxo de mercadorias que ocorrem em locais com possíveis presença de atividade de extração de ouro. Sendo necessário a realizar coletas in loco e aplicar formulário ou entrevistas com ribeirinhos e indígenas residentes no local para tentar aferir informações como essas.

Sobre a origem e comércio do mercúrio e do ouro, não há um dado preciso sobre o mesmo, mas por análise nas literaturas da circunvizinhança, tudo pode indicar que o mercúrio chega à região por rotas comerciais informais vindas de centros fronteiriços (Tabatinga, Letícia, Santo Antônio do Içá).

No entanto, por meio de uma busca no SIGMINE, portal da Agência Nacional de Mineração do Brasil – ANM, mostrou a presença de 24 solicitação de mineração na margem brasileira do rio Içá, sendo em sua maioria solicitação para a extração de Ouro. Sendo Requerimento de Pesquisa ou Requerimento de Lavra Garimpeira (Mapa 2, Anexo I).

Portanto, conclui-se que o mercúrio pode ainda ser o principal contaminante associado ao garimpo ilegal na bacia do rio Içá, devido as informações coletadas nas regiões da circunvizinhança que descrevem com a presença de garimpo ilegal e a poluição por mercúrio nos corpos hídricos.

Por fim, como não foi encontrado artigos, relatórios ou outros materiais que pudessem dar apoio para esta análise no lado brasileiro, essas informações atuais são escassas ou pontuais, o que reforça a necessidade de implementar um Produto 5, voltado à coleta de dados de campo, análises laboratoriais, avaliação de riscos e mapeamento das atividades garimpeiras por sensoriamento remoto e coletas in loco. Apenas com esse monitoramento integrado e participativo entre vários órgãos que permitirá quantificar a contaminação, orientar ações de gestão ambiental e proteger as populações ribeirinhas e indígenas da região da bacia do rio Içá.

7 LOCAIS CRUCIAIS PARA AMOSTRAGEM

O Taller de Quito (2025) destacou que a mineração ilegal é o principal vetor de contaminação por mercúrio em toda a bacia trinacional, e vem afetando especialmente vários setores no médio e baixo do Putumayo-Içá. Incluindo também o lado brasileiro. Foram identificados pontos críticos de poluição difusa e riscos de dispersão na região da tríplice fronteira por meio das correntes fluviais.

A análise conjunta entre WCS, SINCHI e ANA indicou a necessidade de protocolos unificados de amostragem (água, sedimentos, biota) e de redes comunitárias de monitoramento (“hidro custódios”), integrando ciência local tradicional e participativo, junto a ciência acadêmica.

Também foi recomendada a inclusão de 21 pontos de monitoramento trinacional, na região da tríplice fronteira com a inclusão de áreas críticas situadas em Puerto Leguízamo, Marandúa, Tarapacá e Santo Antônio do Içá.

De acordo com as informações obtidas por meio da análise da literatura disponível sobre a temática do garimpo ilegal de ouro para a região da bacia do rio Putumayo-Içá, foi diagnosticado locais com aspectos específicos que necessitam ter uma avaliação e monitoramento da atividade para revelar os riscos que as populações residentes possam estar enfrentando. Sendo elas:

- Santo Antônio do Içá (AM) – principal centro urbano da bacia no lado brasileiro, com forte dependência da pesca.
- Comunidades indígenas Kokama e Tikuna – situadas no médio e alto Içá, com alta fragilidade alimentar.

- Áreas de várzea e igarapés de sedimentação e áreas de deposição de poluentes, com maior probabilidade de conversão do Hg em metilmercúrio.
- Trecho de fronteira Tabatinga/Letícia (Alto Içá) – região crítica de entrada de dragas e insumos ligados ao garimpo ilegal.
- Assentamentos na região da bacia do rio Içá.

Resultados e discursões

Após uma análise inicial dos documentos disponíveis, constatou-se que o maior perigo para o meio ambiente e para a saúde das pessoas na região do rio Putumayo-Içá do lado brasileiro é o mercúrio (Hg). Essa substância vem, sobretudo, da extração ilegal de ouro do lado colombiano e peruanos, que de acordo com a literatura encontrada apresentaram indicações da extração ilegal de ouro e que essa atividade emprega a técnica de amalgamação, utilizando este metal pesado e tóxico para toda a biota.

Foi notado uma ausência estudo de um acompanhamento regular e uniforme diretamente no rio Putumayo-Içá no lado do Brasil, dificultando esta pesquisa, obrigando assim o uso de informações de áreas próximas e de outros países para definir um ponto de partida crítico de onde pode estar ocorrendo atividade de garimpo e assim analisar possíveis consequências para as comunidades do lado brasileiro.

Através da leitura de trabalhos que englobam a temática de uso de Mercúrio (Hg) na extração de ouro nas regiões circunvizinhança a bacia do rio Içá, tendo como descoberta mais preocupante vindo da região de Tarapacá, fazendo parte também da bacia do Putumayo, mas do lado colombiano, onde no trabalho mediu-se o nível de contato das pessoas com o mercúrio. Os resultados mostraram que a quantidade média de Mercúrio (Hg) no cabelo de ribeirinhos chegou a 10,6 µg/g, ultrapassando em 10,6 vezes o limite de 1,0 µg/g estabelecido pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA (US EPA) (Tabela I, Anexo I).

Esse dado não apenas demonstra uma grave situação de saúde nas regiões da circunvizinhança do Putumayo-Içá para o lado brasileiro, como também serve de referência inicial para o Brasil, para tomar providências mais

rápidas sobre o tema na região, devido à natureza compartilhada da fronteira e à facilidade com que a poluição se espalha, acredita-se que as comunidades ribeirinhas e indígenas brasileiras (Kokama e Tikuna) que vivem na mesma bacia e dependem da pesca correm perigo semelhante.

Já por meio de estudos na região do Alto Solimões (SILVA-2018), mostrou a presença desse poluente (Hg) nos peixes que servem de alimento para a população. Apesar de a maioria dos peixes predadores vendidos estar dentro dos limites permitidos pela ANVISA (até 1,0 mg/kg), a identificação de Hg total em níveis próximos do limite legal chegando a 0,947 mg/kg) (SILVA-2018), isso evidencia o acúmulo dessa substância nos seres vivos e a necessidade urgente de monitorar as espécies do próprio rio Içá, principalmente em áreas de várzea e nos pequenos igarapés onde ocorre depósito de sedimentos, locais favoráveis à transformação do Mercúrio (Hg) em Metilmercúrio (MeHg), sua forma mais nociva.

8 CONCLUSÃO

Os resultados preliminares indicam que a bacia do rio Putumayo-Içá do lado brasileiro pode enfrentar um risco significativo e iminente de contaminação por mercúrio (Hg), pois regiões nas suas adjacências do lado colombiano já enfrentam essa problemática, já as atividades de garimpo ilegal e uso de mercúrio na Colômbia e Peru são recorrentes e isso pode estar levando em níveis críticos na saúde humana para populações indígenas e ribeirinhos que vivem em seu na bacia do Içá, pois não como afirma pela falta de instrumentos que possam analisar esse cenário.

Os resultados sugerem que o mercúrio (Hg) é o poluente prioritário do rio Putumayo-Içá no lado colombiano (ALCALÁ-OROZCO, 2019, PNN, 2018)., tanto pela contaminação direta em solos e sedimentos, quanto também na região do alto Solimões que apresentou a bioacumulação em peixes da região (SILVA-2018). De acordo com (INPA, 2025), (SEMA-AM, 2022) e (WCS – 2024). trouxeram sínteses das características peculiares dessa região tão rica ecologicamente e socialmente, mas também mostraram suas problemáticas que acarretam essa localidade devido a possível presença de garimpo ilegal e

perturbações que podem estar ocorrendo devido o alto fluxo de garimpo do lado colombiano.

Esses trabalhos mostraram que a região do Alto Rio Içá, localizada no extremo Oeste do estado do Amazonas que apresenta uma integridade ambiental única, com presença de floresta intactas e várias comunidades indígenas e populações tradicionais, mas também tem sido alvo de pressões antrópicas crescentes devido ao garimpo ilegal na sua circunvizinha que pode estar afetando a bacia do rio Içá por completa, isso constitui uma das principais ameaças socioambientais para a região.

Além do garimpo ilegal, a exploração pesqueira comercial de peixes ornamentais e de atividades de caça predatória, vem causando transtornos locais para as comunidades indígenas e de populações tradicionais que vivem no território da bacia do rio Içá, (SEMA-AM, 2022).

Portanto, a presença de Mercúrio (Hg) em níveis acima dos recomendados pela OMS em organismos aquáticos tem sido relatada em rios amazônicos vizinhos e há evidências para deduzir que processos similares podem ocorrer no Içá, dada sua inserção no mesmo contexto de estudos realizados na região da Amazônia colombiana que demonstra nível acima do estipulado de Mercúrio Hg, tanto para pessoas como para pescados (ALCALÁ-OROZCO, 2019, PNN, 2018) que analisaram comunidades do lado colombiano, podendo assim estipular que as comunidades do lado brasileiro podem estar em risco.

Os estudos disponíveis permitiram identificar que o Mercúrio (Hg) esta sendo o poluente de maior relevância na bacia Putumayo–Içá do lado colombiano e pode estar presente também no lado brasileiro, não podendo afirmar isto pela falta de análises e monitoramento da região.

No entanto, o diagnóstico permanece incompleto devido à escassez de dados específicos e sistemáticos para o lado brasileiro quanto para o lado colombiano e peruano. Por isso, é necessários a realização de novos levantamentos e análises mais minuciosas para confirmar a extensão, distribuição espacial e impactos do mercúrio (Hg) na bacia do rio Içá. Sem novos levantamentos, permanece impossível estimar os impactos reais sobre

populações humanas e ecossistemas aquáticos que são afetados por essa problemática.

Para ter uma efetividade da GIRH – Gestão Integrada de Recursos Hídricos, nesta região amazônica remota e transfronteiriça depende da imediata implementação do Documento Técnico de Pontos e Protocolos de Amostragem (Produto 2). Portanto, somente por meio de dados quantitativos obtidos por protocolos uniformes será possível avaliar e se identificado, mitigar os riscos socioambientais, para apoiar nas políticas públicas de saúde e fortalecer a cooperação binacional (Brasil/Colômbia/Peru).

Esse tipo de ação será essencial para o controle do garimpo ilegal na região da bacia do rio Putumayo-Içá tanto do lado brasileiro quanto do lado colombiano. Por fim, o atual estado de contaminação exige que o diagnóstico preliminar seja rapidamente substituído por uma análise e monitoramento contínuo para proteger a saúde das comunidades mais vulneráveis que vivem ali.

Afinal, O território da bacia do rio Putumayo-Içá para o lado brasileiro, apresenta um vazio de informações que dificultaram realizar uma análise mais precisa e com boa acurácia para mostrar informações relevantes que e pudessem mostrar a presença de atividade de garimpo ilegal na região.

Deste modo, durante a revisão bibliográfica e documental realizada para a elaboração deste diagnóstico, constatou-se uma lacuna significativa de dados científicos e institucionais específicos sobre o lado brasileiro do rio Putumayo-Içá, especialmente no trecho compreendido entre a fronteira com a Colômbia e a foz no rio Solimões.

Os levantamentos disponíveis concentram-se predominantemente em territórios colombianos ou peruanos, onde há maior presença de instituições de pesquisa e programas de monitoramento transfronteiriço (ex.: Instituto SINCHI, Parques Nacionales Naturales, Minambiente e PNUMA).

As conclusões do Memoria Taller (Quito, 2025) convergem com este diagnóstico ao reconhecer que o garimpo ilegal e a poluição por mercúrio configuram a principal ameaça socioambiental na bacia Putumayo-Içá. O evento

reforçou a necessidade de um sistema trinacional de alerta e monitoramento contínuo, com padrões compatíveis entre Brasil, Colômbia e Peru, incluindo coleta sistemática de água, sedimentos e biota.

Além disso, foi destacada a importância da participação comunitária no monitoramento ambiental, por meio de capacitação de agentes locais, como medida essencial para reduzir riscos à saúde e fortalecer a governança ambiental nos territórios indígenas e ribeirinhos.

Portanto, no caso brasileiro, não há registros consolidados de análises sistemáticas de qualidade da água, sedimentos, biota aquática ou saúde humana vinculadas diretamente à contaminação por mercúrio ou outros poluentes nessa bacia.

Essa ausência de dados é resultado de fatores históricos e logísticos, entre os quais se destacam:

A baixa presença institucional de órgãos ambientais e de pesquisa na região do Alto Solimões;

A dificuldade de acesso geográfico e o alto custo operacional das campanhas de campo;

A inexistência de programas regulares de monitoramento voltados especificamente ao rio Içá;

A prioridade de estudos em bacias amazônicas com maior pressão antrópica e densidade populacional, como Madeira, Tapajós e Negro, em detrimento de bacias menos povoadas, como é o caso da bacia do rio Içá do Lado brasileiro.

Diante desse cenário, os dados apresentados neste diagnóstico baseiam-se em estudos realizados em áreas adjacentes ou de características ambientais semelhantes, como o Alto Solimões, que oferecem parâmetros comparativos plausíveis para inferência preliminar da situação ambiental que possa estar ocorrendo também rio Putumayo-Içá no lado brasileiro.

Assim, recomenda-se que, no âmbito dos próximos produtos e fases do projeto, sejam planejadas campanhas específicas de amostragem no território

brasileiro, de modo a preencher as lacunas atuais e subsidiar futuras ações de gestão e cooperação binacional, sendo necessário ir a campo para realizar uma amostragem e assim realizar uma boa análise e implantar um monitoramento sistemático, baseado em evidências concretas. Podendo ser realizado através de um produto 5.

9 RECOMENDAÇÕES

- Implantar rede de monitoramento de qualidade da água e sedimentos no rio Içá.
- Ampliar estudos sobre mercúrio em peixes de subsistência consumidos por populações locais.
- Realizar investigações epidemiológicas em comunidades indígenas e ribeirinhas.
- Implementar políticas de saneamento e gestão de resíduos sólidos em cidades da bacia.
- Implementar programas de biomonitoramento em Santo Antônio do Içá e comunidades indígenas dentro do território.
- Ampliar linhas de pesquisa em nível de graduação e pós-graduação com a finalidade de chegar a um conhecimento pleno do diagnóstico da real situação de contaminação ambiental da região da bacia do Içá.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁGUAS AMAZÔNICAS. Boletim “La Alianza en acción”. Out. 2024. Disponível em: <https://aguasamazonicas.org>.
- Alcalá-Orozco, Lucchini et al. Mercury exposure assessment in indigenous communities in the Colombian Amazon (Tarapacá, Coutuhe, Putumayo rivers) – Annals of Global Health. (2019). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31728948/>.
- BOSCO ARIAS, J. A. Minería ilegal y el impacto a la seguridad ambiental en la región amazónica en Colombia. In: CERÓN RINCÓN, A. (ed.). El crimen organizado en la Amazonía: escenario de desafíos para la seguridad

regional. Bogotá: Sello Editorial ESDEG, 2023. p. 111-140. DOI: 10.25062/9786287602649.05.

- CARVALHO, Leandro V. B. et al. Oxidative Stress Levels Induced by Mercury Exposure in Amazon Juvenile Populations in Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 16, n. 15, p. 2682, 27 jul. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph16152682>.

- COMUNIDAD ANDINA. I Informe del Observatorio Andino del Mercurio. Lima: Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), 2021.

- GWP. Integrated Water Resources Management. TAC Background Papers, n. 4, 2000. Disponível em: <https://www.gwp.org/en/GWP-CEE/about/why/what-is-iwrm/>. Acesso em: 18 set. 2025.

- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA). Sumário Executivo: Inventário Rápido Social e Biológico do Alto Rio Içá (AM). Manaus: INPA, 2025.

- MASON, R. P. et al. Source and distribution of mercury in sediments of the Brazilian Amazon continental shelf with influence from fluvial discharges. *Science of the Total Environment*, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/303787890>.

- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (Colômbia). Plan de acción sectorial ambiental del mercurio (PASAHg). Bogotá, 2018.

- MINISTÉRIO DO AMBIENTE (Peru). Convenio de Minamata sobre Mercurio: ratificación peruana. Lima: MINAM, 2016.

- PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA; UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. Contenido de mercurio en comunidades étnicas de la subregión planicie en la Amazonia Colombiana. Bogotá: PNN Colombia, 2018.

- PEREIRA, Josiane Chota. Um olhar ao Rio Içá – AM. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Antropologia) – Instituto de Natureza e Cultura, Universidade Federal do Amazonas, Benjamin Constant,

2024.

Disponível

em:

https://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/8164?utm_source=chatgpt.com.

- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). Plan de Acción Nacional para la extracción de oro sin mercurio (Taller de Arranque – Brasil). Brasília: PNUMA, 2022.
- SALAZAR CARDONA, C. A.; RIAÑO MARTÍNEZ, A.; REYES BONILLA, M. A.; RIAÑO UMBARILA, E.; CASTAÑEDA HERNÁNDEZ, W.; RUBIANO, S.; RODRÍGUEZ, C. Minería: impactos sociales en la Amazonia. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI, 2019.
- SEMA. Bacia do Rio Putumayo-Içá terá US\$ 14 milhões para projeto de gestão hídrica internacional. Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amazonas, 2020. Disponível em: <https://www.sema.am.gov.br/bacia-do-rio-putumayo-ica-tera-us-14-milhoes-para-projeto-de-gestao-hidrica-internacional>.
- SEMA-AM. Plano de Trabalho – Bacia Putumayo-Içá: diagnóstico socioambiental. Manaus: Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amazonas, 2022.
- SILVA, S. F. da. Mercúrio em peixes comercializados no alto Solimões: implicações para saúde pública. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) – UFPA, Belém, 2018. Disponível em: https://ppgeap.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/2018/PPGEAP_Dissertac%CC%A7a%CC%83o_Stephani%20Ferreira%20da%20Silva_2018.pdf
- SILVA, S. F.; LIMA, M. O. Mercury in fish marketed in the Amazon Triple Frontier and Health Risk Assessment. Chemosphere, v. 248, p. 125989, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.125989>.
- TRIGOSO ZAGACETA, A. Minería ilegal en la zona de frontera Perú – Ecuador y su impacto en la seguridad nacional. Revista del Centro de Altos Estudios Nacionales, v. 1, n. 2, p. 65-78, 2023.
- UNEP. Global Mercury Assessment 2013: Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport. Geneva: United Nations Environment Programme, 2013. Disponível em:

<https://minamataconvention.org/sites/default/files/documents/2021-07/Global-Mercury-Assessment-2013.pdf>

- WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY (WCS). Projeto Putumayo-Içá: Manejo Integrado da Bacia. Relatório técnico, 2022. Disponível em: <https://brasil.wcs.org/pt-br/Lugares-naturais/Explora%C3%A7%C3%A3o/ID/17821.aspx>
- WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY (WCS); PROYECTO MANEJO INTEGRADO DE LA CUENCA RÍO PUTUMAYO-IÇÁ; GONZÁLEZ, Héctor R. Documento de contexto de la minería ilegal en la cuenca Putumayo-Içá. [S. l.]: WCS, 2024.
- MEMORIA DEL TALLER. Monitoreo de Calidad de Agua y Elementos Contaminantes – Proyecto Manejo Integrado de la Cuenca Putumayo-Içá. Quito: Wildlife Conservation Society (WCS) / Proyecto GEF Amazonía, 26–28 ago. 2025. 98 p.
- PISCOYA ARBAÑIL, Julio Alberto. Minería y contaminación ambiental en Piura. [Revista/Periódico] ECIPERÚ, Piura, v. 8, n. 2, p. 238-[página final], ago. 2011. Disponível: <https://revistaeciperu.com/wp-content/uploads/2019/01/20110053.pdf>
- SOUZA, Ademar Arcanjo de. Distribuição espacial e temporal de mercúrio no sedimento dos rios Solimões e Javari na fronteira Brasil-Peru e Colômbia. Relatório final PIB-A/0167/2013 apresentado ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica FAPEAM/CNPq/UFAM do Instituto de Natureza e Cultura. Orientador: Prof. Dr. Ronaldo de Almeida. Benjamin Constant, 2014. Disponível em: <https://riu.ufam.edu.br/bitstream/prefix/3561/2/Ademar%20Arcanjo%20de%20Souza.pdf>.
- WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY. Síntese Estratégica do Programa da Bacia do Rio Putumayo-Içá. Versão março 2022. [S.l.]: WCS, 2022. Disponível em: <https://cuencaputumayoica.com/wp-content/uploads/2024/06/sep-putumayo-ica-vmarzo-2022-br.pdf>. Acesso em: 20 set. 2025.

Anexo

Agência / Referência	Valor de Referência (µg/g)	Descrição	Comparação com os Resultados do Estudo em Tarapacá
USEPA(EUA)	1	Nível de Dose de Referência (RfD). Exposição acima deste nível é	99,5% das amostras (189 de 190) excederam este nível. O valor médio (10,6 µg/g) é 10,6x maior que este benchmark.

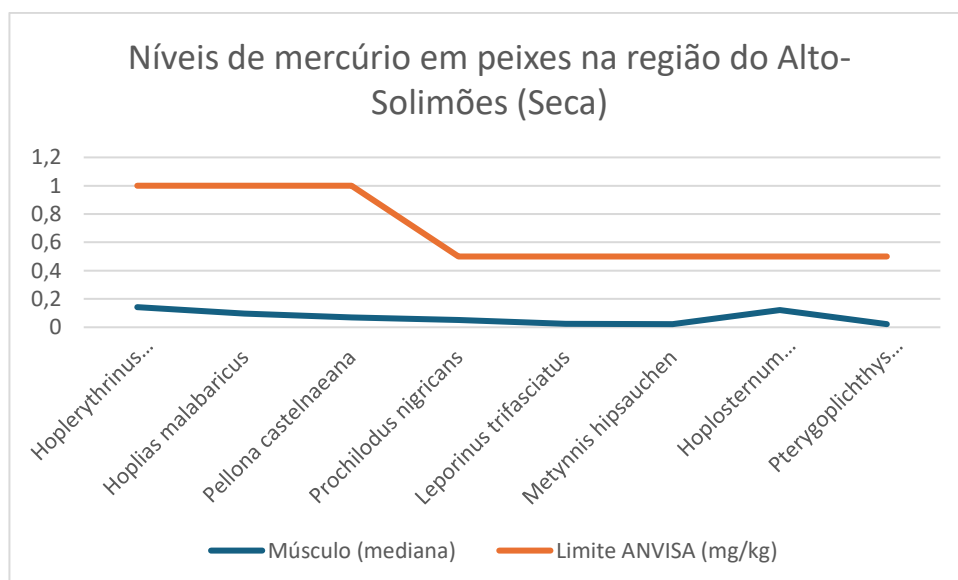
		considerada um risco potencial à saúde.	
OMS	2	Nível associado aos primeiros efeitos neurológicos observáveis em adultos. Um limiar de alerta comum.	98% das amostras excederam este nível. O valor médio é 5,3x maior que este benchmark.
JECFA(FAO/OMS)	~2,2 - 2,3*	Ingestão Semanal Tolerável Provisória (PTWI) equivalente no cabelo.	O valor médio é ~4,8x maior que este valor de orientação baseado na saúde.
Health Canada	6	Nível mínimo associado a efeitos no desenvolvimento infantil. Nível que requer investigação e ação.	O valor médio (10,6 µg/g) é 1,8x maior que este nível de ação.
ACGIH(Ocupacional)	15	Índice Biológico de Exposição (BEI) para exposição ocupacional ao mercúrio inorgânico. Não para exposição dietética crônica em populações gerais.	31,7% da população geral estudada (incluindo grupos vulneráveis) excedeu este limite ocupacional para trabalhadores.
Estudo de Tarapacá (Resultados)	10,6 (média)	Concentração média de mercúrio total (T-Hg) no cabelo de 190 participantes.	Este é o nível de exposição medido na comunidade.

Tabela 1: Dados contendo as informações retiradas do trabalho de (ALCALÁ-OROZCO, 2018) sobre o nível de mercúrio aferido nas análises de cabelo de 190 participantes do município Tarapacá -COL.

Espécie	Tipo_trófico	Músculo (mediana)	Limite ANVISA (mg/kg)	Situação
Hoplerythrinus unitaeniatus	Predador	0,142	1	Dentro do limite
Hoplias malabaricus	Predador	0,097	1	Dentro do limite
Pellona castelnaeana	Predador	0,069	1	Dentro do limite

Prochilodus nigricans	Não predador	0,051	0,5	Dentro do limite
Leporinus trifasciatus	Não predador	0,024	0,5	Dentro do limite
Metynnis hipsauchen	Não predador	0,023	0,5	Dentro do limite
Hoplosternum littorale	Não predador	0,121	0,5	Dentro do limite
Pterygoplichthys pardalis	Não predador	0,022	0,5	Dentro do limite

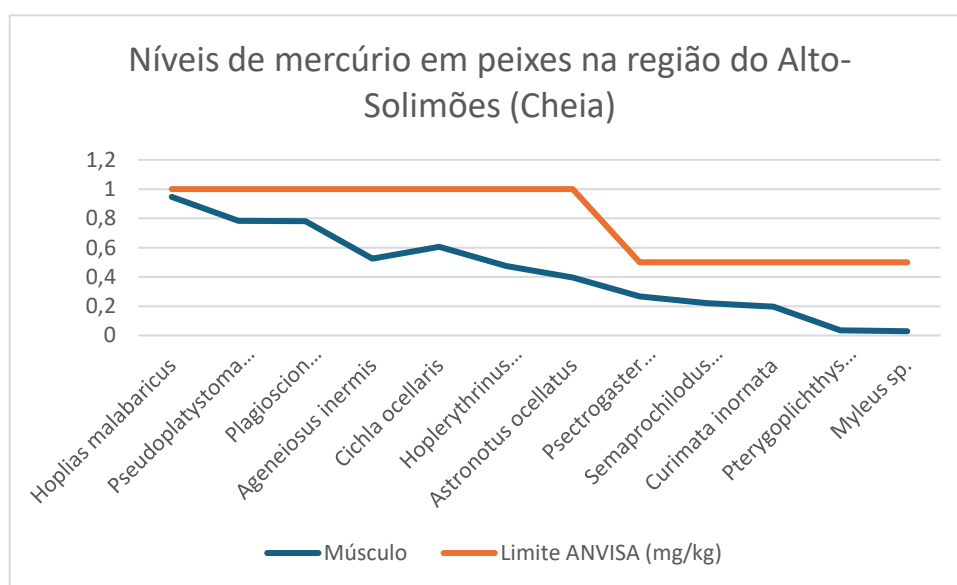
Tabela 2: Dados com concentrações de mercúrio em músculos de peixes da região do alto Solimões, extraídos de (SILVA, 2020) no período da vazante.



Espécie	Tipo	Músculo	Limite ANVISA (mg/kg)	Situação
Hoplias malabaricus	Predador	0,947	1	Dentro do Limite
Pseudoplatystoma fasciatum	Predador	0,783	1	Dentro do limite

Plagioscion squamosissimus	Predador	0,781	1	Dentro do limite
Ageneiosus inermis	Predador	0,524	1	Dentro do limite
Cichla ocellaris	Predador	0,605	1	Dentro do limite
Hoplerythrinus unitaeniatus	Predador	0,474	1	Dentro do limite
Astronotus ocellatus	Predador	0,395	1	Dentro do limite
Psectrogaster amazonica	Não Predador	0,266	0,5	Dentro do limite
Semaprochilodus insignis	Não Predador	0,221	0,5	Dentro do limite
Curimata inornata	Não Predador	0,198	0,5	Dentro do limite
Pterygoplichthys pardalis	Não Predador	0,036	0,5	Dentro do limite
Myleus sp.	Não Predador	0,029	0,5	Dentro do limite

Tabela 3: Dados com concentrações de mercúrio em músculos de peixes da região do alto Solimões, extraídos de (SILVA, 2020) no período da cheia.



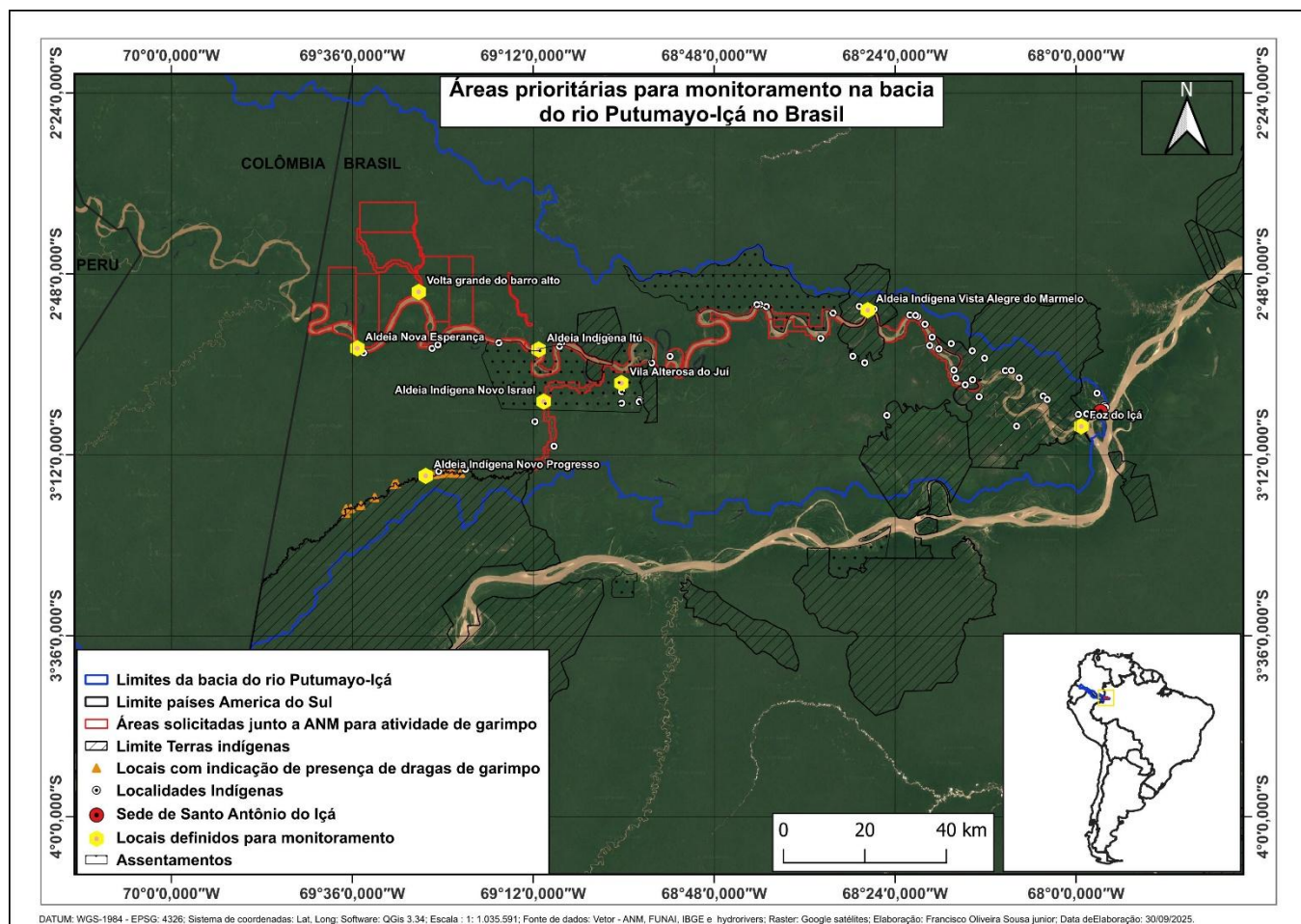


Figura 2: Mapa indicando locais com solicitação de mineração junto a ANM na bacia do rio Içá.