RESULTADOS PRELIMINARES DAS
COLETAS DE ÁGUA
REALIZADAS EM JUNHO E JULHO DE 2021

DIAGNÓSTICO DOS COMPROMETIMENTOS SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA
RELATÓRIO PARCIAL

Assessoria Técnica Independente PARAOPEBA

NACAB
NÚCLEO DE ASSESSORIA ÀS COMUNIDADES ATINGIDAS POR BARRAGENS

Ficha Técnica

Gerência de Qualidade da Água e Avaliação de Risco à Saúde

Lauro Magalhães Fráguas
Gerente - Qualidade da Água e Avaliação de Risco à Saúde
Engenheiro Ambiental (UFV) e Mestre em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais (UFMG)

Hugo Henrique De Salis
Especialista Pleno - Qualidade da Água e Avaliação de Risco à Saúde
Engenheiro Florestal (IFNMG) e Mestre em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais (UFMG)

Matheus de Brito Correa
Assessor III - Qualidade da Água e Avaliação de Risco à Saúde
Engenheiro Ambiental (UFV)

Paula Laranja Leal de Mattos Pereira
Assessora III - Qualidade da Água e Avaliação de Risco à Saúde
Engenheira Sanitarista e Ambiental (IFES) e Mestre em Engenharia Civil (UFV)

Thaissa Jucá Jardim Oliveira
Assessora III - Qualidade da Água e Avaliação de Risco à Saúde
Engenheira Ambiental (UEPA) e Mestre em Engenharia Ambiental (UFOP)

Sumário

1. **INTRODUÇÃO** 4
2. **METODOLOGIA** 5
3. **RESULTADOS PRELIMINARES DA REGIÃO 3** 9
   - **3.1 ESMERALDAS** 10
   - **3.2 PARAOPEBA** 21
   - **3.3 FLORESTAL** 23
   - **3.4 FORTUNA DE MINAS** 24
   - **3.5 MARAVILHAS** 30
   - **3.6 PAPAGAIOS** 31
   - **3.7 PARÁ DE MINAS** 33
   - **3.8 PEQUI** 37
   - **3.9 SÃO JOSÉ DA VARGINHA** 41
   - **3.10 POÇOS COLETIVOS** 42
4. **DISCUSSÃO PRELIMINAR** 45
5. **CONSIDERAÇÕES FINAIS** 48
6. **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** 50

1. INTRODUÇÃO

Desde o rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão, em janeiro de 2019, as populações que vivem na Região 3 passam por um cenário de extrema insegurança com relação à qualidade da água que vem sendo utilizada para consumo humano e para suas atividades produtivas, notadamente para a irrigação e dessedentação animal. Este contexto é agravado pelo fato de que até hoje um dos critérios para fornecimento de água potável via caminhão pipa e água mineral pela Vale é o da distância de até 100m da calha do rio Paraopeba, sendo que existem indícios de que a contaminação se deu em uma zona muito mais abrangente. Ainda que seja realizado monitoramento de alguns poços pela Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais e por outros atores envolvidos no processo, verifica-se que estes estudos não oferecem uma visão detalhada da Região 3, nem são produzidos por órgãos de confiança das pessoas atingidas. Tendo em conta este contexto, a ATI Paraopeba Nacab se propôs a realizar um estudo para investigar a concentração de metais e de outras substâncias que podem ter aumentado de concentração em decorrência do rompimento da barragem em aproximadamente 500 fontes de água utilizadas pelas comunidades da Região 3. Estas fontes incluem cisternas, açudes e poços de uso individual ou coletivo.

O estudo foi realizado em três etapas, apresentadas a seguir, e abrangeu nove municípios da Região 3: Esmeraldas, Florestal, Pará de Minas, Fortuna de Minas, São José da Varginha, Pequi, Maravilhas, Papagaios e Paraopeba. Destaca-se que esses são os primeiros resultados obtidos pela ATI Paraopeba quanto a qualidade de água em fontes de consumo e outras análises são necessárias para subsidiar as informações obtidas até o momento.

Este documento traz uma apresentação dos resultados encontrados nas coletas e análises em pontos de consumo da Região 3. A discussão e análises dos dados serão divulgadas no relatório final a ser publicado

posteriormente. Ressalta-se ainda que, como nas amostras de água não se averiguou a presença/concentração de microrganismos, matéria orgânica entre outras substâncias, não é possível atestar a potabilidade da água nos pontos de consumo analisados

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento das atividades previstas até o momento, a pesquisa foi dividida em quatro etapas, apresentadas abaixo.

1ª etapa: Planejamento e seleção de pontos de coleta de água

Os pontos analisados foram escolhidos com base em demandas específicas dos atingidos, em lacunas de informações identificadas durante a construção do Diagnóstico Emergencial de Danos Ambientais, nas necessidades de subsídios aos demais produtos da ATI Paraopeba NACAB e expertise da consultoria especializada para coletar as amostras.

A quantidade de pontos de coleta foi definida em conjunto com as comunidades pertencentes a Região 3. Assim, foram realizadas duas campanhas, onde foi possível mapear os pontos em questão. Para o mapeamento desses pontos também se contou com apoio e participação de representantes das comissões. Infelizmente, por limitações diversas como por exemplo, premência de tempo, impossibilidade da nossa presença no campo devido a COVID 19 e dificuldades de comunicação, houve outros pontos que não puderam ser contemplados.

2ª etapa: Coletas de água

Realização das coletas de amostra de água nos pontos selecionados na etapa anterior. Essas coletas foram efetuadas por equipes da Tommasi Ambiental, consultoria contratada pela ATI Paraopeba Nacab, entre os dias 21 de junho e 26 de julho de 2021. O trabalho foi acompanhado pela equipe

da assessoria e realizado mediante autorização assinada pelo(a) proprietário(a) ou responsável pela propriedade.

Nas situações em que não foi obtida autorização ou não foram encontrados os(a) proprietários(as), a equipe buscava coletar a amostra de água em outra propriedade para não trazer prejuízos à pesquisa.

3ª etapa: Análises laboratoriais

Para análise da qualidade da água nas fontes de captação amostradas, os seguintes parâmetros foram analisados:

- **pH;**
- **Cor aparente;**
- **Turbidez.**
- **Alumínio (Al)**
- **Antimônio (Sb)**
- **Arsênio (As)**
- **Bário (Ba)**
- **Cádmio (Cd)**
- **Chumbo (Pb)**
- **Cobre (Cu)**
- **Cromo (Cr)**
- **Ferro (Fe)**
- **Manganês (Mn)**
- **Mercúrio (Hg)**
- **Níquel (Ni)**
- **Selênio (Se)**
- **Nitrato (NO_3^-)**
- **Nitrito (NO_2^-)**
- **Sulfato (SO_4^{-2})**
- **Zinco (Zn)**

Destaca-se que a leitura desses parâmetros foi realizada nos laboratórios da Tommasi Ambiental, de acordo com procedimentos técnicos

recomendados e protocolos científicos nacionais e internacionais bem estabelecidos, que por sua vez foram comparados com valores orientadores contidos em legislações nacionais.

4ª etapa: Comparação dos resultados com valores orientadores

Como forma de avaliar a qualidade da água, os resultados foram comparados com a Resolução CONAMA N° 396/08, Deliberação Normativa COPAM/CERH MG N° 01/08 (Classe 3) e Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017, alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021.

Estes documentos apresentam Valores Máximos Permitidos (VMP) dos parâmetros analisados nesta pesquisa (citados anteriormente), o que auxilia a avaliar se as fontes de água amostradas possuem alguma alteração acima da qual a água não poderia ser empregada em algum uso. Destaca-se que a CONAMA N° 396/08 é utilizada para água subterrânea (de acordo com um uso específico), enquanto a COPAM N° 01/08 (Classe 3) informa sobre valores máximos para água superficial. O Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017, alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021 determina quais os valores máximos devem estar contidos em uma água para consumo humano. A Tabela 1 ilustra esses valores máximos.

Tabela 1 – Valores orientadores sobre a qualidade da água

	ÁGUA SUPERFICIAL COPAM/CERH MG N°01, de 05/05/2008 Classe 3	QUALQUER FONTE PARA FINS POTÁVEIS Portaria GM/MS N° 888/2021	ÁGUA SUBTERRÂNEA Resolução CONAMA N° 396/ 2008 Consumo Humano	ÁGUA SUBTERRÂNEA Resolução CONAMA N° 396/2008 Dessedentação de animais
pH	Entre 6-9	Entre 6 – 9	-	-
Cianeto	0,022 mg/L	-	70 µg/L	-
Nitrito	1 mg/L	1 mg/L	1000 µg/L	10000 µg/L
Nitrato	10 mg/L	10 mg/L	10000 µg/L	90000 µg/L
Sulfato	250 mg/L	250 mg/L	250000 µg/L	1000000 µg/L
Alumínio total	-	0,2 mg/L	200 µg/L	5000 µg/L
Antimônio total	-	0,006 mg/L	5 µg/L	-
Arsênio Total	0,033 mg/L	0,01 mg/L	10 µg/L	200 µg/L
Bário total	1 mg/L	0,7 mg/L	700 µg/L	-
Cádmio total	0,01 mg/L	0,003 mg/L	5 µg/L	50 µg/L
Chumbo total	0,033 mg/L	0,01 mg/L	10 µg/L	100 µg/L
Cobre total	-	2 mg/L	2000 µg/L	500 µg/L
Cromo total	0,05 mg/L	0,05 mg/L	50 µg/L	1000 µg/L
Ferro total	-	0,3 mg/L	300 µg/L	-
Manganês total	0,5 mg/L	0,1 mg/L	100 µg/L	50 µg/L
Mercúrio total	0,002 mg/L	0,001 mg/L	1 µg/L	10 µg/L
Níquel total	0,025 mg/L	0,07 mg/L	20 µg/L	1000 µg/L
Selênio total	0,05 mg/L	0,04 mg/L	10 µg/L	50 µg/L
Zinco total	5 mg/L	5 mg/L	5000 µg/L	24000 µg/L
Cor aparente	-	15 uH	-	-
Turbidez	100 uT	5 uT ou 1 uT	-	-

Os resultados apresentados a seguir correspondem a comparações com o Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017, alterado pela Portaria GM/ MS N° 888/2021, por geralmente ser o uso com valores mais restritivos. Assim, de modo geral, caso a água não apresente alterações nos parâmetros analisados de acordo com esta Portaria, a água também não apresentaria valores acima dos limites estabelecidos para outros usos diferente do consumo humano. Como observação, destaca-se que as alterações observadas para o parâmetro pH foram quantificadas apenas quando a

fonte de captação de água apresentasse uma água distribuída por rede ou uma fonte de água superficial.

3. RESULTADOS PRELIMINARES DA REGIÃO 3

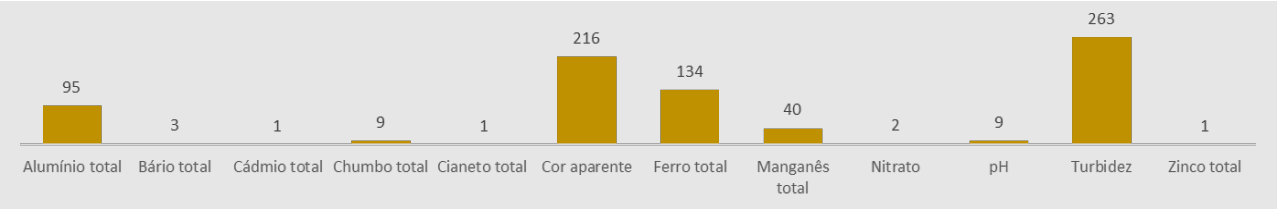
Em junho e julho de 2021 a ATI Paraopeba esteve em campo para acompanhar as coletas de água em fontes de consumo em toda a Região 3. Ao total, foram 490 amostras realizadas nos municípios de Esmeraldas, Florestal, Fortuna de Minas, Maravilhas, Papagaios, Pará de Minas, Paraopeba, Pequi e São José da Varginha. Destas amostras, 67 foram coletadas em águas superficiais e as outras 423 foram coletadas em fontes de água subterrânea. A Tabela 2 apresenta a quantidade de amostras coletadas nestes 9 municípios.

Tabela 2 - Número de amostras coletadas nos municípios da Região 3

Município	Número de amostras
Esmeraldas	249
Florestal	30
Fortuna de Minas	74
Maravilhas	10
Papagaios	30
Pará de Minas	34
Paraopeba	18
Pequi	14
São José da Varginha	31

Dentre os parâmetros que apresentaram alguma alteração, com valores acima do recomendado pelo padrão de potabilidade, a turbidez e a cor foram os mais recorrentes. Das 490 amostras, 314 apresentaram alguma alteração nos parâmetros investigados pela pesquisa e a Figura 1 ilustra a quantidade de amostras de água que apresentaram alteração em cada um dos parâmetros investigados.

Figura 1 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



São apresentados os resultados de acordo com as comissões da Região 3 e respectivo município.

3.1 ESMERALDAS

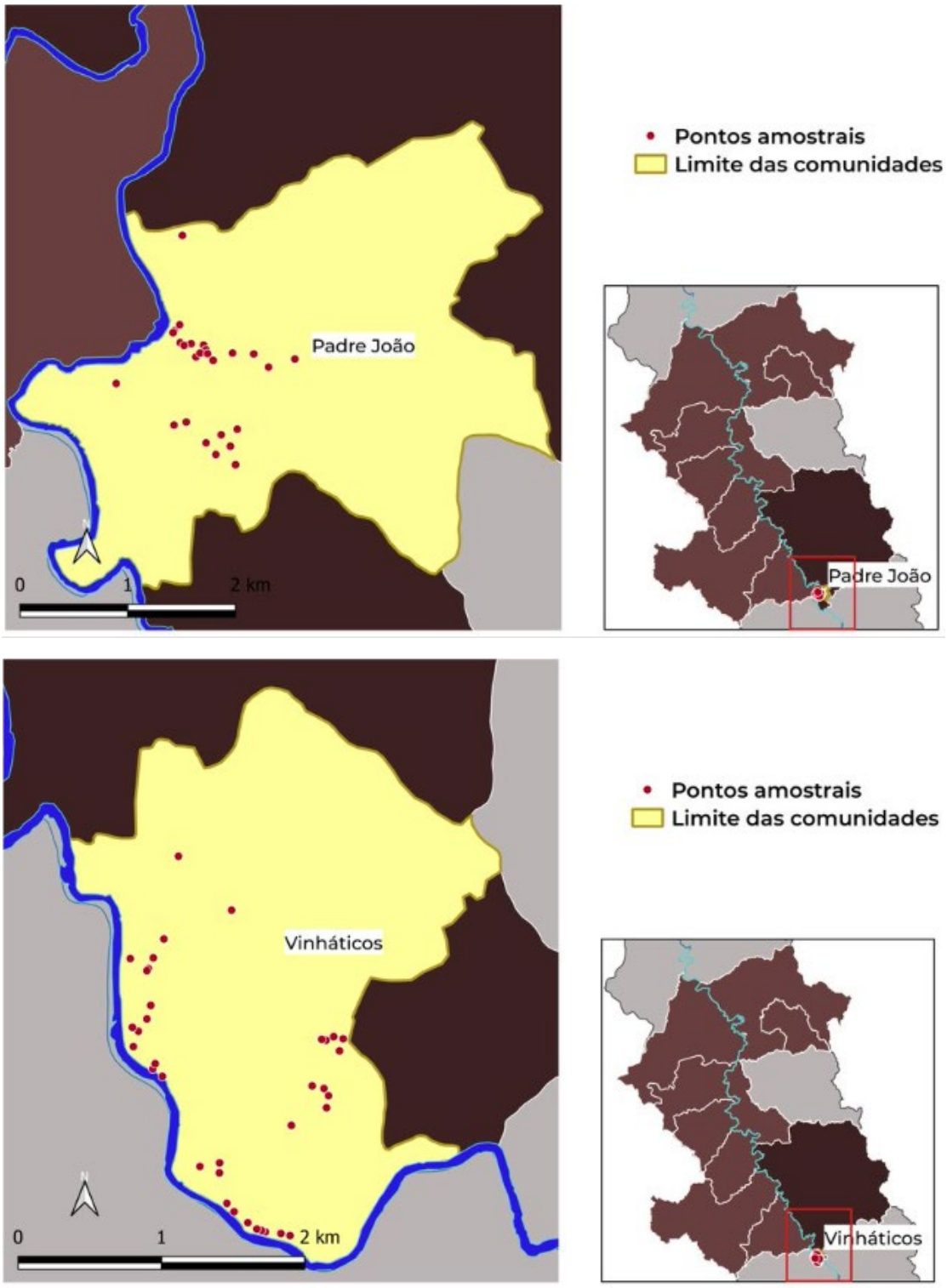
Em Esmeraldas, dentre as 249 amostras coletadas, 13 foram em fontes de água superficial e as outras 236 em poços e cisternas. Ainda, do total de amostras 83 não apresentaram alterações nos parâmetros investigados, enquanto as outras 166 apresentaram pelo menos um dos seguintes parâmetros alterados:

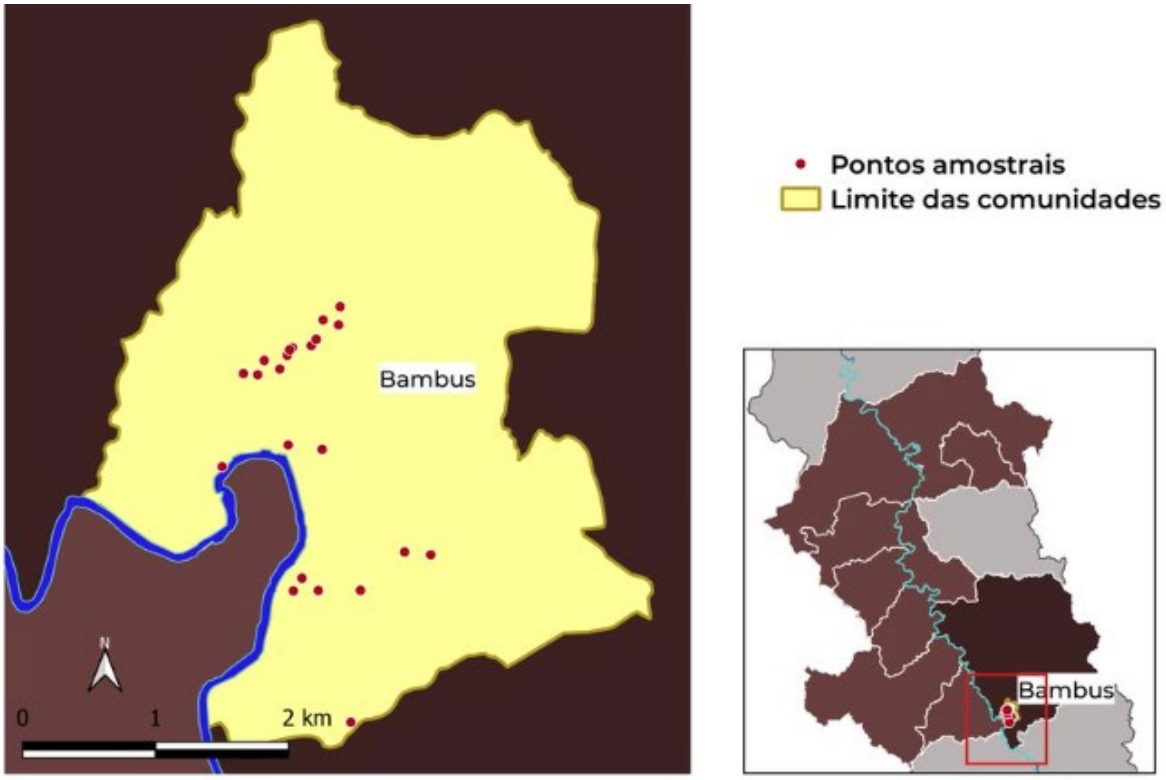
- **Alumínio total;**
- **Chumbo total;**
- **Cor aparente;**
- **Ferro total;**
- **Manganês total**
- **pH;**
- **Turbidez;**

3.1.1 Padre João, Vinháticos e Bambus

Na comissão de Padre João, Vinháticos e Bambus foram realizadas 86 coletas, conforme observado na Figura 2.

Figura 2 – Pontos amostrados em Padre João, Vinháticos e Bambus

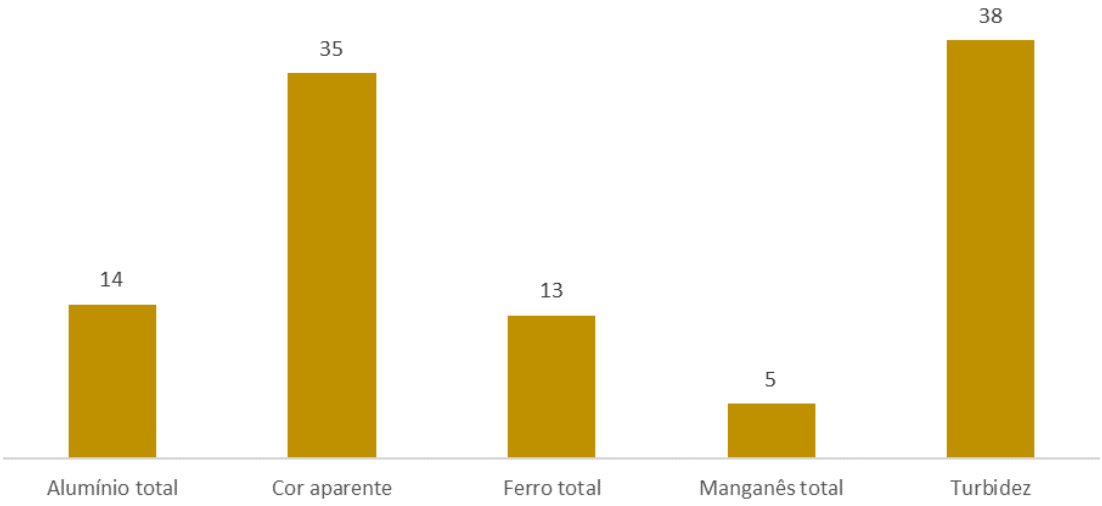




Dessas amostras**, 37 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**, para aqueles parâmetros investigados. As outras 49 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 3):

- **Alumínio total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Manganês total**
- **Turbidez**

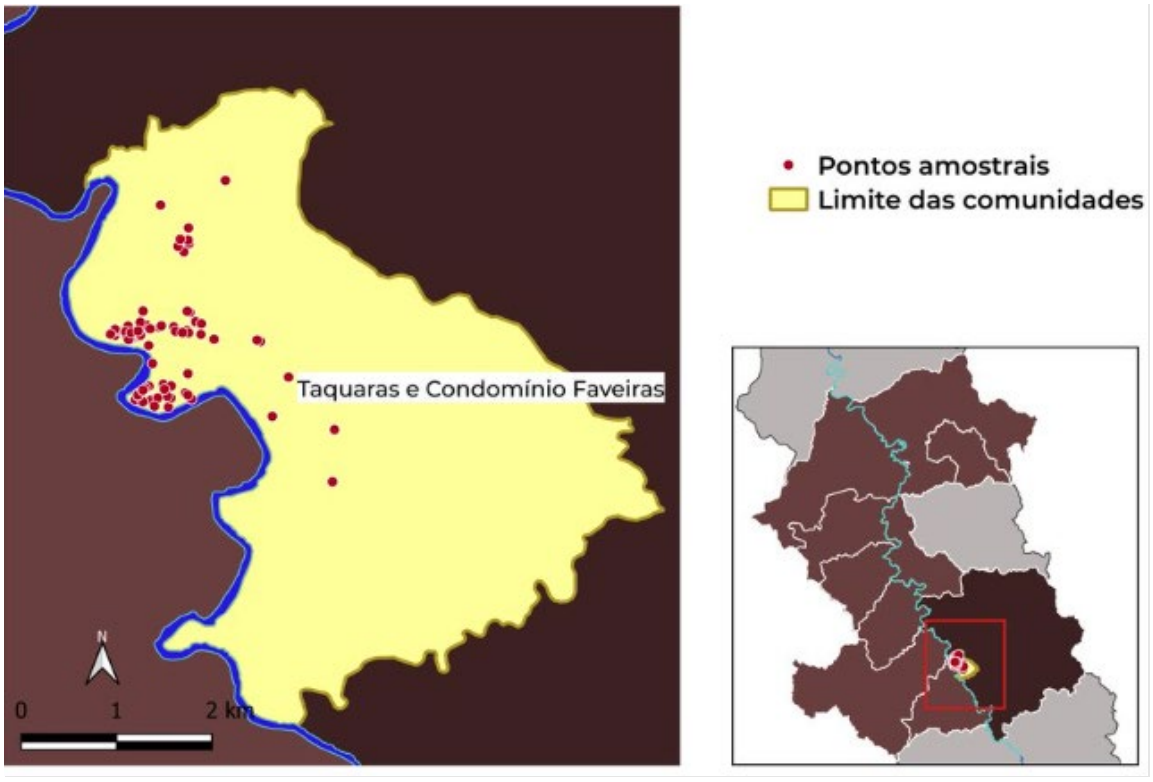
Figura 3 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.1.2 Taquaras

Na comissão de Taquaras foram realizadas 81 coletas, conforme observado na Figura 4.

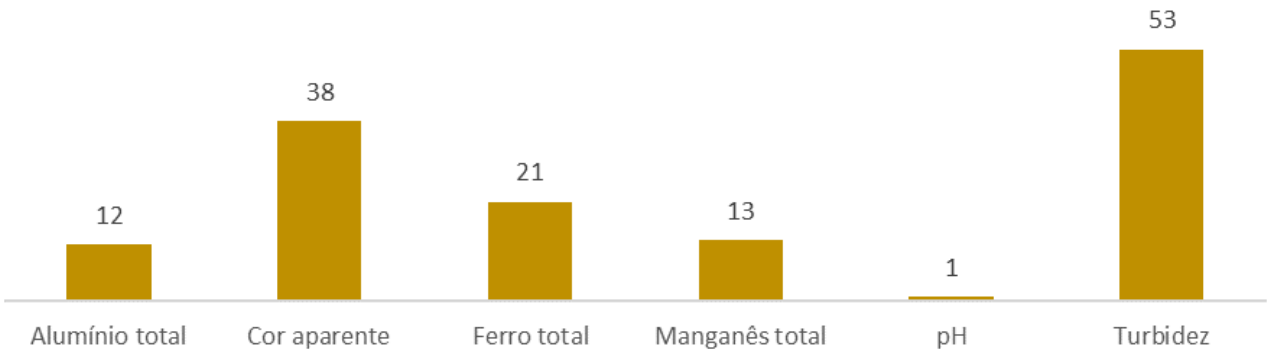
Figura 4 – Pontos amostrados em Taquaras



Dessas amostras, **25 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**, para os parâmetros investigados. As outras 54 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 5):

- **Alumínio total;**
- **Cor aparente;**
- **Ferro total;**
- **Manganês total;**
- **pH;**
- **Turbidez**

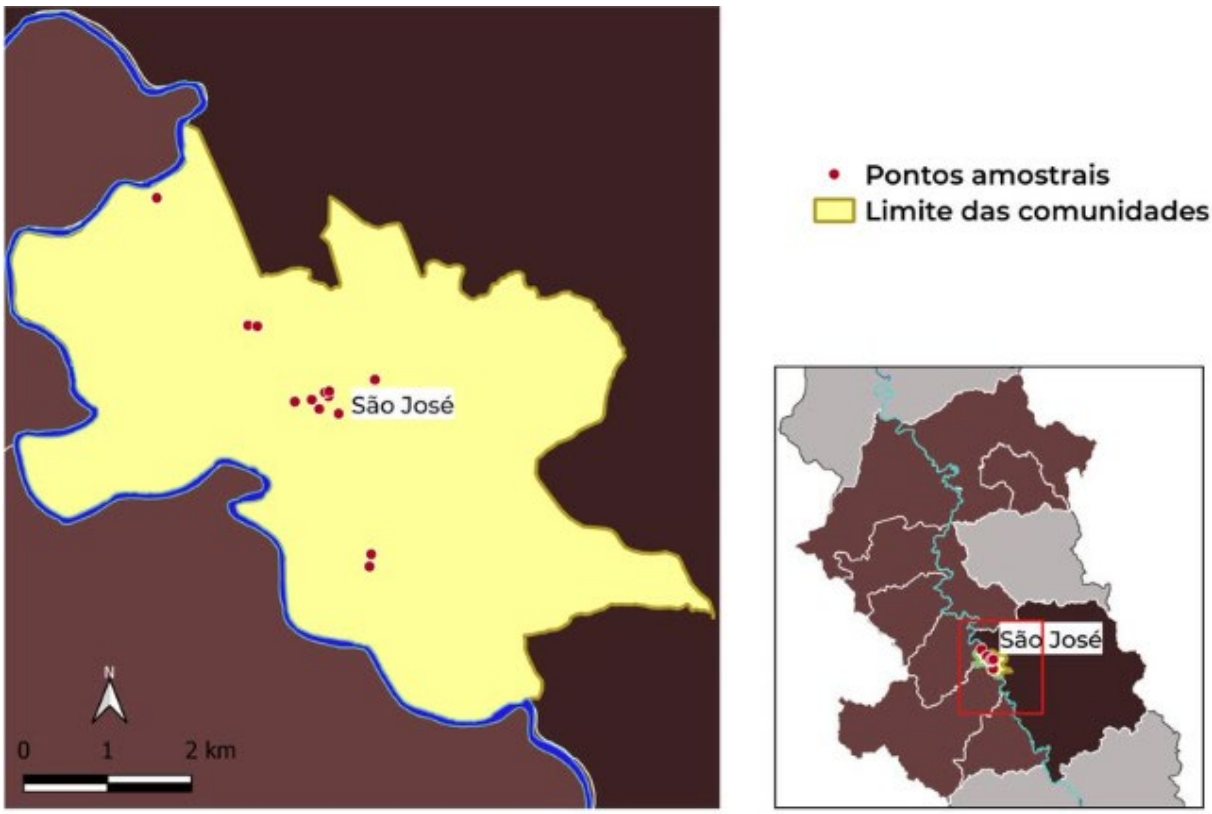
Figura 5 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.1.3 São José

Na comissão de São José foram realizadas 12 coletas, conforme observado na Figura 6.

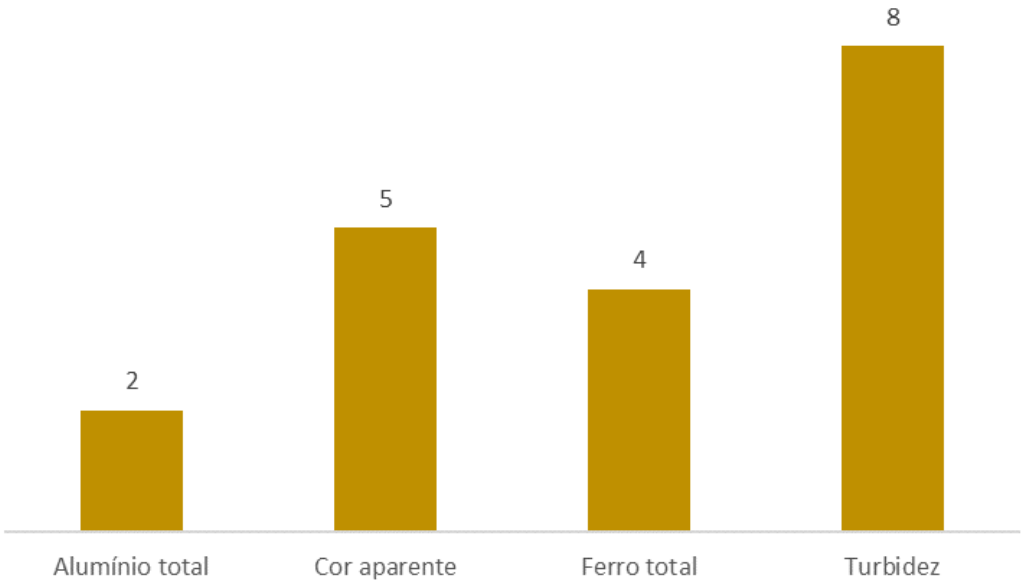
Figura 6 – Pontos amostrados em São José



Dessas amostras, **4 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**, para os parâmetros investigados. As outras 8 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 7):

- **Alumínio total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Turbidez**

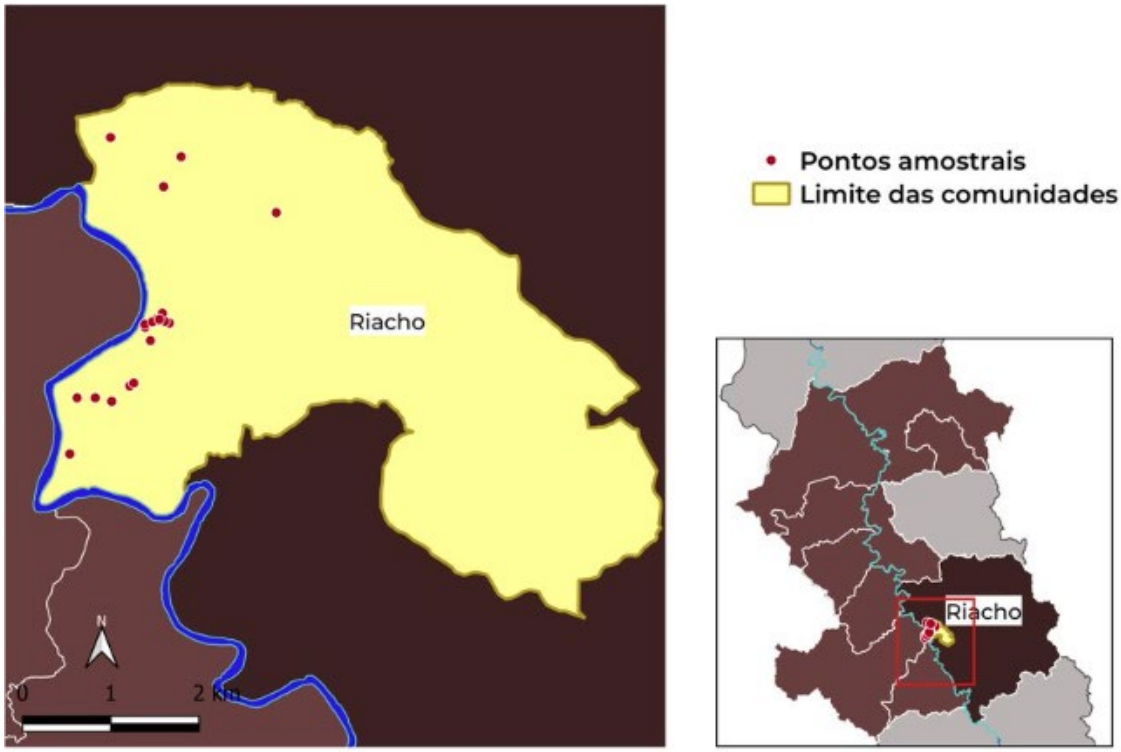
Figura 7 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.1.4 Riacho

Na comissão de Riacho foram realizadas 20 coletas, conforme observado na Figura 8.

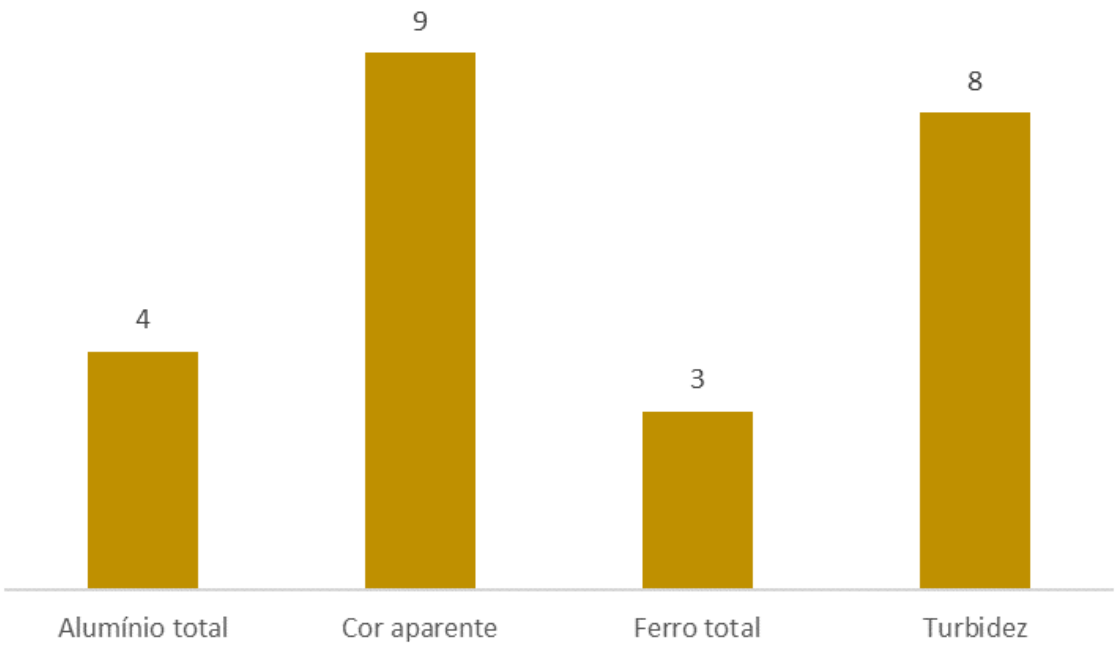
Figura 8 – Pontos amostrados em Riacho



Dessas amostras**, 8 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**, para os parâmetros avaliados. As outras 12 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 9):

- **Alumínio total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Turbidez**

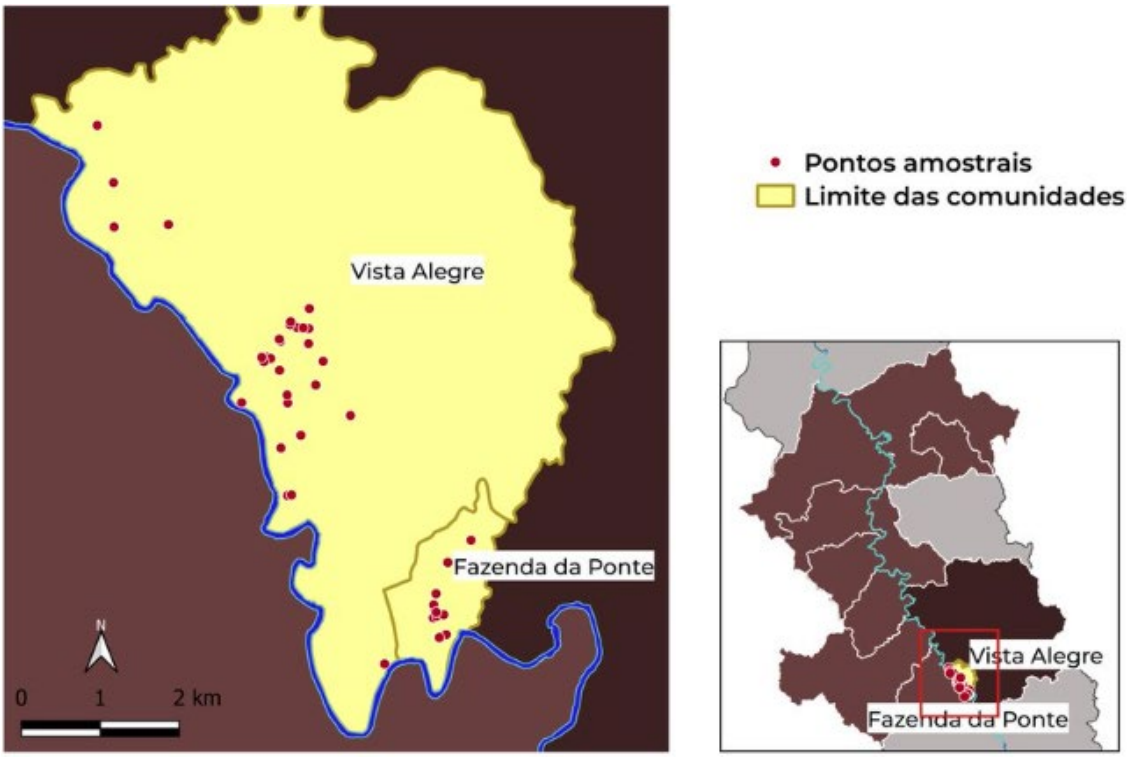
Figura 9 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.1.5 Vista Alegre e Fazenda da Ponte

Na comissão de Vista Alegre e Fazenda da Ponte foram realizadas 40 coletas, conforme observado na Figura 10.

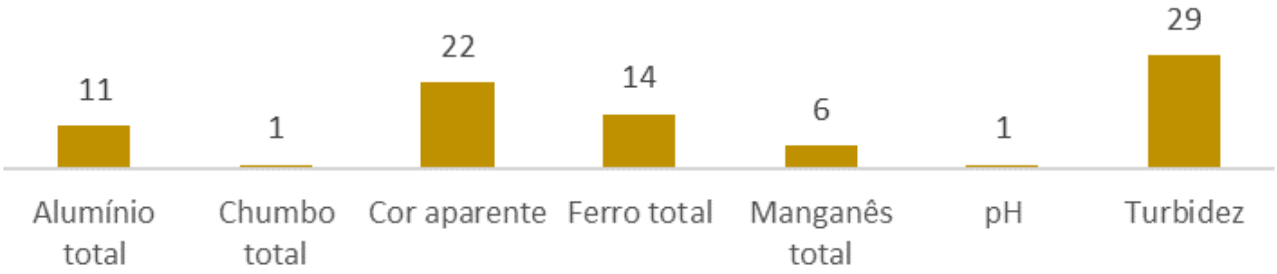
Figura 10 – Pontos amostrados em Vista Alegre e Fazenda da Ponte



Dessas amostras**, 9 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**, para os parâmetros investigados. As outras 31 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 11):

- **Alumínio total**
- **Chumbo total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Manganês total**
- **pH**
- **Turbidez**

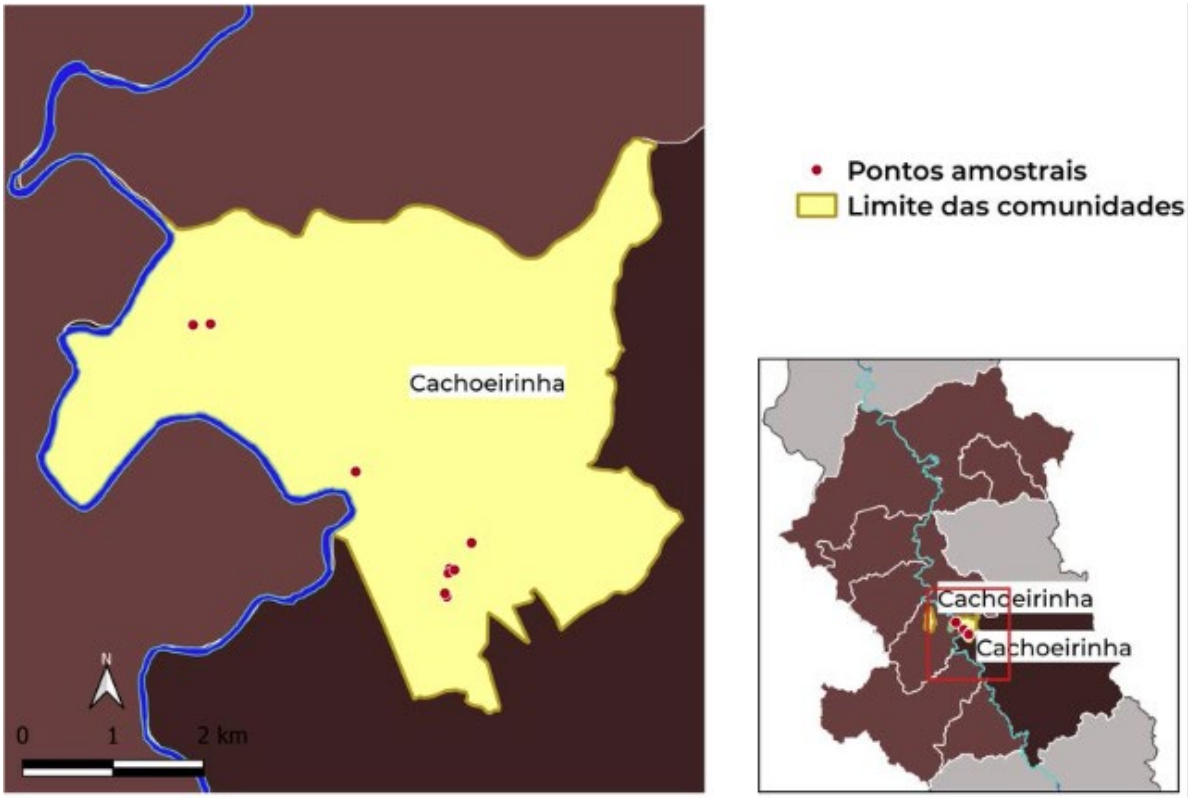
Figura 11 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.1.6 Cachoeirinha

Na comissão de Cachoeirinha foram realizadas 10 coletas, conforme observado na Figura 12.

Figura 12 – Pontos amostrados em Cachoeirinha

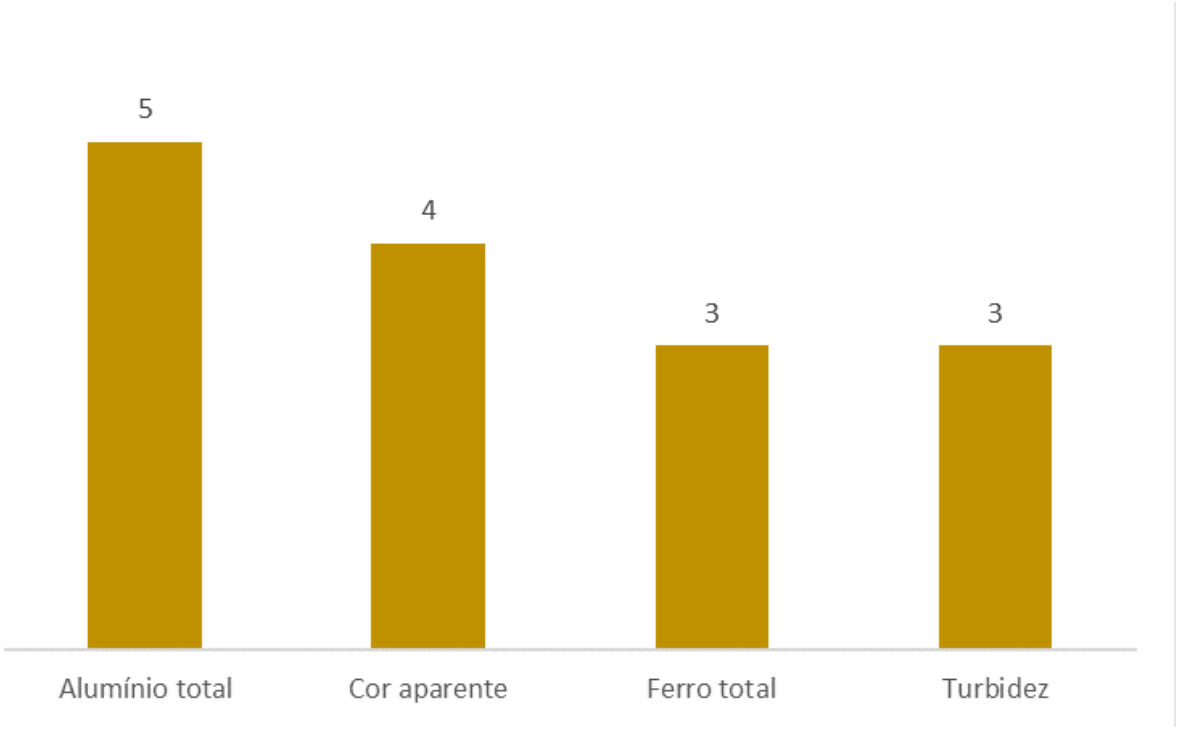


Dessas amostras, 3 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso

dessa água, para os parâmetros analisados. As outras 7 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 13):

- **Alumínio total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Turbidez**

Figura 13 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados

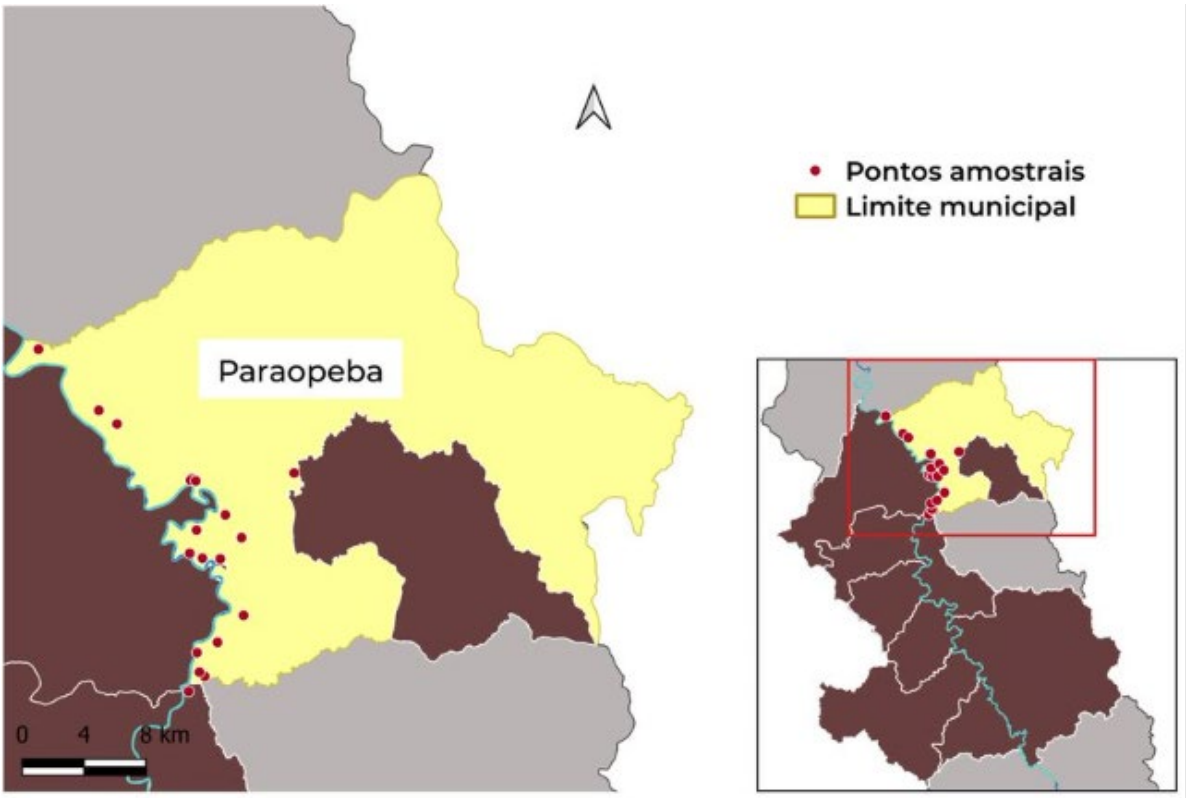


3.2 PARAOPEBA

3.2.1 Zona Rural de Paraopeba

Na Zona Rural de Paraopeba foram realizadas 18 coletas, conforme observado na Figura 14.

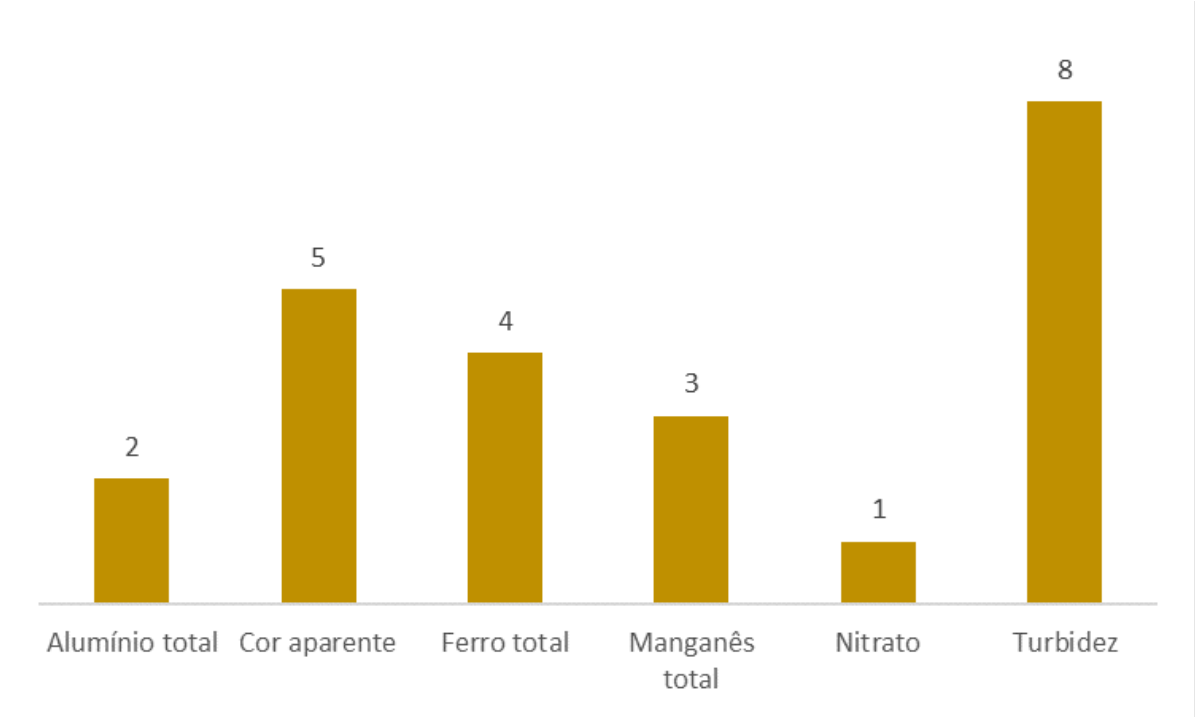
Figura 14 – Pontos amostrados na Zona Rural de Paraopeba



Dessas amostras**, 9 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**, para os parâmetros analisados. As outras 9 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 15):

- **Alumínio total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Manganês total**
- **Nitrato**
- **Turbidez**

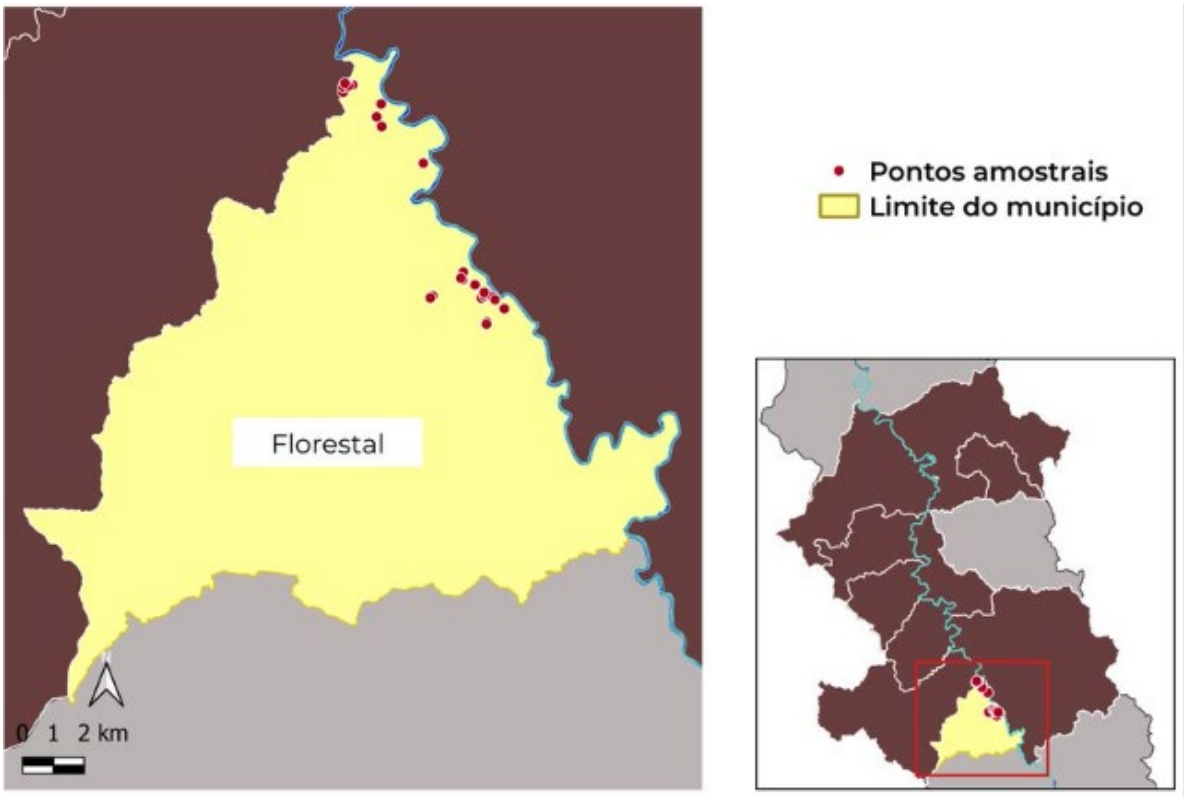
Figura 15 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.3 FLORESTAL

Em Florestal foram realizadas 30 coletas na zona rural, conforme observado na Figura 16.

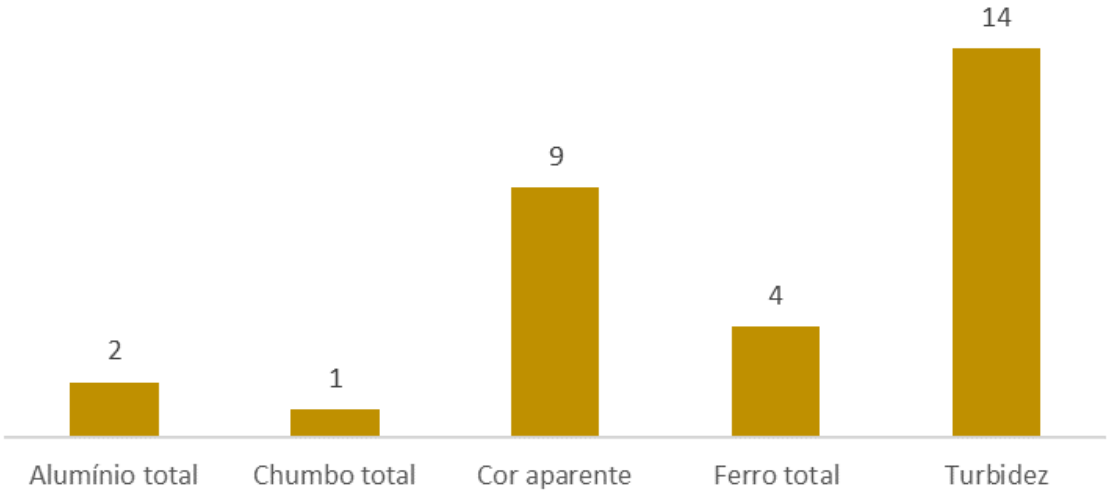
Figura 16 – Pontos amostrados em Florestal



Dessas amostras, **13 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**, para os parâmetros analisados. As outras 17 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 17):

- **Alumínio total**
- **Chumbo total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Turbidez**

Figura 17 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.4 FORTUNA DE MINAS

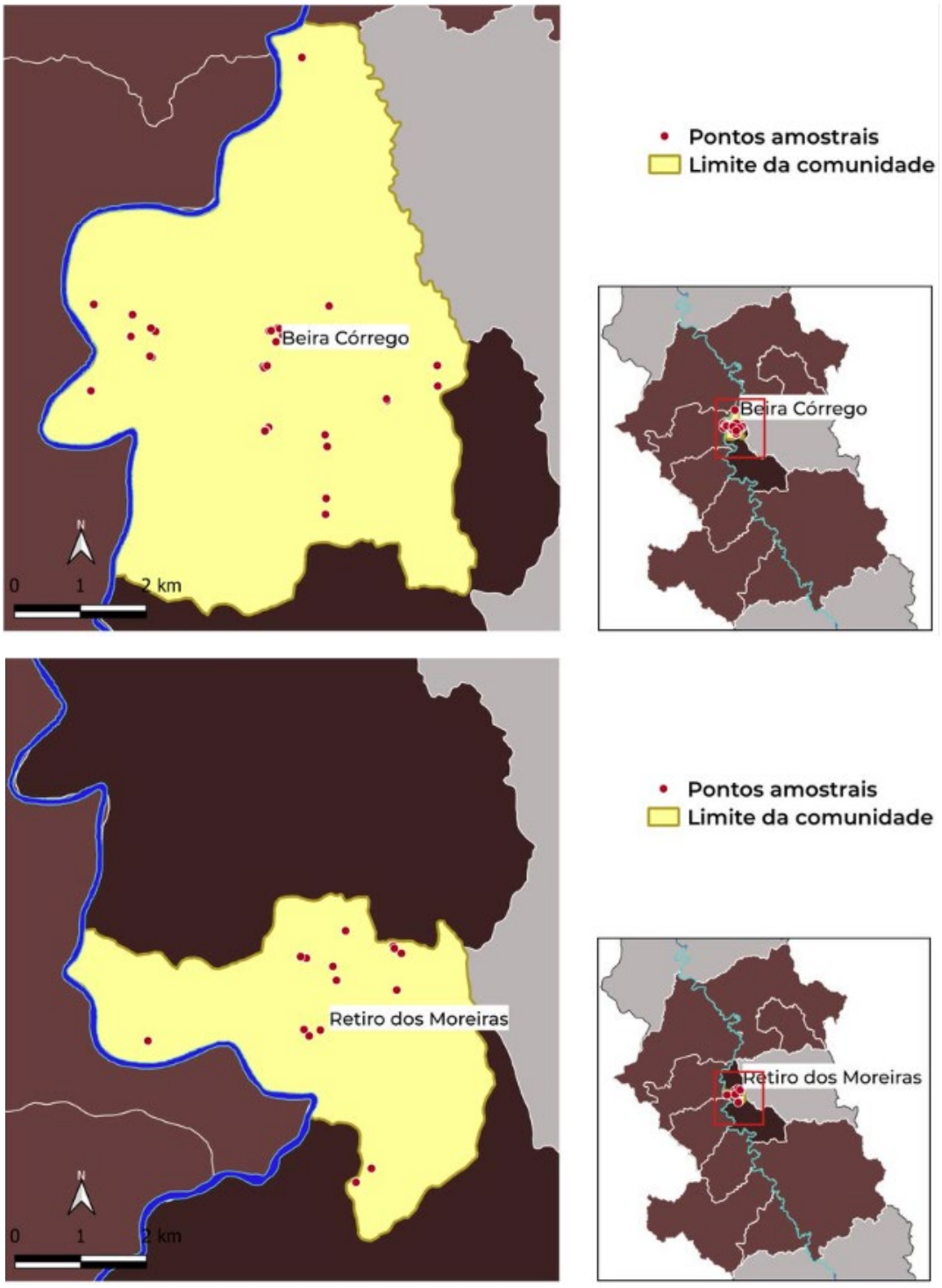
Em Fortuna de Minas, dentre as 74 amostras coletadas, 20 foram em fontes de água superficial e as outras 54 em poços e cisternas. Ainda, do total de amostras 16 não apresentaram alterações nos parâmetros investigados, enquanto as outras 58 apresentaram pelo menos um dos seguintes parâmetros alterados:

- **Alumínio total;**
- **Bário total;**
- **Cádmio total;**
- **Chumbo total;**
- **Cianeto total**
- **Cor aparente;**
- **Ferro total;**
- **Manganês total;**
- **pH;**
- **Turbidez;**

3.4.1 Beira Córrego e Retiro dos Moreira

Na Comunidade de Beira Córrego e Retiro dos Moreira foram realizadas 44 coletas, conforme observado na Figura 18.

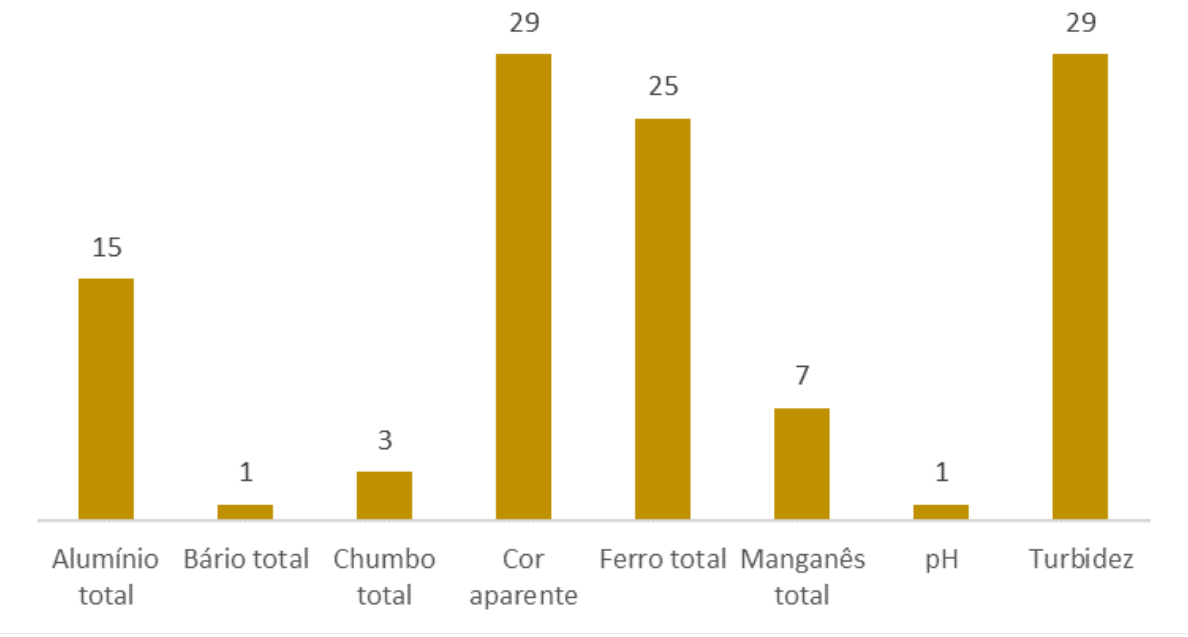
Figura 18 – Pontos amostrados em Beira Córrego e Retiro dos Moreira



Dessas amostras**, 7 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água,** para os parâmetros analisados. As outras 37 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 19):

- **Alumínio total**
- **Bário total**
- **Chumbo total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Manganês total**
- **pH**
- **Turbidez**

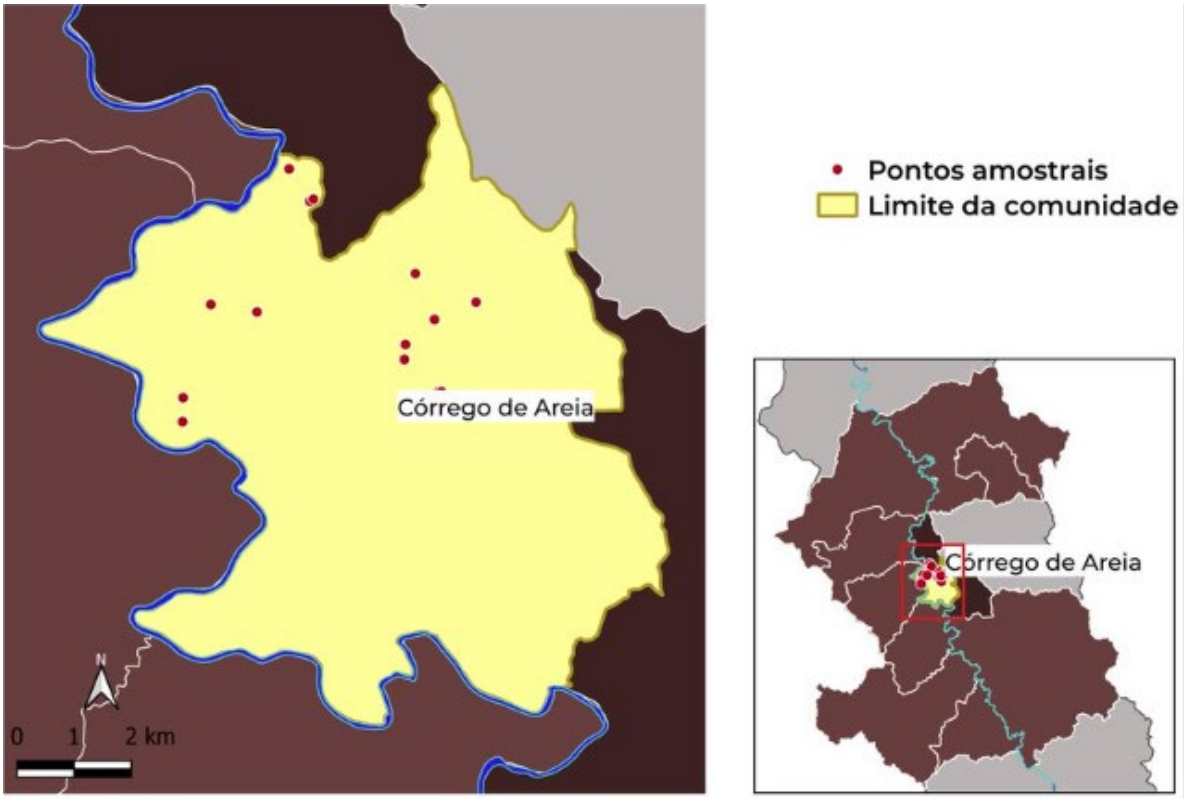
Figura 19 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.4.2 Córrego da Areia

Na Comunidade Córrego da Areia foram realizadas 14 coletas, conforme observado na Figura 20.

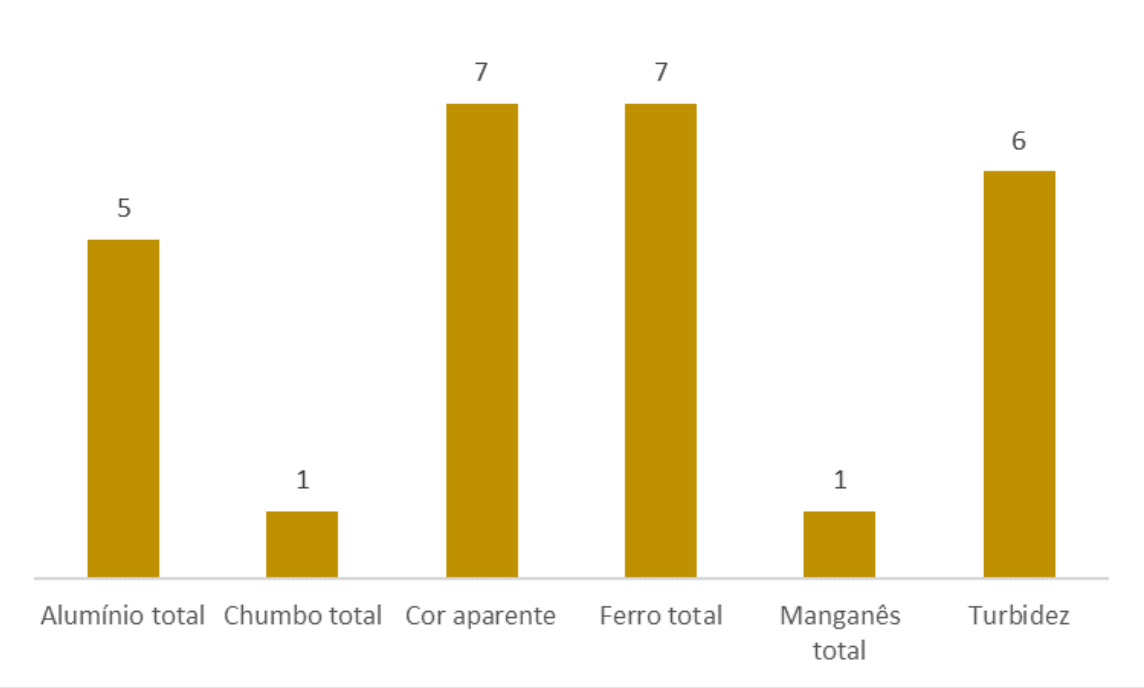
Figura 20 – Pontos amostrados em Córrego da Areia



Dessas amostras, **6 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**. As outras 8 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 21):

- **Alumínio total**
- **Chumbo total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Manganês total**
- **Turbidez**

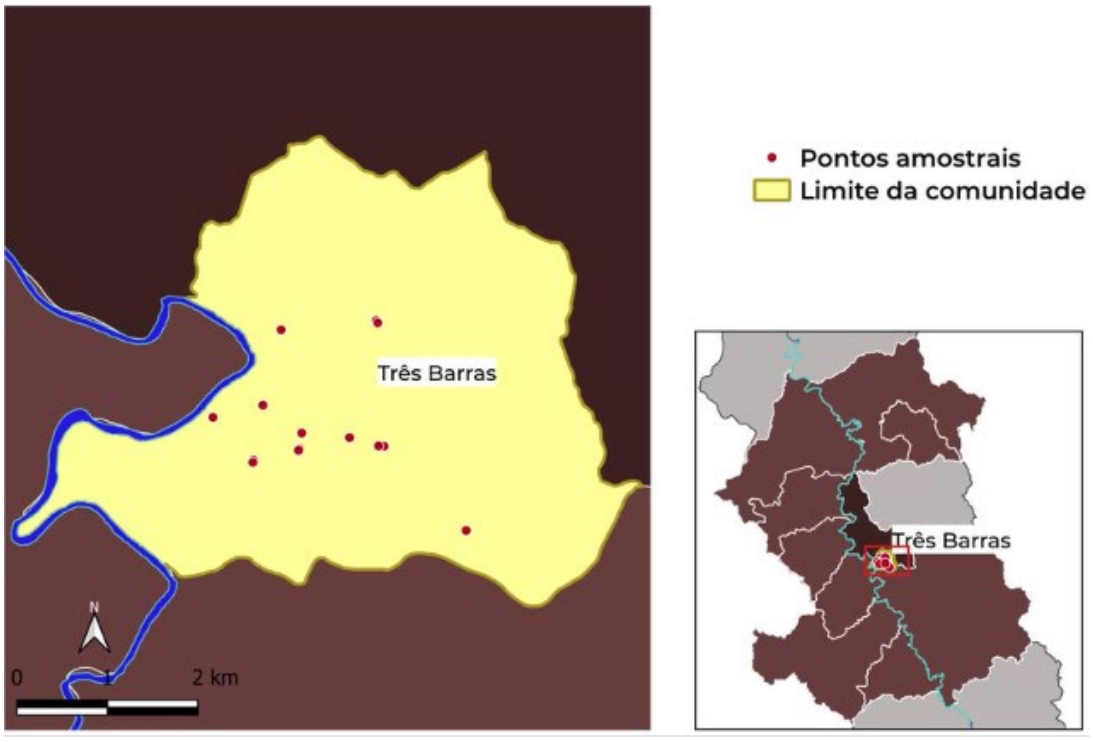
Figura 21 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.4.3 Três Barras

Na Comunidade Três Barras foram realizadas 16 coletas, conforme observado na Figura 22

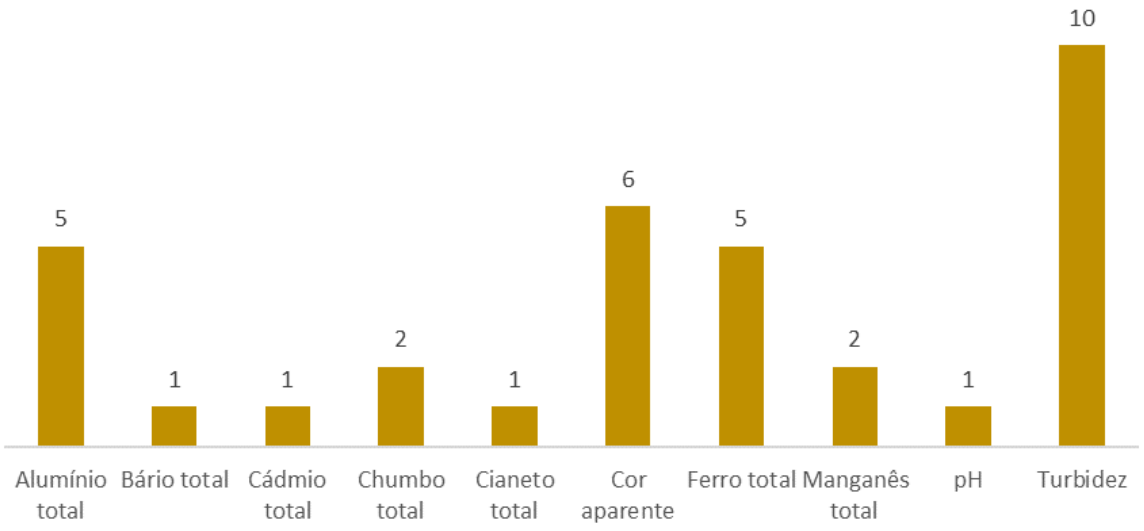
Figura 22 – Pontos amostrados em Três Barras



Dessas amostras**, 3 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**, para os parâmetros analisados. As outras 13 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 23):

- **Alumínio total**
- **Bário total**
- **Cádmio total**
- **Chumbo total**
- **Cianeto total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Manganês total**
- **pH**
- **Turbidez**

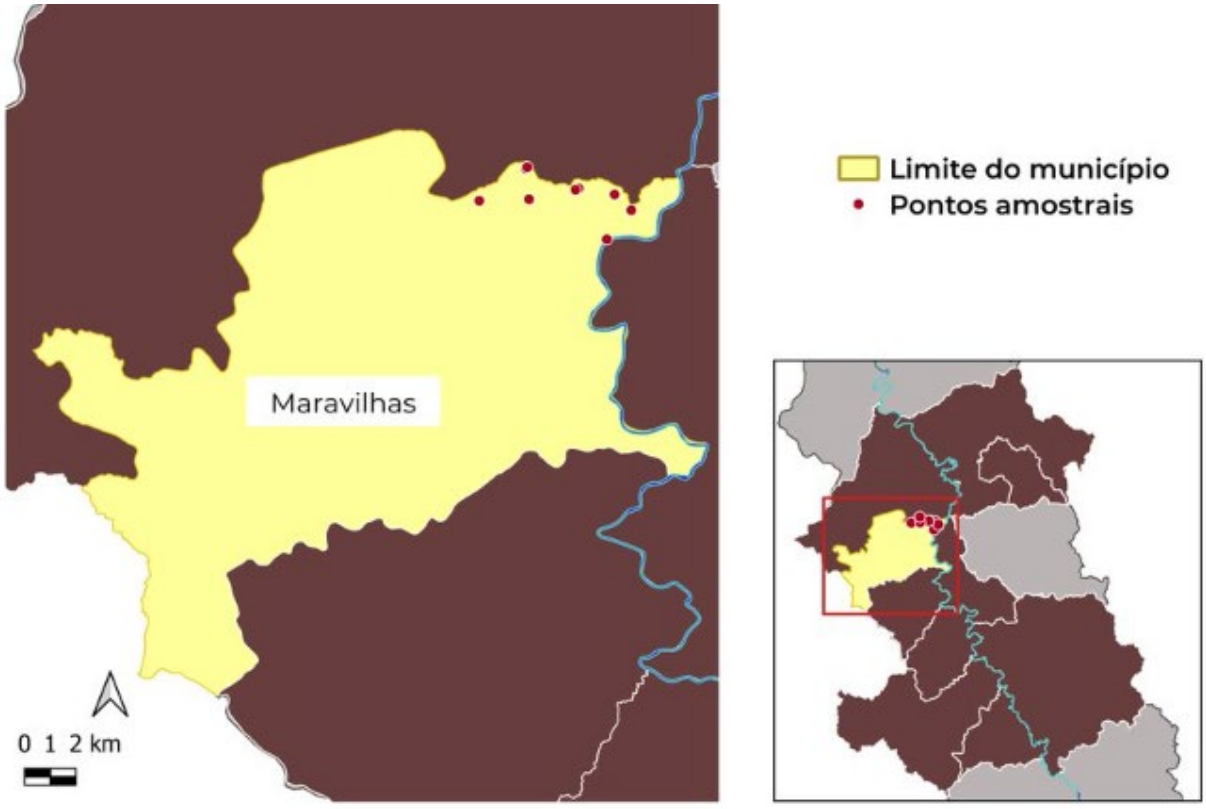
Figura 23 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.5 MARAVILHAS

Em Maravilhas foram realizadas 10 coletas na zona rural, conforme observado na Figura 24.

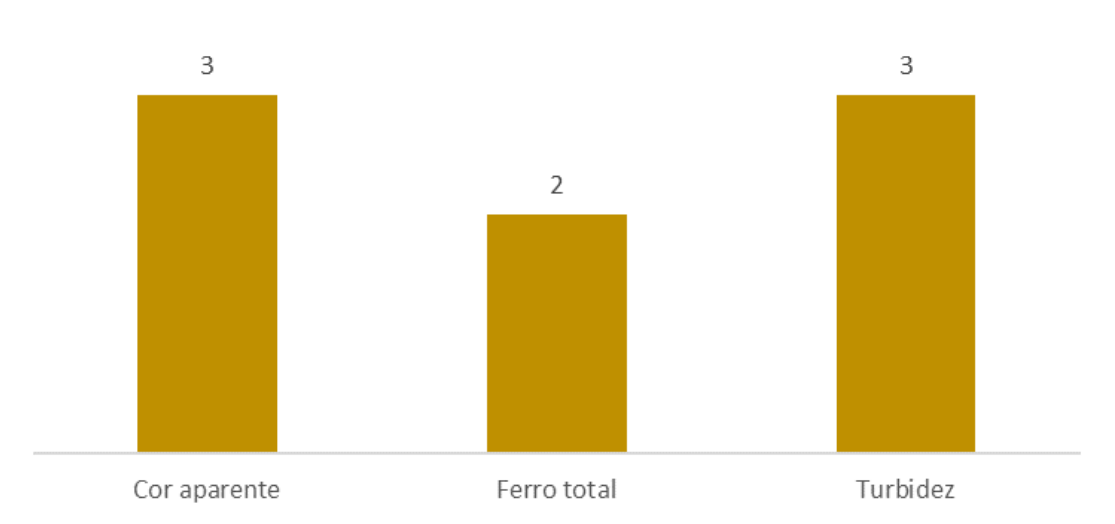
Figura 24 – Pontos amostrados em Maravilhas



Dessas amostras**, 5 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**, para os parâmetros analisados. As outras 5 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 25):

- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Turbidez**

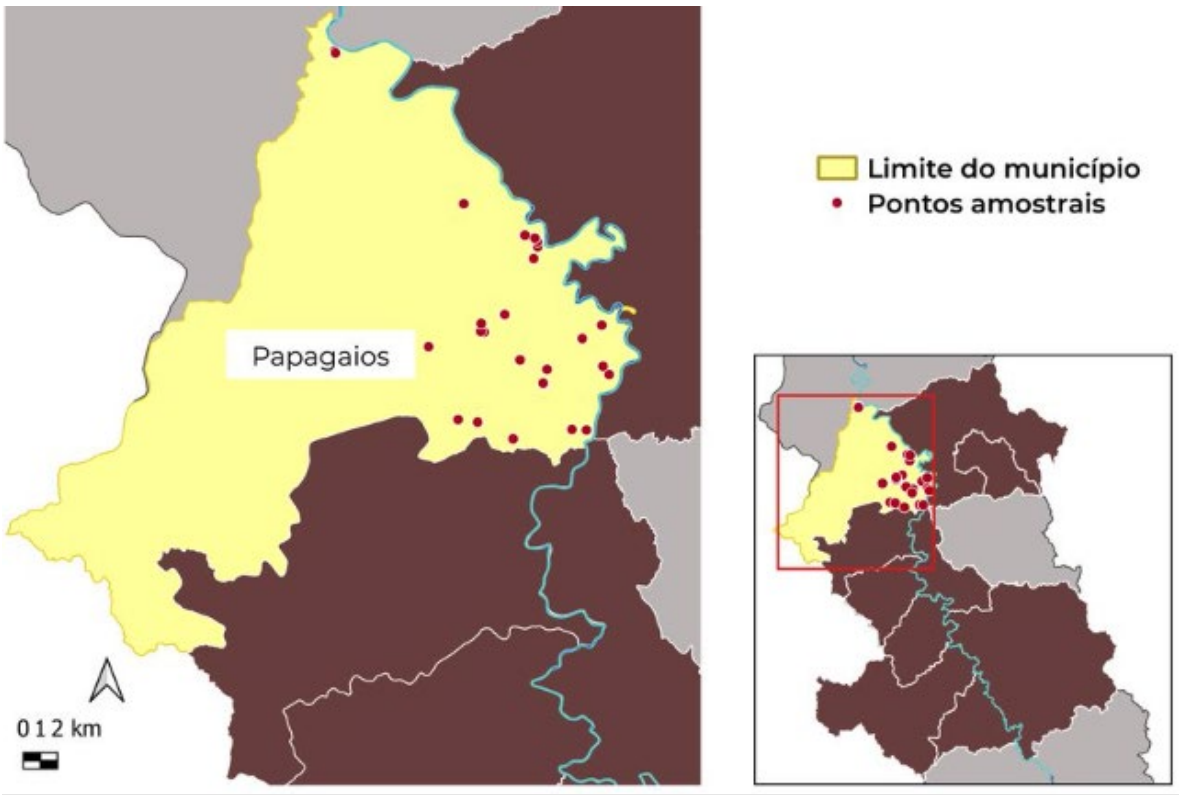
Figura 25 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.6 PAPAGAIOS

Em Papagaios foram realizadas 30 coletas na zona rural, conforme observado na Figura 26

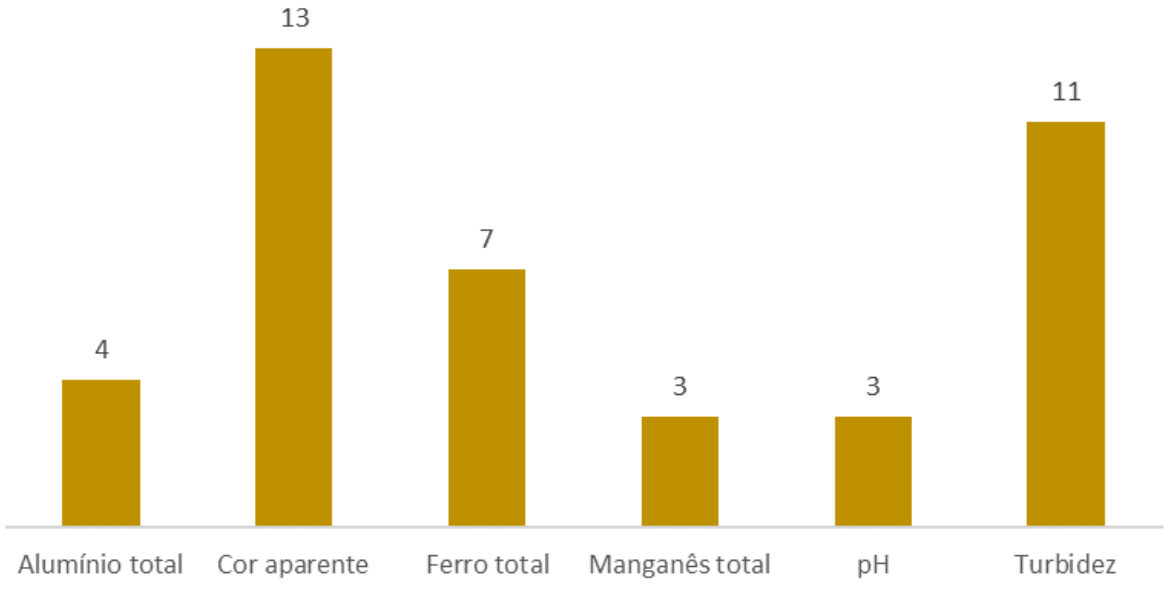
Figura 26 – Pontos amostrados em Papagaios



Dessas amostras**, 10 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**, para os parâmetros analisados. As outras 20 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 27):

- **Alumínio total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Manganês total**
- **pH**
- **Turbidez**

Figura 27 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.7 PARÁ DE MINAS

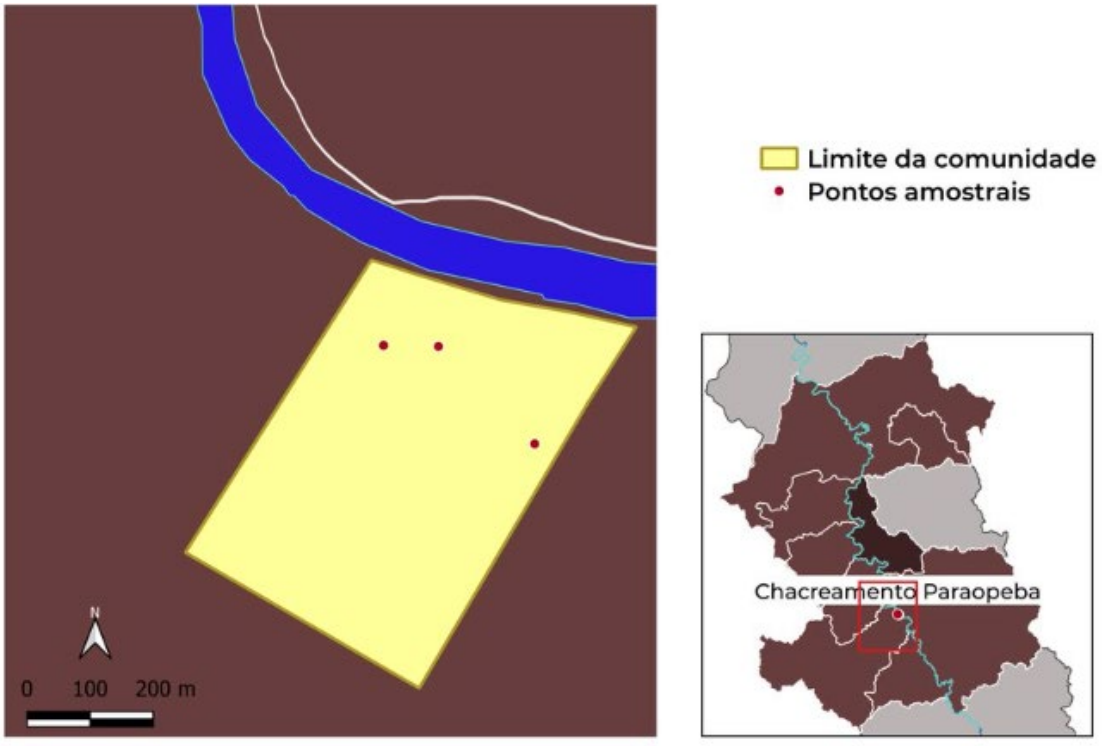
Em Pará de Minas, dentre as 34 amostras coletadas, 9 foram em fontes de água superficial e as outras 25 em poços e cisternas. Ainda, do total de amostras 14 não apresentaram alterações nos parâmetros investigados, enquanto as outras 20 apresentaram pelo menos um dos seguintes parâmetros alterados:

- **Alumínio total;**
- **Chumbo total;**
- **Cor aparente;**
- **Ferro total;**
- **Nitrato;**
- **Turbidez;**

3.7.1 Chacreamento Paraopeba

Na comunidade Chacreamento Paraopeba foram realizadas 3 coletas, conforme observado na Figura 28

Figura 28 – Pontos amostrados em Chacreamento Paraopeba

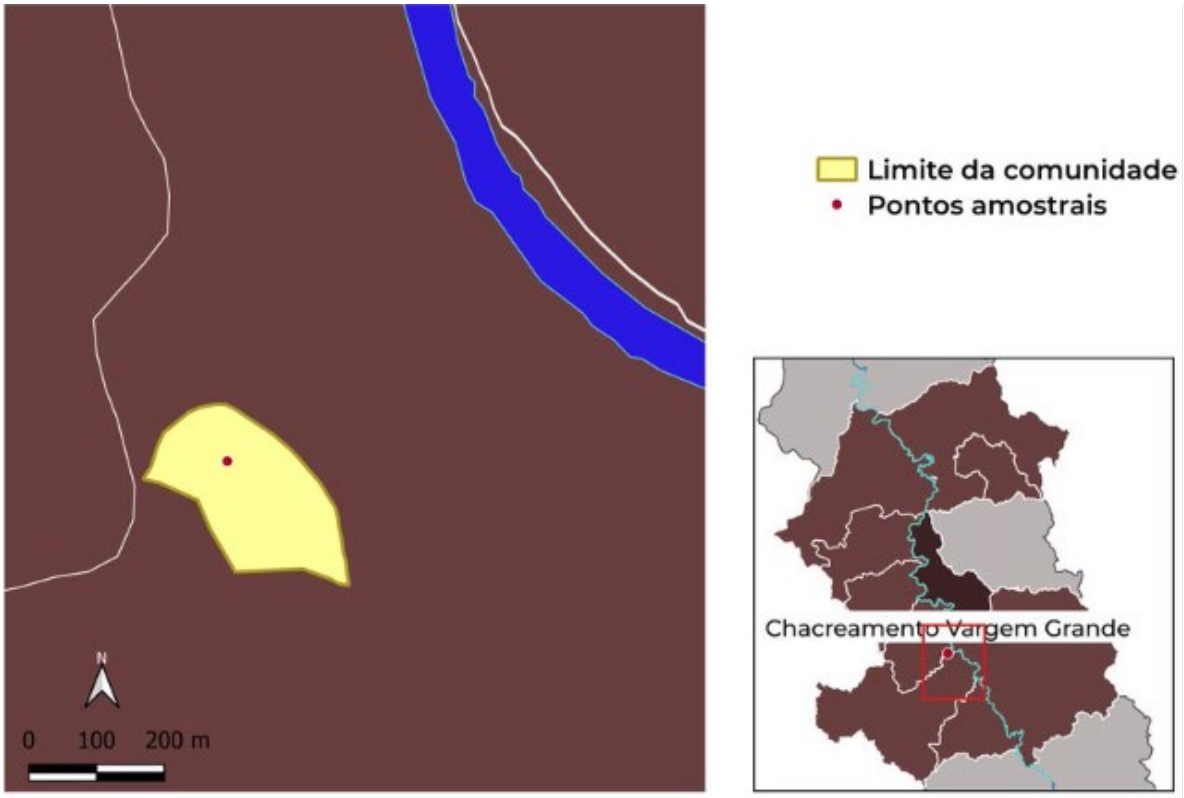


Dessas amostras, **2 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**. A outra amostra apresentou violação do parâmetro chumbo total.

3.7.2 Condomínio Vargem Grande

Na comunidade foi realizada 1 coleta, conforme observado na Figura 29.

Figura 29 – Ponto amostrado em Condomínio Vargem Grande

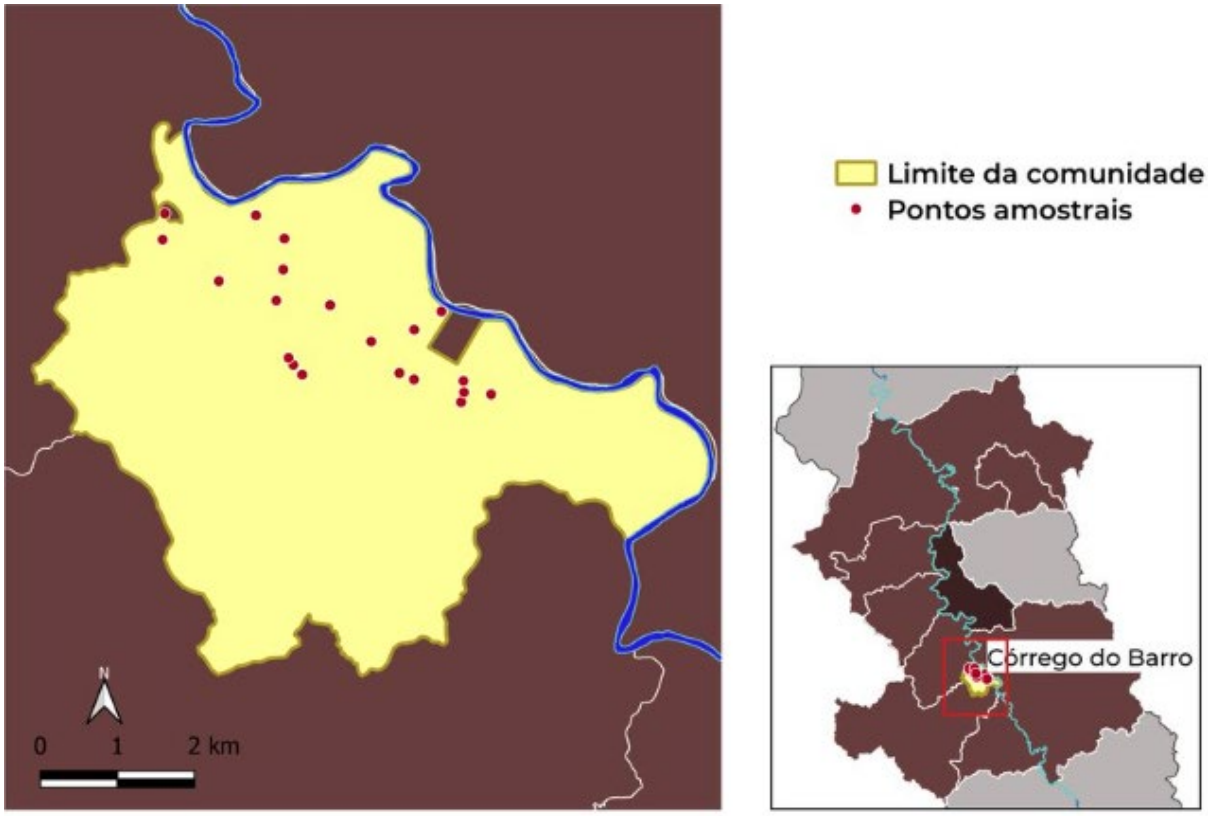


Essa amostra apresentou alteração no seguinte parâmetro turbidez, conforme de acordo com os limites estabelecidos pelo Ministério da Saúde

3.7.3 Córrego do Barro

Na Comunidade Córrego do Barros foram realizadas 22 coletas, conforme observado na Figura 30.

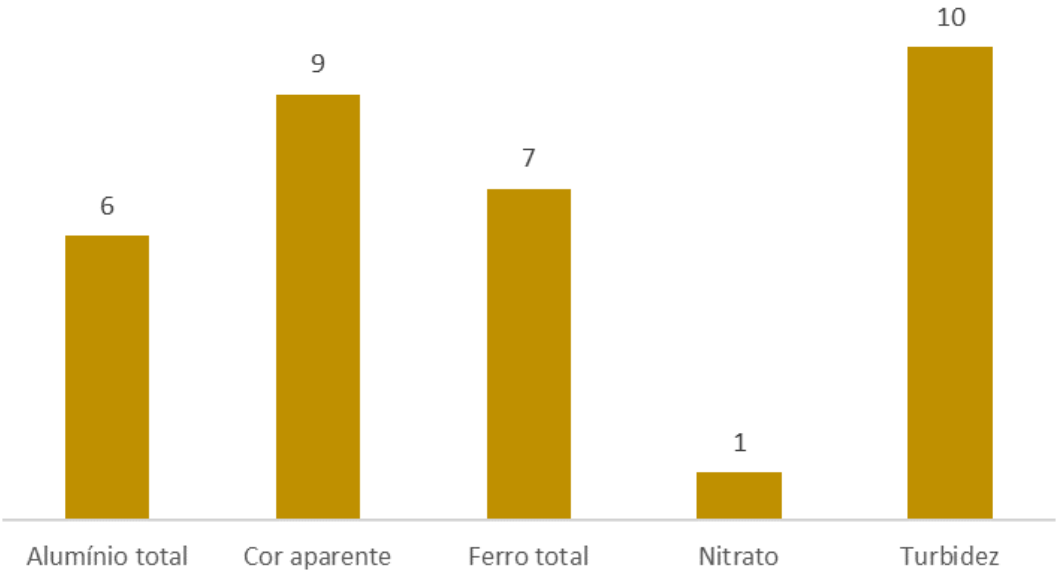
Figura 30 – Pontos amostrados em Córrego do Barro



Dessas amostras, **9 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**, para os parâmetros investigados. As outras 13 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 31):

- **Alumínio total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Nitrato**
- **Turbidez**

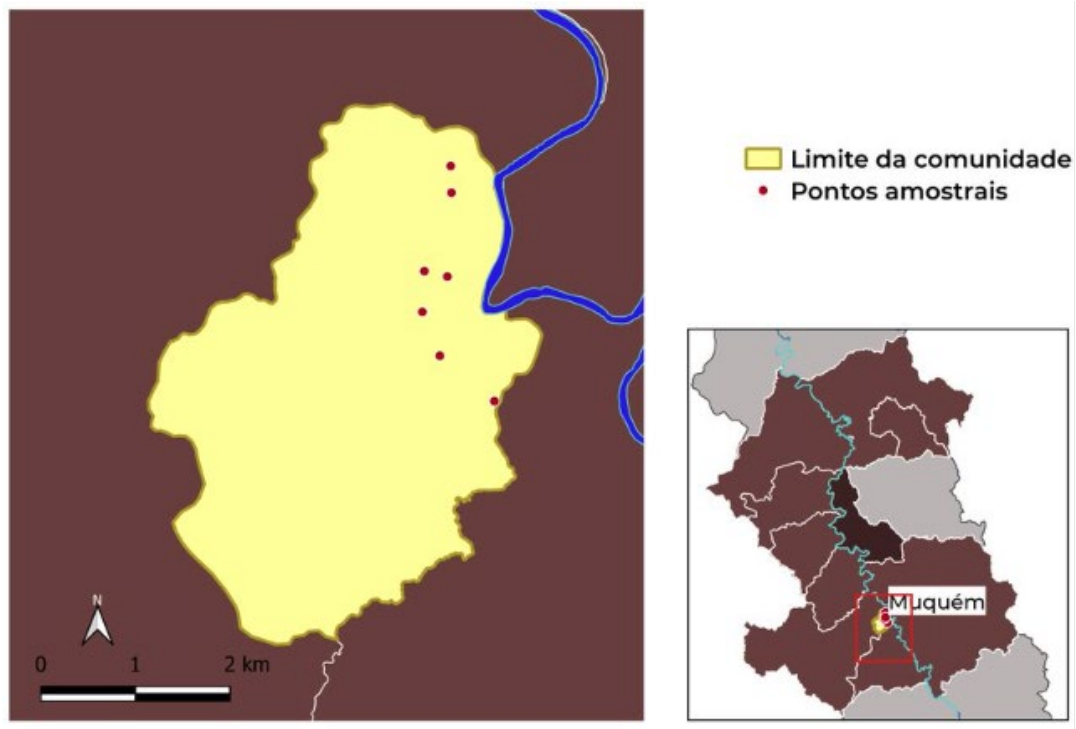
Figura 31 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.7.3 Muquém

Na Comunidade Muquém foram realizadas 8 coletas, conforme observado na Figura 32.

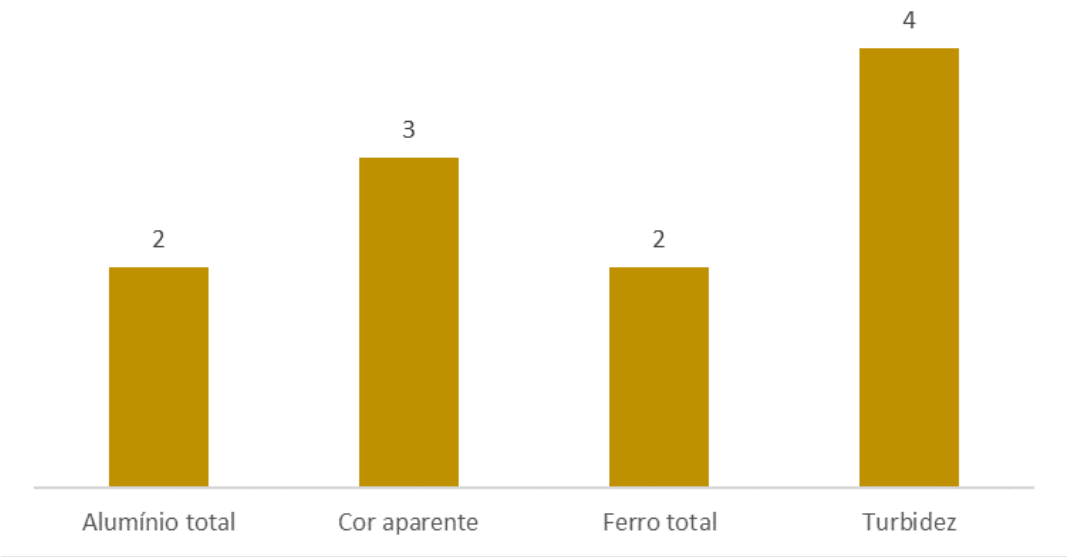
Figura 32 – Pontos amostrados em Muquém



Dessas amostras, **3 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**. As outras 5 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 33):

- **Alumínio total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Turbidez**

Figura 33 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.8 PEQUI

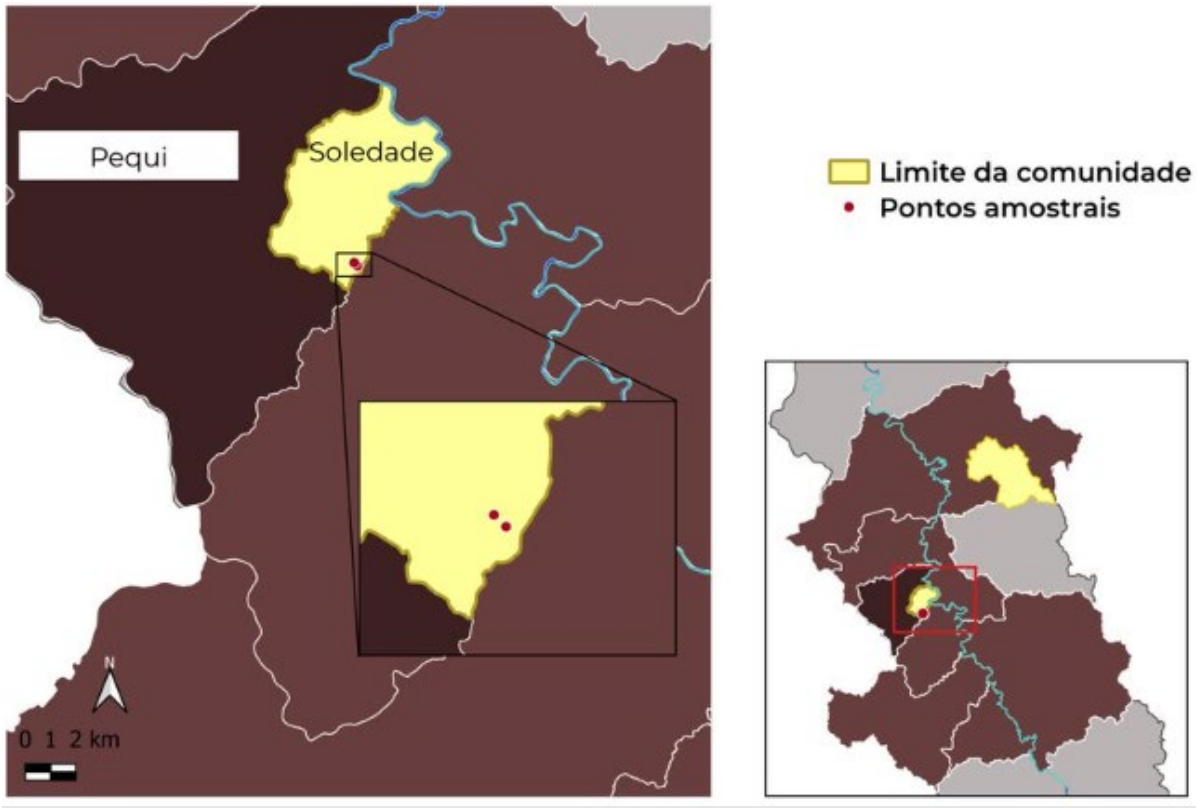
Em Pequi, dentre as 14 amostras coletadas, 3 foram em fontes de água superficial e as outras 11 em poços e cisternas. Ainda, do total de amostras 6 não apresentaram alterações nos parâmetros investigados, enquanto as outras 8 apresentaram pelo menos um dos seguintes parâmetros alterados:

- **Alumínio total;**
- **Cor aparente;**
- **Ferro total;**
- **Turbidez.**

3.8.1 Soledade

Na Comunidade Soledade foram realizadas 2 coletas, conforme observado na Figura 34.

Figura 34 – Pontos amostrados em Soledade



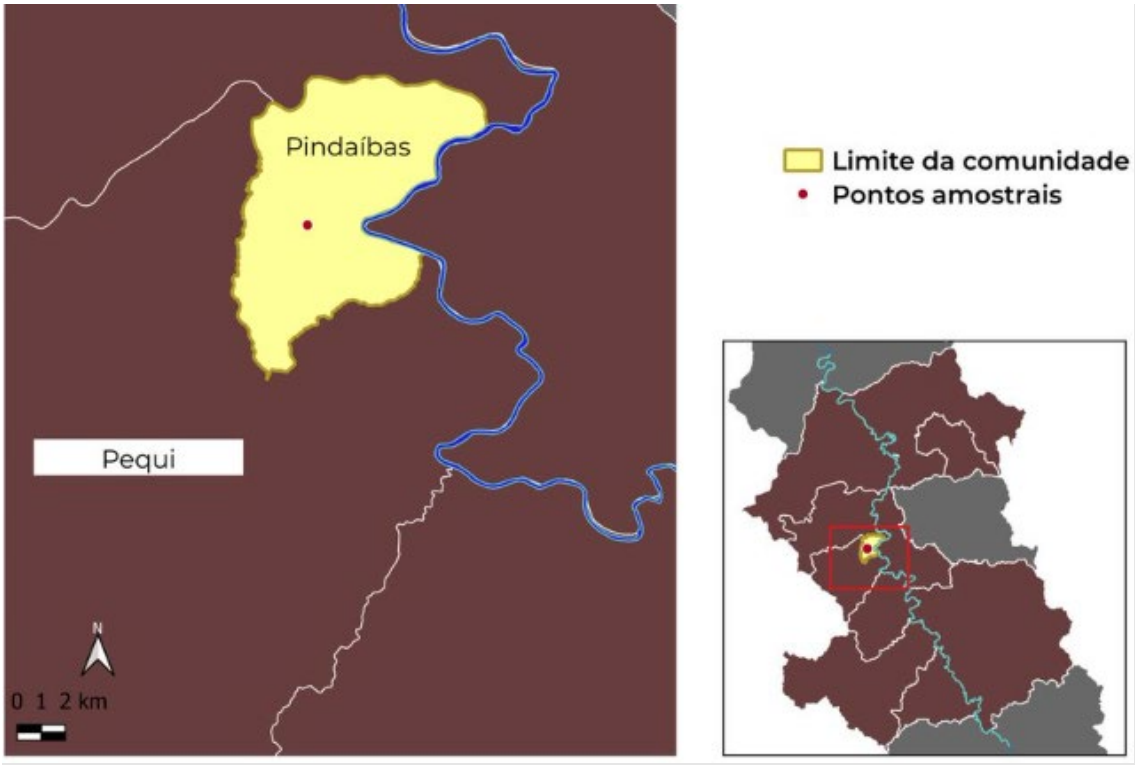
Dessas amostras, **1 não apresentou valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água** (para os parâmetros investigados), enquanto a outra amostra apresentou alteração nos seguintes parâmetros:

- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Turbidez**

3.8.2 Pindaíbas

Na Comunidade Pindaíbas foi realizada 1 coleta, conforme observado na Figura 35. Essa amostra não apresentou valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água, para os parâmetros investigados.

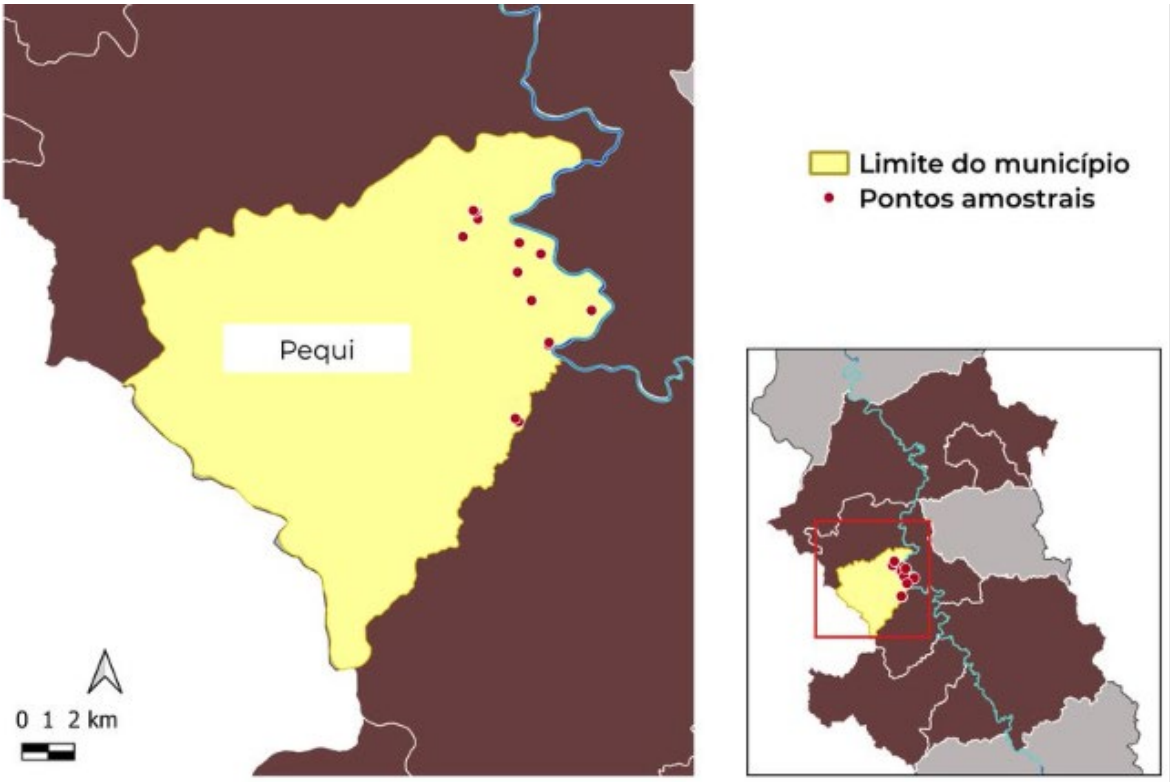
Figura 35 – Pontos amostrados em Pindaíbas



3.8.3 Zona Rural

Na Zona Rural de Pequi foram realizadas 11 coletas, conforme observado na Figura 36.

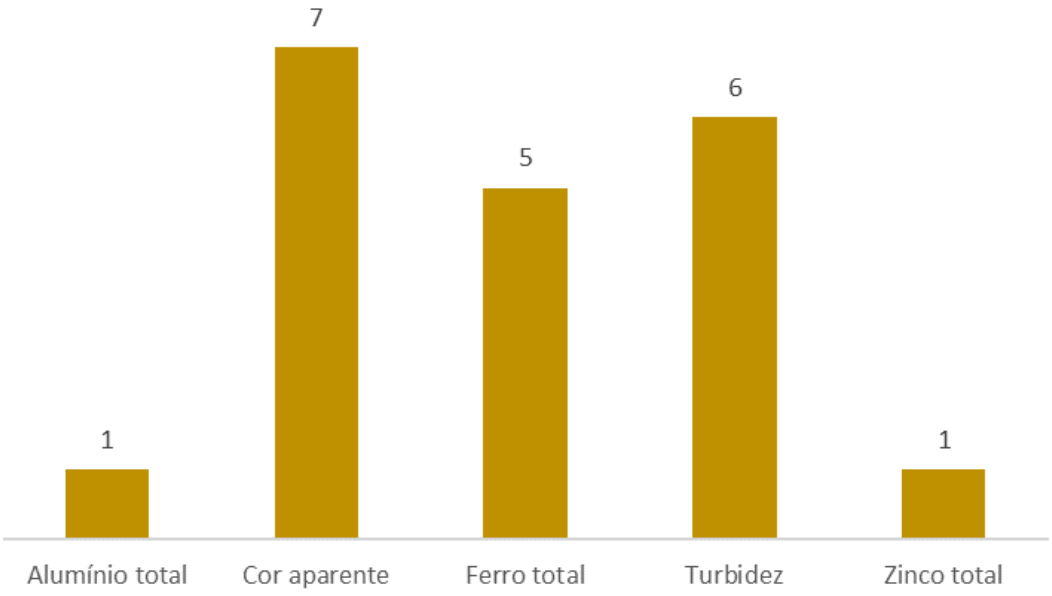
Figura 36 – Pontos amostrados na Zona Rural



Dessas amostras, **4 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**, para os parâmetros analisados. As outras 7 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 37):

- **Alumínio total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **Turbidez**
- **Zinco total**

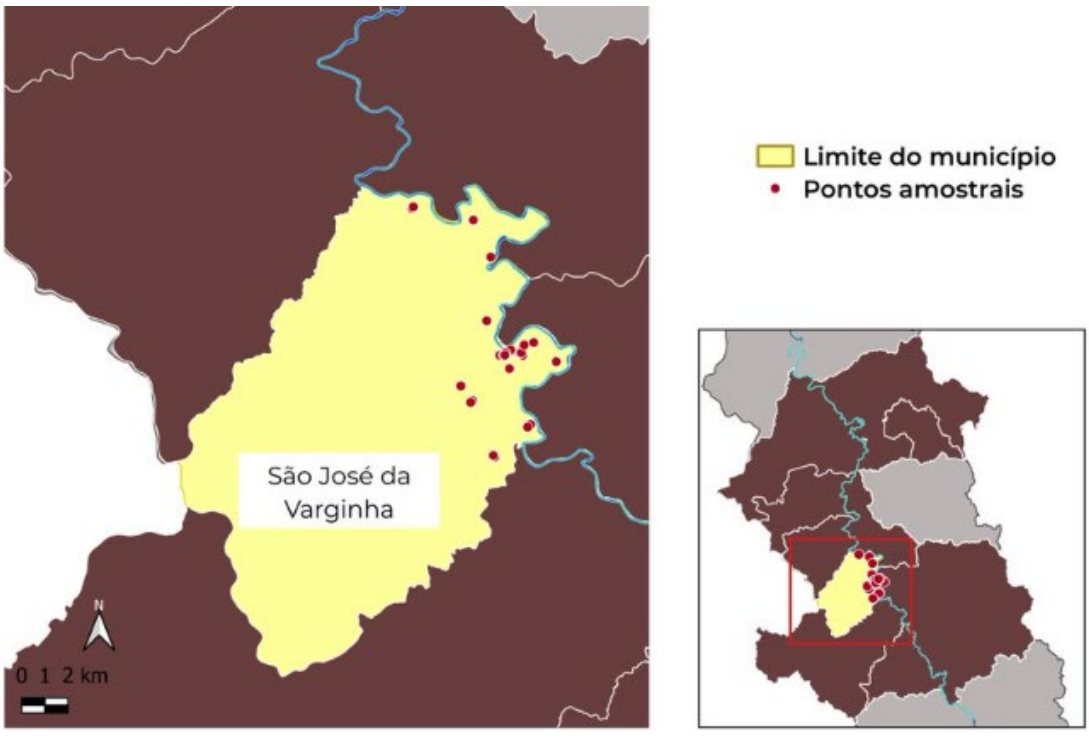
Figura 37 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.9 SÃO JOSÉ DA VARGINHA

Em São José da Varginha foram realizadas 31 coletas na zona rural, conforme observado na Figura 38

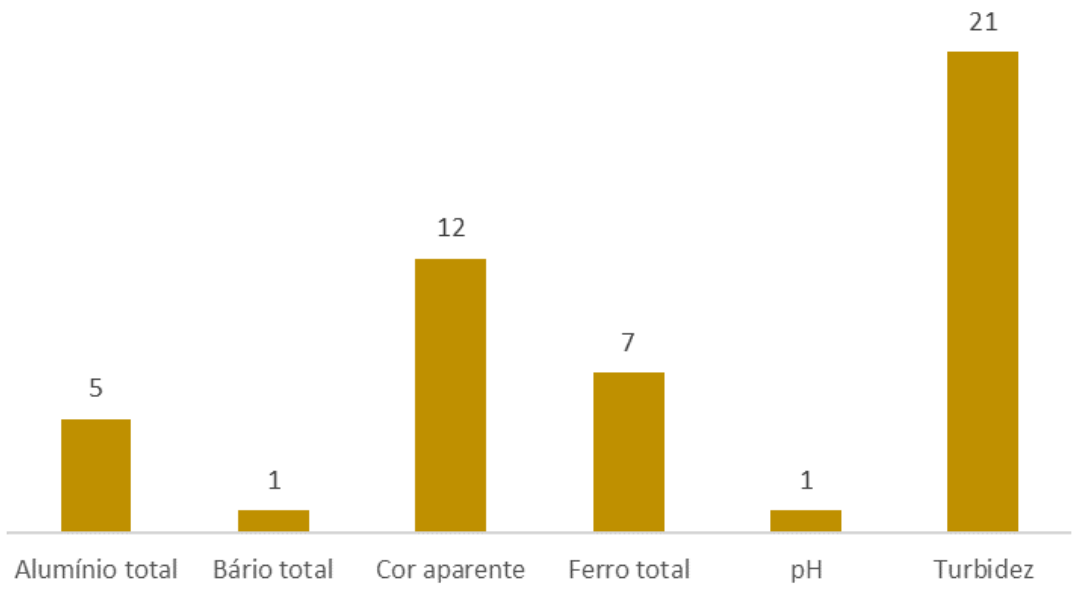
Figura 38 – Pontos amostrados em São José da Varginha



Dessas amostras**, 8 não apresentaram valores acima dos quais o Ministério da Saúde determina que possam oferecer risco à população que faz uso dessa água**, para aqueles parâmetros investigados. As outras 23 amostras apresentaram alterações nos seguintes parâmetros (Figura 39):

- **Alumínio total**
- **Bário total**
- **Cor aparente**
- **Ferro total**
- **pH**
- **Turbidez**

Figura 39 – Alterações na qualidade da água amostrada de acordo com os parâmetros investigados



3.10 POÇOS COLETIVOS

Destaca-se que dentre as coletas realizadas em junho e julho de 2021, algumas das fontes de captação de água se enquadram como formas de abastecimento coletivo, ou seja, um maior número de famílias pode estar exposto a uma qualidade de água em desacordo com o que o Ministério da

Saúde orienta que possa ser consumida sem maiores riscos à saúde da população. Destas amostras, 19 foram consideradas como tal e estão distribuídas nos municípios de acordo com a Tabela 3. Destes sistemas, 5 não apresentaram alterações para os parâmetros investigados.

Tabela 3 – Fontes de captação de água de uso coletivo na Região 3

Município	Quantitativo de fontes de abastecimento amostradas
Esmeraldas	7
Florestal	1
Fortuna de Minas	5
Pará de Minas	4
Pequi	2

Cabe destacar que ao se considerar os dados contidos no Cadastro de Sistemas de Água da Região 3 (CASAA – R3), integrados com as informações sobre os pontos de captação de água que tiveram uma amostra coletada pelo laboratório, torna-se possível estimar o quantitativo de famílias e/ou pessoas atingidas que podem estar utilizando uma água com parâmetros que não estejam em acordo com o determinado pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N°5/2017, alterado pela Portaria GM/MS N°888/2021. Portanto, a partir das análises destes dados, a Tabela 4 indica esta estimativa, bem como a indicação dos parâmetros alterados de acordo com os municípios.

Tabela 4 – Estimativa de famílias e/ou pessoas atingidas abastecidas

Município	ID	Parâmetros alterados	Número de famílias	Número de pessoas
Esmeraldas	ESM_FZP_G2_1	pH	Não informado	Não informado
Esmeraldas	ESM_TCF_G2_2	Ferro/pH/Turbidez	120	Não informado
Esmeraldas	ESM_TCF_G2_5	Turbidez	107	Não informado
Esmeraldas	ESM_VAG_G2_2	Alumínio/Cor/Turbidez	20	Não informado
Fortuna de Minas	FMI_BCR_G1_3	Cor/Ferro/Turbidez	Não informado	Não informado
Fortuna de Minas	FMI_CDA_G1_2	Cor/Ferro/Turbidez	150	750
Fortuna de Minas	FMI_CSN_G1_6	Chumbo	10	50
Fortuna de Minas	FMI_RTR_G1_5	Cor/Ferro/Turbidez	Não informado	Não informado
Fortuna de Minas	FMI_TBR_G1_4	Alumínio/Ferro	70	210
Pará de Minas	PMI_CDB_G1_10	Cor/Ferro/Turbidez	Não informado	Não informado
Pará de Minas	PMI_CPB_G1_11	Chumbo	60	240
Pará de Minas	PMI_CVG_G2_1	Turbidez	23	60
Pequi	PMPEQ_SLD_G1_7	Cor/Ferro/Turbidez	70	250
TOTAL			**630**	**1560**

O Anexo XX da Portaria de Consolidação N°5/2017, alterado pela Portaria GM/MS N°888/2021 estabelece que, considerando parâmetros como aqueles listados na tabela acima, a detecção de eventuais ocorrências de resultados que estejam acima dos respectivos valores máximos permitidos deve ser analisada em conjunto com o histórico de controle e qualidade de água dos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento. Portanto, é necessário que ocorram mais coletas de água nestes pontos para que seja possível planejar ações de correção e prevenção de maiores riscos à saúde. De todo o modo, observa-se que um grande número de

pessoas atingidas pode estar consumindo água que contenha concentrações de alumínio, chumbo e ferro acima das diretrizes da Organização Mundial da Saúde e estabelecidas pelo Ministério da Saúde, estando expostas a substâncias que podem causar efeitos adversos à saúde.

4. DISCUSSÃO PRELIMINAR

Os valores máximos, médios, medianos e mínimos dos resultados das amostras de água estão apresentados no Apêndice A deste documento, de acordo com os municípios comunidades da Região 3. Além disso, considerando que 173 amostras de água apresentaram alteração nas concentrações de Alumínio, Ferro e/ou Manganês, também são apresentados gráficos *box plot* destas substâncias, segundo os respectivos municípios.

Como forma de comparar os resultados encontrados até o momento, a Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES) publicou um Boletim Informativo sobre a qualidade da água em soluções alternativas de abastecimento em 2021[1], com dados das coletas realizadas em 2019 e 2020. A Tabela 5 apresenta os valores máximos contidos no boletim e os resultados máximos obtidos pelo NACAB até o momento, de acordo com os respectivos municípios. Destaca-se que na imersão de campo realizada pela SES, não foi identificada nenhuma solução alternativa de abastecimento a até 100 metros da calha do rio Paraopeba para os municípios de Fortuna de Minas, Maravilhas e Pequi, por isso não são apresentados estes valores nas respectivas colunas abaixo. Além disso, a SES só apresenta estes resultados para as substâncias que são consideradas pelo padrão de substâncias

[1] SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE MINAS GERAIS – SES. **Boletim Informativo Qualidade da água para consumo humano em soluções alternativas de abastecimento em municípios atingidos pelo desastre da Vale S.A. em Brumadinho, Minas Gerais (2019 – 2020)**. 45 p. 2021. Disponível em < https://saude.mg.gov.br/images/Boletim_Brumadinho.pdf > Acesso 14 de abril 2022

químicas que oferecem risco à saúde (Portaria 888/21). Portanto, alumínio, ferro, manganês e zinco não foram considerados na tabela abaixo

Tabela 5 – Valores máximos nas amostras de água coletadas na Região 3

	SES	NACAB	SES	NACAB	SES	NACAB	SES	NACAB	SES	NACAB	SES	NACAB	SES	NACAB	SES	NACAB	SES	NACAB	SES	NACAB
	Antimônio (mg/L)		Arsênio (mg/L)		Bário (mg/L)		Cádmio (mg/L)		Chumbo (mg/L)		Cobre (mg/L)		Cromo (mg/L)		Mercúrio (mg/L)		Níquel (mg/L)		Selênio (mg/L)	
Município	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo
Esmeraldas	0,003	0,0026	0,002	0,0041	0,67	0,558	0,002	0,001	0,05	0,012	0,979	0,1784	0,09	0,014	0	0,0001	0,05	0,023	0	0,01
Florestal	0,001	0,001	0,001	0,001	2,06	0,3	0	0,001	0	0,015	0,045	0,0468	0	0,01	0	0,0001	0	0,01	0,002	0,01
Papagaios	0,002	0,001	0,004	0,0018	0,3	0,181	0	0,001	0	0,01	0,047	0,0077	0	0,01	0	0,0001	0	0,01	0,001	0,01
Pará de Minas	0,002	0,001	0,014	0,0067	1,05	0,52	0,002	0,001	0,1	0,016	0,475	0,0187	0,02	0,01	0	0,0001	0,05	0,01	0,002	0,01
Paraopeba	0,006	0,001	0,006	0,001	0,16	0,125	0	0,001	0,02	0,01	0,02	0,0168	0,01	0,01	0	0,0001	0	0,01	0	0,01
São José da Varginha	0,003	0,001	0,006	0,001	0,93	0,739	0,003	0,001	0,04	0,01	0,301	0,0552	0,1	0,01	0,0002	0,0001	0,02	0,01	0	0,01
Maravilhas	-	0,001	-	0,001	-	0,104	-	0,001	-	0,01	-	0,0042	-	0,017	-	0,0001	-	0,01	-	0,01
Fortuna de Minas	-	0,0058	-	0,0039	-	0,991	-	0,001	-	0,026	-	0,0151	-	0,01	-	0,0001	-	0,01	-	0,01
Pequi	-	0,001	-	0,001	-	0,153	-	0,001	-	0,01	-	0,0016	-	0,01	-	0,0001	-	0,01	-	0,01

A partir da Tabela 5, observa-se que os resultados das coletas de água realizadas pela SES sempre estiveram com concentrações maiores ou iguais aquelas observadas nas coletas da ATI Paraopeba. Entretanto destaca-se que até o momento, a assessoria realizou apenas uma coleta de água nas fontes amostradas, enquanto a SES realizou 1534 coletas entre fevereiro de 2019 e novembro de 2020. Portanto, os resultados apresentados até o momento pela ATI são preliminares, sendo necessário uma nova coleta de água nestes locais, bem como consulta aos resultados de laudos realizados por outros atores do território, como por exemplo as Perícias do CTC/UFMG.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório preliminar apresenta uma breve discussão dos resultados das análises de água em fontes de consumo em meados de 2021. Ressalta-se ainda, que análises mais aprofundadas destes resultados serão objetos de discussão no relatório final ainda a ser publicado. Para validação destes resultados, também é recomendável a realização de nova campanha de coleta e análise de água em período chuvoso nos mesmos pontos amostrados nesta primeira campanha. Estas novas coletas se tornam ainda mais importantes ao considerar as cheias históricas que atingiram a bacia do rio Paraopeba em janeiro de 2022.

Nos resultados obtidos, foi possível verificar concentrações superiores às definidas no Anexo XX da Portaria de Consolidação N°5/2017, alterado pela Portaria GM/MS N°888/2021, para elementos que que também constituem o rejeito da barragem B1 da Mina Córrego do Feijão, tais como Ferro, Alumínio, Manganês e Chumbo. Por esta razão, recomenda-se que, seguindo o princípio da precaução, providências sejam tomadas pela empresa Vale S.A. e pelo poder público no sentido de garantir fornecimento de água em qualidade adequada às comunidades onde foram identificadas

violações dos limites estabelecidos no Anexo XX da Portaria de Consolidação N°5/2017, alterado pela Portaria GM/MS N°888/2021, até que sejam realizados estudos conclusivos sobre a qualidade da água nos pontos de consumo e que seja garantido o direito humano ao acesso à água potável a população atingida, conforme preconizado pela Resolução da Assembleia Geral da ONU A/RES/64/292

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021** Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: MS, 2021.

ONU. O Direito Humano à Água e Saneamento. **Resolução A/RES/64/292**, de 28 de julho de 2010. Disponível em: <https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2022.

APÊNDICE A – RESULTADOS DOS PARÂMETROS AMOSTRADOS NAS COLETAS DE ÁGUA

Figura 1 - Concentrações de alumínio nas coletas realizada pela ATI Paraopeba NACAB

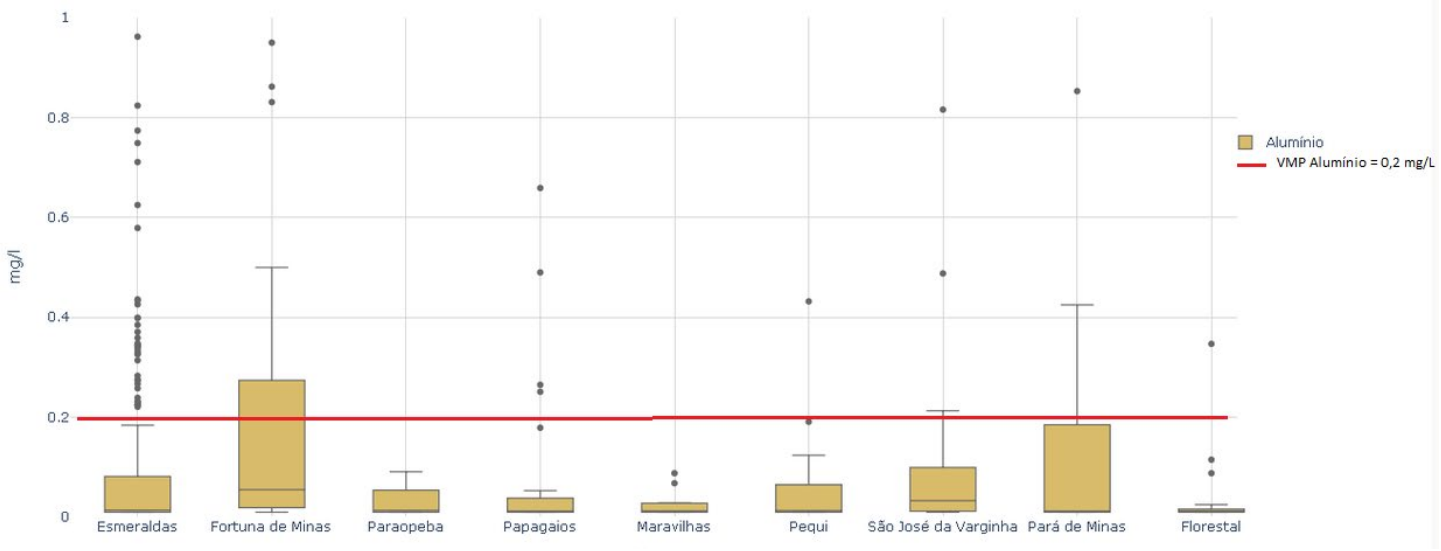


Figura 2 - Concentrações de ferro nas coletas realizada pela ATI Paraopeba NACAB

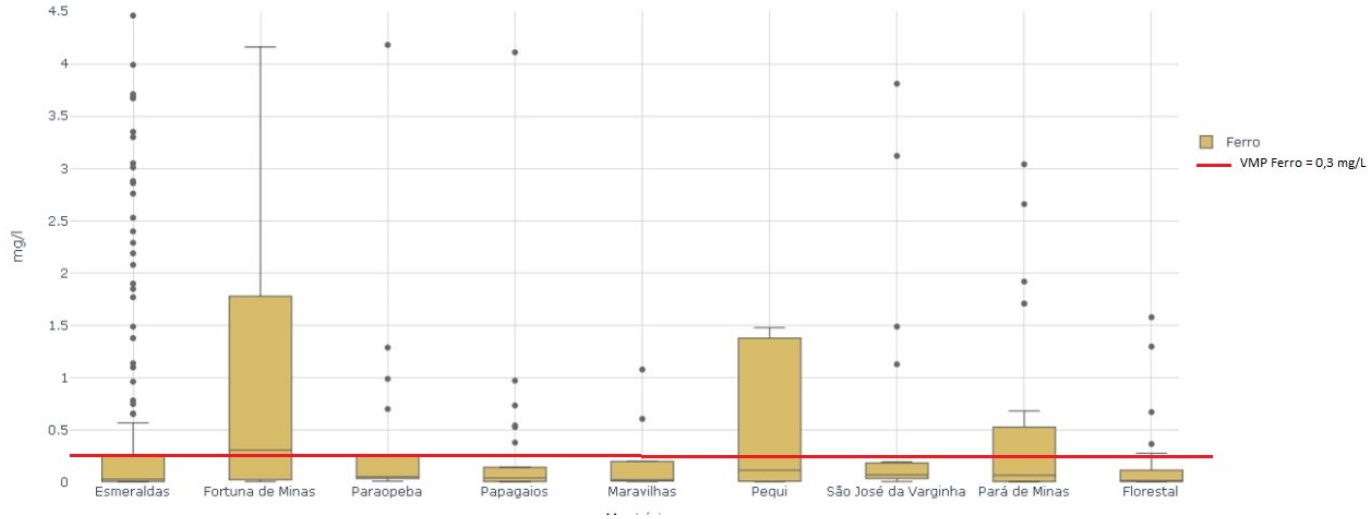


Figura 3 - Concentrações de manganês nas coletas realizada pela ATI Paraopeba NACAB

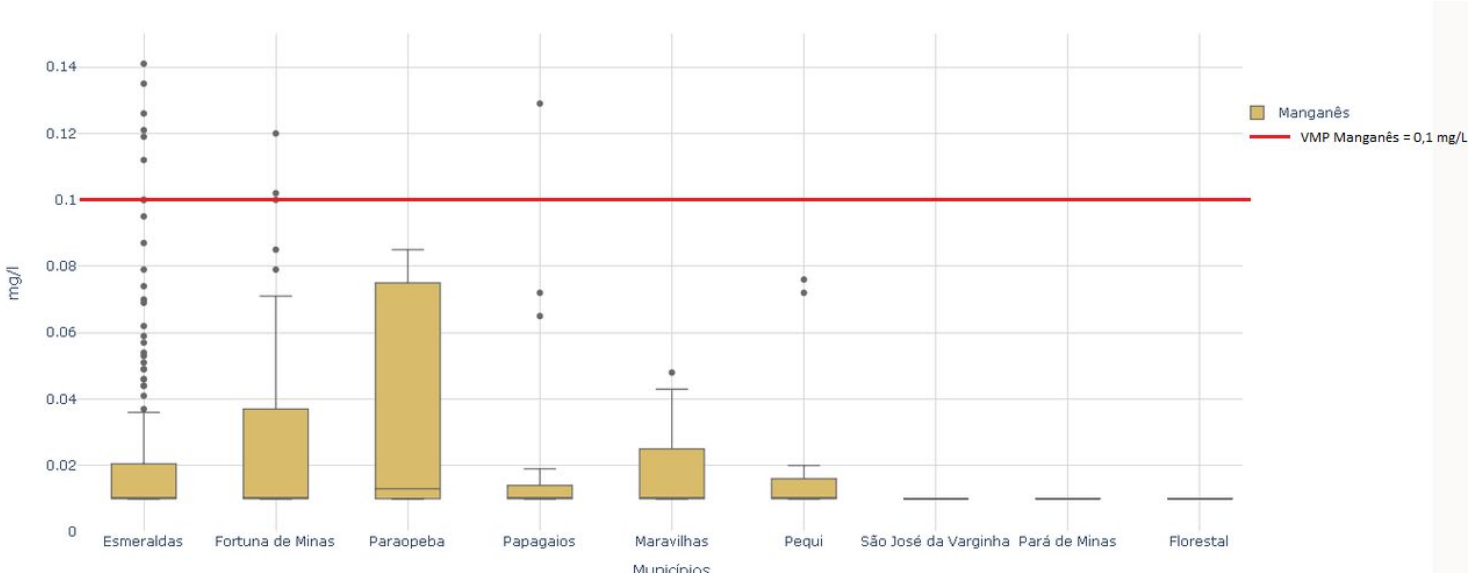


Tabela 1 – Variáveis estatísticas sobre a concentração de alumínio nos municípios da Região 3

Município	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Desvio Padrão
Esmeraldas	73,400	0,729	0,014	0,010	5,142
Florestal	2,820	0,122	0,010	0,010	0,505
Fortuna de Minas	153,000	2,870	0,055	0,010	17,782
Maravilhas	0,088	0,027	0,013	0,010	0,027
Papagaios	0,659	0,075	0,010	0,010	0,150
Paraopeba	3,330	0,277	0,014	0,010	0,790
Pará de Minas	7,950	0,638	0,010	0,010	1,716
Pequi	0,432	0,067	0,013	0,010	0,114
São José da Varginha	46,700	1,904	0,033	0,010	8,355

Tabela 2 – Variáveis estatísticas sobre a concentração de bário nos municípios da Região 3

Município	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Desvio Padrão
Esmeraldas	0,558	0,075	0,058	0,010	0,071
Florestal	0,300	0,063	0,055	0,010	0,052
Fortuna de Minas	1,600	0,124	0,075	0,010	0,217
Maravilhas	0,104	0,043	0,032	0,011	0,028
Papagaios	0,181	0,033	0,017	0,010	0,040
Paraopeba	0,125	0,038	0,028	0,010	0,030
Pará de Minas	0,520	0,104	0,076	0,012	0,095
Pequi	0,152	0,061	0,053	0,019	0,037
São José da Varginha	0,739	0,115	0,051	0,013	0,172

Tabela 3 – Variáveis estatísticas sobre a concentração de cádmio nos municípios da Região 3

Município	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Desvio Padrão
Esmeraldas	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
Florestal	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
Fortuna de Minas	0,007	0,001	0,001	0,001	0,001
Maravilhas	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
Papagaios	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
Paraopeba	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
Pará de Minas	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
Pequi	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
São José da Varginha	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000

Tabela 4 – Variáveis estatísticas sobre a concentração de chumbo nos municípios da Região 3

Município	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Desvio Padrão
Esmeraldas	0,012	0,010	0,010	0,010	0,000
Florestal	0,015	0,010	0,010	0,010	0,001
Fortuna de Minas	0,132	0,012	0,010	0,010	0,014
Maravilhas	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000
Papagaios	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000
Paraopeba	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000
Pará de Minas	0,016	0,010	0,010	0,010	0,001
Pequi	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000
São José da Varginha	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000

Tabela 5 – Variáveis estatísticas sobre a cor aparente nos municípios da Região 3

Município	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Desvio Padrão
Esmeraldas	12810,000	128,333	11,000	1,000	833,606
Florestal	98,000	18,833	7,000	1,000	26,996
Fortuna de Minas	39800,000	660,014	31,500	1,000	4587,791
Maravilhas	55,000	15,400	4,500	1,000	18,869
Papagaios	390,000	45,000	11,000	1,000	85,699
Paraopeba	340,000	31,722	2,000	1,000	78,926
Pará de Minas	4520,000	197,353	3,000	1,000	776,686
Pequi	499,000	68,643	26,500	1,000	125,561
São José da Varginha	4270,000	200,839	10,000	1,000	760,557

Tabela 6 – Variáveis estatísticas sobre a concentração de ferro nos municípios da Região 3

Município	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Desvio Padrão
Esmeraldas	133,000	1,251	0,032	0,010	8,602
Florestal	1,580	0,173	0,017	0,010	0,368
Fortuna de Minas	357,000	6,281	0,310	0,010	41,118
Maravilhas	1,080	0,205	0,028	0,010	0,341
Papagaios	9,640	0,599	0,044	0,010	1,838
Paraopeba	4,180	0,452	0,056	0,013	0,973
Pará de Minas	5,840	0,749	0,071	0,010	1,482
Pequi	7,760	1,001	0,119	0,010	1,960
São José da Varginha	79,100	3,811	0,074	0,010	14,183

Tabela 7 – Variáveis estatísticas sobre a concentração de manganês nos municípios da Região 3

Município	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Desvio Padrão
Esmeraldas	2,540	0,067	0,010	0,010	0,242
Florestal	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000
Fortuna de Minas	16,500	0,270	0,010	0,010	1,901
Maravilhas	0,048	0,020	0,010	0,010	0,014
Papagaios	0,393	0,043	0,010	0,010	0,091
Paraopeba	0,816	0,122	0,013	0,010	0,238
Pará de Minas	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000
Pequi	0,076	0,020	0,010	0,010	0,022
São José da Varginha	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000

Tabela 8 – Variáveis estatísticas sobre a concentração de nitrato nos municípios da Região 3

Município	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Desvio Padrão
Esmeraldas	9,200	0,887	0,340	0,100	1,285
Florestal	3,530	0,728	0,455	0,100	0,745
Fortuna de Minas	7,700	1,091	0,685	0,100	1,408
Maravilhas	3,830	1,369	0,575	0,150	1,461
Papagaios	4,880	0,567	0,320	0,100	0,885
Paraopeba	12,400	1,203	0,320	0,100	2,757
Pará de Minas	10,500	1,516	0,490	0,100	2,427
Pequi	4,720	0,724	0,235	0,100	1,254
São José da Varginha	4,230	0,656	0,170	0,100	1,063

Tabela 9 – Variáveis estatísticas sobre pH nos municípios da Região 3

Município	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Desvio Padrão
Esmeraldas	7,170	6,663	6,750	5,510	0,322
Florestal	8,090	7,028	7,050	6,460	0,289
Fortuna de Minas	7,750	6,559	6,450	5,450	0,597
Maravilhas	7,180	6,282	6,260	5,630	0,442
Papagaios	7,750	6,384	6,230	5,650	0,537
Paraopeba	7,540	6,854	7,030	5,610	0,576
Pará de Minas	8,590	7,154	7,075	6,010	0,551
Pequi	8,320	7,283	7,225	6,480	0,510
São José da Varginha	9,290	7,235	7,180	6,490	0,532

Tabela 10 – Variáveis estatísticas sobre turbidez nos municípios da Região 3

Município	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Desvio Padrão
Esmeraldas	1910,000	22,718	1,510	0,340	137,134
Florestal	16,000	2,516	1,030	0,340	3,644
Fortuna de Minas	3960,000	70,016	3,385	0,340	457,629
Maravilhas	8,050	1,955	0,515	0,340	2,462
Papagaios	53,000	5,832	0,950	0,340	11,768
Paraopeba	54,600	6,829	0,915	0,340	13,692
Pará de Minas	205,000	12,623	1,070	0,340	36,767
Pequi	64,600	8,344	3,400	0,340	16,079
São José da Varginha	774,000	36,193	1,460	0,340	138,892

Tabela 11 – Variáveis estatísticas sobre a concentração de zinco nos municípios da Região 3

Município	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Desvio Padrão
Esmeraldas	0,703	0,049	0,039	0,010	0,065
Florestal	0,187	0,041	0,034	0,010	0,035
Fortuna de Minas	0,605	0,072	0,065	0,010	0,071
Maravilhas	0,077	0,060	0,063	0,015	0,017
Papagaios	0,304	0,064	0,052	0,010	0,060
Paraopeba	0,751	0,089	0,051	0,017	0,162
Pará de Minas	0,095	0,033	0,032	0,010	0,016
Pequi	33,100	2,449	0,062	0,040	8,502
São José da Varginha	1,830	0,109	0,048	0,010	0,317

Chip Dúvidas do Nacab

31 99596-9065

Nacab nas redes

@nacabmg

Assessoria Técnica Independente **PARAOPEBA**

NACAB
NÚCLEO DE ASSESSORIA ÀS COMUNIDADES ATINGIDAS POR BARRAGENS