

# AÇÕES IMPLEMENTADAS PELO IGAM APÓS O DESASTRE

Desastre na barragem B1 no complexo da Mina Córrego Feijão da Mineradora Vale/SA no município de Brumadinho – Minas Gerais

23 de abril de 2019

Heitor Soares Moreira

# DESASTRE AMBIENTAL

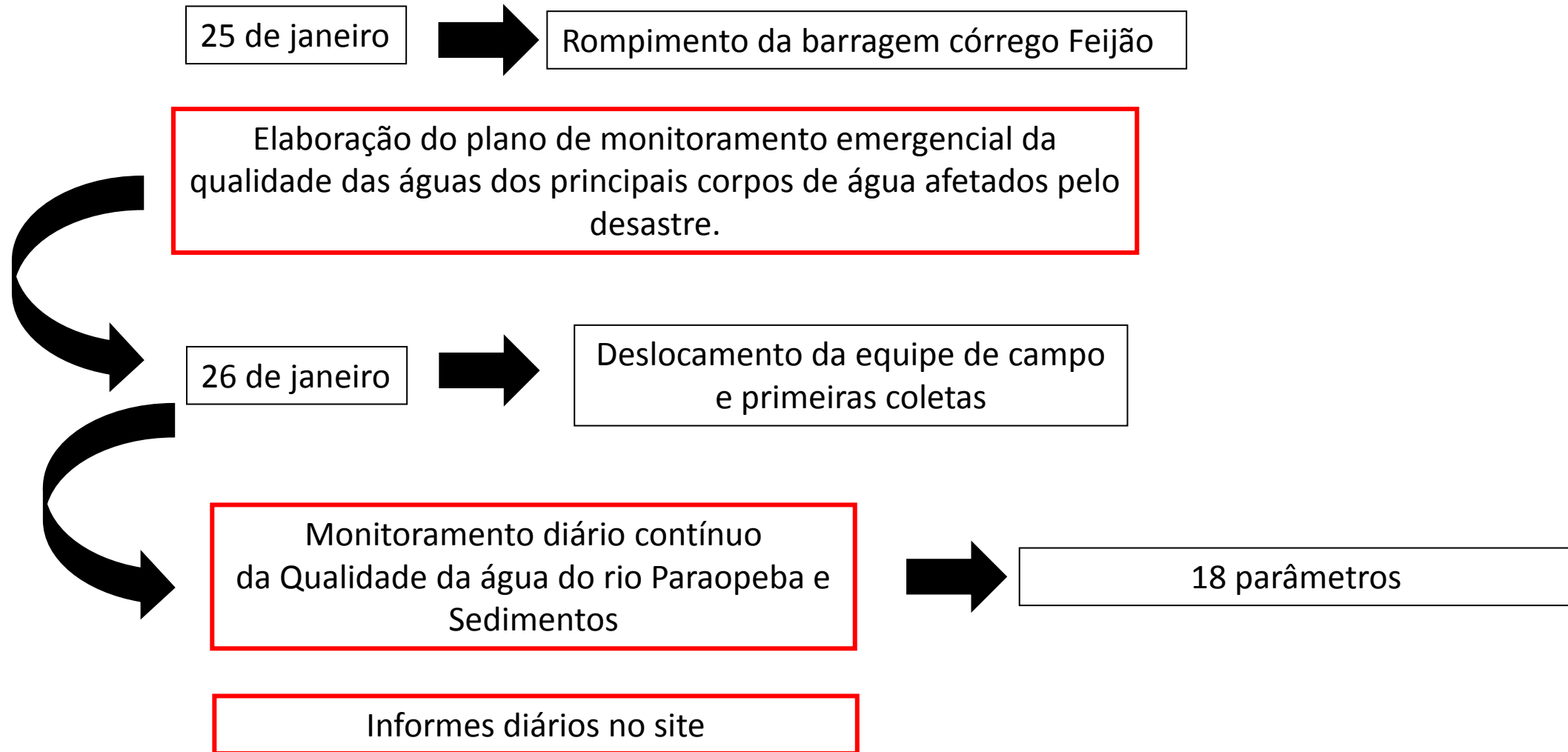


Área da Vale atingida pelo rejeito da Barragem B1 – Mina Córrego do Feijão. Brumadinho/MG.

- ✓ Rompimento da barragem em 25/01/19, por volta de 12h30min.
- ✓ Comunicação a SEMAD às 13h37min, do dia 25/01/19.
- ✓ Chegada da equipe ao local do NEA e da FEAM no mesmo dia
- ✓ Início do monitoramento do IGAM: 26/01/19 (diário)

## **PLANO EMERGENCIAL DE MONITORAMENTO DO RIO PARAÓPEBA**

# Plano de Monitoramento Emergencial

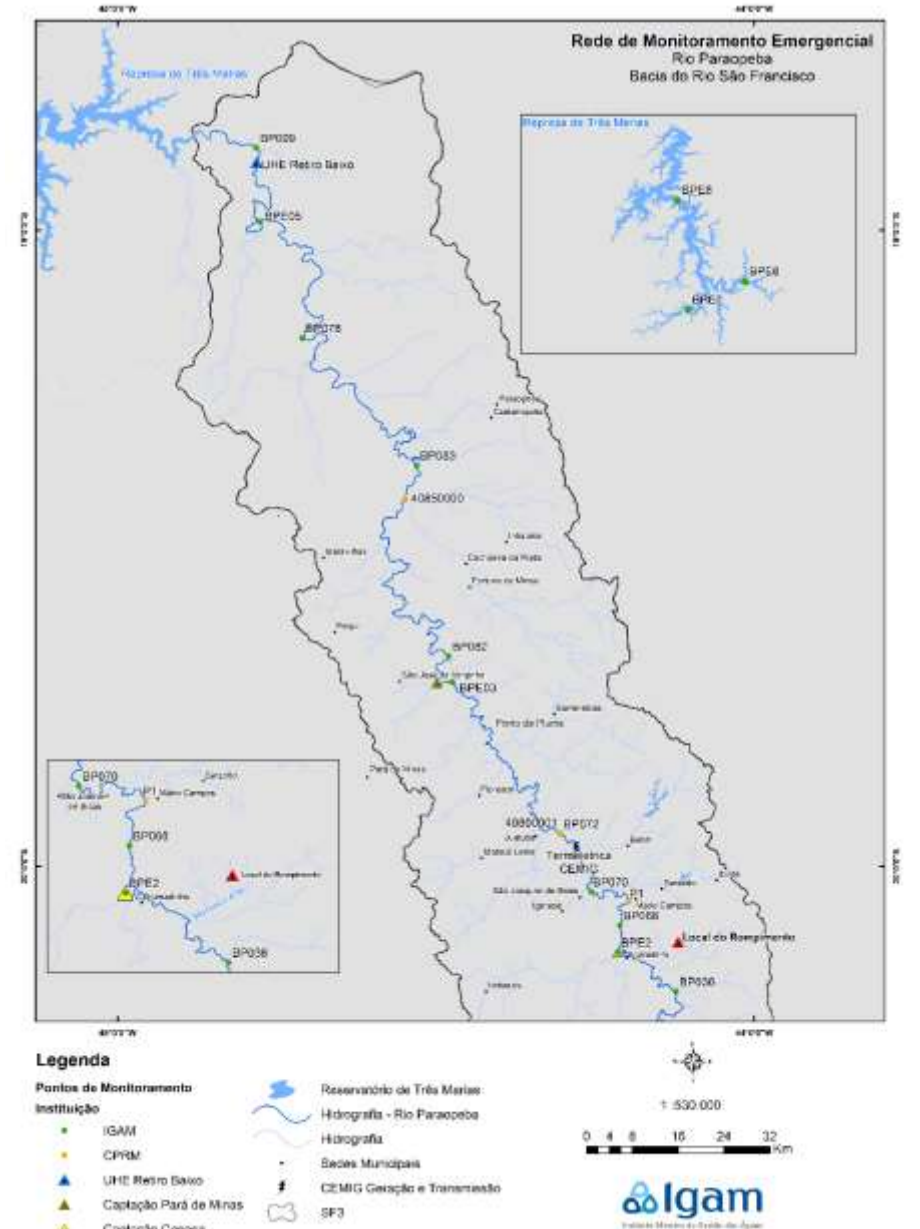


# Plano de Monitoramento Emergencial

**Escopo:** O monitoramento da qualidade de água e dos sedimentos no Rio Paraopeba impactado pelo rompimento da barragem B1 do complexo da mina do Feijão se deu inicialmente por meio de 17 pontos Q.A., contemplando estações de monitoramento já existentes e outras emergenciais. Com o avançar das ações foram instalados mais 5 pontos pelo Igam totalizando 22.

**Parâmetros:** Parâmetros básicos de qualidade de água (temperatura, oxigênio dissolvido, turbidez e pH), a série de metais, além de concentração de metais nos sedimentos.

**Atores:** IGAM (16) , COPASA (3) e CPRM/ANA (3).



# Plano de Monitoramento Emergencial

## MONITORAMENTO DIÁRIO e SEMANAL – ÁGUA SUPERFICIAL

pH, Condutividade elétrica, Oxigênio dissolvido, Turbidez, Sólidos em suspensão totais, Sólidos dissolvidos totais, Sólidos totais, Alumínio dissolvido, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Ferro total, Manganês total, Chumbo total, Mercúrio total, Níquel total

## MONITORAMENTO MENSAL – AGUA SUPERFICIAL

Todos os diários + Cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cromo total, Zinco total, Boro total, Vanádio total, Bário total, Cianeto livre, Fenóis totais

## MONITORAMENTO SEMANAL - SEDIMENTOS

Nitrogênio total; Ferro ; Alumínio; Manganês; Arsênio; Chumbo; Cobre; Cromo; Níquel; Zinco; Mercúrio; Zinco e Cádmio

E outros elementos detectados na varredura por RaioX

Frequência de monitoramento	Estações
Diário	BPE5, BP099 e BPE9*
Semanal	BPE2, BP072, BP082, BP078
Mensal	BP036, BP068, BP070, BPE3, BP083, BPE61**, BPE7***, BPE8***

\* Monitoramento diário a partir do dia 30/03

\*\* Monitoramento Diário após chegada pluma no BPE99, para as águas superficiais.

\*\*\* Monitoramento Semanal após chegada pluma no BPE6, para as águas superficiais.

## PONTOS DE COLETA

25 pontos no total (IGAM, CPRM e COPASA)

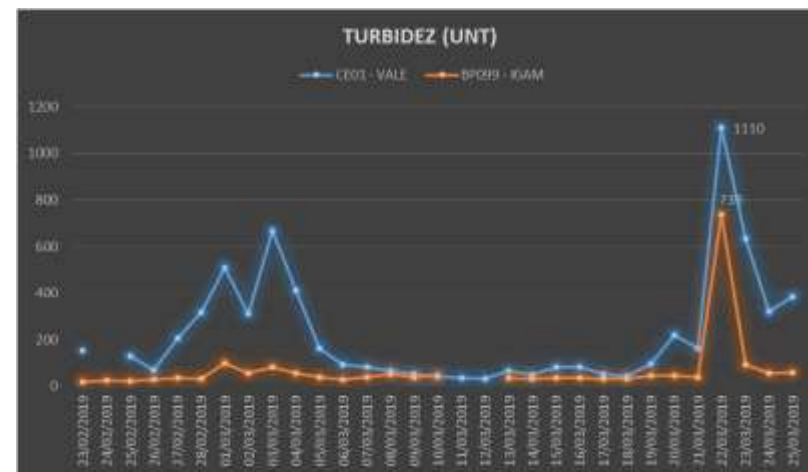
\* A partir de 02/03 – 3 novos pontos na barragem de Três Marias

\* A partir de 08/03 a 22/04 – 1 ponto a montante da UHE Retiro Baixo

\* A partir de 27/03 – 1 novo ponto no Ribeirão do Gomes próximo a confluência com o rio Paraopeba  
→ **afluente que desagua a montante do BP099**

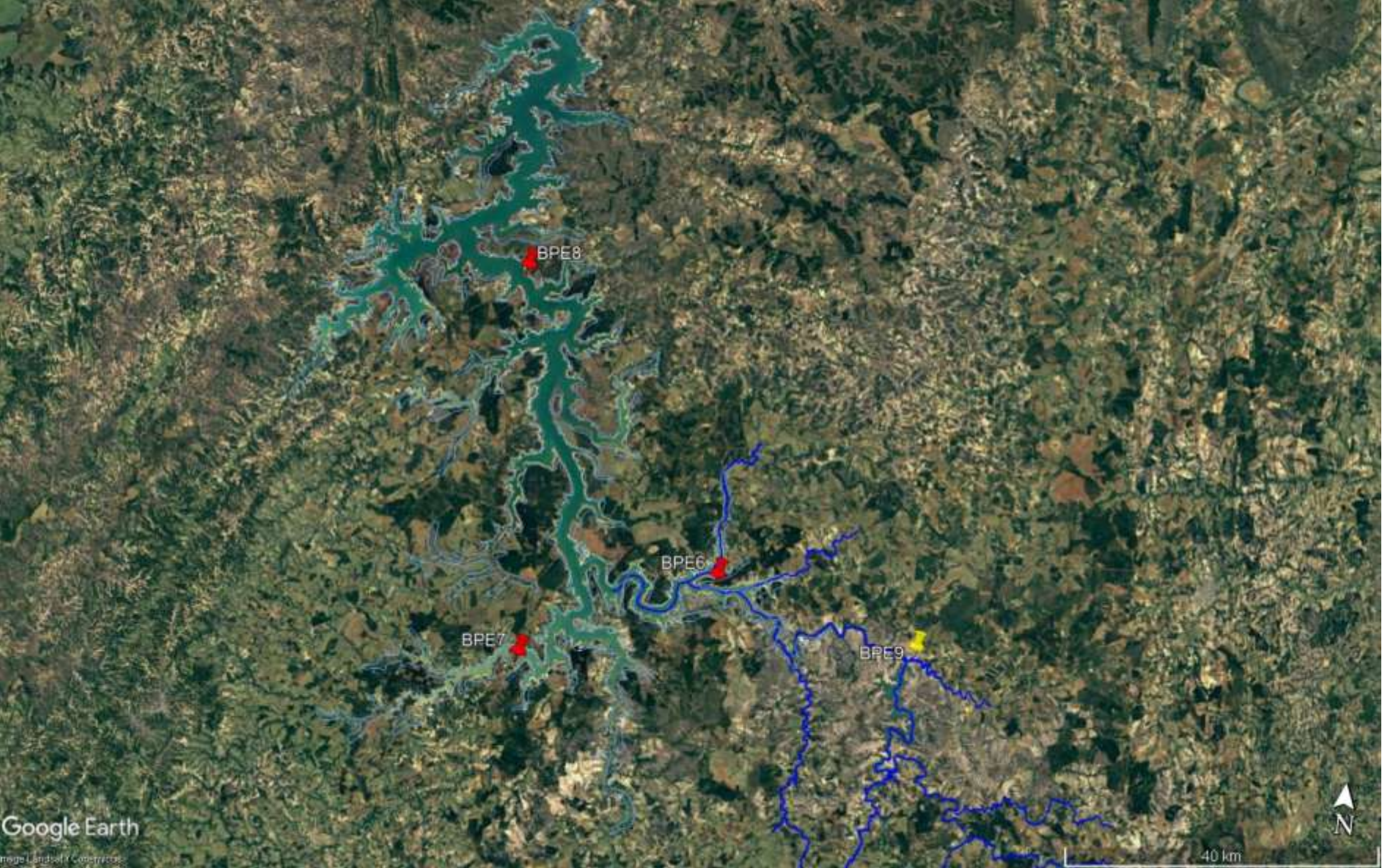
# Plano de Monitoramento Emergencial

Ribeirão dos Gomes – BPE9 – Implantado em 27/03/19 para verificar a influência no BP099 (primeiro ponto após a UHE Retiro Baixo)



# Plano de Monitoramento Emergencial

Reservatório de Três Marias (3 pontos)





# Plano de Monitoramento Emergencial








Instituição	Estação	LAT/LONG		Município	Distância até a Barragem B1	Descrição	Data do início da coleta diária	Periodicidade	Parâmetros
IGAM	BP036	-20,197	-44,123	Brumadinho	10 km*	Rio Paraopeba na localidade de Melo Franco	28/jan	1x dia água	Básicos Série Metais Sedimentos
								1x semana sedimentos	
IGAM	BPE2	-20,135	-44,215	Brumadinho	19,7 km	Rio Paraopeba na captação da COPASA	26/jan	1x dia água	
								1x semana sedimentos	
IGAM	BP068	-20,093	-44,211	São Joaquim de Bicas	24,8 km	Rio Paraopeba 5 km a jusante da captação da COPASA em Brumadinho	26/jan	1x dia água	
								1x semana sedimentos	
IGAM	BP070	-20,04	-44,256	Betim, São Joaquim de Bicas	42 km	Rio Paraopeba a jusante da foz do Ribeirão Sarzedo, próximo à cidade de São Joaquim de Bicas	26/jan	1x dia água	
								1x semana sedimentos	
IGAM	BP072	-19,949	-44,305	Betim	59 km	Rio Paraopeba a jusante da foz do Rio Betim, na divisa dos municípios de Betim e Juatuba	26/jan	1x dia água	
								1x semana sedimentos	
IGAM	BPE3	-19.709	-44.470	Esmeraldas	112,8	Rio Paraopeba a montante da captação de Pará de Minas	12 fev	1x dia água	
								1x semana sedimentos	
IGAM	BPE4**	-19,711	-44,497	Pará de Minas	115,9	Rio Paraopeba na captação de Pará de Minas	08/fev	1x dia água	
								1x semana sedimentos	
IGAM	BP082	-19,670	-44,480	Esmeraldas, São José da Varginha	123,1 km	Rio Paraopeba na localidade de São José, em Esmeraldas	27/jan	1x dia água	
								1x semana sedimentos	
IGAM	BP083	-19,370	-44,530	Papagaios, Paraopeba	192,4 km	Rio Paraopeba logo após a foz do Ribeirão São João em Paraopeba	27/jan	1x dia água	
								1x semana sedimentos	
IGAM	BP078	-19,170	-44,710	Curvelo, Pompéu	250,9 km	Rio Paraopeba a jusante da foz do Rio Pardo em Pompéu	27/jan	1x dia água	
								1x semana sedimentos	
IGAM	BPE5	-18,987	-44,776	Pompéu	289 km	Rio Paraopeba logo a montante da UHE de Retiro Baixo, em seu remanso	08/mar	1x dia água	
								1x semana sedimentos	
IGAM	BP099	-18,871	-44,787	Felixlândia	318,3 km	Rio Paraopeba a montante de sua foz na barragem de Três Marias	27/jan	1x dia água	

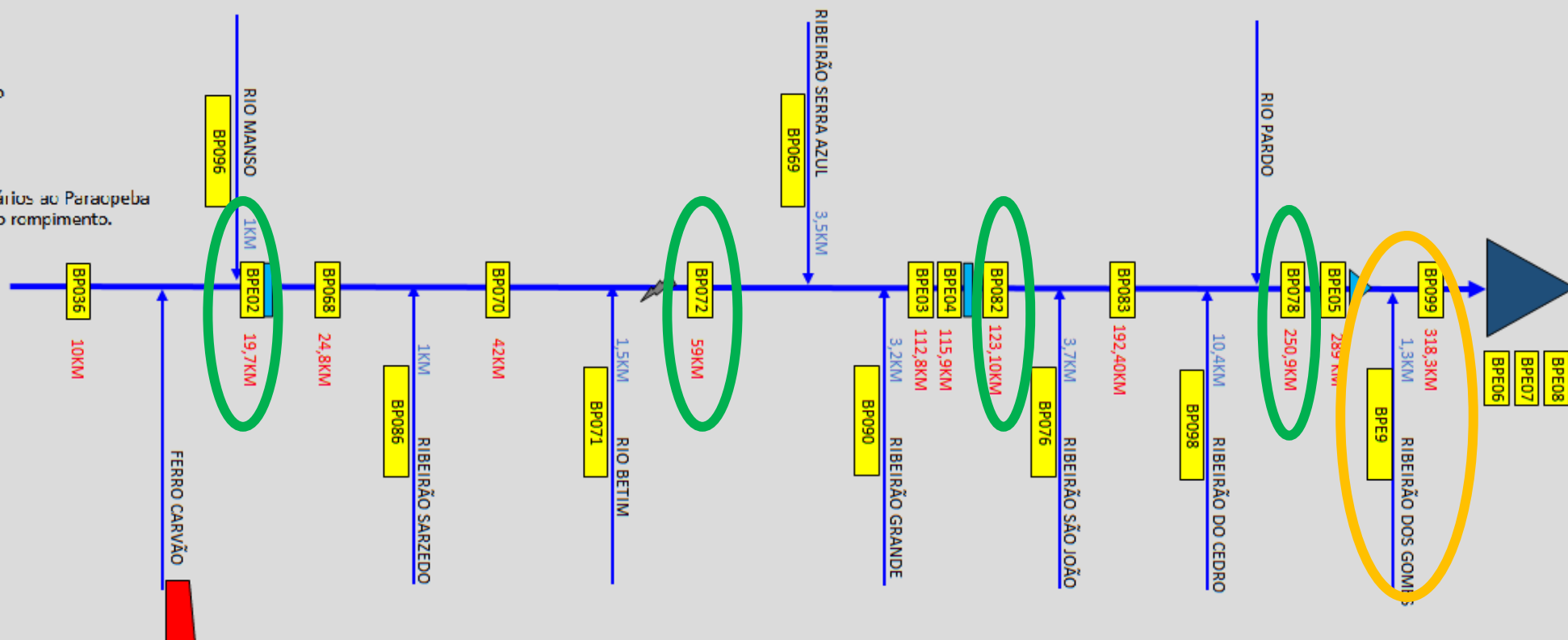
# Plano de Monitoramento Emergencial

Instituição	Estação	LAT/LONG		Município	Distância até a Barragem B1	Descrição	Data do início da coleta diária	Periodicidade	Parâmetros
IGAM	BPE6	-18.816	-45.015	Felixlândia	Aprox. 353,1 km	Remanso da represa de Três Marias no Município de Felixlândia	02/mar	1x semana água .* 1x dia após chegada pluma no BPE99	Básicos Série Metais Sedimentos
								1x semana sedimentos	
IGAM	BPE7	-18.929	-45.241	Abaeté	Aprox.400,1 km	Remanso da represa de Três Marias no Município de Abaeté	02/mar	1x mês água.* 1x semana após chegada pluma no BPE6	
								1x mês sedimentos	
IGAM	BPE8	-18.493	-45.283	Três Marias	Aprox. 423,1 km	Corpo da represa de Três Marias no Município de Três Marias	02/mar	1x mês água.* 1x semana após chegada pluma no BPE6	
								1x mês sedimentos	
IGAM	BPE9	18° 52' 15,7"	44° 46' 09,0"	Felixlândia	317 km***	Ribeirão do Gomes próximo a confluência com o rio Paraopeba	27/03	1x dia água	
								1x semana sedimentos	
COPASA		-20,134	-44,214	Brumadinho	19,7 km	Captação RMBH Brumadinho	26/jan	1x dia Básicos (desde 12/02)	
								3x semana metais (desde 11/02)	
COPASA		-19,355	-44,534	Paraopeba	196,0 km	COPASA Paraopeba	10/02	3 x semana básicos	
								1x semana metais	
COPASA		-18,238	-45,228	Três Marias	391,0 km	COPASA Três Marias			
CPRM	P1	-20,053	-44,196	Mário Campos	29,8 km	Estação Mário Campos	26/jan	3x a 4x inicialmente	
CPRM		-19,949	-44,305	Juatuba/Betim	57	Estação Ponte Nova do Paraopeba	26/jan	3x a 4x inicialmente	
CPRM	40850000	-19,422	-44,548	Paraopeba	176	Estação Ponte da Taquara	28/jan	3x a 4x inicialmente	
CPRM	Captação Paraopeba	-19.325	-44.532	Paraopeba	186	Captação de água feita pela COPASA para o município de Paraopeba (Está suspensa devido ao rompimento da barragem)	21/fev	3x a 4x inicialmente	Básicos Sedimentos
CPRM	Ponte MG 420	-19.172	-44.701	Pompéu	239	Ponte sobre o rio Paraopeba situada a montante do início do remanso da UHE Retiro Baixo, no município de Pompéu	21/fev	3x a 4x inicialmente	
CPRM	Montante Retiro Baixo	-19.012	-44. 7388	Pompéu/Curvelo	271	Ponto situado na margem direita do rio Paraopeba, numa "prainha" próxima a um loteamento com algumas casas.	23/fev	3x a 4x inicialmente	

# Plano de Monitoramento Emergencial

## LEGENDA:

-  Represa de Três Marias
-  UIIE Retiro Daixo
-  Captações para abastecimento público
-  CEMIG Transmissão e Geração
-  Local do Desastre
-  Distância pts monitorados dos tributários ao Paraopeba
-  Distância pts monitorados ao local do rompimento.



Semanal  
Diário

# Plano de Monitoramento Emergencial

RESULTADOS – PRIMEIROS 83 DIAS (ATÉ 18/04)



# Plano de Monitoramento Emergencial – Todos os Resultados

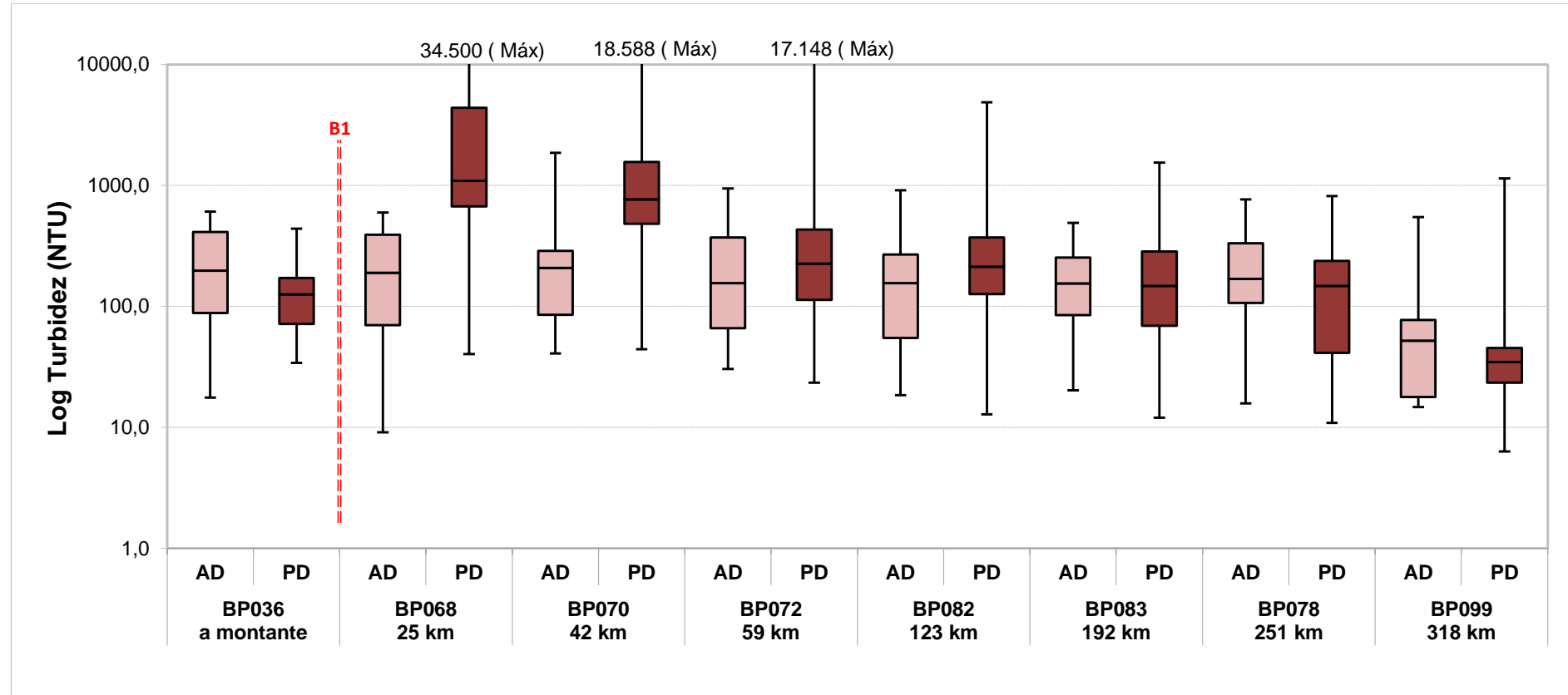
Turbidez (limite DN nº 01 de 2008 para Classe 2 – 100 NTU)

Impactos na qualidade hídrica em três sucessivos graus de intensidade no rio Paraopeba:

**Trecho 1:** (BP068 e BP070), ao longo de 40 km, mais de 50% acima de 700 NTU. Trecho mais impactado

**Trecho 2:** entre a termelétrica de Igarapé e a UHE de Retiro Baixo (BP072, BP082, BP083 e BP078), a maioria dos resultados entre 250 e 500 NTU.

**Trecho 3:** a jusante de Retiro Baixo (BP099), a grande maioria dos resultados encontra-se abaixo de 35 NTU. Valores inferiores àqueles encontrado a montante da barragem B1 (BP036) → mais de 50% acima de 100 NTU.

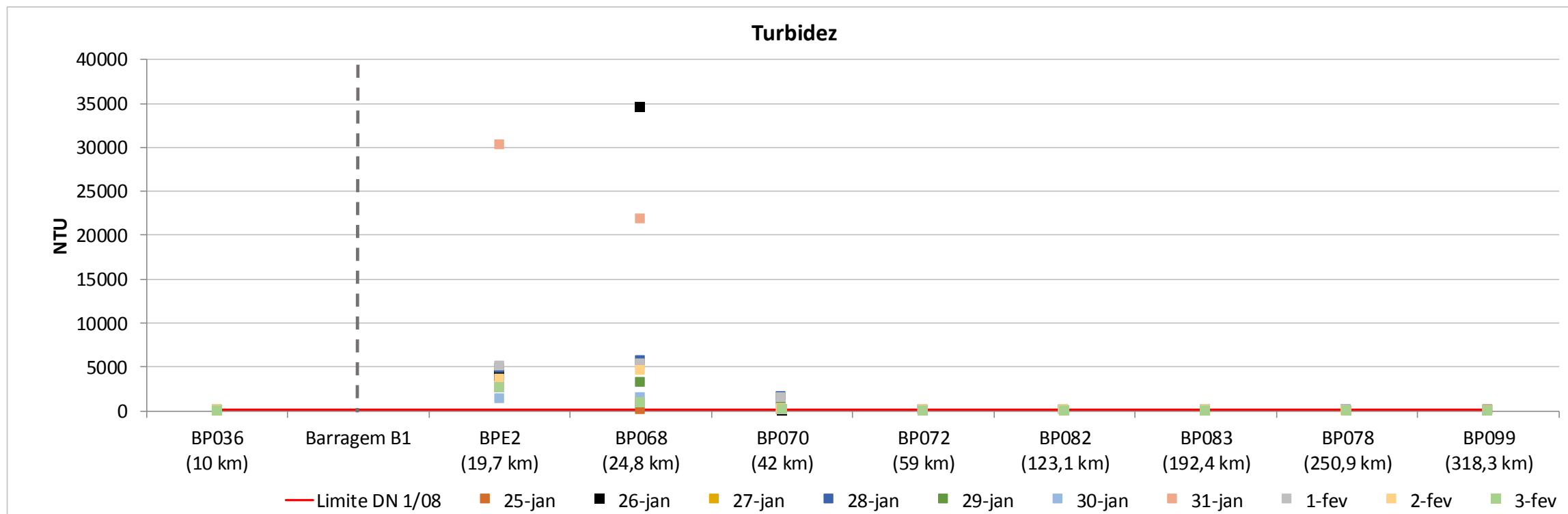


Graus de impacto sobre os resultados de turbidez:

Distância	B1 - 40 km	40 km -310 km	>310 km
Última localidade	São Joaquim de Bicas	UHE Retiro Baixo	A jusante da UHE Retiro Baixo
Impacto	Alto	Intermediário	Impreciso

# Plano de Monitoramento Emergencial – Primeira semana após o rompimento

Turbidez (limite DN n° 01 de 2008 para Classe 2 – 100 NTU)

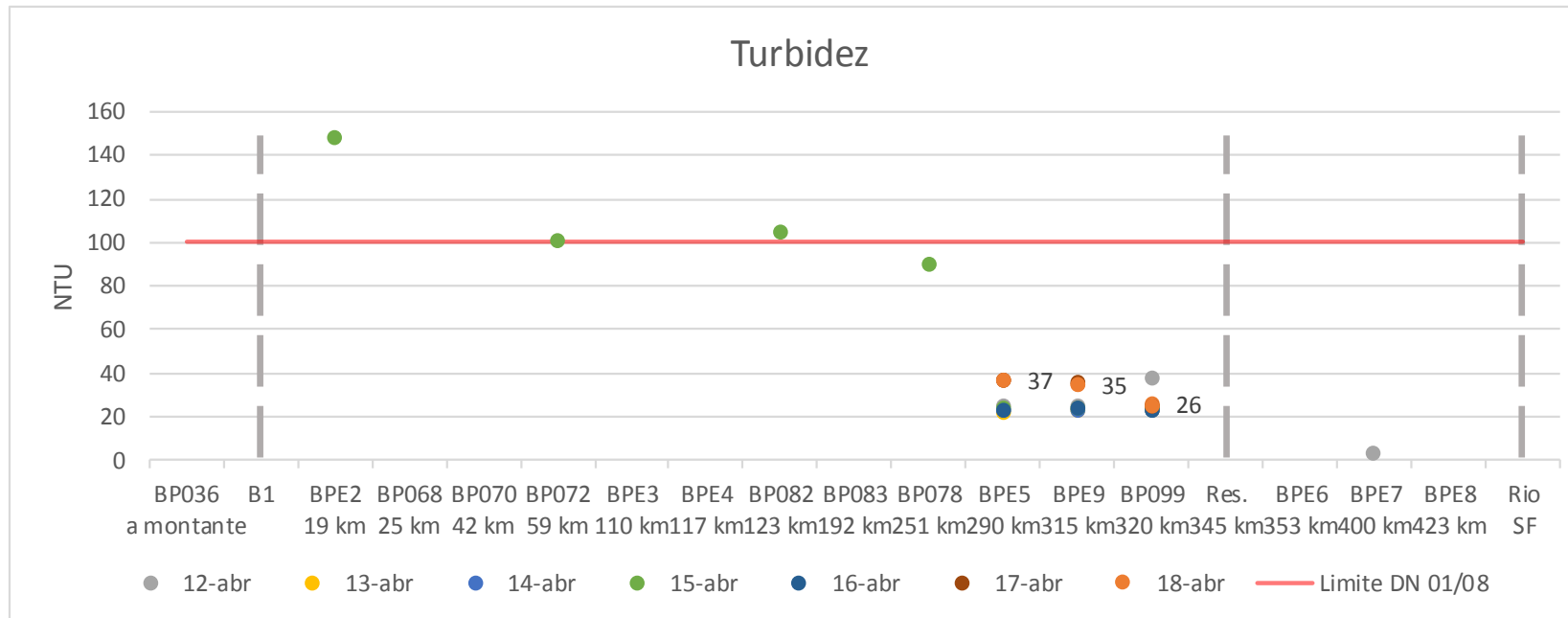


Nos primeiros dias após o rompimento (entre os dias 25/01 e 03/02), os maiores valores de turbidez foram registrados no trecho mais próximo ao desastre (entre as estações BPE2 e BP070).

O maior valor registrado, nesse período, foi de **34.500** NTU, na estação BP068, no dia 26 de janeiro.

# Plano de Monitoramento Emergencial – Últimos Resultados

Turbidez (limite DN n° 01 de 2008 para Classe 2 – 100 NTU)



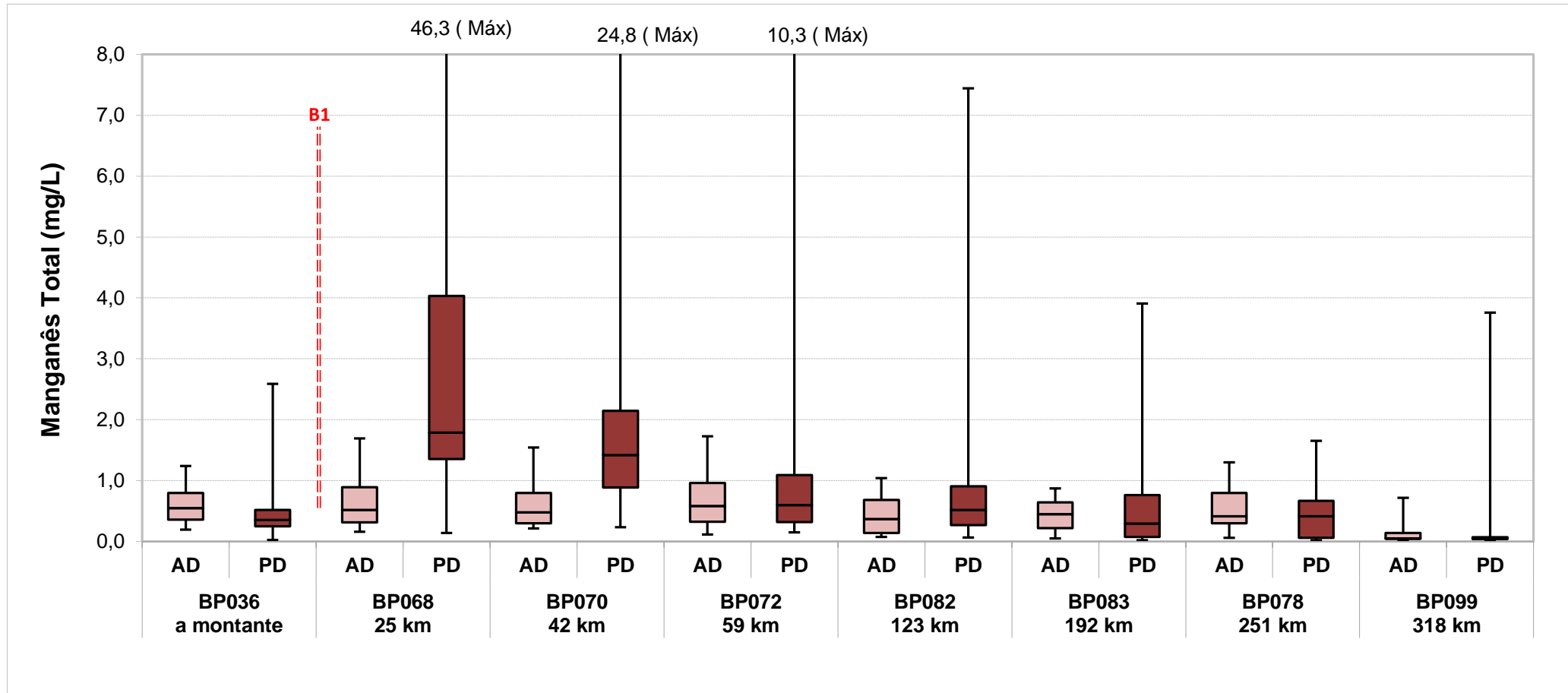
- Coleta diária (BPE5, BPE9 e BP099)
- Coleta semanal (BPE2, BP072, BP082, BP078)
- Coleta mensal – Reservatório Três Marias (BPE6, BPE7 e BPE8) e nas estações BP036, BP068, BP070, BPE3 e BP083

## Últimos resultados:

- Primeiros 40 km → entre 148 NTU e 520 NTU;
- Remanso da UHE Retiro Baixo e BP099 → inferiores a 40 NTU;
- Montante Córrego Ferro-Carvão → 71 NTU.

# Plano de Monitoramento Emergencial – Todos os Resultados

Manganês Total (limite DN n° 01 de 2008 para Classe 2: 0,1 mg/L)

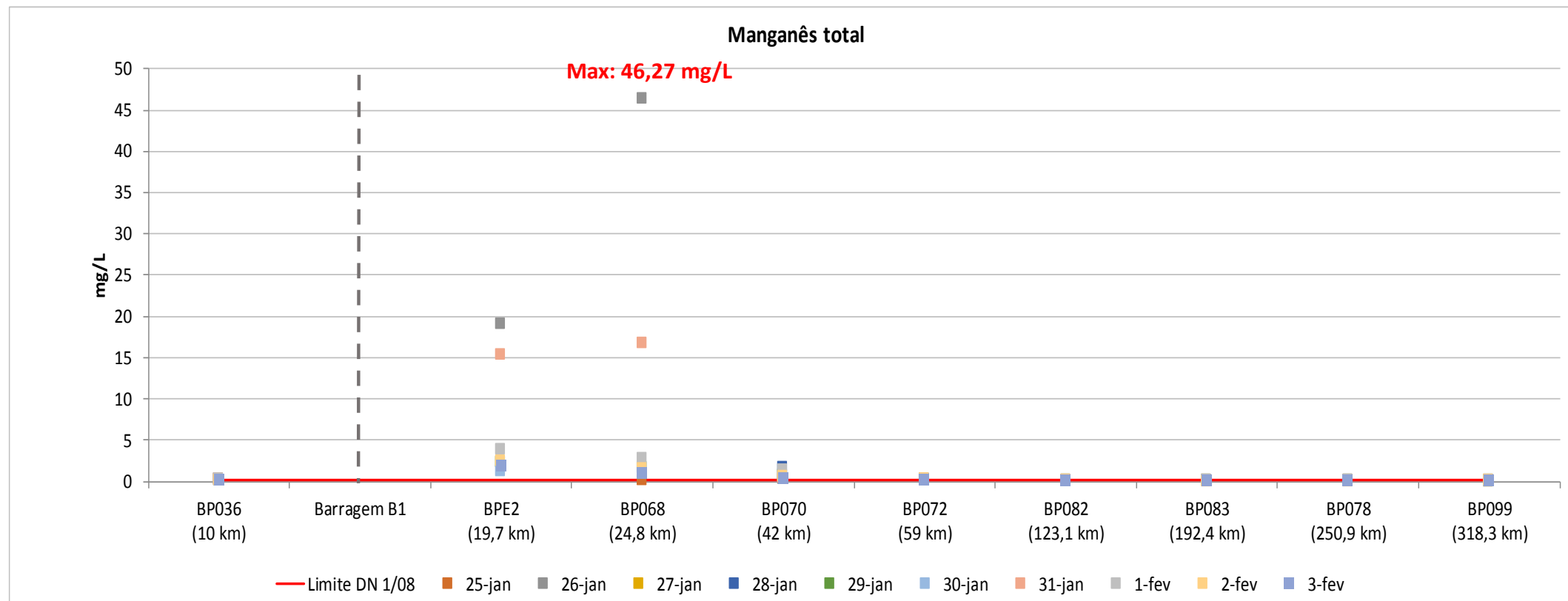


- Após o rompimento da barragem 75% dos resultados estiveram superiores a 0,9 mg/L Mn, nos primeiros 42km.



# Plano de Monitoramento Emergencial – Primeira semana após o rompimento

Manganês Total (limite DN n° 01 de 2008 para Classe 2: 0,1 mg/L)

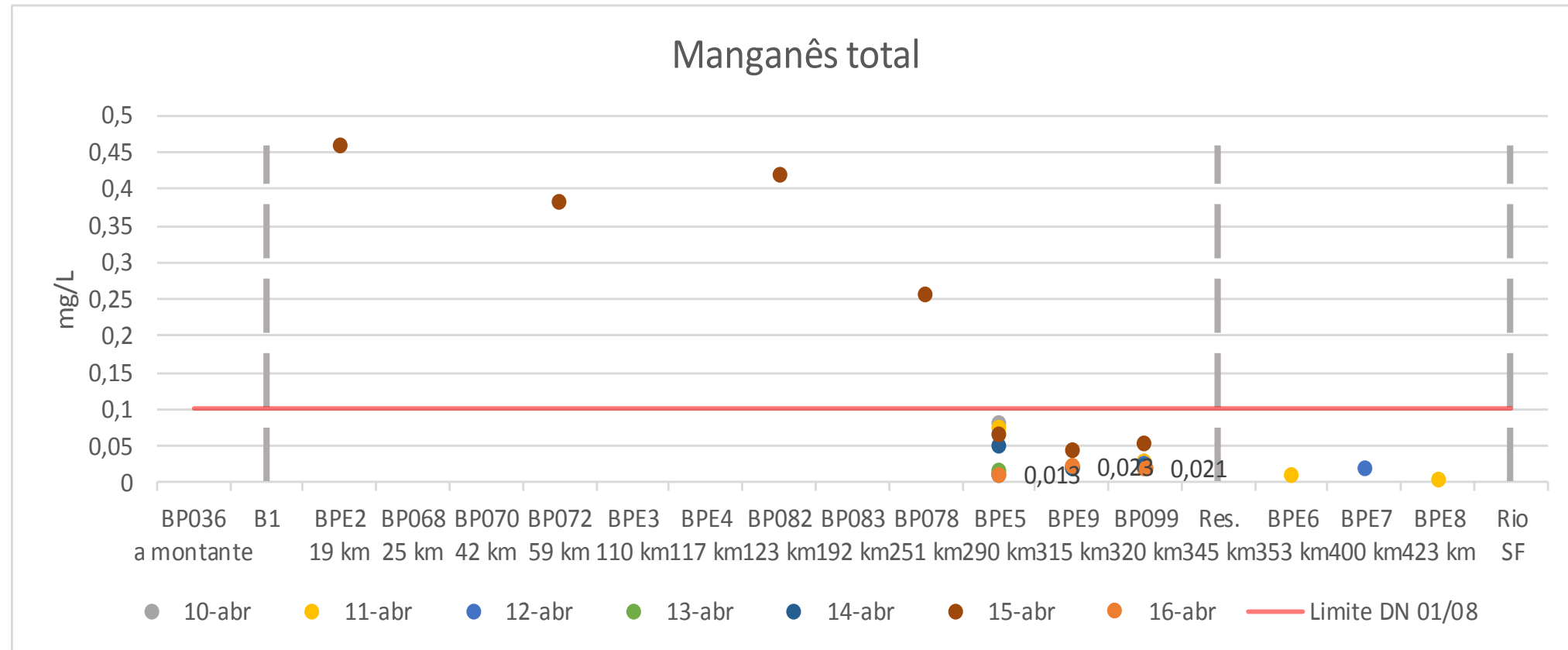


Em relação às concentrações de manganês total, nos primeiros dias após o desastre (entre os dias 26/01 e 03/02), assim como observado para o parâmetro turbidez, os maiores valores foram registrados no trecho localizado mais próximo ao desastre.

Nesse período, os valores oscilaram entre 0,016 mg/L (na estação BP078 no dia 02/02) e **46,27** mg/L ( na estação BP068 no dia 26/01).

# Plano de Monitoramento Emergencial – Últimos Resultados

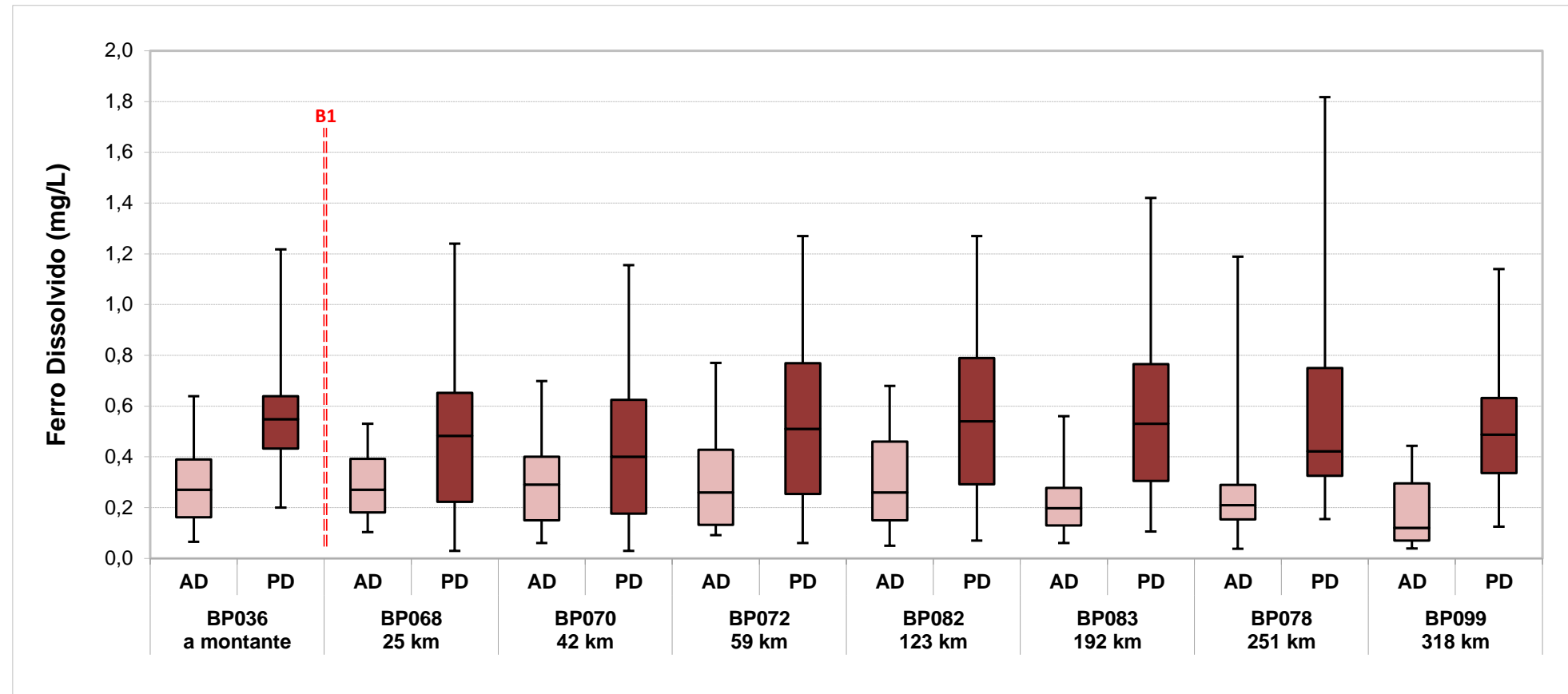
Manganês Total (limite DN nº 01 de 2008 para Classe 2: 0,1 mg/L)



- Violações ao longo de toda a calha no dia 15/04 até a montante da UHE Retiro Baixo, maiores registros nos primeiros 40km;
- Remanso da UHE Retiro Baixo e BP099 → de 10/04 a 16/04 não foram registradas violações
- Dia 16/04 maior valor foi registrado na estação BPE9 (Ribeirão dos Gomes) – 0,023 mg/L.

# Plano de Monitoramento Emergencial – Todos os Resultados

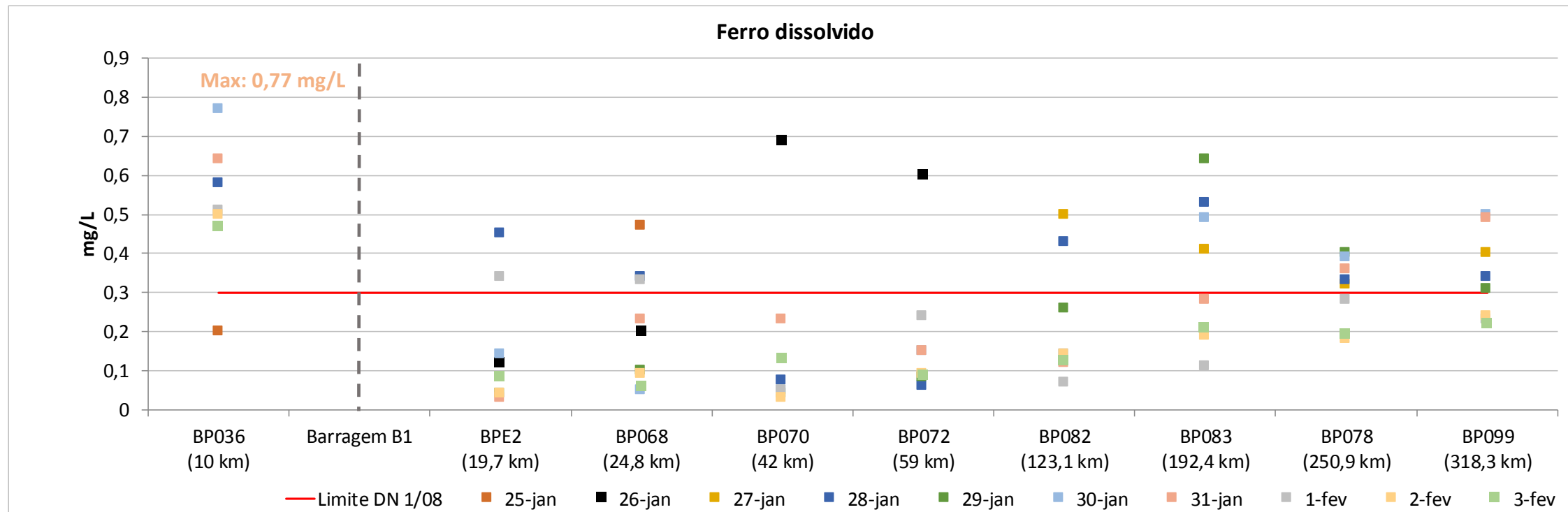
Ferro Dissolvido (limite DN n° 01 de 2008 para Classe 2: 0,3 mg/L)



- BP036 (Montante) → 75% dos resultados estiveram superiores a 0,5 mg/L
  - Maior valor de percentil 75;
  - Sem relação direta com o rompimento.

# Plano de Monitoramento Emergencial – Primeira semana após o rompimento

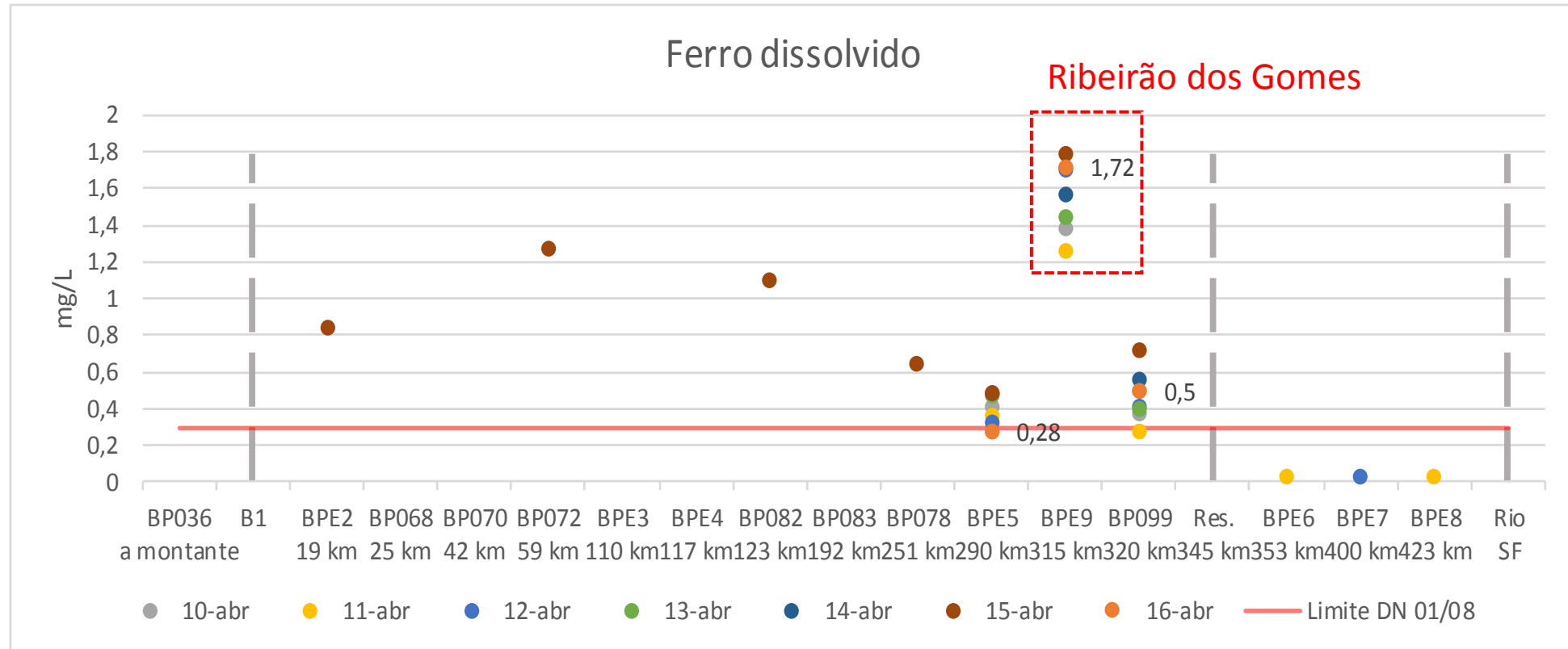
Ferro Dissolvido (limite DN n° 01 de 2008 para Classe 2: 0,3 mg/L)



- Maior valor registrado 0,77 mg/L a montante da Barragem B1.
- Reforçando a baixa relação com o rompimento da Barragem B1.

# Plano de Monitoramento Emergencial – Últimos Resultados

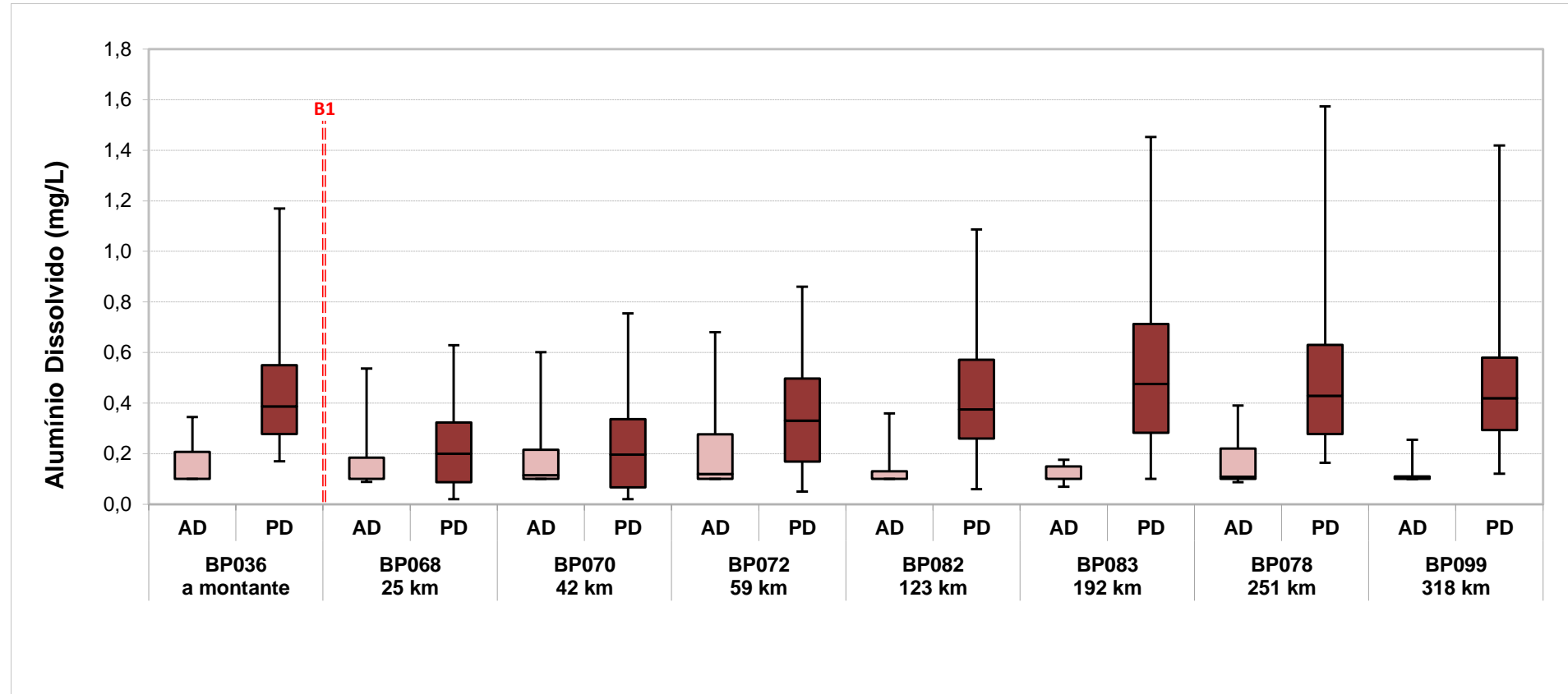
Ferro dissolvido (limite DN nº 01 de 2008 para Classe 2: 0,3 mg/L)



- Violações ao longo de toda a calha no dia 15/04, maiores registros nos primeiros 40km;
- No período de 10/04 a 16/04 → o maior valor foi registrado na estação BPE9 (afluente que desagua logo a montante do BP099) → 1,794 mg/L, no dia 15 de abril.

# Plano de Monitoramento Emergencial – Todos os Resultados

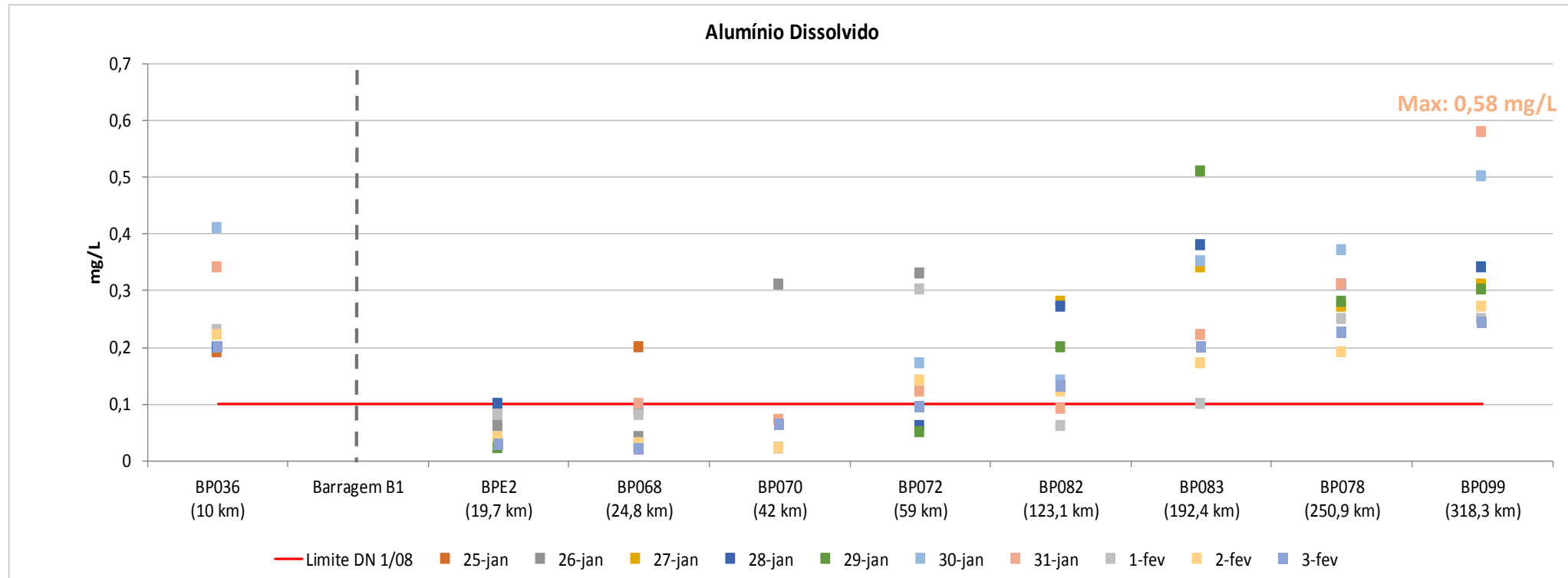
Alumínio Dissolvido (limite DN n° 01 de 2008 para Classe 2: 0,1 mg/L)



- Todos os trechos inclusive BP036 (Montante) → maior amplitude dos resultados após o rompimento, verifica-se valores similares no BP036 e BP099, também não sendo possível identificar relação direta com o rompimento.

# Plano de Monitoramento Emergencial – Primeira semana após o rompimento

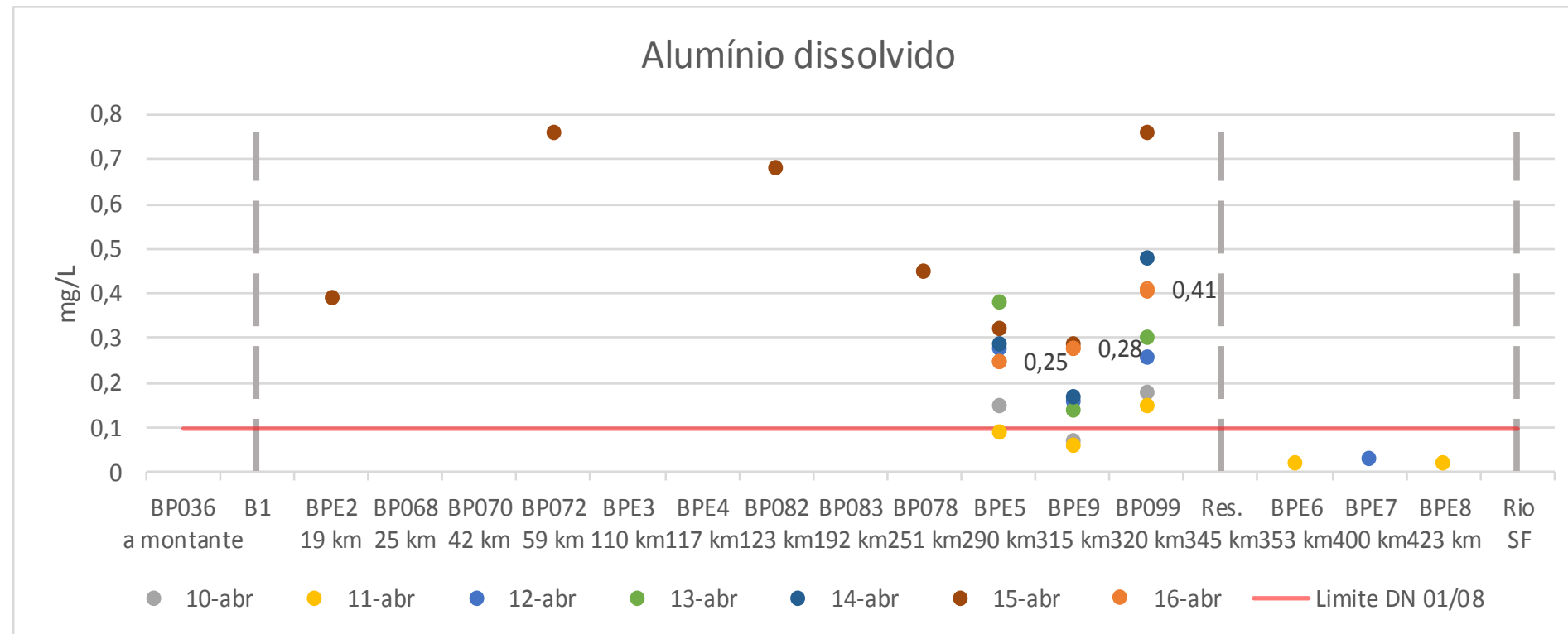
Alumínio Dissolvido (limite DN n° 01 de 2008 para Classe 2: 0,1 mg/L)



- Em relação às concentrações de alumínio dissolvido, nos primeiros dias após o desastre (entre os dias 26/01 e 03/02), os maiores valores foram registrados no trecho localizado mais a jusante do desastre.
- Nesse período, os valores oscilaram entre <0,02 mg/L (na estação BP068 no dia 03/02) e **0,58** mg/L ( na estação BP099 no dia 31/01).

# Plano de Monitoramento Emergencial – Últimos Resultados

Alumínio dissolvido (limite DN n° 01 de 2008 para Classe 2: 0,1 mg/L)

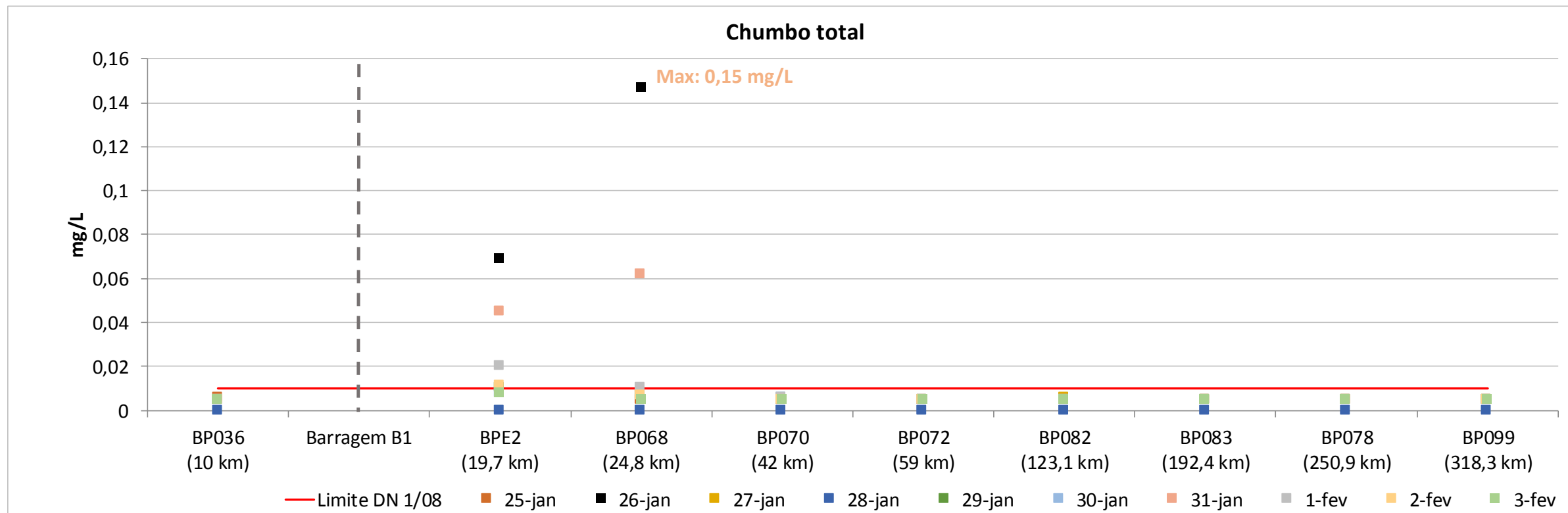


- Violações ao longo de toda a calha no dia 15/04, maiores registros na estação BP078 e BP099.
- No período de 10/04 a 16/04 → o maior valor foi registrado na estação BP099, no dia 15/04 → 0,763 mg/L.



# Plano de Monitoramento Emergencial – Primeira semana após o rompimento

Chumbo Total (limite DN n° 01 de 2008 para Classe 2: 0,1 mg/L)

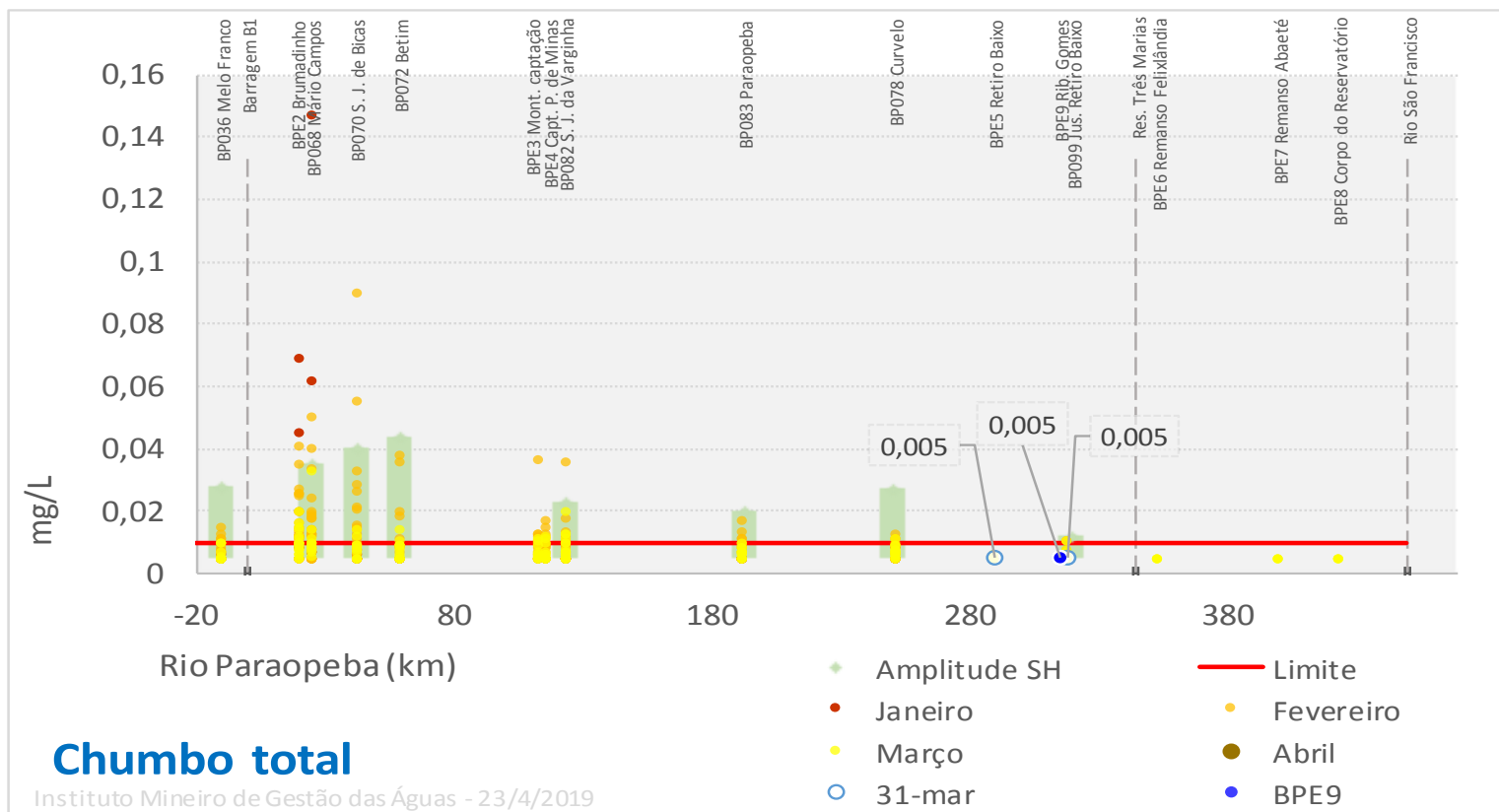


Chumbo → Maiores valores foram registrados no trecho localizado mais próximo ao desastre, nos primeiros dias após o desastre (entre os dias 26/01 e 01/02).

O maior valor foi registrado na estação BP068, cujo resultado foi igual a **0,15 mg/L**, no dia 26 de janeiro.

# Plano de Monitoramento Emergencial – Últimos Resultados

Chumbo Total (limite DN n° 01 de 2008 para Classe 2: 0,01 mg/L)



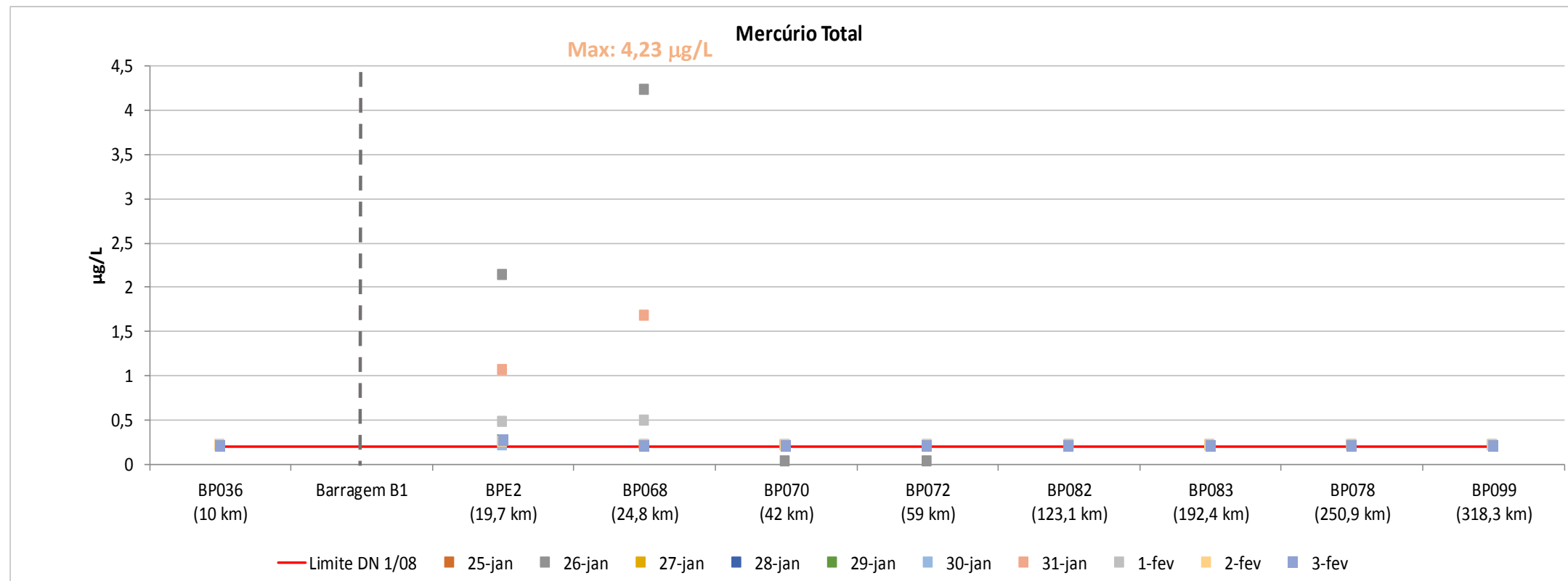
Chumbo total → desde 26/03 todos os registros estiveram abaixo do limite de detecção do método (<0,005 mg/L) em todos os pontos.

Valores fora da amplitude da SH primeiras semanas após o rompimento.

PADRÕES					
	Resolução Conama 396-2008				Portaria Cons. 5
	Consumo humano	Dessedentação animal	Irrigação	Recreação	Consumo humano
	µg/L				
<b>Chumbo total</b>	0,01	0,1	5	0,05	0,01

# Plano de Monitoramento Emergencial – Primeira semana após o rompimento

Mercúrio Total (limite DN nº 01 de 2008 para Classe 2:  $0,2 \mu\text{g/L}$ )

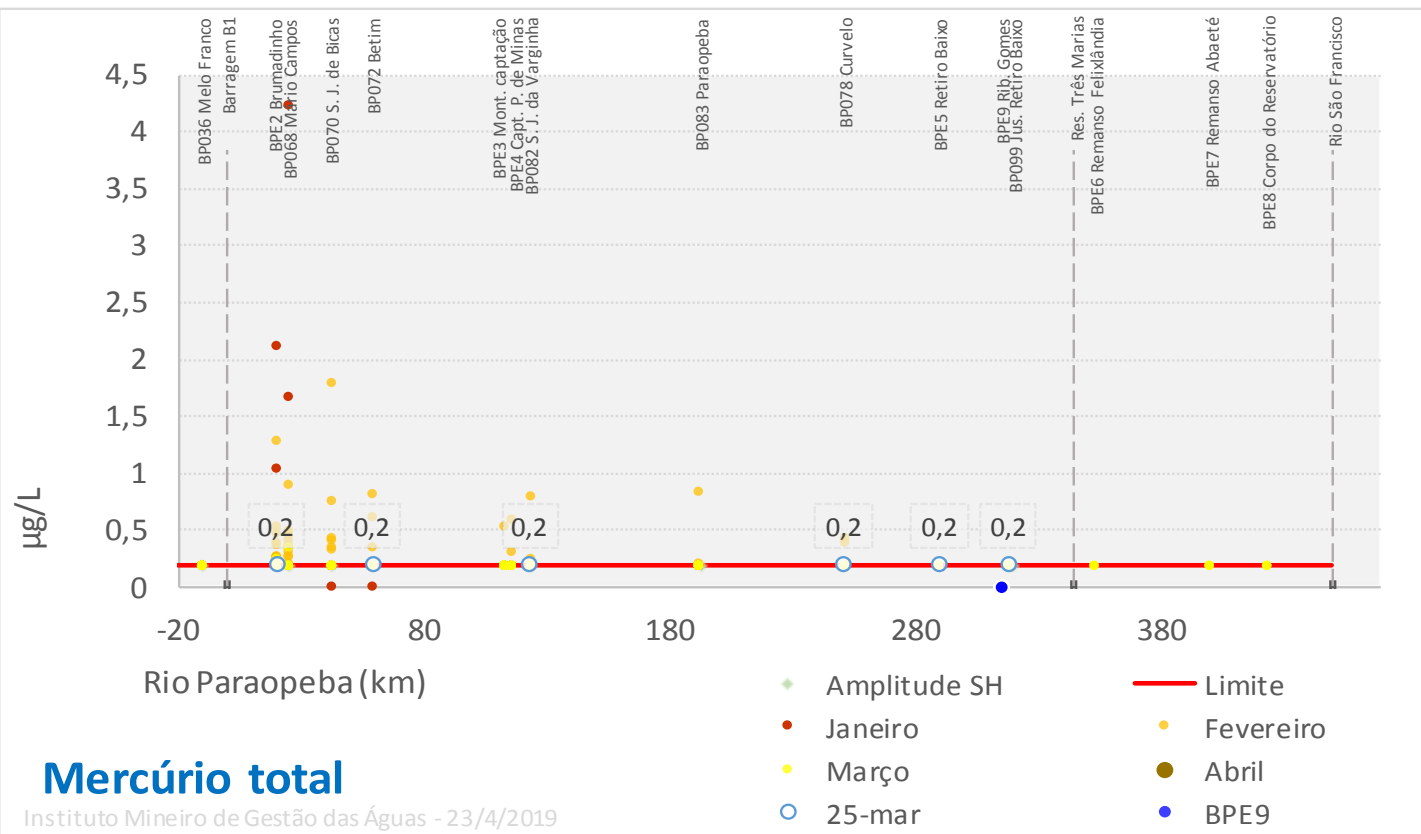


Mercúrio → Maiores registros no trecho localizado mais próximo ao desastre nos primeiros dias após o desastre (entre os dias 26/01 e 01/02).

O maior valor foi registrado na estação BP068, cujo resultado foi igual a  $4,23 \mu\text{g/L}$ , no dia 26 de janeiro.

# Plano de Monitoramento Emergencial – Últimos Resultados

Mercúrio Total (limite DN n° 01 de 2008 para Classe 2: 0,2 µg/L)



Mercúrio total → desde 02/03 todos os registros estiveram abaixo do limite de detecção do método (<0,2 µg/L) em todos os pontos.

Violações ocorreram nas primeiras semanas após o rompimento.

	PADRÕES				
	Resolução Conama 396-2008				Portaria Cons. 5
	Consumo humano	Dessedentação animal	Irrigação	Recreação	Consumo humano
	µg/L				
<b>Mercúrio total</b>	1	10	2	1	1

# RESULTADOS DO MONITORAMENTO NO RIO SÃO FRANCISCO

Período: 2000 a 2018

2 estações a jusante do reservatório de Três Marias:

- SF054 (Rio São Francisco sob a ponte na BR 040, a jusante da Represa de Três Marias)
- SF015 (Rio São Francisco a jusante reservatório de Três Marias)

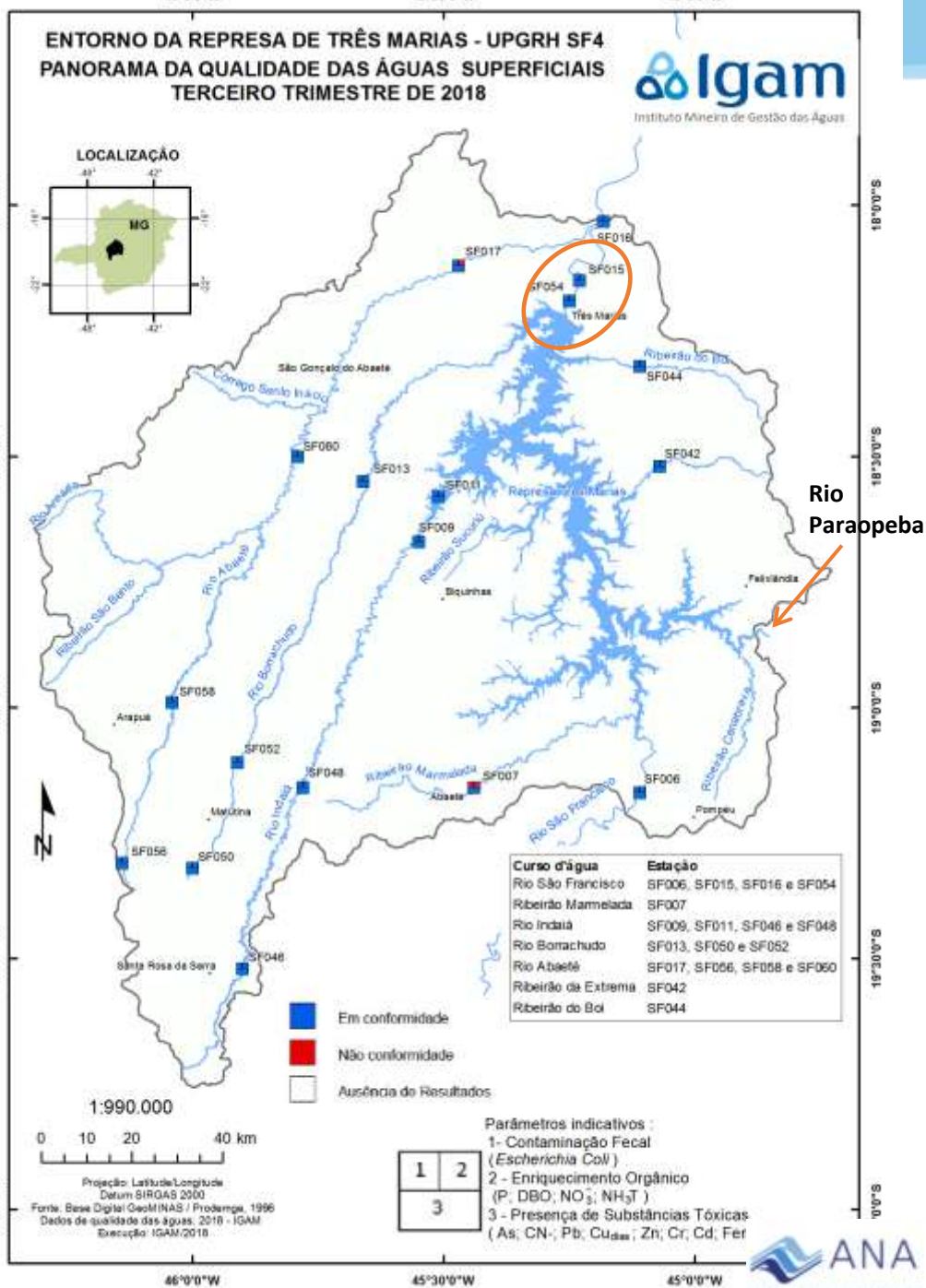
# Rio São Francisco logo a jusante da Represa de Três Marias

Percentual de violações do SF054  
série histórica 2000 a 2018

Estação	Parâmetro	Nº Violação	Nº Coleta	% Violação
SF054	Oxigênio dissolvido	20	44	45%
	Manganês total	11	44	25%
	Alumínio dissolvido	3	22	14%
	Cor verdadeira	4	44	9%
	pH in loco	4	44	9%
	Escherichia coli	2	23	9%
	Fósforo total	3	44	7%
	Sulfeto	2	44	5%
	Turbidez	2	44	5%
	Ferro dissolvido	1	27	4%
	Fenóis totais	1	44	2%

Percentual de violações do SF015  
série histórica 2000 a 2018

Estação	Parâmetro	Nº Violação	Nº Coleta	% Violação
SF015	Oxigênio dissolvido	32	75	43%
	Manganês total	20	74	27%
	Escherichia coli	4	23	17%
	Cor verdadeira	6	61	10%
	pH in loco	5	75	7%
	Chumbo total	4	75	5%
	Alumínio dissolvido	1	22	5%
	Ferro dissolvido	3	74	4%
	Zinco total	3	75	4%
	Óleos e graxas	1	34	3%
	Cianeto Livre	1	37	3%
	Sulfeto	2	75	3%
	Turbidez	2	75	3%
	Cádmio total	1	75	1%
	Fenóis totais	1	75	1%
Fósforo total	1	75	1%	

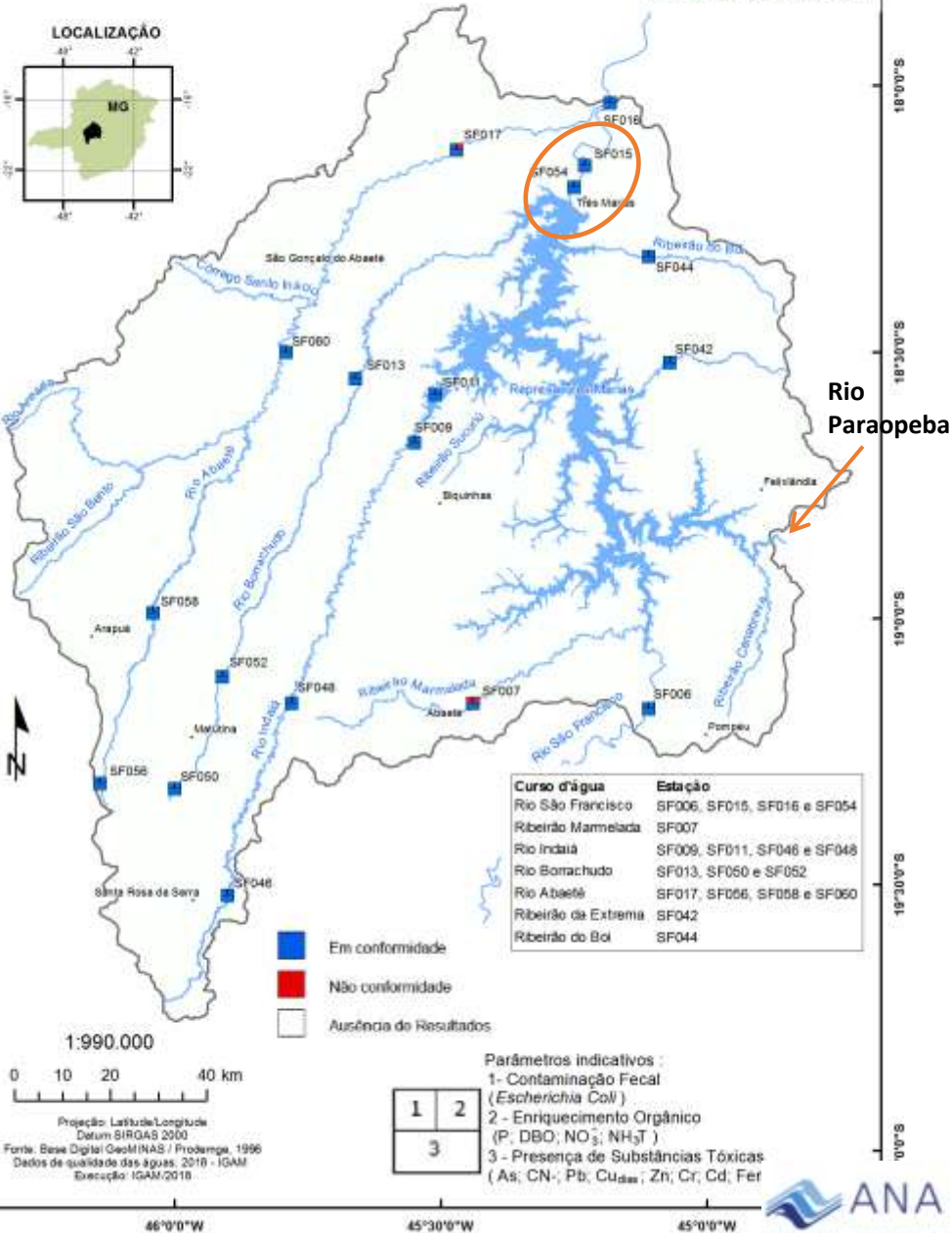
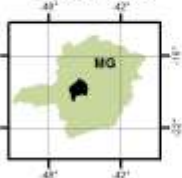


# Rio São Francisco logo a jusante da Represa de Três Marias

ENTORNO DA REPRESA DE TRÊS MARIAS - UPGRH SF4  
PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS  
TERCEIRO TRIMESTRE DE 2018



LOCALIZAÇÃO



Estação	SF054			
	Alumínio dissolvido	Ferro dissolvido	Manganês total	Turbidez
Limite DN 01/08	0,1	0,3	0,1	100
N Válido	22	27	44	44
Mínimo	0,03	0,03	0,00	2
Média	0,10	0,08	0,06	24
Mediana	0,10	0,03	0,03	13
P75	0,10	0,08	0,10	36
P90	<b>0,13</b>	0,19	<b>0,16</b>	51
Máximo	<b>0,23</b>	<b>0,35</b>	<b>0,27</b>	<b>141</b>

Estatística descritiva  
SF054  
série histórica 2000 a 2018

Estação	SF015			
	Alumínio dissolvido	Ferro dissolvido	Manganês total	Turbidez
Limite DN 01/08	0,1	0,3	0,1	100
N Válido	22	74	74	75
Mínimo	0,02	0,01	0,01	2
Média	0,09	0,08	0,08	25
Mediana	0,10	0,04	0,06	14
P75	0,10	0,11	0,10	36
P90	0,10	0,20	<b>0,17</b>	59
Máximo	<b>0,15</b>	<b>0,45</b>	<b>0,27</b>	<b>149</b>

Estatística descritiva  
SF015  
série histórica 2000 a 2018

# RESULTADOS – Estações dentro da Represa de 3 Marias

- **Estações de monitoramento:** BPE6, BPE7 e BPE8
- **Início do monitoramento:** 02/03
- **Frequência de coletas:** mensal → 02, 07 e 14 de março; e 11 de abril
- **Objetivo:** acompanhar, preventivamente, a situação da qualidade da água dentro do reservatório após o rompimento da barragem 1, da Vale, na Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho
- Conforme informativos elaborados pelo Igam (com colaboração da ANA, COPASA e CPRM), até a presente data não se observam alterações na qualidade das águas na estação de amostragem localizada a jusante da Usina Hidrelétrica (UTR) Retiro Baixo (BP099) que indiquem a chegada da pluma de rejeitos neste trecho.
- Análises realizadas: turbidez, cor verdadeira, sólidos totais, sólidos dissolvidos e em suspensão totais, condutividade elétrica, demanda bioquímica de oxigênio, oxigênio dissolvido, pH in loco, densidade de cianobactérias, microcistina, saxitoxina, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, orgânico e total, óleos e graxas, assim como a disponibilidade total de arsênio, bário, boro, cádmio, chumbo, cromo, fenóis, ferro, manganês, mercúrio, níquel, vanádio, zinco e a parcela dissolvida de alumínio, cobre, ferro e potássio.
- No que se refere à violação dos limites para rios de classe 2 foram registradas violações somente dos parâmetros **alumínio dissolvido e densidade de cianobactérias (não relacionado ao desastre).**



# RESULTADOS – Estações dentro da Represa de 3 Marias

- **Alumínio dissolvido** → violação do limite de classe foi registrada somente no dia 02/03 no ponto BPE8, apresentando concentração de 0,13mg/L Al, parâmetro no qual o limite é 0,1mg/L
- **Densidade de cianobactérias** → violação observada somente na estação BPE8, localizada no corpo da represa (50.437,19 cél/mL no dia 02/03; e 52.086,32 cél/mL no dia 14/03).
  - **Importante:** presença de cianobactérias na represa de Três Marias não tem relação com o impacto causado pelo rompimento da Barragem 1, uma vez que são favorecidas, principalmente, pelo aporte de nutrientes como fósforo e nitrogênio.
- Resultados de **turbidez**: os dados variaram entre 2,48 NTU na BPE8 e 12,4 NTU na BPE6, valores consideravelmente abaixo do limite estabelecido (100 NTU) e indicativo de baixas quantidades de sólidos em suspensão na água.
- No dia 16 de abril, os valores de turbidez registrados nas estações BPE6, BPE7 e BP8 foram iguais a 4,09 NTU, 3,34 NTU e 3,01 NTU, respectivamente.

# Considerações até o momento

- **Geral** → Maiores valores ocorreram nos primeiros dias após o desastre, quando foram sentidos os efeitos imediatos da frente de rejeitos, e após as chuvas que ocorreram nos primeiros 30 dias após o rompimento.
- **Turbidez** → Valores mais elevados permanecem nos primeiros 40 km, podendo ocorrer grandes oscilações ao longo dos dias, devido as chuvas que contribuem com a remobilização do material depositado no leito do rio ou novos aportes de rejeitos no rio Paraopeba em trechos a montante. Comportamento semelhante foi observado nos dados de **manganês total**.
- **Alumínio dissolvido** → Na primeira semana os maiores valores foram registrados no trecho localizado entre Paraopeba e Felixlândia, onde a frente de rejeitos ainda não havia chegado.
- **Metais chumbo e mercúrio** → Violações foram observadas até Curvelo (BP078), indicando, em conjunto com os valores de turbidez, que a frente de rejeitos já chegou neste trecho.
  - Não são registradas violações de chumbo desde o dia 26/03 e de mercúrio desde o dia 02/03.
- As informações repassadas ao IGAM indicam que a frente de Rejeitos está atualmente no reservatório de Retiro Baixo (310 km).
- Registra-se que até o momento, no que se refere aos resultados de turbidez, o trecho a jusante da UHE Retiro Baixo (BP099) ainda não sofreu alterações da qualidade da água que refletissem a chegada da lama.
  - ✓ Alterações verificadas no BP099 possivelmente advêm do Ribeirão dos Gomes (BPE9) e não do avanço da frente de rejeitos.

# Plano de Monitoramento Emergencial – pontos de coletas



Córrego Ferro-Carvão

\*somente 1 coleta – região não apresenta segurança para acesso



1ª semana pós-desastre (29/01)

# Plano de Monitoramento Emergencial – pontos de coletas

BPE2 – Rio Paraopeba na  
Captação da COPASA em  
Brumadinho



BP036 – Rio Paraopeba a  
montante da confluência  
com o Córrego Ferro-  
Carvão



1ª semana pós-desastre (30/01)



# Plano de Monitoramento Emergencial – pontos de coletas



Peritos da Polícia Federal acompanham equipe do IGAM nas coletas



BP068 – Rio Paraopeba em Brumadinho



2ª semana pós-desastre (4/2)

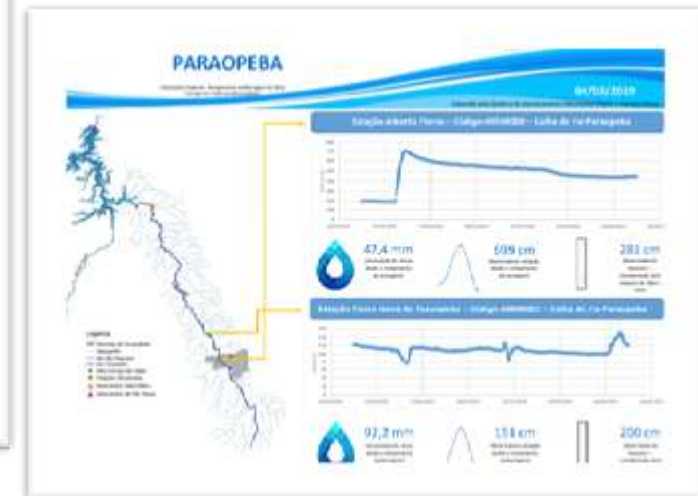
# Plano de Monitoramento Emergencial – Divulgação

Site do Igam: <http://www.igam.mg.gov.br/>

The screenshot shows the website 'portal.meioambiente.mg' with the Igam logo. The main content area features a banner for 'Desastre da Barragem B1 Mina Córrego do Feijão' with a 'NOTA DE ESCLARECIMENTO' button. A sidebar on the left lists various services and information.

This is a document titled 'Informativo Nº 30' from Igam, with logos for ANA, COPASA, CPRM, and Igam at the top. The text indicates it is an 'Informativo diário nos locais monitorados em decorrência do desastre na Barragem B1 da Mina Córrego do Feijão da Mineradora Vale S.A.'.

This is a document titled 'Informativo Nº 3' from Igam. The text describes it as an 'Informativo semanal da avaliação dos sedimentos do rio Paraopeba nos locais monitorados ao longo do Rio Paraopeba, após o desastre na barragem B1 no complexo da Mina Córrego Feijão da Mineradora Vale/S.A. no município de Brumadinho - Minas Gerais'.



# Plano de Monitoramento Emergencial – Divulgação

Site do Igam: <http://www.igam.mg.gov.br/>



**Semad**  
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SEMAD IEF IGAM FEAM

Voilà está em: Início

**Desastre Ambiental - Barragem B1 - Mina Córrego do Feijão**

NOTAS DE ESCLARECIMENTO

- NOTA DE ESCLARECIMENTO 1 - 25/01/2019
- NOTA DE ESCLARECIMENTO 2 - 26/01/2019
- NOTA DE ESCLARECIMENTO 3 - 26/01/2019
- NOTA DE ESCLARECIMENTO 4 - 26/01/2019
- NOTA DE ESCLARECIMENTO 5 - 27/01/2019
- NOTA DE ESCLARECIMENTO 6 - 28/01/2019
- NOTA DE ESCLARECIMENTO 7 - 29/01/2019
- NOTA DE ESCLARECIMENTO 8 - 30/01/2019
- NOTA DE ESCLARECIMENTO 9 - 31/01/2019
- NOTA DE ESCLARECIMENTO 10 - 31/01/2019

Educação Ambiental
Entidades Ambientalistas
SUPRAMs e Núcleos (Regionais)
Outorga
Banco de Notícias
Editais
Tools

NOTA DE ESCLARECIMENTO 9 - 31/01/2019

NOTA DE ESCLARECIMENTO 10 - 31/01/2019

NOTA DE ESCLARECIMENTO 11 - 01/02/2019

NOTA DE ESCLARECIMENTO 12 - 01/02/2019

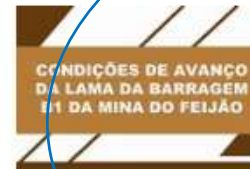
AUTOS DE INFRAÇÃO - [clique aqui](#)

COPAM

AUTOS DE FISCALIZAÇÃO - [clique aqui](#)

CERH

CONDIÇÕES DE AVANÇO DA LAMA ORIUNDA DA BARRAGEM B1 DA MINA CÓRREGO DO FEIJÃO - [clique aqui](#)



MAPAS DE ESPALHAMENTO DO REJEITO - [clique aqui](#)

INFORMATIVO DIÁRIO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS NOS LOCAIS MONITORADOS AO LONGO DO RIO PARAPEBA - [clique aqui](#)

INFOGRÁFICO - TURBIDEZ DO RIO PARAPEBA - [clique aqui](#)

INFORMATIVO HIDROMETEOROLÓGICO DE ACOMPANHAMENTO DO DESLOCAMENTO DA PLUMA NO PERCURSO DO RIO PARAPEBA - [clique aqui](#)

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 00245/2004/050/2015 - MINA DO CÓRREGO FEIJÃO - [clique aqui](#)

# OBRIGADO (A)!

**Marília Carvalho de Melo**

Diretora Geral do IGAM

**Heitor Soares Moreira**

Diretor de Operação e Eventos Críticos

**Katiane Cristina de Brito Almeida**

Gerente de Monitoramento de Qualidade das Águas

Contatos:

(31) 3915-1252

[dgigam@meioambiente.mg.gov.br](mailto:dgigam@meioambiente.mg.gov.br)

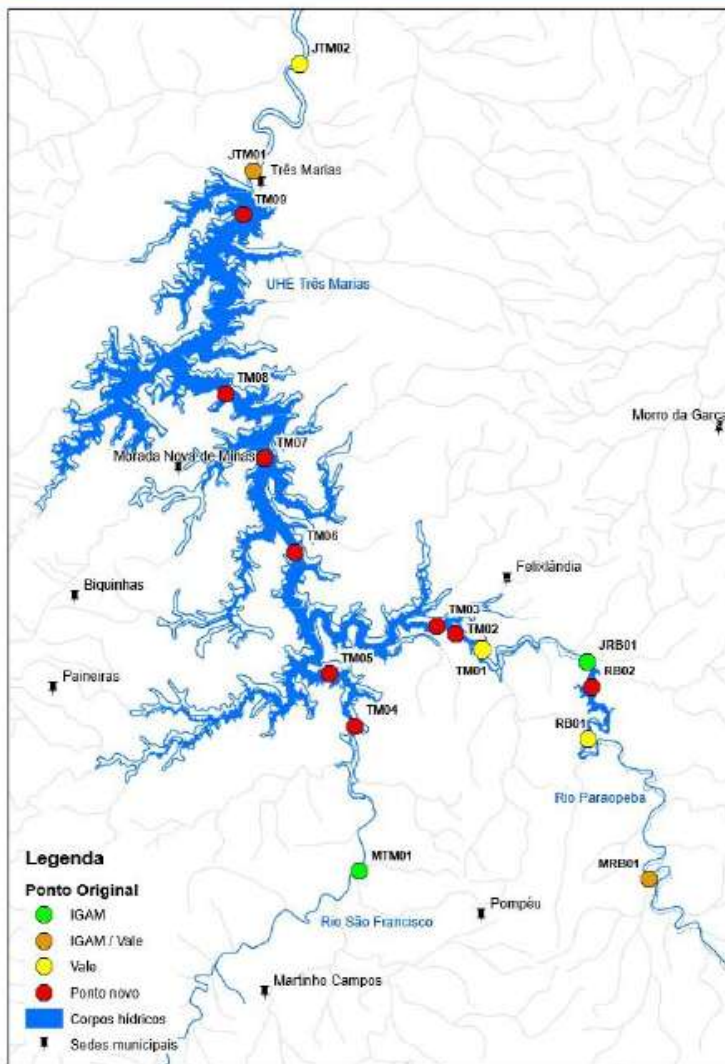




## Programa Especial de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos do Reservatório de Três Marias e Entorno – PMQS

- Qualidade da água (45 parâmetros)
- Qualidade dos sedimentos em suspensão (28 parâmetros)
- Qualidade dos sedimentos de fundo (28 parâmetros)
- Transporte de sedimentos
- Deposição dos sedimentos

Supervisão e  
fiscalização  
ANA



## Programa Especial de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos do Reservatório de Três Marias e Entorno – PMQS

# Programa Especial de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos do Reservatório de Três Marias e Entorno – PMQS

Trecho	Código	Qualidade da água (Tabela 2)	Qualidade dos sedimentos (Tabela 3)		Descarga líquida
			De fundo	Em suspensão	
Trecho I: Montante de Retiro Baixo	MRB01	X	X	X	X
Trecho II: Retiro Baixo	RB01	X	X		
	RB02	X	X		
Trecho III: Jusante de Retiro Baixo	JRB01	X	X	X	X
Trecho IV: Três Marias	TM01	X	X		
	TM02	X	X		
	TM03	X	X		
	TM04	X	X		
	TM05	X	X		
	TM06	X	X		
	TM07	X	X		
	TM08	X	X		
	TM09	X	X		
Trecho V: Jusante de Três Marias	JTM01	X	X	X	X
	JTM02	X	X		
Trecho VI: Montante de Três Marias	MTM01	X	X	X	X

## Telemetria

Trecho	Código	Intervalo de transmissão	Parâmetros			Modelo de instalação
			Chuva	Nível	Qualidade da água	
Trecho I: Montante de Retiro Baixo	MRB01	Horário	X	X	X	Margem
Trecho III: Jusante de Retiro Baixo	JRB01		X	X	X	Margem
	TM02	Horário			X	Bóia
Trecho IV: Três Marias	TM05	Horário			X	Bóia
	TM08	Horário			X	Bóia

Notificação à Vale em 8 de março  
 Alguns pontos já monitorados desde janeiro

