

# Oficina Progestão:

## Intercâmbio sobre Monitoramento da Qualidade da Água e Enquadramento

**Público-alvo:** servidores que trabalham com o assunto e interessados, membros de CBHs e conselheiros dos CERH.

### Data

22 e 23/09/2022

### Horário

14h00min às 18h00min

Utilize o QR Code para para  
participar da oficina



Transmissão via:  Microsoft Teams

Acesse em <https://bit.ly/OPIMQAE>



# **A importância do monitoramento da qualidade da água nos casos de ruptura de barragens em Minas Gerais**

22 de setembro de 2022

Katiane C. de Brito Almeida

# MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM DESASTRES AMBIENTAIS – EXPERIÊNCIA DE MG

**Acidentes** → eventos definidos ou sequência de eventos fortuitos e não planejados, que dão origem a uma consequência específica e indesejada, em termos de danos humanos, materiais ou ambientais.



**Desastres** → resultam da ocorrência de grandes eventos adversos, sejam eles naturais ou de origem antrópica, sobre um cenário vulnerável, ocasionando danos humanos, ambientais, materiais e prejuízos ao patrimônio público e privado de grandes proporções.



## Acidentes e emergências que possam causar danos ambientais



Instalação Industrial



Produtos e resíduos abandonados



Transporte Ferroviário



Transporte Dutoviário



Transporte Rodoviário



Barragem de rejeito e resíduo



Barragem de água



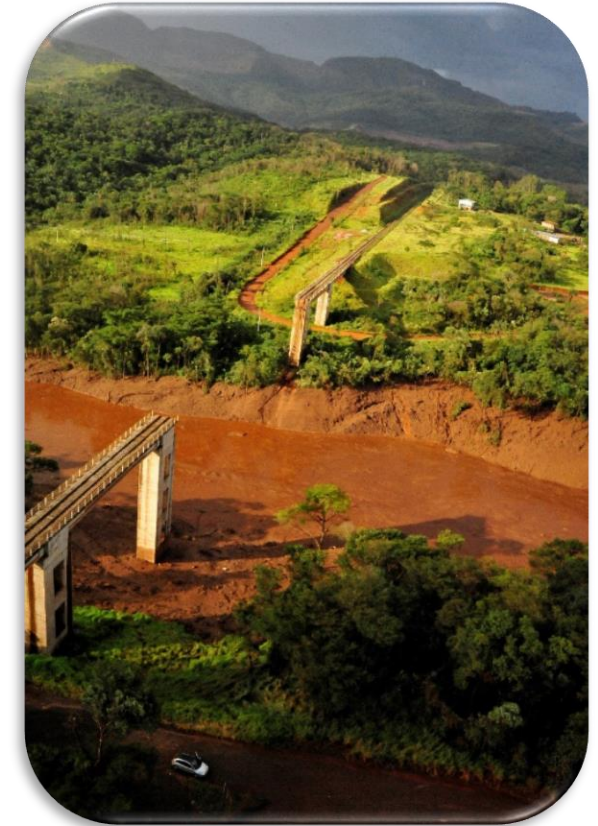
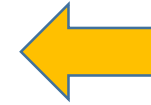
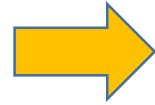
Mortandade de peixes (apoio SEFIS)

# MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM DESASTRES AMBIENTAIS – EXPERIÊNCIA DE MG

**Tabela 1:** Principais desastres ambientais em Minas Gerais entre 2014 e janeiro 2019

Ano	Local do evento/empresa envolvida	Bacia hidrográfica	Principais impactos ambientais	Nº de mortes	Produto extravasado
2014	Rompimento de talude da barragem B1 da Mina Retiro do Sapecado, da Herculano Mineração, em Itabirito.	Rio das Velhas	Supressão de vegetação e contaminação e assoreamento do córrego do Silva, com impacto à vida aquática, suspensão de captação para abastecimento humano.	3	Rejeitos de mineração de ferro.
2015	Rompimento de Fundão, no Complexo de Mineração do Germano, da Samarco Mineração, em Mariana.	Rio Doce	A lama percorreu aproximadamente 663 km causando a degradação da qualidade das águas do córrego Santarém, rio Gualaxo do Norte, rio do Carmo e o rio Doce até a sua foz, provocando impactos também no estuário e zona costeira. Interrupção do abastecimento público em municípios em MG e ES. Graves impactos sobre a biota aquática e terrestre, prejuízos às atividades de pesca, agricultura e pecuária. Assoreamento do reservatório da UHE Risoleta Neves (Candonga).	18 mortos, 1 desaparecido	44 milhões de m <sup>3</sup> de rejeitos de minério de ferro.
2018	Rompimento do mineroduto EB2 da mineradora Anglo American, em Santo Antônio do Grama.	Rio Doce	Poluição do ribeirão Santo Antônio do Grama, comprometendo o abastecimento de água no município.	Nenhuma	43,8 milhões de m <sup>3</sup> de polpa concentrada de minério de ferro
2019	Rompimento da Barragem B1 no complexo da Mina Córrego do Feijão, da mineradora Vale S.A, em Brumadinho.	Rio Paraopeba	Assoreamento total da calha do córrego do Feijão e poluição do rio Paraopeba, prejuízo direto sobre a biota aquática, suspensão dos usos do rio Paraopeba, inclusive para abastecimento público e pesca.	250 mortos, 20 desaparecidos	10,6 milhões m <sup>3</sup> de rejeitos de minério de ferro

## Comprometimento dos recursos hídricos e dos seus usos múltiplos



## Consequências diretas:

- População exposta aos poluentes e contaminantes das águas;
- Restrições de uso para abastecimento, irrigação e dessedentação de animais.

Monitoramento da qualidade das águas → possibilita definição de estratégias que busquem a conservação, a recuperação e o uso racional dos recursos hídricos e a avaliação dos impactos decorrentes de acidentes ambientais.



Comparações com as séries de dados históricos de monitoramento gerados no monitoramento

## Consequências diretas:

- População exposta aos poluentes e contaminantes das águas;
- Restrições de uso para abastecimento, irrigação e dessedentação de animais.

**Respostas à população** → posição clara dos órgãos gestores acerca da qualidade das águas e dos riscos à saúde humana e animal.

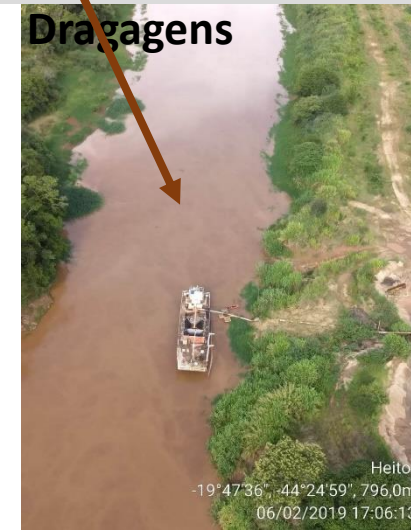
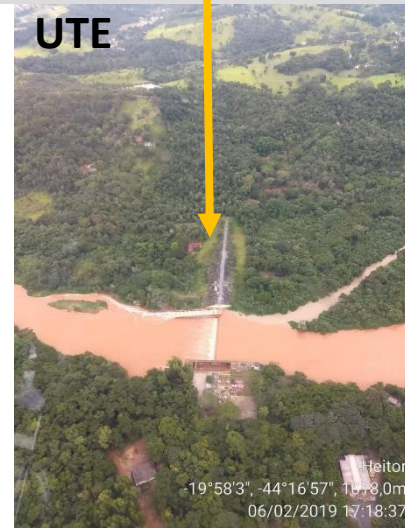
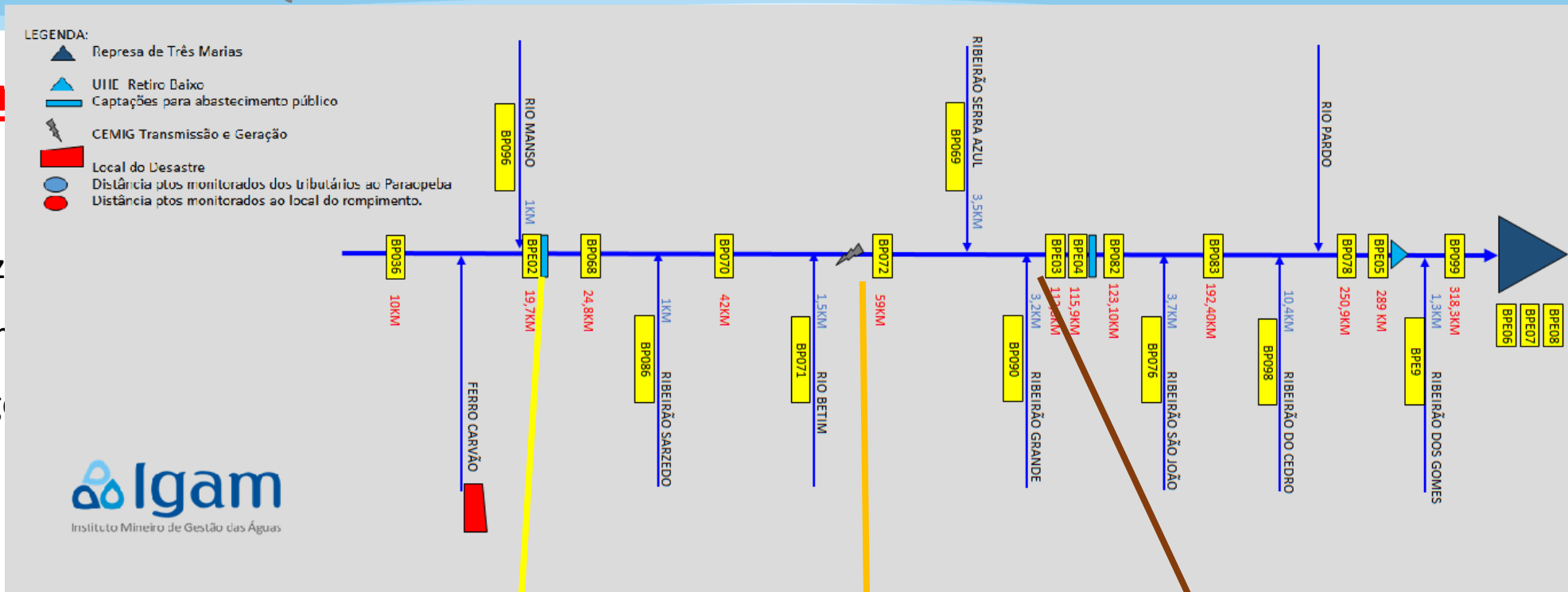
**Imprescindível** → coleta de amostras para a avaliação da extensão da poluição das águas e, conseqüentemente, do dano ambiental causado, possibilitando o desenvolvimento de ações para a recuperação ambiental e responsabilização dos causadores do dano.



# MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM DESASTRES AMBIENTAIS – EXPERIÊNCIA DE MG

## Ações

- Localiz
- origem
- emerg



## Ações relativas ao monitoramento:

**Articulação com demais atores:** Cias de Abastecimento ou de energia; órgãos gestores de recursos hídricos, fiscalizadores, dentre outros.



## Ações relativas ao monitoramento:

- ✓ Instalação imediata de redes especiais → dedicadas ao monitoramento de recursos hídricos impactados por acidentes e desastres ambientais, de forma especializada e com prazo de operação definido + Reconhecimento em Campo (segurança para acesso, áreas de risco, dentre outros);
- ✓ Seleção de Parâmetros a serem monitorados → decorrem de ampla discussão técnica sobre os poluentes ou contaminantes potenciais característicos da fonte e atendimento das exigências legais;



## Ações relativas ao monitoramento:

- ✓ Frequência das coletas → inicia-se **diariamente** na fase aguda do desastre, passando a ser reduzida gradativamente para semanal, quinzenal e mensal, até tornar-se trimestral ou semestral, como no Igam.
- ✓ Laboratório Acreditado → **ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017** Garantia da Confiabilidade dos dados gerados.



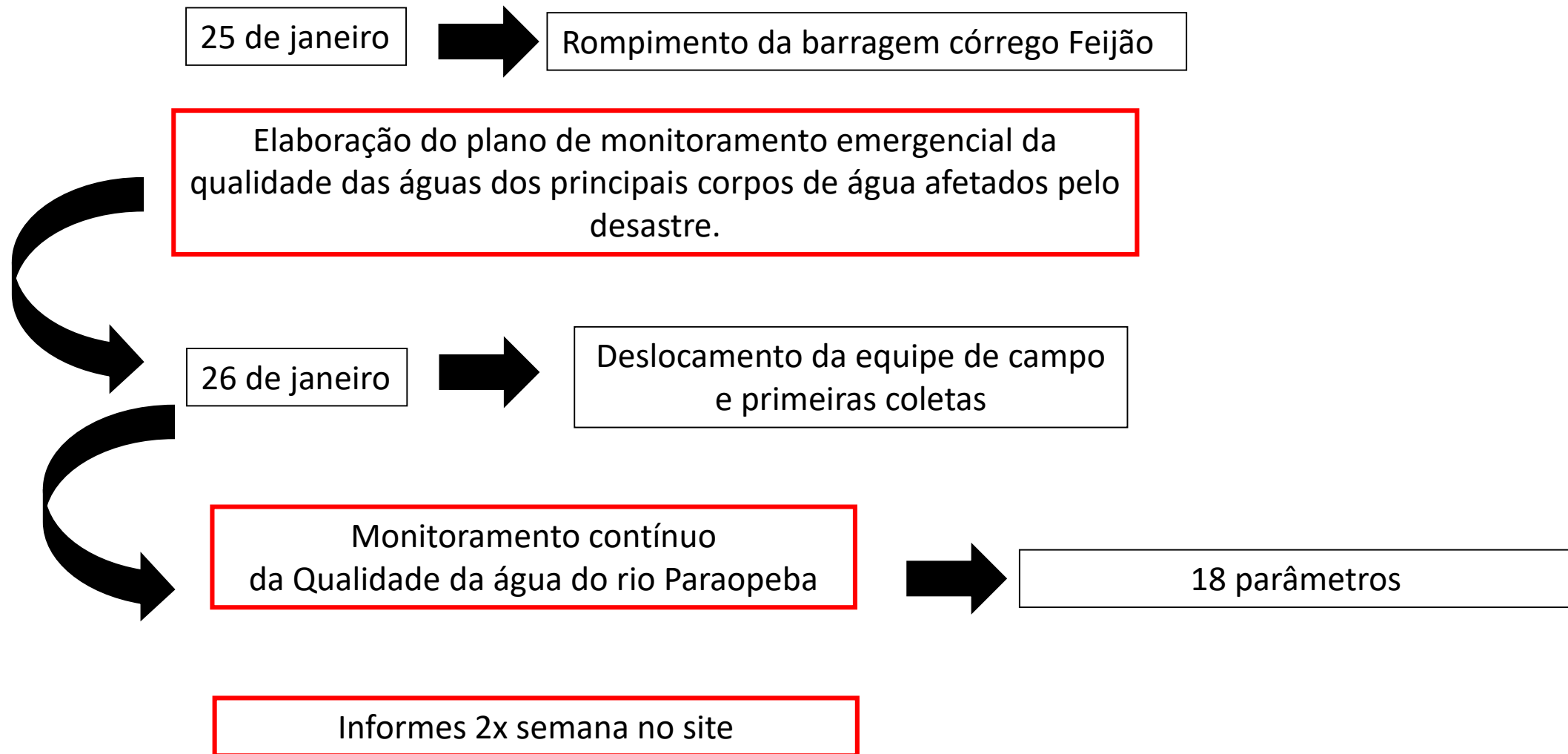
# ESTUDO DE CASO: DESASTRE AMBIENTAL EM BRUMADINHO



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 de Monitoramento Emergencial



# Plano de Monitoramento Emergencial

## PARÂMETROS – 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, 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

## PARÂMETROS - SEDIMENTOS

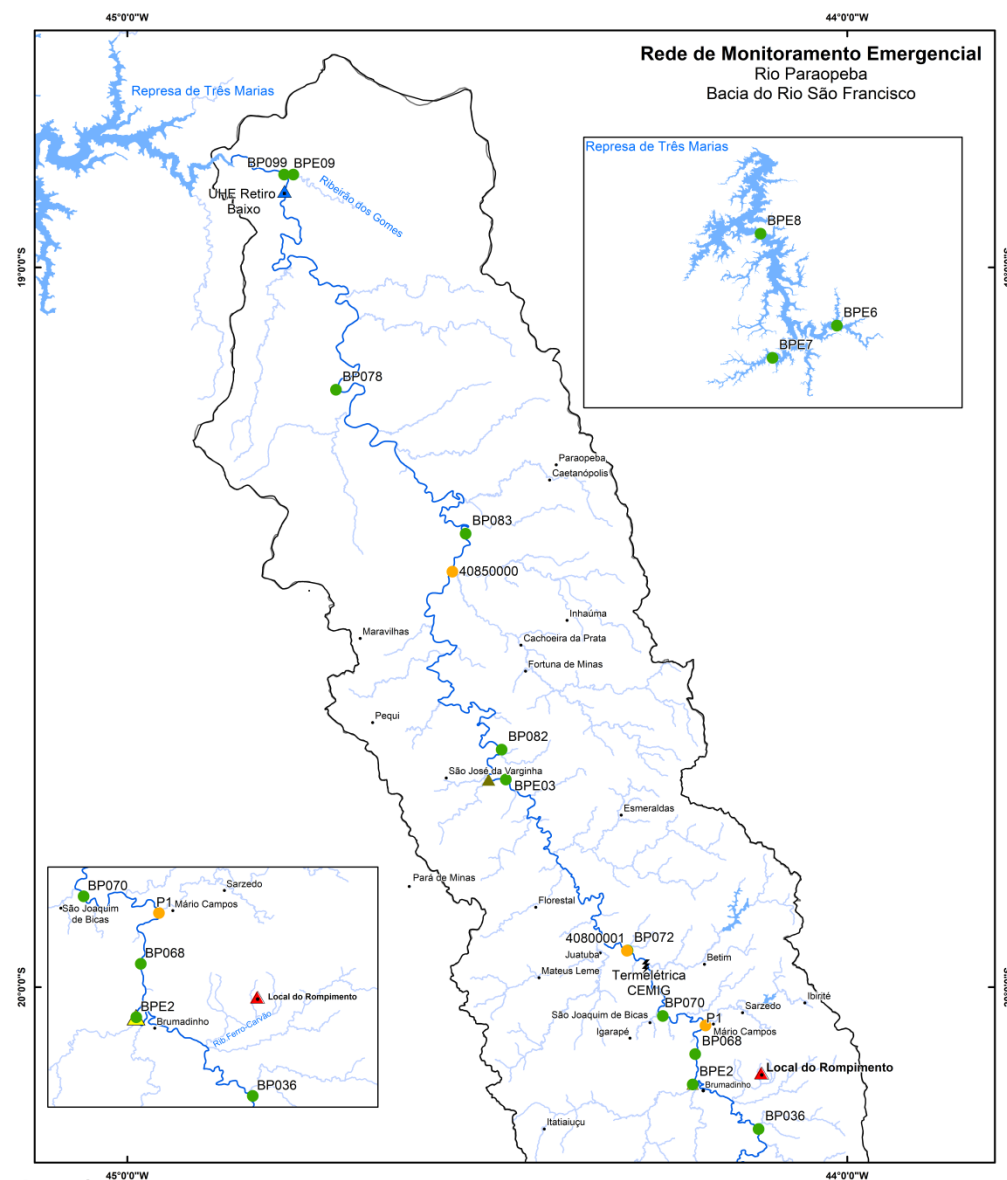
Nitrogênio total, Ferro, Alumínio, Manganês, Arsênio, Chumbo, Cobre, Cromo, Níquel, Zinco, Mercúrio, Zinco e Cádmio.  
E outros elementos detectados na varredura por Raios X.

### Frequência Atual

Mensal

### Estações

BP036, BPE2, BP068, BP070, BP072, BPE3, BP082, BP078, BP083, BP099, BPE9, BPE6, BPE7 e BPE8



### Legenda

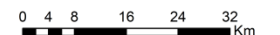
#### Pontos de Monitoramento Instituição

- IGAM
- CPRM
- ▲ UHE Retiro Baixo
- ▲ CEMIG Geração e Transmissão
- ▲ Captação Copasa
- ▲ Captação Pará de Minas
- Sedes Municipais

- Reservatório de Três Marias
- Hidrografia - Rio Paraopeba
- Hidrografia
- SF3



1 : 530.000



## Ações relativas ao monitoramento:

### ✓ Previsão Contratual →

*Ex: “ Coletas e análises para atendimento para atendimentos emergenciais não programados distribuídos no território mineiro”*

- Prever prazo mínimo para deslocamento do laboratório ao campo (24 hrs), após o recebimento do Plano de Monitoramento Emergencial
- A localização geográfica dos pontos, os parâmetros e a matriz poderão ser alterados ou incluídos em decorrência da natureza do evento emergencial, de modo que não impacte a proposta financeira, respeitando portanto o preço acordado
- Definir prazo para entrega de resultados (geralmente bem menor)





## Ações relativas ao monitoramento:

### ✓ Previsão Financeira →

Em MG – previsão de 10% do valor global do contrato.

“ ....

O valor total global deverá conter o valor total do serviço acrescido de 10% para execução de eventual monitoramento emergencial”

**Fontes de recursos: prever fontes de recursos no planejamento anual**



## Ações relativas ao monitoramento:

✓ Controle da Qualidade das Amostragens e Análises → QA/QC

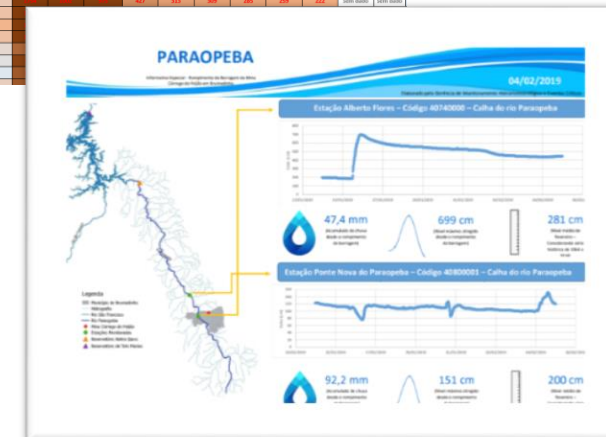


✓ Sistema de Banco de Dados

Sistema de gerenciamento, armazenamento e execução de dados, com a automação das tarefas típicas e processos dessas atividades.

*Entrada de dados de coletas; checagem de resultados; geração de consultas e cálculos de alguns indicadores para análises, identificação de violações e eventos críticos; geração de gráficos, relatórios e outras saídas de dados; gestão dos contratos dos laboratórios com acompanhamento de prazos e entregas; gestão dos planos de monitoramento; integração com outros sistemas para input ou output de dados;*

Turbidez	Paradopeba	Captação SANEIS	Módulo Cap. Fim de M.	S. Tomada de Água	Bacia	Módulo Cap. Fim de M.	Captação Par. de M.	Estação	Paradopeba	Corvelo	Resumo Bacia	Rébole da Gene
MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
17/02/2019	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
18/02/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
19/02/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
20/02/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
21/02/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
22/02/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
23/02/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
24/02/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
25/02/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
26/02/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
27/02/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
28/02/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
29/02/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
01/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
02/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
03/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
04/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
05/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
06/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
07/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
08/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
09/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
10/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
11/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
13/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
14/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
15/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
16/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
17/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
18/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
19/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
20/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
21/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
22/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
23/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
24/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
25/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
26/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
27/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
28/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
29/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
30/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
31/03/2019	214	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200



# MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM DESASTRES AMBIENTAIS – EXPERIÊNCIA DE MG

## ✓ Divulgação de Informações à Sociedade:



<http://www.feam.br/component/content/article/15/1992-boletim-informativo-do-cidadao-sobre-a-qualidade-da-agua-no-rio-paraopeba>

Mensal

Anual ou Trimestral



## Ações realizadas pelo Igam



Até quando manter um monitoramento emergencial??



- Magnitude e extensão do dano;
- Comportamento dos resultados nos diferentes períodos climáticos;
- Atendimento aos limites legais;
- Comparação com valores pretéritos – ***Importância da Série Histórica;***
- Acompanhamento de Ações de reparação;
- Possibilidade de ser incorporado ao monitoramento de rotina.

*“A recuperação da qualidade das águas será, portanto, um processo longo e persistente, que deverá ser acompanhada por monitoramento quali-quantitativo consistente”*

*Maurrem Vieira*

**OBRIGADA!**

**Katiane Brito**

Gerência de Monitoramento de Qualidade da Água  
do IGAM

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



[www.igam.mg.gov.br](http://www.igam.mg.gov.br)