

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)

PROGRAMA GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

LEVANTAMENTOS GEOLÓGICO-AMBIENTAIS APLICADOS AO ORDENAMENTO TERRITORIAL

LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO AMBIENTAL NA BACIA DO RIO MUCAJÁÍ

Terra Indígena Yanomami, RR

REALIZAÇÃO

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL
DIVISÃO DE GESTÃO TERRITORIAL

2023

LEVANTAMENTOS GEOLÓGICO-AMBIENTAIS APLICADOS
AO ORDENAMENTO TERRITORIAL

GEOLOGIA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE

**LEVANTAMENTO
GEOQUÍMICO AMBIENTAL
NA BACIA DO RIO MUCAJÁÍ**

Terra Indígena Yanomami, RR

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Vitor Eduardo de Almeida Saback

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Inácio Cavalcante Melo Neto

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Francisco Valdir Silveira

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

Alice Silva de Castilho

Diretor de Infraestrutura Geocientífica

Paulo Afonso Romano

Diretor de Administração e Finanças

Cassiano de Souza Alves

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

Chefe do Departamento de Gestão Territorial

Diogo Rodrigues A. da Silva

Chefe da Divisão de Gestão Territorial

Maria Adelaide Mansini Maia

Chefe da Divisão de Geologia Aplicada

Tiago Antonelli

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

Superintendente

Marcelo Batista Motta

Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

André Luís Martinelli Real dos Santos

Supervisor de Hidrologia e Gestão Territorial

José Luiz Marmos

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
I PROGRAMA GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL I

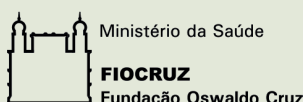
LEVANTAMENTOS GEOLÓGICO-AMBIENTAIS APLICADOS
AO ORDENAMENTO TERRITORIAL
GEOLOGIA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE

LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO AMBIENTAL NA BACIA DO RIO MUCAJÁÍ

Terra Indígena Yanomami, RR

AUTOR

Eduardo Paim Viglio
Patricia Duringer Jacques



Manaus
2023

**LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO AMBIENTAL NA
BACIA DO RIO MUCAJÁ - TERRA INDÍGENA YANOMAMI, RR**

REALIZAÇÃO

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

EQUIPE EXECUTORA

Geólogo José Luiz Marmos

Auxiliar de Campo Valdemilton Gusmão

AUTOR

José Luiz Marmos

COLABORAÇÃO

Tomás de Miranda Lisboa (geoprocessamento)

AGRADECIMENTOS

FIOCRUZ

APOIO TÉCNICO

Projeto Gráfico / Editoração

Divisão de Editoração Geral – DIEDIG

Andréia Continentino

Agmar Alves Lopes

Diagramação

Pedro da Silva (DIEDIG- RJ)

**TODOS OS MAPAS, TABELAS E FIGURAS APRESENTADAS
FORAM ELABORADAS PELOS AUTORES E AS FOTOGRAFIAS
FAZEM PARTE DO ACERVO DO PROJETO.**

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)

www.cprm.gov.br

seus@sgb.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

V677 Viglio, Eduardo Paim.

Levantamento geoquímico ambiental na bacia do rio Mucajá :
terra indígena yanomami, RR / Autores Eduardo Paim Viglio, Patricia
Duringer Jacques. – Manaus : CPRM; Escola Nacional de Saúde
Pública Sérgio Arouca; FIOCRUZ, 2023.

1 recurso eletrônico : PDF

Levantamentos geológico-ambientais aplicados ao ordenamento
territorial. Geologia, meio ambiente e saúde.

ISBN 978-65-5664-376-2

1. Geoquímica – Brasil – Roraima. I. Jacques, Patricia Duringer.
II. Título.

CDD 551.9098114

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Teresa Rosenhayme CRB / 7 5662

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM)

Permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte.

APRESENTAÇÃO

Por meio de uma parceria formalizada com a Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz, que atua em projetos vinculados à saúde indígena e que tem autorização legal para atuar em terras indígenas, foi possível ao SGB-CPRM realizar estudos geológicos do meio físico, em regiões específicas da Terra Indígena Yanomami, (estados de Roraima e Amazonas) e da Terra Indígena Munduruku (estados do Pará e Amazonas). O trabalho do SGB-CPRM nesses locais consiste na medição in situ de parâmetros físico-químicos das águas superficiais e de abastecimento, coleta de amostras de água, solo e sedimento de fundo dos rios e lagos que, posteriormente, são analisadas em laboratórios próprios (Rede LAMIN) e de terceiros, atuando sempre em conjunto com os pesquisadores da Fiocruz. Os resultados geológicos são interpretados e integrados aos obtidos no meio biológico, como pescados e amostras humanas dos indígenas (cabelo, sangue e urina), visando, principalmente, ao estudo de contaminações por mercúrio oriundo de atividades garimpeiras da região amazônica. Estes estudos promovem a elaboração de políticas públicas voltadas à saúde da população indígena e ao meio ambiente em Terras Indígenas, além de gerar e disponibilizar publicamente dados e informações para toda a comunidade científica, para gestores, tomadores de decisão e para a justiça, através dos sistemas geocientíficos do SGB (GeoSGB).

Inácio Cavalcante Melo Neto

Diretor-Presidente

Alice Silva de Castilho

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 8 |
| 2. TRABALHOS REALIZADOS | 8 |
| 3. METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM | 11 |
| 4. RESULTADOS GEOQUÍMICOS | 12 |
| 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E MAPAS GEOQUÍMICOS..... | 13 |

1. INTRODUÇÃO

Este relatório técnico trata da participação, dos pesquisadores em geociências do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Eduardo Viglio e Patrícia Düringer Jacques, no trabalho de escritório e de campo (respectivamente) do projeto “Impacto do Mercúrio em Áreas Protegidas e Povos da Floresta na Amazônia Oriental: Uma Abordagem Integrada Saúde-Ambiente”, sob a liderança do pesquisador da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Paulo Cesar Basta, no período entre 8 a 16 de outubro de 2022.

O trabalho de campo foi realizado na Terra Indígena Yanomami, na Bacia Hidrográfica do Rio Mucajaí, Roraima, e o objetivo foi coletar amostras de material geológico (água fluvial e sedimento de corrente), de material biológico (cabelo, saliva e peixe), além da realização de avaliação clínica, neurológica, pediátrica e psicológica, através de entrevistas com população indígena Yanomami (subgrupo Ninam), da Região do Alto Mucajaí em Roraima.

Foram coletados materiais geológicos (água fluvial e sedimento de corrente) de 14 pontos, previamente programados pelos pesquisadores em geociências do Departamento de Gestão Territorial – DEGET, Eduardo Viglio e José Luiz Marmos, de acordo com a metodologia desenvolvida pela equipe da Geoquímica Ambiental do SGB-CPRM.

A população local vem sendo exposta aos resíduos deixados pelo garimpo ilegal, presente na região, principalmente à contaminação por mercúrio no Rio Mucajaí que afeta a biota aquática, mais especificamente os peixes, que são consumidos pela população indígena local. À medida que o mercúrio vai se acumulando na cadeia trófica alimentar, o nível de exposição humana e ambiental vai aumentando, e os efeitos da exposição aguda e crônica começam a ser observados.

A equipe foi composta por 22 pesquisadores de formação multidisciplinar como geógrafo, geólogo, biólogo, psicólogo, enfermeiro, farmacêutico e médicos das seguintes especialidades: neurologia, pediatria, clínica geral, obstetrícia, infectologia e epidemiologia.

O trabalho realizado de coleta de material geológico faz parte do Programa de Geoquímica Ambiental conduzido pelo DEGET, com foco na promoção do conhecimento da distribuição dos elementos traço e compostos inorgânicos, fornecendo subsídios à geologia médica, que estuda as variações regionais na distribuição dos elementos químicos, principalmente os metálicos e metaloides, seus comportamentos geológico-geoquímicos, as contaminações naturais e antropogênicas e os possíveis danos à saúde humana, animal e/ou vegetal por excessos ou deficiências de tais elementos.

2. TRABALHOS REALIZADOS

Foram coletados materiais geológicos dos rios (água fluvial e sedimento de corrente das margens), de forma a serem enviados para análise de laboratório.

A Figura 1 mostra a programação inicial dos pontos de amostragem do Rio Mucajaí e de alguns de seus afluentes, porém, devido a presença do garimpo ilegal nas regiões a montante do rio Mucajaí, o ponto de coleta mais a oeste foi próximo a Comunidade Pewau (TIY 09), não sendo possível coletar amostras nas áreas representadas pelos pontos TIY 10, 11 e 12, devido a presença de garimpeiros.

Em função da reprogramação das coletas do material geológico, no final da campanha de campo foram amostrados 14 pontos, de acordo com a Figura 2.

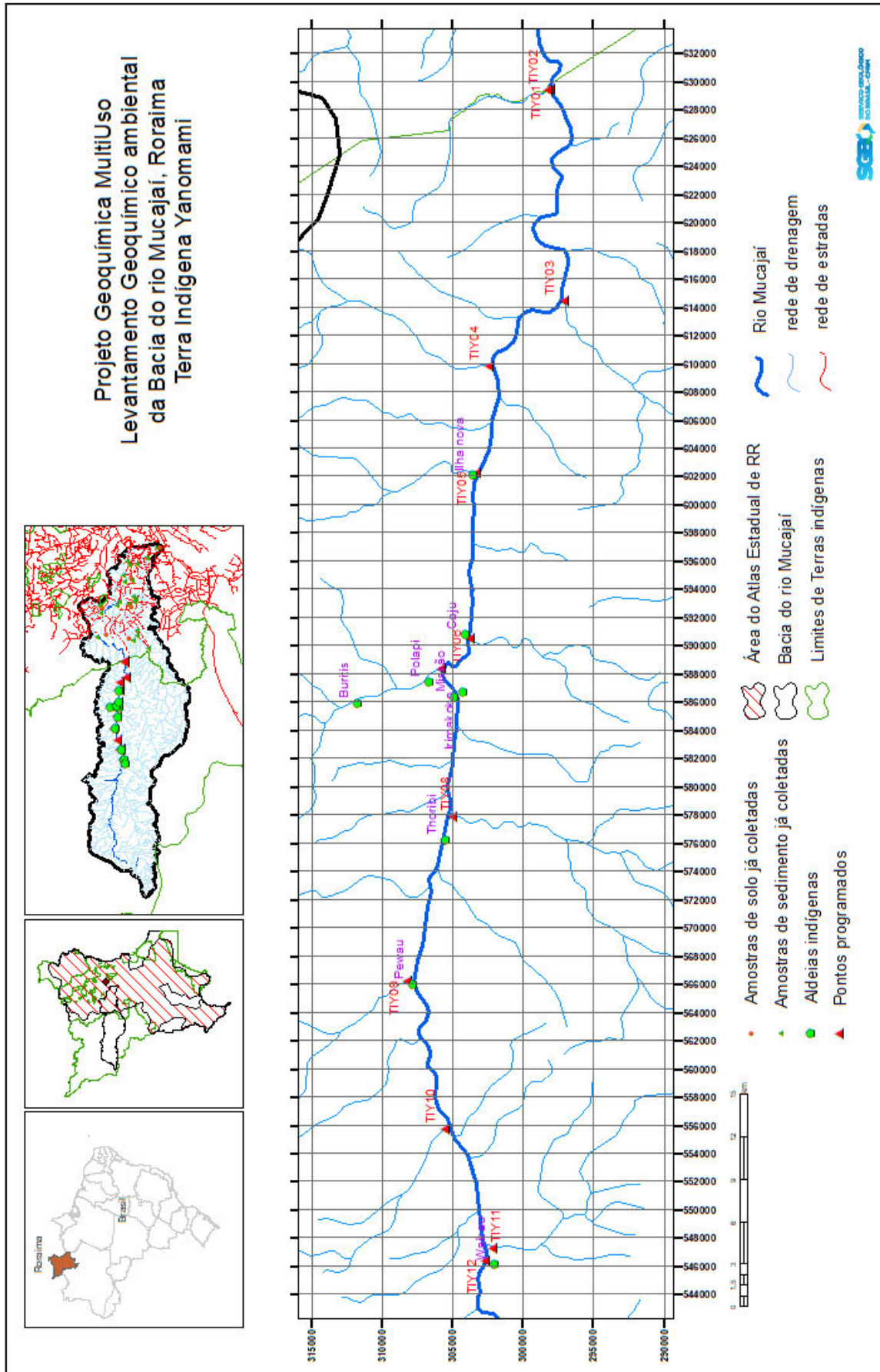


Figura 1 - Planejamento dos pontos de coleta de amostra de material geológico.

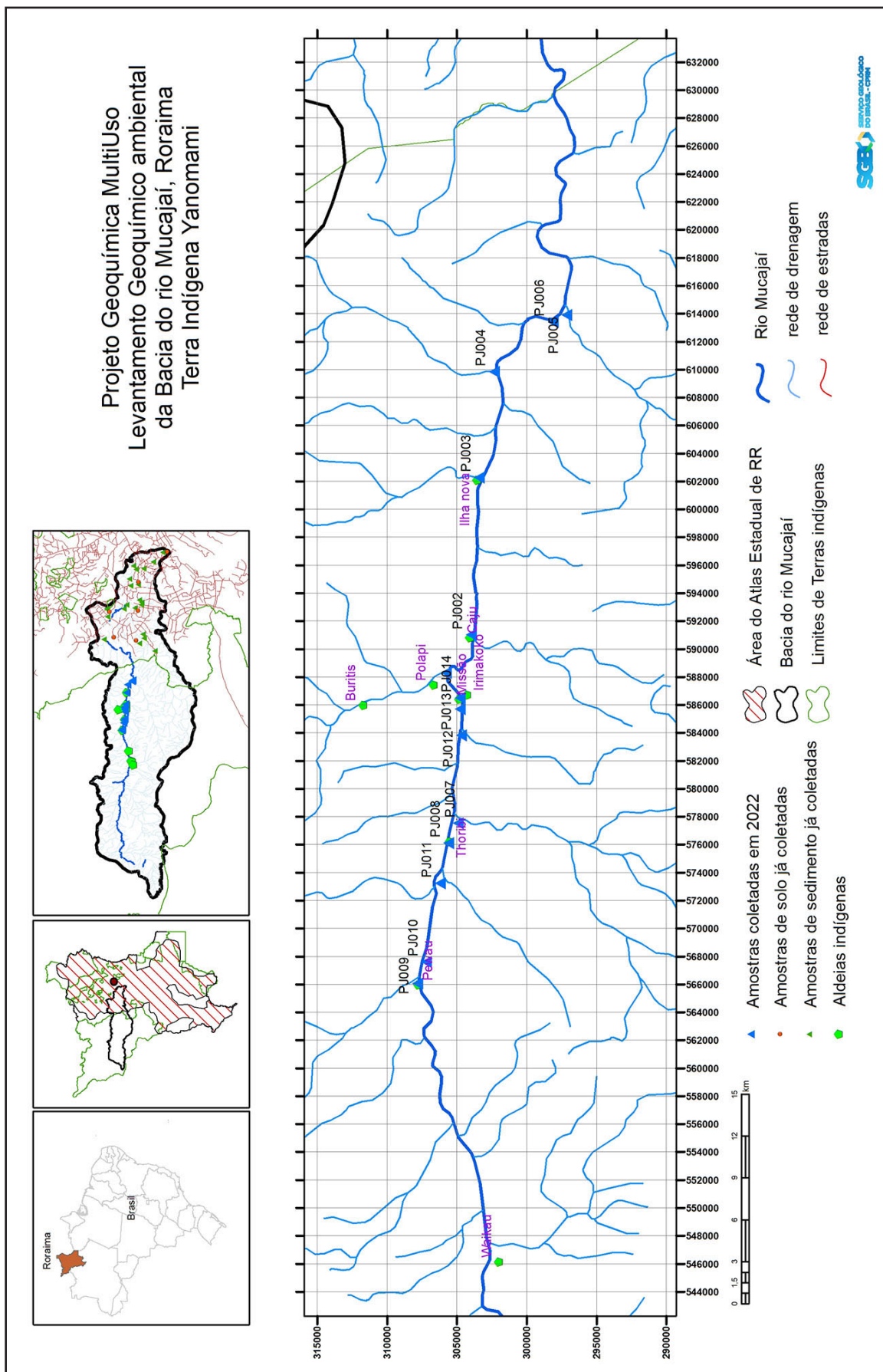


Figura 2 - Pontos de coleta de amostra de material geológico realizado.

A partir da coleta do material geológico foi possível detectar, em laboratório, a quantidade de 53 elementos químicos nos sedimentos e 27 cátions nas águas, descritos na Metodologia.

3. METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM

A metodologia utilizada em campo é listada a seguir:

- Os pontos de amostragem foram previamente carregados no tablet e no gps sendo promovida a navegação pelo rio Mucajaí até os afluentes amostrados;
- Chegando ao afluente, o barco adentrou o mesmo até que não houvesse mais influência do rio principal, sendo observadas as margens e escolhido um local onde há predominantemente o acúmulo de sedimentos mais finos. Antes da aproximação final da margem a ser amostrada, coleta-se a água em um balde e em um becker plástico, previamente ambientalizados com a própria água a ser amostrada;
- Com o medidor multiparamétrico ligado e a sonda colocada dentro do balde, são medidos os parâmetros após 10 minutos de estabilização.
- A coleta de água é realizada com a seringa retirando a água do becker, acoplando o filtro à sua ponta, encaixando no tubo de polietileno previamente identificado e procedendo a filtragem dos primeiros 50 ml (ânions). O processo é repetido para o segundo tubo de 50 ml, este acidificado com 10 gotas de ácido nítrico e identificado com fitas vermelhas, para análise de cátions. Uma terceira coleta foi realizada sem filtro, porém com acidificação das amostras para análise especificamente de mercúrio. As amostras identificadas com a sua sigla e o nome do rio amostrado são então guardadas na caixa térmica.
- A coleta de sedimento de corrente é realizada na margem escolhida, com o sedimento mais fino coletado com colher e acondicionado diretamente no saco plástico se ele for composto basicamente por argila. Quando mais arenoso, era peneirado em peneira de 20#. Apenas o material passante deste peneiramento foi coletado. A amostra final têm cerca de 1 kg de material fino.

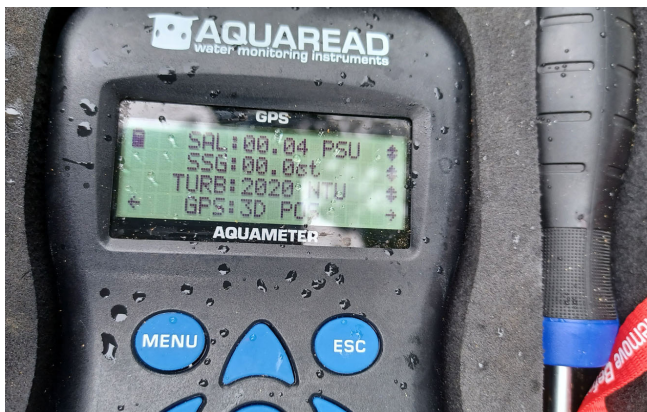


Foto 1 - Sonda utilizada nos trabalhos de campo.



Foto 2 - Coleta de amostras de água.

- As amostras foram registradas no tablet, com inúmeras características anotadas, como: largura do rio; profundidade; velocidade do fluxo; nível da água; tipo de vegetação das margens; cor da água; cor do sedimento; composição do sedimento; margem da coleta; todos os registros físico-químicos medidos; coordenadas e cota obtidas com o gps. Uma foto foi tirada em cada ponto amostrado



Foto 3 - Peneiramento de amostra de sedimento de corrente.



Foto 4 - Amostras de sedimento coletadas.

Nos laboratórios:

- As amostras de água foram enviadas para o laboratório do SGB/CPRM, que fica em Manaus (LAMIN – MA), sendo analisadas por ICP-OES (Espectrometria por Emissão Atômica com Fonte de Plasma) para 27 cátions (Al, As, B, Be, Ba, Ca, Co, Cd, Cu, Cr, Li, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Se, Si, Sb, Sn, Sr, Ti, V, Zn) e por cromatografia iônica para 7 ânions (fluoreto, cloreto, brometo, nitrito, nitrato, sulfato e fosfato). Também são analisadas por Absorção Atômica para Hg total (DMA-80) as amostras especificamente coletadas para este fim.
- As amostras de sedimento de corrente foram previamente secas em estufas com baixa temperatura (50°C), homogeneizadas, peneiradas em 80#, sendo o passante triturado em 150# e aberto com água régia. As análises foram efetuadas por ICP-OES ou ICP-MS (Espectrometria de Massas com Plasma Indutivamente Acoplado) para 53 elementos (Ag, Al, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Ga, Ge, Hf, Hg, In, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Pd, Pt, Rb, Re, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Y, Zn, Zr), no Laboratório Oceanus, no Rio de Janeiro.

4. RESULTADOS GEOQUÍMICOS

Todos os resultados de água foram negativos para Hg, ocorrendo valores acima do indicado pela Resolução Conama 357 para Fe (0,300 mg/L) em 4 pontos e para Al (0,100 mg/L) em um ponto. Com relação aos parâmetros físico-químicos, foi obtido um valor de condutividade acima do indicado (100 μ S/cm) e dois valores de turbidez muito elevados, acima de 1.000 NTU. Não foram detectados os

elementos As, B, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Li, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Ti e V, enquanto que os teores dos elementos Ba, Ca, K, Mg, Mn, Na, Si, Sr e Zn estão abaixo dos indicados nas resoluções vigentes ou são muito baixos.

Estes resultados podem ser vistos na Tabela 1 e seu sumário estatístico na tabela 2.

Apenas 2 amostras de mercúrio apresentaram teores acima do nível 1 da Resolução Conama 454, que é de 0,17 ppm. Foram encontrados os teores de 0,344 ppm na amostra PJS009, a coletada mais a montante no rio Mucajaí e de 1,386 ppm, na amostra PJS010, também no rio Mucajaí na região pouco antes da cachoeira da Fumaça, indicando que os sedimentos do rio Mucajaí podem estar contaminados com Hg metálico a partir da Cachoeira da Fumaça para montante. Presença de Hg em concentrações menores foram encontradas nas amostras do rio Jacaré e do rio Guximaí, indicando a existência de possíveis garimpos em direção às cabeceiras dos mesmos. Foram encontrados valores elevados para Al e Fe, e baixos para As, Au, Ba, Be, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Ga, Ge, In, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Rb, Sc, Sn, Sr, Th, Ti, U, V, W, Y e Zn. Não foram detectados os elementos Ag, B, Bi, Hf, Nb, Pd, Pt, Re, S, Sb, Se, Ta, Te, Tl e Zr.

Estes resultados podem ser vistos na Tabela 4 e seu sumário estatístico na tabela 3.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E MAPAS GEOQUÍMICOS

São apresentados mapas para os elementos Hg, Al e Fe (Figuras 3, 4 e 5 respectivamente). No local dos pontos amostrados, representados por um triângulo, está representado o valor obtidos nas amostras de água, coloridos de azul a vermelho, sendo azul o menor teor e o vermelho o maior. Na região de influência das bacias amostradas, foi delimitado um polígono dentro do qual foi gerada uma superfície raster que representa a variação espacial provável e matemática das concentrações dos elementos nos sedimentos de fundo.

Para Al (Figura 4) e Fe (Figura 5) são apresentados os mapas automáticos gerados pelo software ArcGis. Para Hg, foram delimitadas as bacias amostradas, indicando as que tem presença de Hg e a região do rio Mucajaí, a partir da Cachoeira da Fumaça para montante, ainda em aberto, com valores acima da legislação.

Os resultados obtidos mostram a existência de mercúrio metálico no sedimento de fundo de parte do rio Mucajaí, do rio Jacaré e Guximaí. Os valores elevados e acima do permitido pela Conama 454 encontram-se a montante da Cachoeira da Fumaça, sendo provenientes, provavelmente, dos garimpos no Alto Mucajaí. As pérolas de Hg metálico são pesadas e normalmente se transportam no fundo da calha principal. A brusca quebra de correnteza imediatamente acima da Cachoeira da Fumaça deve ser a causa da concentração elevada encontrada logo antes desta.

A inexistência de Hg metálico nas águas superficiais amostradas indica que não existem processos atuantes na região que promovam a solubilização do Hg, permitindo a passagem do Hg que se encontra no sedimento para a água. Havendo presença de Hg metilado na cadeia alimentar, é necessário executar um estudo específico para descrever e entender os processos atuantes na interface sedimento-água do fundo do rio que promovam esta metilação.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)
LEVANTAMENTOS GEOLÓGICO-AMBIENTAIS APLICADOS AO ORDENAMENTO TERRITORIAL

Tabela 1 - Resultados obtidos nas amostras de água.

| NumCampo | Lat | Long | Data | Altitude | Lote | Num_Lab | Lab | Laudo | Data | Local |
|----------|---------|-----------|------------|----------|------------|---------|-------------|------------|------------|--|
| PJA001 | 2.76584 | -62.20544 | 10/10/2022 | 185 | GLPI2642_1 | 1720/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Margem esquerda do rio klokonai, próximo à margem esquerda do rio Mucajaí |
| PJA002 | 2.74977 | -62.18100 | 10/10/2022 | 186 | GLPI2642_1 | 1721/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Margem esquerda do rio klaitabiu |
| PJA003 | 2.74438 | -62.07983 | 10/10/2022 | 182 | GLPI2642_1 | 1722/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Margem esquerda do rio baixukuau |
| PJA004 | 2.73472 | -62.01156 | 10/10/2022 | 184 | GLPI2642_1 | 1723/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Margem esquerda do rio sikaimabiu |
| PJA005 | 2.68764 | -61.97510 | 10/10/2022 | 171 | GLPI2642_1 | 1724/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Margem direita do rio jacaré |
| PJA006 | 2.69650 | -61.97961 | 10/10/2022 | 176 | GLPI2642_1 | 1725/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Margem direita do rio Mucajaí, em um banco de areia abandonado pelos garimpeiros. Com muitos seixos que foram trazidos pela draga |
| PJA007 | 2.75834 | -62.30223 | 11/10/2022 | 203 | GLPI2642_1 | 1726/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Margem direita do rio guximai que é um afluente da margem direita do rio Mucajaí |
| PJA008 | 2.76437 | -62.31511 | 11/10/2022 | 209 | GLPI2642_1 | 1727/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Margem esquerda do igarape yalakapu, que é um |
| PJA009 | 2.78466 | -62.40548 | 11/10/2022 | 221 | GLPI2642_1 | 1728/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Margem esquerda do rio Pewau. Comunidade indígena |
| PJA010 | 2.77879 | -62.39161 | 11/10/2022 | 212 | GLPI2642_1 | 1729/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Alto do rio Mucajaí |
| PJA011 | 2.76993 | -62.34092 | 11/10/2022 | 211 | GLPI2642_1 | 1730/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Margem direita do Rio Mucajaí próximo à Cachoeira da Fumaça |
| PJA012 | 2.75605 | -62.24571 | 11/10/2022 | 189 | GLPI2642_1 | 1731/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Margem esquerda do rio Mucajaí |
| PJA013 | 2.75697 | -62.22869 | 12/10/2022 | 200 | GLPI2642_1 | 1732/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Margem esquerda do rio maxthak-u que é um afluente da margem esquerda do rio Mucajaí. Aqui, ainda sofre a influência do Mucajaí quando enche. Hoje esta normal |
| PJA014 | 2.75700 | -62.22169 | 12/10/2022 | 200 | GLPI2642_1 | 1733/22 | LAMIN_Manus | GLPI2642_1 | 19/10/2022 | Margem esquerda do rio Mucajaí. Comunidade lasasi, onde ficamos hospedados |

| NumCampo | Condut (µS/cm) | Ox.Dissolv (mg/L) * | Temp (°C) | pH | Turbidez (NTU) | Eh (mV) | TSD (mg/L) | Brometo_mgL | Cloreto_mgL | Fluoreto_mgL | Fosfato_mgL | Nitrato_mgL | Nitrito_mgL | Sulfato_mgL |
|----------|----------------|---------------------|-----------|------|----------------|---------|------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| PJA001 | 57.00 | 1.55 | 24.90 | 6.44 | 23.30 | -3.50 | 37 | 0.005 | 3.92745 | 0.0427 | 0.005 | 0.47025 | 0.005 | 0.0782 |
| PJA002 | 65.00 | 1.63 | 24.70 | 6.21 | 8.30 | 47.40 | 40 | 0.005 | 0.6541 | 0.06745 | 0.005 | 0.4639 | 0.005 | 0.005 |
| PJA003 | 56.00 | 1.42 | 26.20 | 6.22 | 16.40 | -0.50 | 36 | 0.005 | 0.68855 | 0.05865 | 0.005 | 0.49035 | 0.005 | 0.08825 |
| PJA004 | 82.00 | 2.06 | | 6.05 | 15.10 | 57.50 | 52 | 0.005 | 0.79835 | 0.05735 | 0.005 | 0.51325 | 0.005 | 0.06535 |
| PJA005 | 77.00 | 1.21 | 27.30 | 6.80 | 30.40 | -119.70 | 49 | 0.005 | 0.7815 | 0.07745 | 0.005 | 0.645 | 0.005 | 0.17375 |
| PJA006 | 47.00 | 1.45 | 27.50 | 7.06 | 1176.00 | -149.70 | 31 | 0.005 | 0.56865 | 0.0439 | 0.005 | 0.8243 | 0.005 | 0.20505 |
| PJA007 | 118.00 | 1.76 | 24.98 | 6.78 | 2016.00 | -16.10 | 78 | 0.005 | 0.6466 | 0.03965 | 0.005 | 0.6286 | 0.005 | 0.0911 |
| PJA008 | 70.00 | 1.95 | 24.00 | 6.41 | 33.40 | -6.00 | 44 | 0.01505 | 0.79845 | 0.0426 | 0.005 | 1.04625 | 0.0101 | 0.24945 |
| PJA009 | 46.00 | 1.71 | 24.50 | 6.44 | 16.70 | 8.60 | 29 | 0.005 | 0.5171 | 0.0355 | 0.005 | 0.4726 | 0.005 | 0.0434 |
| PJA010 | 53.00 | 2.67 | 26.60 | 6.73 | 195.00 | 15.50 | 32 | 0.005 | 0.4845 | 0.04575 | 0.005 | 0.728 | 0.005 | 0.22215 |
| PJA011 | 49.00 | 1.24 | 26.30 | 6.46 | 136.00 | -87.10 | 31 | 0.005 | 0.5298 | 0.03995 | 0.005 | 0.70905 | 0.005 | 0.2057 |
| PJA012 | 48.00 | 2.31 | 26.70 | 6.35 | 176.00 | -47.60 | 27 | 0.005 | 0.5061 | 0.04345 | 0.005 | 0.8378 | 0.005 | 0.4135 |
| PJA013 | 63.00 | 1.21 | 25.00 | 6.53 | 6.50 | 21.50 | 42 | 0.005 | 0.7459 | 0.07785 | 0.01275 | 0.3616 | 0.005 | 0.19585 |
| PJA014 | 47.00 | 2.02 | 26.80 | 6.06 | 209.00 | 58.70 | 31 | 0.005 | 0.79045 | 0.04445 | 0.005 | 0.8783 | 0.005 | 0.25685 |

* sensor com problemas

| NumCampo | Al_mgL | As_mgL | B_mgL | Ba_mgL | Be_mgL | Ca_mgL | Cd_mgL | Co_mgL | Cr_mgL | Cu_mgL | Fe_mgL | Hg_mgL | K_mgL | Li_mgL |
|----------|--------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|---------|-------|--------|
| PJA001 | 0.01 | 0.001 | 0.005 | 0.03 | 0.001 | 1.507 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.175 | 0.00025 | 1.696 | 0.0025 |
| PJA002 | 0.01 | 0.001 | 0.005 | 0.05 | 0.001 | 1.945 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.074 | 0.00025 | 1.914 | 0.0025 |
| PJA003 | 0.01 | 0.001 | 0.005 | 0.042 | 0.001 | 1.483 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.217 | 0.00025 | 1.567 | 0.0025 |
| PJA004 | 0.01 | 0.001 | 0.005 | 0.062 | 0.001 | 2.219 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.34 | 0.00025 | 1.419 | 0.0025 |
| PJA005 | 0.01 | 0.001 | 0.005 | 0.056 | 0.001 | 2.16 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.528 | 0.00025 | 1.295 | 0.0025 |
| PJA006 | 0.01 | 0.001 | 0.005 | 0.021 | 0.001 | 1.402 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.304 | 0.00025 | 1.145 | 0.0025 |
| PJA007 | 0.01 | 0.001 | 0.005 | 0.029 | 0.001 | 1.665 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.316 | 0.00025 | 0.949 | 0.0025 |
| PJA008 | 0.126 | 0.001 | 0.005 | 0.035 | 0.001 | 0.981 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.271 | 0.00025 | 1.655 | 0.0025 |
| PJA009 | 0.021 | 0.001 | 0.005 | 0.005 | 0.001 | 0.545 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.096 | 0.00025 | 0.772 | 0.0025 |
| PJA010 | 0.01 | 0.001 | 0.005 | 0.012 | 0.001 | 0.767 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.13 | 0.00025 | 0.792 | 0.0025 |
| PJA011 | 0.041 | 0.001 | 0.005 | 0.014 | 0.001 | 0.695 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.187 | 0.00025 | 0.785 | 0.0025 |
| PJA012 | 0.023 | 0.001 | 0.005 | 0.013 | 0.001 | 0.789 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.173 | 0.00025 | 0.74 | 0.0025 |
| PJA013 | 0.01 | 0.001 | 0.005 | 0.03 | 0.001 | 2.402 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.197 | 0.00025 | 2.168 | 0.0025 |
| PJA014 | 0.01 | 0.001 | 0.005 | 0.005 | 0.001 | 1.713 | 0.001 | 0.005 | 0.0075 | 0.0075 | 0.113 | 0.00025 | 1.274 | 0.0025 |

| NumCampo | Mg_mgL | Mn_mgL | Mo_mgL | Na_mgL | Ni_mgL | Pb_mgL | Sb_mgL | Se_mgL | Si_mgL | Sn_mgL | Sr_mgL | Ti_mgL | V_mgL | Zn_mgL |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PJA001 | 0.674 | 0.005 | 0.005 | 2.078 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 7.266 | 0.005 | 0.025 | 0.0025 | 0.0025 | 0.018 |
| PJA002 | 1.307 | 0.024 | 0.005 | 2.927 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 11.102 | 0.005 | 0.03 | 0.0025 | 0.0025 | 0.011 |
| PJA003 | 0.956 | 0.012 | 0.005 | 2.296 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 7.473 | 0.005 | 0.031 | 0.0025 | 0.0025 | 0.005 |
| PJA004 | 1.144 | 0.02 | 0.005 | 3.272 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 11.442 | 0.005 | 0.048 | 0.0025 | 0.0025 | 0.005 |
| PJA005 | 1.338 | 0.03 | 0.005 | 2.587 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 8.996 | 0.005 | 0.039 | 0.0025 | 0.0025 | 0.005 |
| PJA006 | 0.793 | 0.011 | 0.005 | 1.587 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 6.075 | 0.005 | 0.025 | 0.0025 | 0.0025 | 0.005 |
| PJA007 | 0.824 | 0.019 | 0.005 | 1.556 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 6.015 | 0.005 | 0.026 | 0.0025 | 0.0025 | 0.005 |
| PJA008 | 0.822 | 0.015 | 0.005 | 1.245 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 4.509 | 0.005 | 0.021 | 0.0025 | 0.0025 | 0.005 |
| PJA009 | 0.283 | 0.011 | 0.005 | 1.002 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 3.859 | 0.005 | 0.013 | 0.0025 | 0.0025 | 0.005 |
| PJA010 | 0.642 | 0.005 | 0.005 | 1.012 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 3.256 | 0.005 | 0.013 | 0.0025 | 0.0025 | 0.005 |
| PJA011 | 0.557 | 0.005 | 0.005 | 1.111 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 3.801 | 0.005 | 0.014 | 0.0025 | 0.0025 | 0.005 |
| PJA012 | 0.663 | 0.005 | 0.005 | 1.219 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 3.782 | 0.005 | 0.016 | 0.0025 | 0.0025 | 0.005 |
| PJA013 | 0.851 | 0.012 | 0.005 | 3.792 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 11.748 | 0.005 | 0.028 | 0.0025 | 0.0025 | 0.005 |
| PJA014 | 0.639 | 0.005 | 0.005 | 2.159 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 7.772 | 0.005 | 0.015 | 0.0025 | 0.0025 | 0.005 |

LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO AMBIENTAL NA BACIA DO RIO MUCAJÁI
TERRA INDÍGENA YANOMAMI, RR

Tabela 2 - Sumário estatístico para os resultados de água.

| Levantamento Geoquímico-Ambiental do Rio Mucajái | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|---------|--------------------|----------------|------------------|-------|-------------|---------|---------------|--------------|---------------------------------|--------------|--------|--------|----------|
| Parâmetros Estatísticos para ÁGUA DE SUPERFÍCIE (mg/L) | | | | | | | | | | | PARÂMETROS LEGAIS DE REFERÊNCIA | | | | |
| | Elemento | Unidade | Limite de Detecção | Num de Medidas | Medidas > Limite | % | Valor Médio | Mediana | Valor MÁXIMO | Valor MÍNIMO | Desvio Padrão | PORTARIA | CONAMA | CONAMA | WHO 2011 |
| | | | | | | | | | | | | MS 2914/2011 | 357 | 396 | |
| Cátions | Al | mg/L | 0.005 | 14 | 4 | 29% | 0.022 | 0.0100 | 0.1260 | 0.0100 | 0.0312 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | |
| | As | mg/L | 0.0001 | 14 | 0 | 0% | | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | B | mg/L | 0.05 | 14 | 0 | 0% | | | | | | - | 0.5 | 0.5 | 2.4 |
| | Ba | mg/L | 0.0005 | 14 | 14 | 100% | 0.029 | 0.0295 | 0.0620 | 0.0050 | 0.0185 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| | Be | mg/L | 0.0002 | 14 | 0 | 0% | | | | | | - | 0.04 | 0.004 | - |
| | Ca | mg/L | 0.05 | 14 | 14 | 100% | 1.45 | 1.50 | 2.4020 | 0.55 | 0.61 | - | - | - | - |
| | Cd | mg/L | 0.0005 | 14 | 0 | 0% | | | | | | 0.005 | 0.001 | 0.005 | 0.003 |
| | Co | mg/L | 0.0005 | 14 | 0 | 0% | | | | | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| | Cr | mg/L | 0.0005 | 14 | 0 | 0% | | | | | | - | 0.05 | - | - |
| | Cu | mg/L | 0.005 | 14 | 0 | 0% | | | | | | 2 | 0.009 | 2 | 2 |
| | Fe | mg/L | 0.005 | 14 | 14 | 100% | 0.223 | 0.1920 | 0.5280 | 0.0740 | 0.1209 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | - |
| | Hg | mg/L | 0.00009 | 14 | 0 | 0% | | | | | | - | - | - | - |
| | K | mg/L | 0.01 | 14 | 14 | 100% | 1.298 | 1.2845 | 2.1680 | 0.7400 | 0.4610 | - | - | - | - |
| | Li | mg/L | 0.001 | 14 | 0 | 0% | | | | | | - | 2.5 | - | - |
| | Mg | mg/L | 0.05 | 14 | 14 | 100% | 0.821 | 0.8075 | 1.3380 | 0.2830 | 0.2907 | - | - | - | - |
| | Mn | mg/L | 0.001 | 14 | 14 | 100% | 0.013 | 0.0115 | 0.0300 | 0.0050 | 0.0080 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | - |
| | Mo | mg/L | 0.0005 | 14 | 0 | 0% | | | | | | - | - | 0.07 | - |
| | Na | mg/L | 0.05 | 14 | 14 | 100% | 1.99 | 1.83 | 3.7920 | 1.00 | 0.90 | 200 | - | 200 | 50 |
| | Ni | mg/L | 0.001 | 14 | 0 | 0% | | | | | | 0.07 | 0.025 | 0.02 | 0.07 |
| | Pb | mg/L | 0.0005 | 14 | 0 | 0% | | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | Sb | mg/L | 0.0005 | 14 | 0 | 0% | | | | | | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.02 |
| Se | mg/L | 0.005 | 14 | 0 | 0% | | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | |
| Si | mg/L | 0.5 | 14 | 14 | 100% | 6.935 | 6.6705 | 11.7480 | 3.2560 | 2.9926 | - | - | - | - | |
| Sn | mg/L | 0.001 | 14 | 0 | 0% | | | | | | - | - | - | - | |
| Sr | mg/L | 0.001 | 14 | 14 | 100% | 0.025 | 0.0250 | 0.0480 | 0.0130 | 0.0104 | - | - | - | - | |
| Ti | mg/L | 0.005 | 14 | 0 | 0% | | | | | | - | - | - | - | |
| V | mg/L | 0.0005 | 14 | 0 | 0% | | | | | | - | 0.1 | 0.05 | - | |
| Zn | mg/L | 0.05 | 14 | 2 | 14% | 0.006 | 0.0050 | 0.0180 | 0.0050 | 0.0037 | 5 | 0.18 | 5 | - | |
| Anions | Brometo | mg/L | 0.3 | 14 | 1 | 7% | | | 0.0151 | | | - | - | - | - |
| | Cloreto | mg/L | 1 | 14 | 14 | 100% | 0.89 | 0.67 | 3.93 | 0.48 | 0.88 | 250 | 250 | 250 | |
| | Fluoreto | mg/L | 0.3 | 14 | 14 | 100% | 0.051 | 0.0442 | 0.0779 | 0.0355 | 0.0141 | 1.5 | 1.4 | 1.5 | 1.5 |
| | Fosfato | mg/L | 0.5 | 14 | 1 | 7% | | | 0.0128 | | | - | - | - | - |
| | Nitrato | mg/L | 0.22 | 14 | 14 | 100% | 0.648 | 0.6368 | 1.0463 | 0.3616 | 0.1982 | 10 | 10 | 10 | 50 |
| | Nitrito | mg/L | 0.16 | 14 | 1 | 7% | | | 0.0101 | | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | Sulfato | mg/L | 1 | 14 | 14 | 100% | 0.164 | 0.185 | 0.414 | 0.005 | 0.109 | 250 | 250 | 250 | - |
| Param. Fis-Quim | Condut. | µS/cm | - | 14 | 14 | 100% | 62.71 | 56.50 | 118.00 | 46.00 | 19.69 | - | 100 | - | - |
| | OD | mg/L | - | 14 | 14 | 100% | 1.728 | 1.67 | 2.67 | 1.21 | 0.44 | - | > 2 | - | - |
| | Temp | °C | - | 13 | 13 | 100% | 25.806 | 26.20 | 27.50 | 24.00 | 1.16 | - | - | - | - |
| | pH | | - | 14 | 14 | 100% | 6.467 | 6.44 | 7.06 | 6.05 | 0.29 | - | 6 a 9 | - | - |
| | Turbidez | NTU | - | 14 | 14 | 100% | 289.864 | 31.90 | 2016.00 | 6.50 | 582.14 | - | - | - | - |
| | Eh | mV | - | 14 | 6 | 43% | -15.786 | -2.00 | 58.70 | -149.70 | 63.96 | - | - | - | - |
| | TSD | mg/L | - | 14 | 14 | 100% | 39.929 | 36.50 | 78.00 | 27.00 | 13.33 | - | - | - | - |

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)
LEVANTAMENTOS GEOLÓGICO-AMBIENTAIS APLICADOS AO ORDENAMENTO TERRITORIAL

Tabela 3 - Sumário estatístico para os resultados de sedimento.

| Levantamento Geoquímico-Ambiental do Rio Mucajá | | | | | | | | | | | | | | | | | Parâmetros Legais de Referência | | | |
|---|---------|--------------------|----------------|------------------|------|-------------|---------|--------------|--------------|---------------|------------|------------|--------|--------|--------|---------|---------------------------------|------------------------|------|-------|
| Parâmetros Estatísticos para SEDIMENTO DE FUNDO | | | | | | | | | | | | | | | | | CONAMA 454 (Nível 1) | NOAA SQUIRT 2008 (TEL) | | |
| Elemento | Unidade | Limite de Detecção | Num de Medidas | Medidas > Limite | % | Valor Médio | Mediana | Valor MÁXIMO | Valor MÍNIMO | Desvio Padrão | 1º quartil | 3º quartil | IQR | LH | UH | LW | UW | | | |
| Ag | ppm | 0.01 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| Al | % | 0.01 | 14 | 14 | 100% | 0.127 | 0.099 | 0.307 | 0.033 | 0.088 | 0.033 | 0.190 | 0.138 | 0.033 | 0.137 | -0.155 | 0.397 | | - | - |
| As | ppm | 1 | 14 | 10 | 71% | 0.076 | 0.075 | 0.240 | 0.000 | 0.072 | 0.038 | 0.128 | 0.125 | 0.038 | 0.120 | -0.185 | 0.315 | | 5.9 | 5.9 |
| Au | ppb | 0.1 | 14 | 14 | 100% | 5.979 | 5.750 | 7.000 | 5.200 | 0.596 | 0.275 | 6.175 | 0.650 | 0.275 | 0.900 | 4.550 | 7.150 | | - | - |
| B | ppm | 10 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| Ba | ppm | 5 | 14 | 14 | 100% | 22.833 | 16.960 | 53.430 | 4.090 | 16.745 | 6.435 | 36.450 | 24.785 | 6.435 | 24.670 | -25.513 | 73.628 | | - | - |
| Be | ppm | 0.1 | 14 | 8 | 57% | 0.121 | 0.055 | 0.670 | 0.000 | 0.182 | 0.028 | 0.160 | 0.160 | 0.028 | 0.335 | -0.240 | 0.400 | | - | - |
| Bi | ppm | 0.02 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| Ca | % | 0.01 | 14 | 13 | 93% | 0.013 | 0.008 | 0.033 | 0.000 | 0.012 | 0.004 | 0.024 | 0.021 | 0.004 | 0.017 | -0.029 | 0.056 | | - | - |
| Cd | ppm | 0.05 | 14 | 1 | 7% | | | 0.100 | | | | | | | | | | | 0.6 | 0.596 |
| Ce | ppm | 0.05 | 14 | 11 | 79% | 7.664 | 6.435 | 19.430 | 0.000 | 6.919 | 3.218 | 12.080 | 9.713 | 3.218 | 9.715 | -12.201 | 26.649 | | - | - |
| Co | ppm | 0.1 | 14 | 14 | 100% | 2.116 | 1.515 | 6.140 | 0.390 | 1.657 | 0.563 | 3.248 | 2.463 | 0.563 | 2.875 | -2.909 | 6.941 | | - | - |
| Cr | ppm | 1 | 14 | 14 | 100% | 5.059 | 3.980 | 10.700 | 0.960 | 3.375 | 1.510 | 8.375 | 5.865 | 1.510 | 4.870 | -6.288 | 17.173 | | 37.3 | 37.3 |
| Cs | ppm | 0.05 | 14 | 9 | 64% | 0.203 | 0.095 | 0.530 | 0.000 | 0.212 | 0.048 | 0.425 | 0.400 | 0.048 | 0.265 | -0.575 | 1.025 | | - | - |
| Cu | ppm | 0.5 | 14 | 11 | 79% | 1.736 | 1.400 | 3.900 | 0.000 | 1.359 | 0.700 | 3.025 | 2.300 | 0.700 | 1.950 | -2.725 | 6.475 | | 35.7 | 35.7 |
| Fe | % | 0.01 | 14 | 14 | 100% | 0.314 | 0.235 | 0.718 | 0.069 | 0.218 | 0.083 | 0.466 | 0.322 | 0.083 | 0.325 | -0.340 | 0.949 | | - | - |
| Ga | ppm | 0.1 | 14 | 5 | 36% | 0.264 | 0.000 | 1.600 | 0.000 | 0.521 | 0.000 | 0.250 | 0.250 | 0.000 | 0.800 | -0.375 | 0.625 | | - | - |
| Ge | ppm | 0.1 | 14 | 14 | 100% | 8.357 | 7.400 | 12.800 | 5.900 | 2.370 | 0.750 | 9.825 | 3.125 | 0.750 | 3.450 | 2.013 | 14.513 | | - | - |
| Hf | ppm | 0.05 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hg | ppm | 0.01 | 14 | 7 | 50% | 0.132 | 0.011 | 1.386 | 0.000 | 0.372 | 0.005 | 0.026 | 0.026 | 0.005 | 0.693 | -0.039 | 0.064 | | 0.17 | 0.174 |
| In | ppm | 0.02 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| K | % | 0.01 | 14 | 14 | 100% | 0.034 | 0.024 | 0.087 | 0.001 | 0.028 | 0.012 | 0.060 | 0.048 | 0.012 | 0.043 | -0.059 | 0.132 | | - | - |
| La | ppm | 0.1 | 14 | 8 | 57% | 1.907 | 1.250 | 7.000 | 0.000 | 2.347 | 0.625 | 2.750 | 2.750 | 0.625 | 3.500 | -4.125 | 6.875 | | - | - |
| Li | ppm | 1 | 14 | 14 | 100% | 1.200 | 1.000 | 2.700 | 0.200 | 0.760 | 0.400 | 1.725 | 1.125 | 0.400 | 1.250 | -1.088 | 3.413 | | - | - |
| Mg | % | 0.01 | 14 | 14 | 100% | 0.040 | 0.028 | 0.097 | 0.003 | 0.032 | 0.012 | 0.071 | 0.054 | 0.012 | 0.047 | -0.064 | 0.151 | | - | - |
| Mn | ppm | 5 | 14 | 14 | 100% | 56.579 | 39.950 | 170.300 | 16.200 | 44.401 | 11.875 | 80.850 | 57.775 | 11.875 | 77.050 | -63.588 | 167.513 | | - | - |
| Mo | ppm | 0.05 | 14 | 1 | 7% | | | 0.025 | | | | | | | | | | | - | - |
| Na | % | 0.01 | 14 | 1 | 7% | | | 0.017 | | | | | | | | | | | - | - |
| Nb | ppm | 0.05 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| Ni | ppm | 0.5 | 14 | 14 | 100% | 1.607 | 1.400 | 3.300 | 0.200 | 1.058 | 0.600 | 2.575 | 1.750 | 0.600 | 1.550 | -1.800 | 5.200 | | 18 | 18 |
| P | ppm | 50 | 14 | 12 | 86% | 34.857 | 29.500 | 80.000 | 10.000 | 21.707 | 9.750 | 44.750 | 26.500 | 9.750 | 35.000 | -21.500 | 84.500 | | - | - |
| Pb | ppm | 0.2 | 14 | 14 | 100% | 2.028 | 1.845 | 4.610 | 0.490 | 1.382 | 0.678 | 2.855 | 2.003 | 0.678 | 2.060 | -2.151 | 5.859 | | 35 | 35 |
| Pd | ppm | 0.2 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| Pt | ppm | 0.1 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| Rb | ppm | 0.2 | 14 | 1 | 7% | | | 1.000 | | | | | | | | | | | - | - |
| Re | ppm | 0.1 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| S | % | 0.01 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| Sb | ppm | 0.05 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| Sc | ppm | 0.1 | 14 | 13 | 93% | 1.493 | 1.200 | 3.500 | 0.000 | 1.001 | 0.600 | 2.100 | 1.300 | 0.600 | 1.750 | -1.150 | 4.050 | | - | - |
| Se | ppm | 1 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| Sn | ppm | 0.3 | 14 | 1 | 7% | | | 0.100 | | | | | | | | | | | - | - |
| Sr | ppm | 0.5 | 14 | 13 | 93% | 1.457 | 1.050 | 3.800 | 0.200 | 1.121 | 0.425 | 1.875 | 1.225 | 0.425 | 1.800 | -1.188 | 3.713 | | - | - |
| Ta | ppm | 0.05 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| Te | ppm | 0.05 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| Th | ppm | 0.1 | 14 | 1 | 7% | | | 0.500 | | | | | | | | | | | - | - |
| Ti | % | 0.01 | 14 | 14 | 100% | 0.008 | 0.007 | 0.017 | 0.001 | 0.005 | 0.003 | 0.012 | 0.009 | 0.003 | 0.008 | -0.011 | 0.026 | | - | - |
| Tl | ppm | 0.02 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |
| U | ppm | 0.05 | 14 | 14 | 100% | 0.278 | 0.201 | 0.569 | 0.051 | 0.176 | 0.075 | 0.430 | 0.253 | 0.075 | 0.259 | -0.202 | 0.809 | | - | - |
| V | ppm | 1 | 14 | 14 | 100% | 9.426 | 7.115 | 23.270 | 2.290 | 6.894 | 2.413 | 14.703 | 10.793 | 2.413 | 10.490 | -12.279 | 30.891 | | - | - |
| W | ppm | 0.1 | 14 | 1 | 7% | | | 0.100 | | | | | | | | | | | - | - |
| Y | ppm | 0.05 | 14 | 9 | 64% | 0.750 | 0.500 | 2.920 | 0.000 | 0.913 | 0.250 | 1.228 | 1.228 | 0.250 | 1.460 | -1.841 | 3.069 | | - | - |
| Zn | ppm | 1 | 14 | 7 | 50% | 5.393 | 4.250 | 13.000 | 0.000 | 4.896 | 2.125 | 9.750 | 9.125 | 2.125 | 6.500 | -13.063 | 23.438 | | 123 | 123 |
| Zr | ppm | 0.5 | 14 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | - | - |

Tabela 4 - Resultados de sedimento.

| Amostra | Lat | Long | Data | Lote | Num_Lab | Laudo | Data | Altitude | Prof_min | Prof_max | Situacao | Largura | Prof_rio | Vel_corrente | Nível_agua | Área_drenagem | Turbidez | Posicao_leito | Cor_agua | Cor_sedimento |
|---------|---------|-----------|------------|--------|---------|-----------------|------------|----------|----------|----------|------------------------------------|---------|----------|--------------|------------|-----------------------|----------|-----------------|----------|---------------|
| PJS001 | 2.76584 | -62.20544 | 10/10/2022 | 4157RJ | ABA563 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 185 | 0.20 | 0.50 | Leito ativo abaixo do nível d'água | 30.0 | 5.0 | Moderada | Baixo | De 10 à 50 Km2 | Moderada | Margem esquerda | Amarela | Marrom |
| PJS002 | 2.74977 | -62.18100 | 10/10/2022 | 4157RJ | ABA564 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 186 | 0.05 | 0.50 | Superfície | 10.0 | 2.0 | <Null> | <Null> | De 10 à 50 Km2 | Moderada | Margem esquerda | Amarela | Marrom |
| PJS003 | 2.74438 | -62.07983 | 10/10/2022 | 4157RJ | ABA565 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 182 | 0.50 | 1.00 | Leito ativo abaixo do nível d'água | 10.0 | 1.5 | Baixa | Baixo | De 10 à 50 Km2 | Moderada | Margem esquerda | Amarela | Cinza |
| PJS004 | 2.73472 | -62.01156 | 10/10/2022 | 4157RJ | ABA566 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 184 | 0.50 | 1.00 | Leito ativo ao nível d'água | 10.0 | 1.5 | <Null> | <Null> | De 10 à 50 Km2 | Pouca | Margem direita | Clara | Clara |
| PJS005 | 2.68764 | -61.97510 | 10/10/2022 | 4157RJ | ABA567 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 171 | | | Leito ativo abaixo do nível d'água | 15.0 | 5.0 | Baixa | Normal | De 10 à 50 Km2 | Moderada | Margem direita | Amarela | marrom |
| PJS006 | 2.69650 | -61.97961 | 10/10/2022 | 4157RJ | ABA568 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 176 | 0.20 | 0.20 | Leito ativo abaixo do nível d'água | 150.0 | 20.0 | Moderada | Baixo | De 1.000 à 10.000 Km2 | Muita | Margem direita | Marrom | Marrom |
| PJS007 | 2.75834 | -62.30223 | 11/10/2022 | 4157RJ | ABA569 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 203 | 0.10 | 0.20 | Leito ativo abaixo do nível d'água | 20.0 | 4.0 | Moderada | Normal | De 10 à 50 Km2 | Pouca | Margem direita | Clara | Amarela |
| PJS008 | 2.76437 | -62.31511 | 11/10/2022 | 4157RJ | ABA570 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 209 | | | Leito ativo abaixo do nível d'água | 20.0 | | Moderada | Normal | | Moderada | Margem esquerda | Amarela | |
| PJS009 | 2.78466 | -62.40548 | 11/10/2022 | 4157RJ | ABA571 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 221 | 0.10 | 0.20 | Leito ativo abaixo do nível d'água | 20.0 | 4.0 | Moderada | Normal | De 10 à 50 Km2 | Moderada | Margem esquerda | Amarela | Amarela |
| PJS010 | 2.77879 | -62.39161 | 11/10/2022 | 4157RJ | ABA572 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 212 | 0.20 | 0.30 | Leito ativo acima do nível d'água | 100.0 | 1.0 | Rápida | Alto | De 1.000 à 10.000 Km2 | Muita | Calha | Marrom | Marrom |
| PJS011 | 2.76993 | -62.34092 | 11/10/2022 | 4157RJ | ABA573 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 211 | 0.10 | 0.20 | Leito ativo abaixo do nível d'água | 100.0 | 10.0 | Rápida | Caudaloso | Acima de 10.000 Km2 | Moderada | Margem direita | Marrom | Amarela |
| PJS012 | 2.75605 | -62.24571 | 11/10/2022 | 4157RJ | ABA574 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 189 | 0.20 | 0.10 | Leito ativo abaixo do nível d'água | 100.0 | 10.0 | Moderada | Normal | Acima de 10.000 Km2 | Muita | Margem esquerda | Marrom | Marrom |
| PJS013 | 2.75697 | -62.22869 | 12/10/2022 | 4157RJ | ABA575 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 200 | 0.20 | 0.30 | Leito ativo ao nível d'água | 4.0 | 0.8 | Parada | Normal | Até 10 Km2 | Moderada | Margem esquerda | Marrom | Amarela |
| PJS014 | 2.75700 | -62.22169 | 12/10/2022 | 4157RJ | ABA576 | GR13258_Oceanus | 10/05/2023 | 200 | 0.20 | 0.30 | Leito ativo ao nível d'água | 100.0 | 10.0 | <Null> | Normal | Acima de 10.000 Km2 | Muita | Margem esquerda | Marrom | Cinza |

| Amostra | Cascalho | Areia | Silte | Argila | Mat_org | Ag_ppm | Al_% | As_ppm | Au_ppm | B_ppm | Ba_ppm | Be_ppm | Bi_ppm | Ca_% | Cd_ppm | Ce_ppm | Co_ppm | Cr_ppm | Cs_ppm | Cu_ppm |
|---------|----------|-------|-------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PJS001 | 0 | 10 | 40 | 40 | 10 | 0 | 0.08971 | 0.000 | 5.200 | 0.000 | 11.680 | 0.000 | 0 | 0.00806 | 0.000 | 2.190 | 0.780 | 2.900 | 0.070 | 0.800 |
| PJS002 | 0 | 0 | 10 | 8 | 10 | 0 | 0.13714 | 0.050 | 5.500 | 0.000 | 21.540 | 0.130 | 0 | 0.00562 | 0.025 | 8.030 | 1.550 | 5.420 | 0.210 | 2.200 |
| PJS003 | 0 | 0 | 10 | 80 | 10 | 0 | 0.21099 | 0.070 | 5.700 | 0.000 | 46.120 | 0.670 | 0 | 0.03101 | 0.000 | 11.090 | 3.450 | 9.700 | 0.520 | 3.400 |
| PJS004 | 0 | 70 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0.03260 | 0.000 | 5.800 | 0.000 | 6.340 | 0.000 | 0 | 0.00156 | 0.000 | 0.000 | 0.690 | 1.390 | 0.000 | 0.250 |
| PJS005 | 0 | 0 | 0 | 80 | 20 | 0 | 0.17118 | 0.130 | 7.000 | 0.000 | 53.430 | 0.270 | 0 | 0.01278 | 0.100 | 19.110 | 6.140 | 9.070 | 0.440 | 3.200 |
| PJS006 | 0 | 10 | 20 | 60 | 10 | 0 | 0.24972 | 0.240 | 6.100 | 0.000 | 43.580 | 0.170 | 0 | 0.03117 | 0.000 | 19.430 | 4.040 | 8.970 | 0.530 | 3.500 |
| PJS007 | 0 | 60 | 20 | 10 | 10 | 0 | 0.03342 | 0.000 | 6.000 | 0.000 | 4.440 | 0.000 | 0 | 0.00025 | 0.000 | 0.000 | 0.640 | 1.560 | 0.000 | 0.250 |
| PJS008 | | | | | | 0 | 0.09982 | 0.010 | 5.600 | 0.000 | 14.190 | 0.130 | 0 | 0.00735 | 0.000 | 2.900 | 0.800 | 4.630 | 0.110 | 1.300 |
| PJS009 | 0 | 70 | 20 | 5 | 5 | 0 | 0.03788 | 0.000 | 5.500 | 0.000 | 4.090 | 0.030 | 0 | 0.00180 | 0.025 | 0.000 | 0.390 | 0.960 | 0.000 | 0.000 |
| PJS010 | 0 | 60 | 20 | 10 | 10 | 0 | 0.19639 | 0.130 | 5.700 | 0.000 | 33.240 | 0.210 | 0 | 0.02608 | 0.025 | 8.800 | 3.470 | 6.590 | 0.380 | 2.500 |
| PJS011 | 0 | 60 | 20 | 10 | 10 | 0 | 0.04583 | 0.130 | 7.000 | 0.000 | 11.660 | 0.000 | 0 | 0.03348 | 0.000 | 15.390 | 1.480 | 2.380 | 0.025 | 0.800 |
| PJS012 | 0 | 70 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0.07121 | 0.080 | 6.200 | 0.000 | 12.100 | 0.000 | 0 | 0.00558 | 0.025 | 3.110 | 2.140 | 3.230 | 0.025 | 0.700 |
| PJS013 | 0 | 10 | 50 | 30 | 10 | 0 | 0.30728 | 0.110 | 5.500 | 0.000 | 37.520 | 0.080 | 0 | 0.00174 | 0.000 | 12.410 | 2.640 | 10.700 | 0.450 | 3.900 |
| PJS014 | 0 | 30 | 20 | 40 | 10 | 0 | 0.09851 | 0.120 | 6.900 | 0.000 | 19.730 | 0.000 | 0 | 0.01866 | 0.000 | 6.900 | 1.420 | 3.330 | 0.080 | 1.500 |

Tabela 4 - Resultados de sedimento. (continuação)

| Amostra | Fe_% | Ga_ppm | Ge_ppm | Hf_ppm | Hg_ppm | In_ppm | K_% | La_ppm | Li_ppm | Mg_% | Mn_ppm | Mo_ppm | Na_% | Nb_ppm | Ni_ppm | P_ppm | Pb_ppm | Pd_ppm | Pt_ppm | Rb_ppm |
|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PJS001 | 0.17984 | 0.000 | 8.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.02743 | 0.000 | 0.600 | 0.02501 | 18.600 | 0.000 | 0.00000 | 0 | 0.800 | 22.000 | 0.840 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PJS002 | 0.34411 | 0.000 | 6.100 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.03101 | 1.700 | 1.100 | 0.03810 | 23.600 | 0.000 | 0.00000 | 0 | 1.500 | 41.000 | 2.160 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PJS003 | 0.68780 | 0.300 | 9.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.08656 | 2.000 | 2.700 | 0.09710 | 109.100 | 0.000 | 0.00000 | 0 | 3.300 | 60.000 | 3.060 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| PJS004 | 0.10518 | 0.000 | 7.200 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00831 | 0.000 | 0.200 | 0.00878 | 37.900 | 0.000 | 0.00000 | 0 | 0.500 | 15.000 | 0.640 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PJS005 | 0.48533 | 0.400 | 12.400 | 0.000 | 0.022 | 0.000 | 0.04546 | 4.400 | 1.800 | 0.04642 | 170.300 | 0.000 | 0.00000 | 0 | 2.600 | 80.000 | 4.610 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PJS006 | 0.51868 | 1.600 | 7.400 | 0.000 | 0.029 | 0.010 | 0.06511 | 5.800 | 1.800 | 0.08422 | 86.100 | 0.000 | 0.00000 | 0 | 2.900 | 66.000 | 3.550 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PJS007 | 0.08400 | 0.000 | 5.900 | 0.000 | 0.021 | 0.000 | 0.00423 | 0.000 | 0.500 | 0.00805 | 18.500 | 0.000 | 0.00000 | 0 | 0.400 | 10.000 | 0.490 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PJS008 | 0.24252 | 0.000 | 11.200 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.02145 | 0.000 | 1.400 | 0.02054 | 22.900 | 0.000 | 0.00000 | 0 | 1.000 | 24.000 | 1.380 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PJS009 | 0.06867 | 0.000 | 6.600 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00107 | 0.000 | 0.600 | 0.00349 | 16.200 | 0.000 | 0.00000 | 0 | 0.200 | 10.000 | 0.560 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PJS010 | 0.40722 | 0.100 | 7.000 | 0.000 | 0.344 | 0.000 | 0.06611 | 2.000 | 2.400 | 0.07882 | 92.800 | 0.000 | 0.00000 | 0 | 2.500 | 38.000 | 2.240 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PJS011 | 0.13151 | 0.000 | 12.800 | 0.000 | 1.386 | 0.000 | 0.01166 | 7.000 | 0.800 | 0.01671 | 38.400 | 0.025 | 0.01709 | 0 | 0.900 | 46.000 | 1.850 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PJS012 | 0.19199 | 0.000 | 5.900 | 0.000 | 0.027 | 0.000 | 0.01516 | 0.000 | 0.500 | 0.01786 | 65.100 | 0.000 | 0.00000 | 0 | 1.600 | 33.000 | 0.890 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PJS013 | 0.71838 | 1.300 | 7.400 | 0.000 | 0.022 | 0.010 | 0.06919 | 3.000 | 1.500 | 0.08233 | 51.100 | 0.000 | 0.00086 | 0 | 3.000 | 17.000 | 4.280 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PJS014 | 0.22673 | 0.000 | 10.100 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.02040 | 0.800 | 0.900 | 0.03107 | 41.500 | 0.000 | 0.00000 | 0 | 1.300 | 26.000 | 1.840 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Amostra | Re_ppm | S_% | Sb_ppm | Sc_ppm | Se_ppm | Sn_ppm | Sr_ppm | Ta_ppm | Te_ppm | Th_ppm | Ti_% | Tl_ppm | U_ppm | V_ppm | W_ppm | Y_ppm | Zn_ppm | Zr_ppm | | |
| PJS001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.800 | 0.000 | 0.000 | 0.600 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00720 | 0 | 0.177 | 4.990 | 0.000 | 0.000 | 2.500 | 0.000 | | |
| PJS002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.800 | 0.000 | 0.050 | 0.900 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.01019 | 0 | 0.297 | 9.990 | 0.000 | 0.660 | 7.000 | 0.000 | | |
| PJS003 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.200 | 0.000 | 0.050 | 3.800 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.01685 | 0 | 0.460 | 15.370 | 0.000 | 1.040 | 10.000 | 0.000 | | |
| PJS004 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.900 | 0.000 | 0.000 | 0.400 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00207 | 0 | 0.051 | 2.290 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | |
| PJS005 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.600 | 0.000 | 0.000 | 1.900 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00919 | 0 | 0.569 | 17.370 | 0.000 | 2.170 | 11.000 | 0.000 | | |
| PJS006 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 3.000 | 0.000 | 0.050 | 3.200 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.01306 | 0 | 0.549 | 18.550 | 0.000 | 2.920 | 12.000 | 0.000 | | |
| PJS007 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.800 | 0.000 | 0.000 | 0.300 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00195 | 0 | 0.073 | 2.570 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | |
| PJS008 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.400 | 0.000 | 0.000 | 1.200 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00585 | 0 | 0.191 | 7.250 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | |
| PJS009 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.200 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00140 | 0 | 0.178 | 2.610 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | |
| PJS010 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.400 | 0.000 | 0.000 | 2.700 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.01302 | 0 | 0.340 | 12.700 | 0.000 | 1.290 | 13.000 | 0.000 | | |
| PJS011 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 | 1.700 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00262 | 0 | 0.203 | 3.810 | 0.000 | 0.440 | 2.500 | 0.000 | | |
| PJS012 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.800 | 0.000 | 0.000 | 0.800 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00429 | 0 | 0.111 | 4.210 | 0.000 | 0.090 | 6.000 | 0.000 | | |
| PJS013 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 3.500 | 0.000 | 0.100 | 0.900 | 0.000 | 0.000 | 0.500 | 0.01644 | 0 | 0.497 | 23.270 | 0.100 | 1.330 | 9.000 | 0.000 | | |
| PJS014 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.700 | 0.000 | 0.000 | 1.800 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00597 | 0 | 0.198 | 6.980 | 0.000 | 0.560 | 2.500 | 0.000 | | |

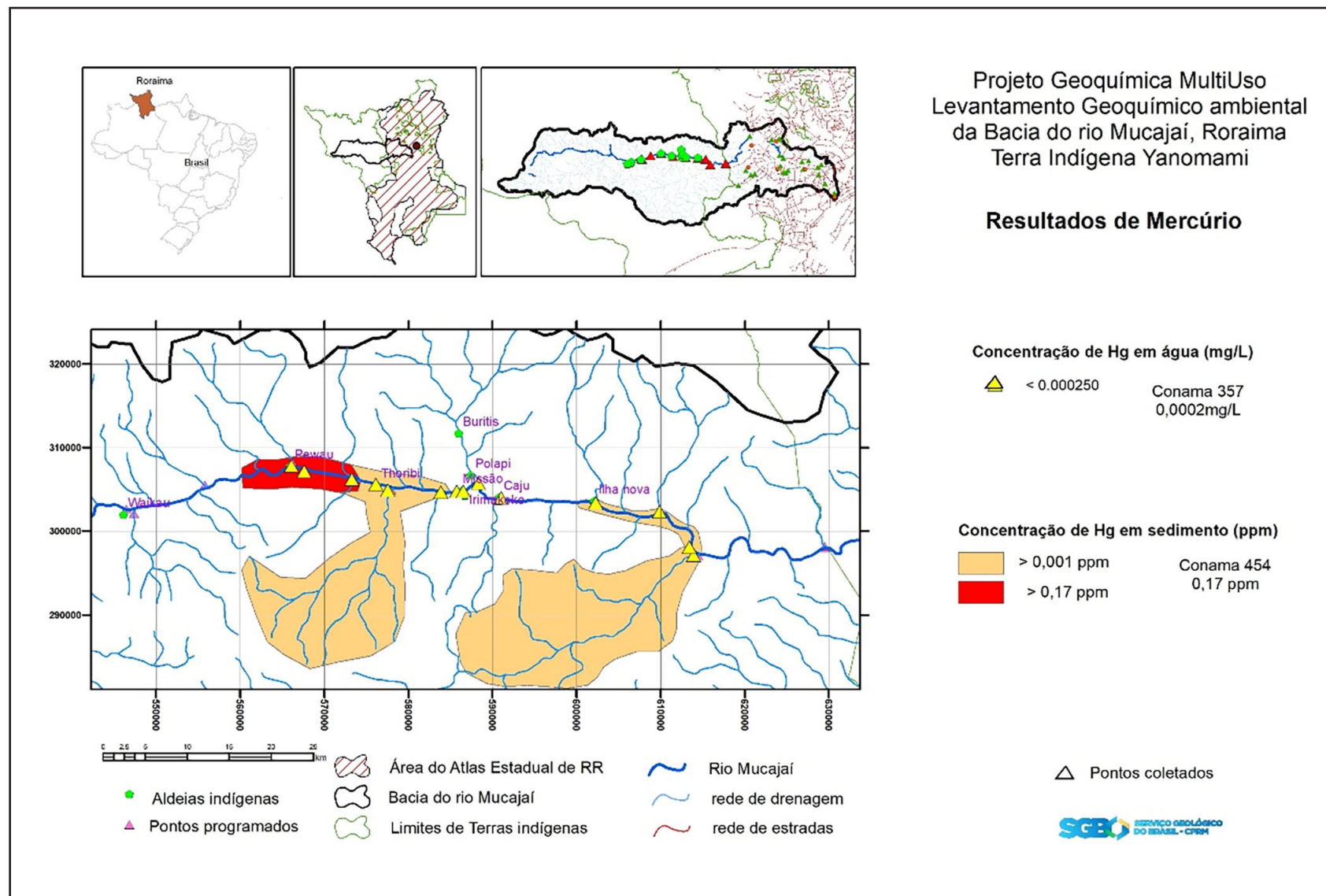


Figura 3 - Mapa de Concentração de mercúrio em sedimento (ppm) com os pontos coletados de água em mg/L. Em água não houve a detecção de mercúrio, só nos sedimentos (utilizando os limites Conama 454: de 0,0002 mg/L para água e de 0, 17 ppm para Hg).

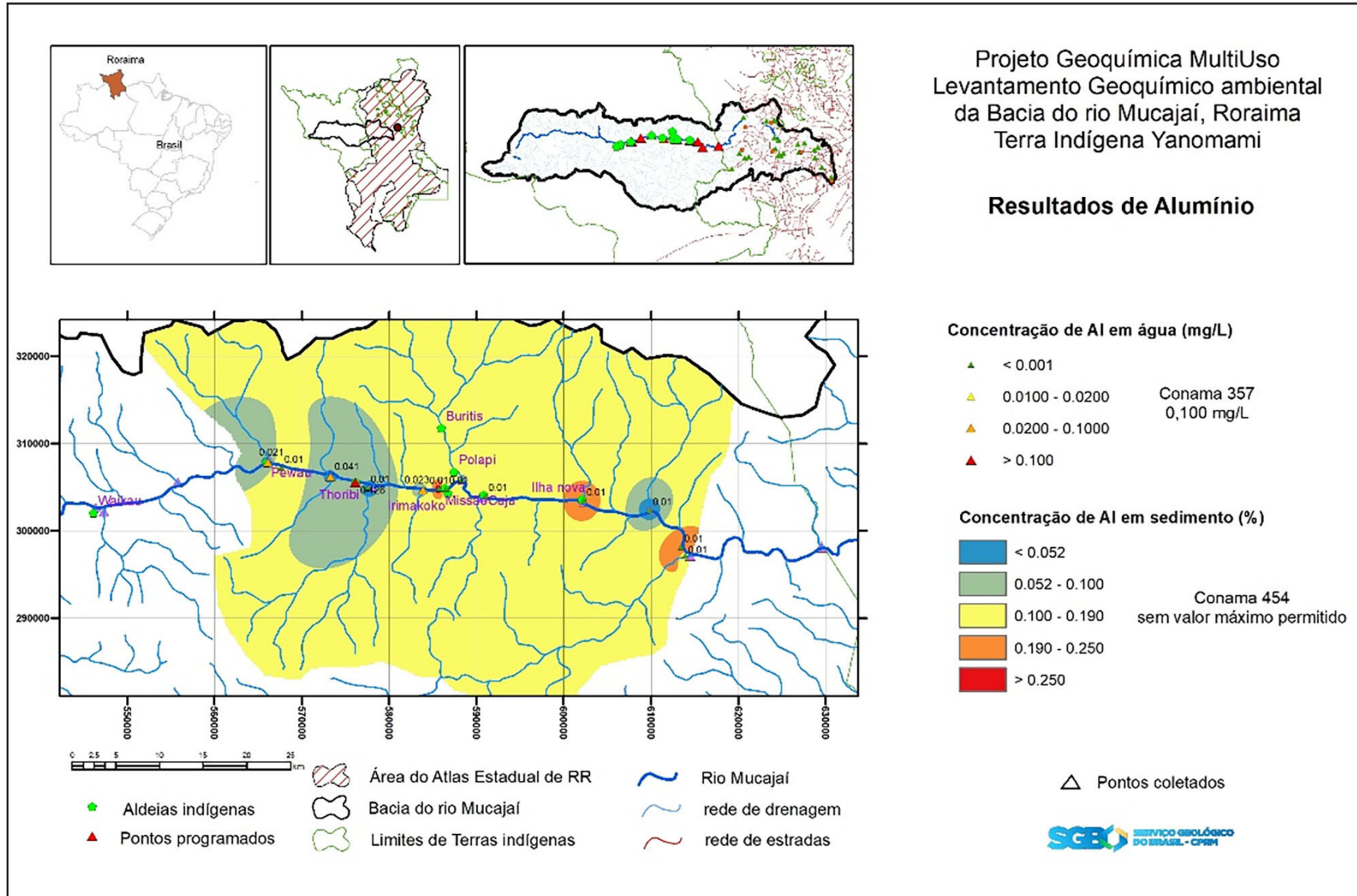


Figura 4 - Mapa de Concentração de alumínio em sedimento (ppm) com os pontos coletados de água em mg/L. Tanto nas amostras de água como nos sedimentos aparecem valores elevados (utilizando o limite Conama 454: de 0,100 mg/L para água).

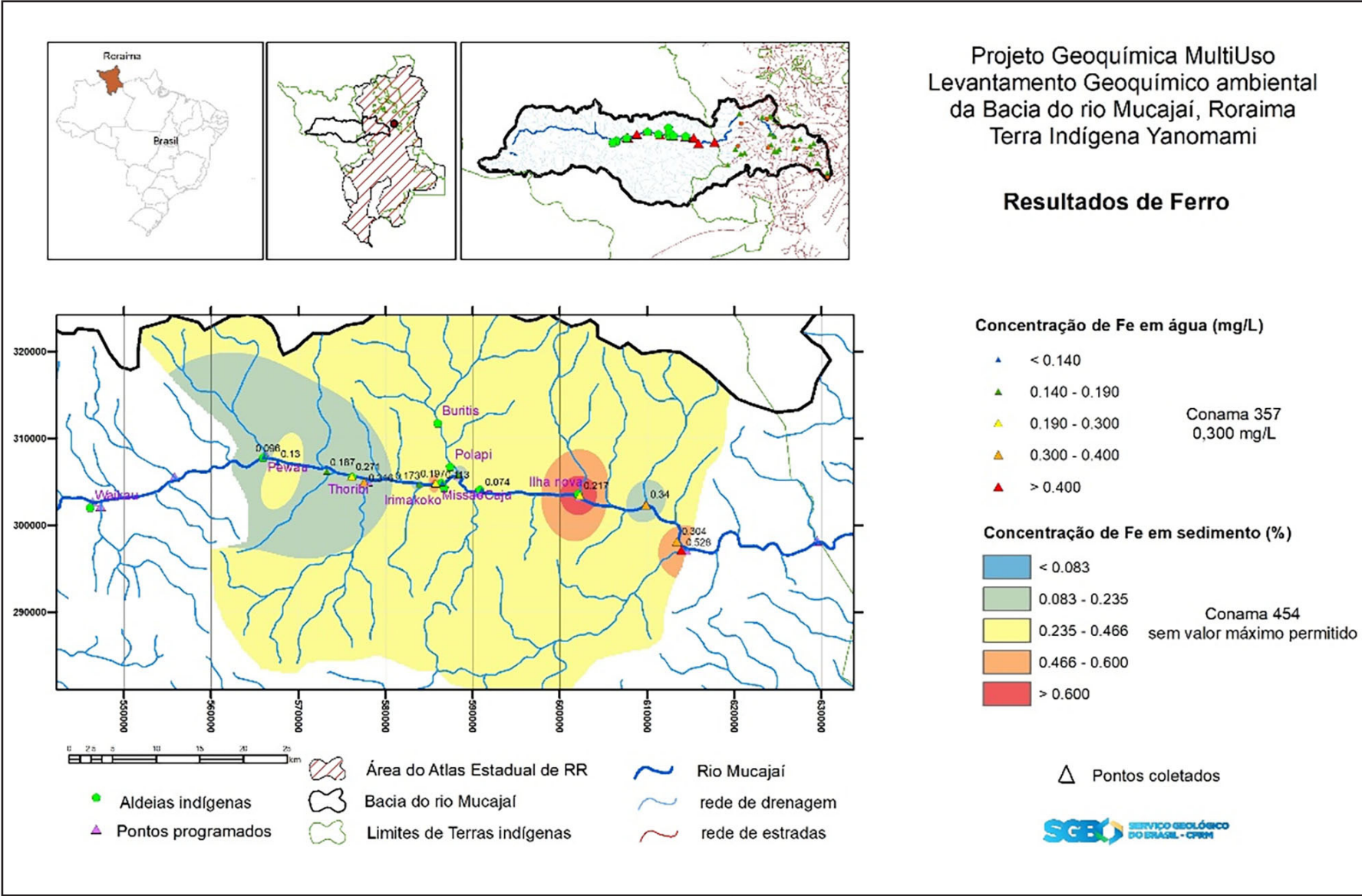


Figura 5 - Mapa de Concentração de ferro em sedimento (ppm) com os pontos coletados de água em mg/L. Tanto nas amostras de água como nos sedimentos aparecem valores elevados (utilizando o limite Conama 454: de 03100 mg/L para água).

O SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM E OS OBJETIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - ODS

Em setembro de 2015 líderes mundiais reuniram-se na sede da ONU, em Nova York, e formularam um conjunto de objetivos e metas universais com intuito de garantir o desenvolvimento sustentável nas dimensões econômica, social e ambiental. Esta ação resultou na *Agenda 2030*, a qual contém um conjunto de *17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS*.

A Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Busca fortalecer a paz universal, e considera que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões é o maior desafio global, e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável.

Os 17 ODS incluem uma ambiciosa lista 169 metas para todos os países e todas as partes interessadas, atuando em parceria colaborativa, a serem cumpridas até 2030.



O Serviço Geológico do Brasil – CPRM atua em diversas áreas intrínsecas às Geociências, que podem ser agrupadas em quatro grandes linhas de atuação:

- Geologia
- Recursos Minerais;
- Hidrologia; e
- Gestão Territorial.

Todas as áreas de atuação do SGB-CPRM, sejam nas áreas das Geociências ou nos serviços compartilhados, ou ainda em seus programas internos, devem ter conexão com os ODS, evidenciando o comprometimento de nossa instituição com a sustentabilidade, com a humanidade e com o futuro do planeta.

A tabela a seguir relaciona as áreas de atuação do SGB-CPRM com os ODS.

Áreas de atuação do Serviço Geológico do Brasil – CPRM e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS

ÁREA DE ATUAÇÃO GEOCIÊNCIAS

LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS



LEVANTAMENTOS AEROGEOFÍSICOS



AVALIAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS DO BRASIL



LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS MARINHOS



LEVANTAMENTOS GEOQUÍMICOS



LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS



SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICO



AGROGEOLOGIA



LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



RISCO GEOLÓGICO



GEODIVERSIDADE



PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E GEOPARQUES



ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO



GEOLOGIA MÉDICA



RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO



ÁREA DE ATUAÇÃO SERVIÇOS COMPARTILHADOS

GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO



TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO



LABORATÓRIO DE ANÁLISE MINERAIS



MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA



PALEONTOLOGIA



PARCERIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS



REDE DE BIBLIOTECAS



REDE DE LITOTECAS



GOVERNANÇA



ÁREA DE ATUAÇÃO PROGRAMAS INTERNOS

SUSTENTABILIDADE

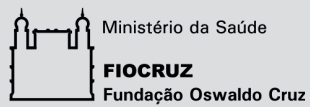


PRÓ-EQUIDADE



COMITÊ DE ÉTICA





MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

