



Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais

Boletim Informativo

Qualidade da água para consumo humano em soluções alternativas de abastecimento nos municípios atingidos pelo desastre decorrente do rompimento das barragens da mineradora Vale S.A., em Brumadinho, Minas Gerais (2019-2024)

Belo Horizonte, 2025



SAÚDE



**GOVERNO
DE MINAS**

AQUI O TREM PROSPERA.



REPARAÇÃO BRUMADINHO

Iniciativa custeada com recurso proveniente do Termo de Medidas de Reparação, assinado pelo Governo de Minas, Ministério Público de Minas Gerais, Ministério Público Federal e Defensoria Pública de Minas Gerais. O Termo visa reparar os danos provocados pelo rompimento das barragens da Vale S.A. em Brumadinho, ocorrido em janeiro de 2019, que provocou 272 mortes.

Subsecretário de Vigilância em Saúde

Eduardo Campos Prosdocimi

Superintendente de Vigilância Epidemiológica

Aline Lara Cavalcante Oliva

Diretor de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador

Fellipe Antônio Andrade Chaves

Coordenadora de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

Eláisa Teixeira de Jesus Mamede

Elaboração

Gabriella Evelyn Lopes de Lima Silva

Igor Rodrigues Fernandes

Pollyanna Cristina de Miranda Silva

Roseanne Moreira Basilio

Colaboração

Dra Natália Dias do Nascimento - Toxicologista

Diagramação

Assessoria de Comunicação Social

Izabela de Souza Baiense

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	10
1. ROMPIMENTO DA BARRAGEM.....	11
Contextualização e breve histórico.....	12
2. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	14
PONTOS MONITORADOS PELA SES/MG.....	17
PARÂMETROS MONITORADOS.....	20
Parâmetros monitorados em água bruta.....	20
Parâmetros monitorados em água tratada.....	21
Parâmetros microbiológicos.....	23
Parâmetros físico-químicos.....	24
Substâncias químicas que representam risco à saúde.....	24
PANORAMA GERAL.....	25
3. SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	27
CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....	28
TECNOLOGIAS DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO.....	28
Bombas dosadoras de cloro e correção de pH - Desinfecção.....	29
Filtro de Zeólita + Bombas dosadoras de cloro e correção de pH - Remoção de metais e turbidez por filtração	29
Filtros contendo carvão ativado + Bombas dosadoras de Cloro e correção de pH - Remoção de metais, turbidez por filtração e compostos orgânicos.....	29
INSTALAÇÃO, VALIDAÇÃO E LIBERAÇÃO DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO.....	30
4. RESULTADOS DO MONITORAMENTO DE ÁGUA BRUTA.....	35
UNIDADE REGIONAL DE SAÚDE DE BELO HORIZONTE.....	37
BETIM.....	39
BRUMADINHO.....	41
ESMERALDAS.....	43
FLORESTAL.....	45
JUATUBA.....	47
MÁRIO CAMPOS.....	49
SÃO JOAQUIM DE BICAS.....	51
UNIDADE REGIONAL DE SAÚDE DE DIVINÓPOLIS.....	53

PARÁ DE MINAS.....	55
SÃO JOSÉ DA VARGINHA.....	57
UNIDADE REGIONAL DE SAÚDE DE SETE LAGOAS	59
CURVELO.....	61
FELIXLÂNDIA.....	63
MORADA NOVA DE MINAS.....	65
PAPAGAIOS.....	67
PARAOPEBA.....	69
POMPÉU.....	71
TRÊS MARIAS.....	73
5. RESULTADOS DO MONITORAMENTO DE ÁGUA TRATADA APÓS INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO	75
6. COMUNICAÇÃO DE RISCO	83
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
REFERÊNCIAS.....	94

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Ações desenvolvidas em decorrência do rompimento da barragem B-I, B-IV e B-IVA, da mineradora Vale S.A., no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano.....	13
FIGURA 2: Localização dos 92 poços que fazem parte do monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizado pela SES/MG.....	18
FIGURA 3: Localização dos 42 poços na URS Belo Horizonte que fazem parte do monitoramento da Qualidade da água para consumo humano realizado pela SES/MG.....	19
FIGURA 4: Localização dos 14 poços da URS Divinópolis que fazem parte do monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizado pela SES/MG.....	19
FIGURA 5: Localização dos 32 poços da URS Sete Lagoas que fazem parte do monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizada pela SES/MG.....	20
FIGURA 6: Etapas da instalação dos sistemas de tratamento.....	30
FIGURA 7: Porcentagem de municípios que apresentaram inconformidades na água tratada.....	78
FIGURA 8: Porcentagem de pontos que apresentaram inconformidades para água tratada.....	79
FIGURA 9: Porcentagem de amostras que apresentaram inconformidades para água tratada.....	79
FIGURA 10: Proporção das inconformidades encontradas por grupo de parâmetros analisados.....	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Parâmetros de qualidade da água bruta monitorados.....	21
Quadro 2: Parâmetros microbiológicos monitorados na água tratada.....	22
Quadro 3: Parâmetros físico-químicos monitorados na água tratada.....	22
Quadro 4: Parâmetros de substâncias químicas que representam risco à saúde monitorados na água tratada.....	22
Quadro 5: Pontos monitorados para água bruta por município e coletas realizadas.....	25
Quadro 6: Pontos monitorados com instalação de sistema de tratamento por município e coletas realizadas.....	26
Quadro 7: Panorama geral do status da instalação dos sistemas de tratamento de água para consumo humano nos pontos monitorados pela SES/MG em dezembro de 2024.....	31
Quadro 8: Panorama geral das inconformidades encontradas nas coletas de água bruta em 2024	36
Quadro 9: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado na URS Belo Horizonte.....	38
Quadro 10: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Betim.....	40
Quadro 11: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado pelo laboratório Mérieux NutriSciences no município de Brumadinho.....	42
Quadro 12: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Esmeraldas.....	44
Quadro 13: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Florestal.....	46
Quadro 14: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Juatuba.....	48
Quadro 15: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Mário Campos.....	50
Quadro 16: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de São Joaquim de Bicas.....	52
Quadro 17: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado na URS Divinópolis.....	54
Quadro 18: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Pará de Minas.....	56
Quadro 19: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de São José da Varginha.....	58
Quadro 20: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado na URS Sete Lagoas.....	60
Quadro 21: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Curvelo.....	62
Quadro 22: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Felixlândia.....	64
Quadro 23: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Morada Nova de Minas.....	66

Quadro 24: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Papagaios.....68

Quadro 25: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Paraopeba.....70

Quadro 26: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Pompéu.....72

Quadro 27: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Três Marias.....74

Quadro 28: Panorama geral dos tipos de sistemas de tratamento de água para consumo humano em operação, em dezembro de 2024, nos pontos monitorados pela SES/MG.....76

Quadro 29: Número de violações e parâmetros violados nas amostras de água tratada no ano de 2024.....80

Quadro 30: Consolidado do número de resultados não conformes encontrados, do total de análises realizadas para cada parâmetro e de suas respectivas porcentagens em relação ao total nos anos de 2023 e 202481

APRESENTAÇÃO

No dia 25 de janeiro de 2019 ocorreu o rompimento das barragens de contenção de rejeitos B-I, B-IV e B-IVA da mina Córrego do Feijão, da mineradora Vale S.A., localizada em Brumadinho, Minas Gerais, causando a morte de 272 pessoas, além de consideráveis impactos socioeconômicos, socioambientais e sanitários. O objeto do presente projeto é realizado com recursos advindos do “Termo de Medidas de Reparação”, que tem como finalidade reparar os danos causados pelo rompimento. Dentre os múltiplos impactos decorrentes do rompimento das referidas barragens, a população que reside nas proximidades das margens do Rio Paraopeba teve o seu abastecimento de água comprometido.

Compete à direção estadual do Sistema Único de Saúde (SUS) coordenar e, em caráter complementar, executar ações e serviços de vigilância epidemiológica e sanitária, segundo disposto nos termos do inciso IV, do artigo 17, da Lei 8.080/1990, bem como, promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água para consumo humano, em articulação com os municípios, para, considerando as peculiaridades regionais e locais, promover as ações especificadas no Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua), conforme o disposto no Anexo XX, artigo 11º, I e II, da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (alterada pela Portaria GM/MS nº 888/2021, artigo 12º, I).

Nesse sentido, a Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES/MG), por meio das Unidades Regionais de Saúde (URS), em articulação com as Secretarias Municipais de Saúde (SMS) dos municípios impactados pelo rompimento das barragens e com apoio do Ministério da Saúde (MS), iniciou o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano (PMQACH) de soluções alternativas de abastecimento situadas na área de restrição de uso da água, próximas às margens do Rio Paraopeba, nos municípios à jusante do ponto de confluência entre o Ribeirão Ferro-Carvão e o Rio Paraopeba, em Brumadinho/MG, até o município de Três Marias/MG.

Neste boletim, são apresentados resultados do referido monitoramento, no período compreendido entre os meses de janeiro de 2019 (início) a dezembro de 2024 para água bruta, e outubro de 2022 a dezembro de 2024 para água tratada. Os resultados são provenientes das análises realizadas nos pontos monitorados, avaliando a tendência temporal dos resultados, anualmente. Os parâmetros de qualidade da água avaliados estão divididos em microbiológicos, físico-químicos e substâncias químicas que representam risco à saúde, conforme preconizado pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (alterada pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e Portaria GM/MS nº 2.472 de 28 de setembro de 2021).

Capítulo 1

Rompimento da Barragem

CONTEXTUALIZAÇÃO

Com o rompimento das barragens, em 25 de janeiro de 2019, ocorreu a liberação de cerca de 12 milhões de metros cúbicos de rejeitos de produção mineral na calha do ribeirão Ferro-Carvão, atingindo o Rio Paraopeba no trecho compreendido entre os municípios de Brumadinho e o remanso da Usina Hidrelétrica (UHE) de Retiro Baixo, localizado nos municípios de Curvelo e Pompéu, em Minas Gerais.

Em função do rompimento, iniciou-se o monitoramento emergencial da qualidade da água para consumo humano realizado pelo setor saúde, considerando suas competências legais previstas, sobretudo, no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (alterada pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e Portaria GM/MS nº 2.472 de 28 de setembro de 2021). Além disso, conforme previsto na cláusula 4.3 do Acordo de Reparação Integral assinado pela Vale S.A. em fevereiro de 2021 e tendo em vista os riscos associados à saúde humana, verificou-se a necessidade de adoção de tecnologias para o tratamento da água subterrânea, e estabeleceu-se o fornecimento de água mineral e por caminhão-pipa, enquanto a instalação, a validação e a liberação dos sistemas de tratamento não estivessem concluídas.

Destaca-se que desastres ambientais, como os ocorridos em Mariana, em 2015, e em Brumadinho, em 2019, não podem ter seus impactos reduzidos aos municípios de ocorrência e as pessoas atingidas não podem ser resumidas ao número imediato de óbitos e feridos ou de desabrigados (Freitas et al., 2019). Seus impactos vão além e incluem as contaminações e alterações ambientais que produzem nas áreas de ocorrência e no entorno, como também as alterações abruptas da organização social e dos modos de viver e trabalhar historicamente constituídos nos territórios, com efeitos sobre a saúde da população atingida.

Nesses tipos de desastres, as populações atingidas ficam sujeitas a novos cenários de riscos, relacionados à exposição aos contaminantes presentes na lama de rejeitos ou remobilizados a partir do desastre, os quais estarão presentes no ar, no solo, nos corpos hídricos, nos sedimentos e em matrizes alimentares. Os riscos à saúde tendem a ser de médio e longo prazos, atingindo, em particular, grupos populacionais de maior vulnerabilidade.

Na Figura 1, estão sistematizadas as principais ações relacionadas ao PMQACH, desenvolvidas em decorrência do rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IVA da mineradora Vale S.A.

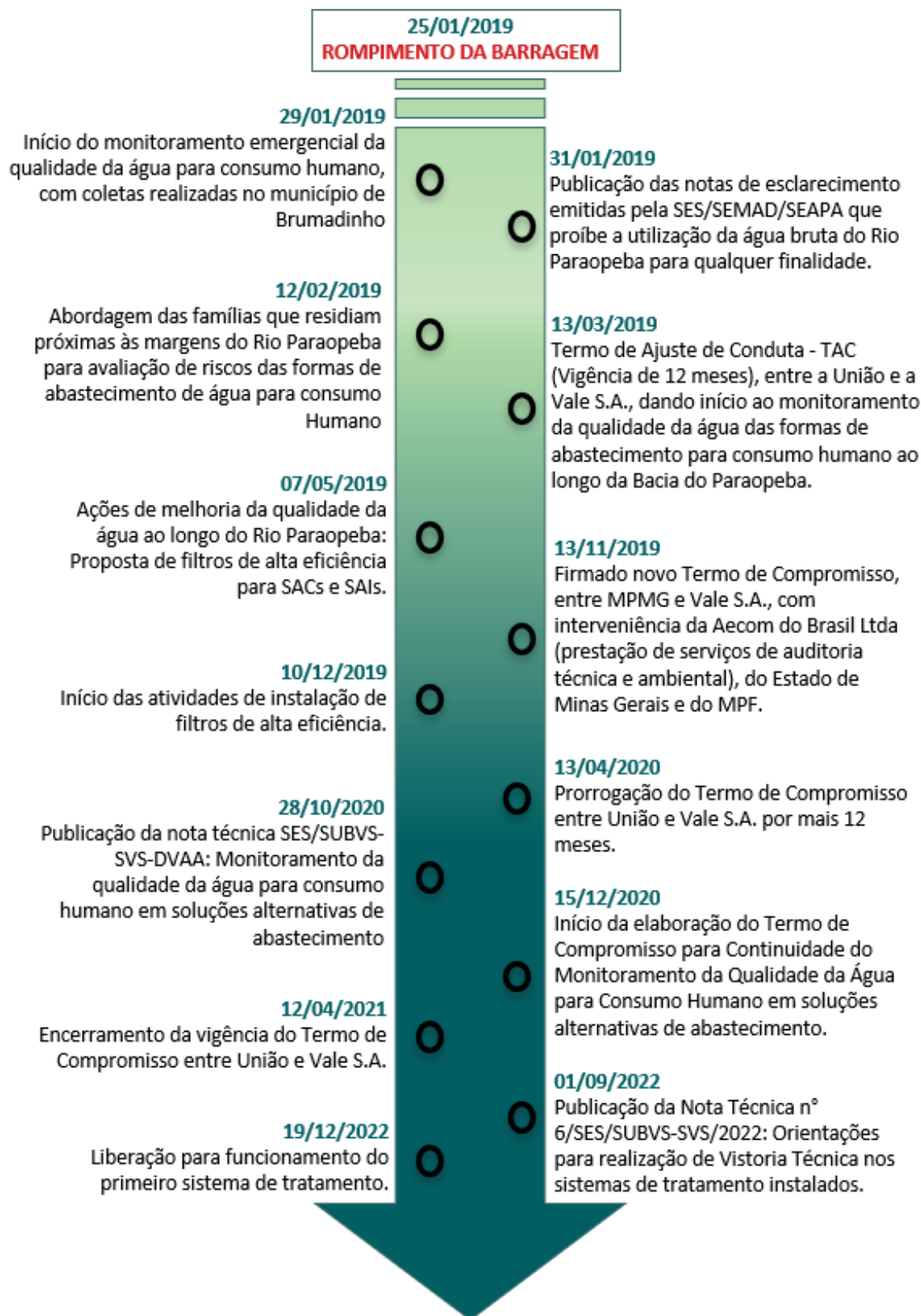


Figura 1: Ações desenvolvidas em decorrência do rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IVA da mineradora Vale S.A., no âmbito do monitoramento da qualidade da água para consumo humano. Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

Capítulo 2

Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano

Através da Resolução A/RES/64/292, publicada no ano de 2010, a Assembleia Geral da ONU declarou a água limpa e segura, bem como o saneamento adequado, um direito humano essencial para o pleno gozo da vida. Uma das competências do SUS é a Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, com o objetivo de avaliar os riscos à saúde da população, conforme previsto no inciso VI do art. 200 da Constituição Federal de 1988.

A Agência Nacional de Águas (ANA) classifica os usos da água como: consuntivos (que retiram e consomem água, como o industrial) e não consuntivos (não consomem diretamente, mas dependem da manutenção de condições naturais ou de operação da infraestrutura hídrica, como o turismo e o lazer). Além disso, a Resolução CNRH nº 232, de 22 de março de 2022, considera usos consuntivos da água o abastecimento humano, o abastecimento animal, a indústria, a mineração, a irrigação e a termoeletricidade.

De acordo com a World Health Organization (WHO), em 2022, a água é essencial para sustentar a vida, sendo ela necessária para diferentes fins, tais como, saciar a sede, preparar alimentos e manutenção de hábitos relacionados à higiene pessoal (escovar os dentes, lavar as mãos, tomar banho), devendo, portanto, ser feito um esforço contínuo para manutenção da qualidade da água potável e o abastecimento adequado, seguro e acessível a todos, considerando as condições e particularidades de cada país ou região. Dessa forma, a água para consumo humano deve seguir as diretrizes estabelecidas no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde, alterada pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e Portaria GM/MS nº 2.472 de 28 de setembro de 2021, ou seja, deve ser livre de microrganismos patogênicos, substâncias que representem risco à saúde em níveis superiores aos máximos permitidos e/ou características que causem rejeição por parte da população como gosto, odor ou cor que deixem a água com um aspecto desagradável.

Importante salientar que, embora sejam mais protegidas, as águas subterrâneas não são sinônimas de potabilidade e necessitam de sistema de tratamento adequado que garanta os parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde, uma vez que estas podem estar poluídas ou contaminadas por poluentes que atravessam a porção não saturada do solo.

O monitoramento realizado pelo setor saúde visa verificar o atendimento sistemático do padrão de potabilidade estabelecido pelo Ministério da Saúde, por meio da execução de procedimentos analíticos, independentes daqueles realizados pelo prestador do serviço de abastecimento de água. Isso se dá por meio de um conjunto de ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública, conhecido como Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua). Constituindo, portanto, um importante instrumento de controle dos processos de tratamento empregados e detecção de possível comprometimento da qualidade da água destinada ao consumo humano.

Dentre as ações de rotina do VIGIAGUA, inclui-se a execução dos planos de amostragem básicos, cujos parâmetros a serem analisados, o número de amostras e a frequência de monitoramento estão descritos na Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para

Consumo Humano (2016), do plano de monitoramento de agrotóxicos e, quando necessário, do plano específico de monitoramento conforme características locais. Neste contexto, cabe aos municípios definirem os respectivos planos de amostragem em consonância com as orientações descritas no documento supracitado. Além do plano de amostragem de rotina, o monitoramento da qualidade da água em eventos de massa, desastres ambientais (por exemplo, enchentes), surtos e/ou epidemias que possam estar associados à presença na água de determinado microrganismo patogênico ou substância deve ser realizado segundo diretrizes específicas elaboradas para essas situações.

Os parâmetros analisados no plano de amostragem básico foram definidos pela Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (2016), considerando o conhecimento já consolidado na literatura especializada sobre os indicadores da qualidade microbiológica da água para consumo humano. São eles: turbidez, cloro residual livre (ou outro composto residual ativo, caso o agente desinfetante utilizado não seja o cloro), coliformes totais, *Escherichia coli* e fluoreto. Os quatro primeiros foram definidos devido à sua importância como indicadores básicos da qualidade microbiológica da água para consumo humano e o fluoreto por seu significado de saúde em função de sua deficiência ou excesso.

Em emergências em saúde pública, como no caso de acidentes com produtos perigosos, desastres ambientais, surtos ou epidemias, o monitoramento da qualidade da água pode ser ampliado de forma emergencial e novos parâmetros ou agentes específicos podem ser analisados, com vistas a identificar sua presença na água. De acordo com as especificidades de cada evento, as secretarias de saúde dos estados, do Distrito Federal e dos municípios deverão realizar uma avaliação do cenário em questão e observar a necessidade de ampliação do monitoramento de rotina e de implementação de monitoramento específico para o evento.

Considerando, especificamente, os impactos decorrentes do rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IVA da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho/MG, no dia 25 de janeiro de 2019, o SUS, em parceria com um laboratório privado, contratado pela Vale S.A. como uma medida prevista no Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado junto à Advocacia Geral da União (AGU) em 13 de março de 2019, está realizando a análise da qualidade da água de poços e cisternas de soluções alternativas coletivas (SACs) e soluções alternativas individuais (SAIs) situados na faixa de 100 metros das margens do Rio Paraopeba, nos municípios à jusante do ponto de confluência entre o Ribeirão Ferro-Carvão e o Rio Paraopeba, em Brumadinho/MG, até o município de Três Marias/MG. Até o momento, tal monitoramento analisa os parâmetros microbiológicos e físico-químicos, incluindo substâncias químicas que representem risco à saúde.

Embora o monitoramento realizado indique a manutenção da recomendação de suspensão dos usos da água bruta do Rio Paraopeba no percurso que abrange os municípios de Brumadinho até Pompéu, o monitoramento da SES/MG tem sido realizado até o município de Três Marias, por motivo de precaução, em função da incerteza inicial sobre o alcance do rejeito até a represa de Três Marias. O planejamento e a execução desta iniciativa foram resultados do trabalho em equipe desenvolvido pela SES/MG, com apoio do Ministério da Saúde, em articulação com as secretarias de saúde dos municípios atingidos pelo rompimento das barragens.

O consumo de água em desconformidade aos padrões que asseguram sua potabilidade pode provocar o adoecimento de indivíduos e surtos de doenças e agravos de transmissão hídrica, visto que, a água pode veicular substâncias químicas e agentes biológicos nocivos à saúde. Tais substâncias podem adentrar no organismo humano por meio da ingestão ou pelo contato da água contaminada com a pele ou mucosas, além da ingestão de alimentos lavados ou preparados com água contaminada, resultando no adoecimento do indivíduo que a consome.

As intoxicações por substâncias químicas e as doenças de veiculação hídrica podem ser agudas (efeitos se manifestam em curto prazo após o consumo da água contaminada) ou crônicas (efeitos se manifestam em médio ou longo prazo após o consumo da água contaminada). Elas poderão se manifestar de forma leve, moderada ou grave, a depender do tempo de contato com a substância química, da quantidade de substância absorvida, da toxicidade da substância, da resposta do organismo e do tempo decorrido entre o início dos sintomas e a intervenção adequada no serviço de saúde.

A exposição humana a substâncias químicas e agentes biológicos nocivos representa um problema de saúde pública, de modo que o setor saúde tem buscado articular ações voltadas para a atenção integral à saúde das populações expostas, sob a perspectiva de prevenção, mitigação e eliminação dos riscos, no intuito de manter uma avaliação sistemática das formas de abastecimento de água para consumo humano. Nesse sentido, reforça-se a importância da participação de todos os órgãos envolvidos, de forma integrada, realizando, no âmbito de suas competências, ações de proteção à saúde da população.

PONTOS MONITORADOS PELA SES/MG

A escolha das SACs e SAIs que entraram no referido monitoramento foi realizada pelos municípios atingidos, conforme orientações apresentadas pela SES/MG na Nota Técnica nº 3/SES/SUBVPS-SVEAST-DVA-CVFRNB/2019.

Nas figuras a seguir podem ser observadas a distribuição e localização dos 92 (noventa e dois) pontos que fazem parte do PMQACH ao longo da bacia do Rio Paraopeba (Figura 2), e em cada Unidade Regional de Saúde contemplada pelo programa, sendo elas: URS Belo Horizonte (Figura 3), URS Divinópolis (Figura 4) e URS Sete Lagoas (Figura 5).

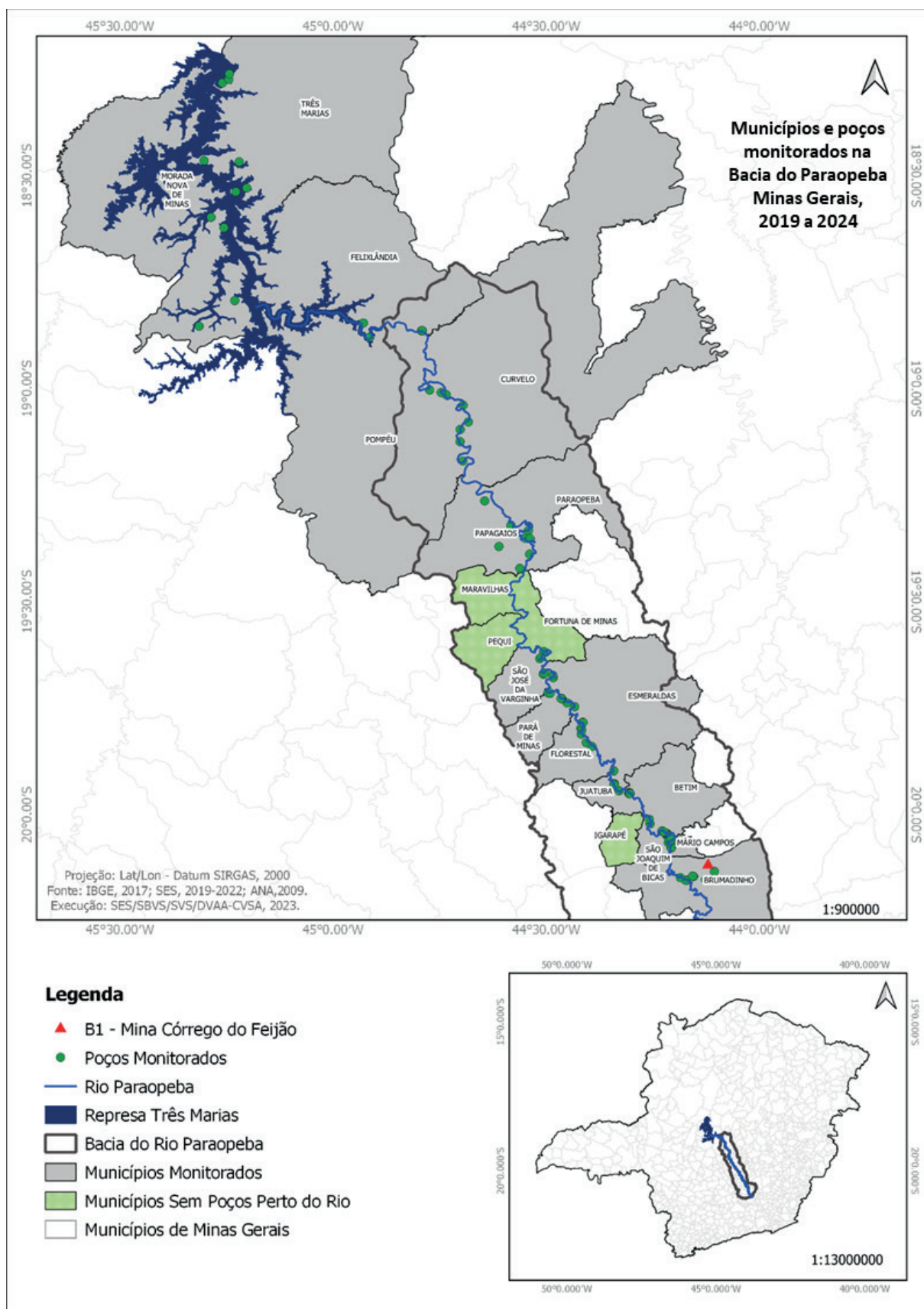


Figura 2: Localização dos 92 poços que fazem parte do monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizado pela SES/MG.

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

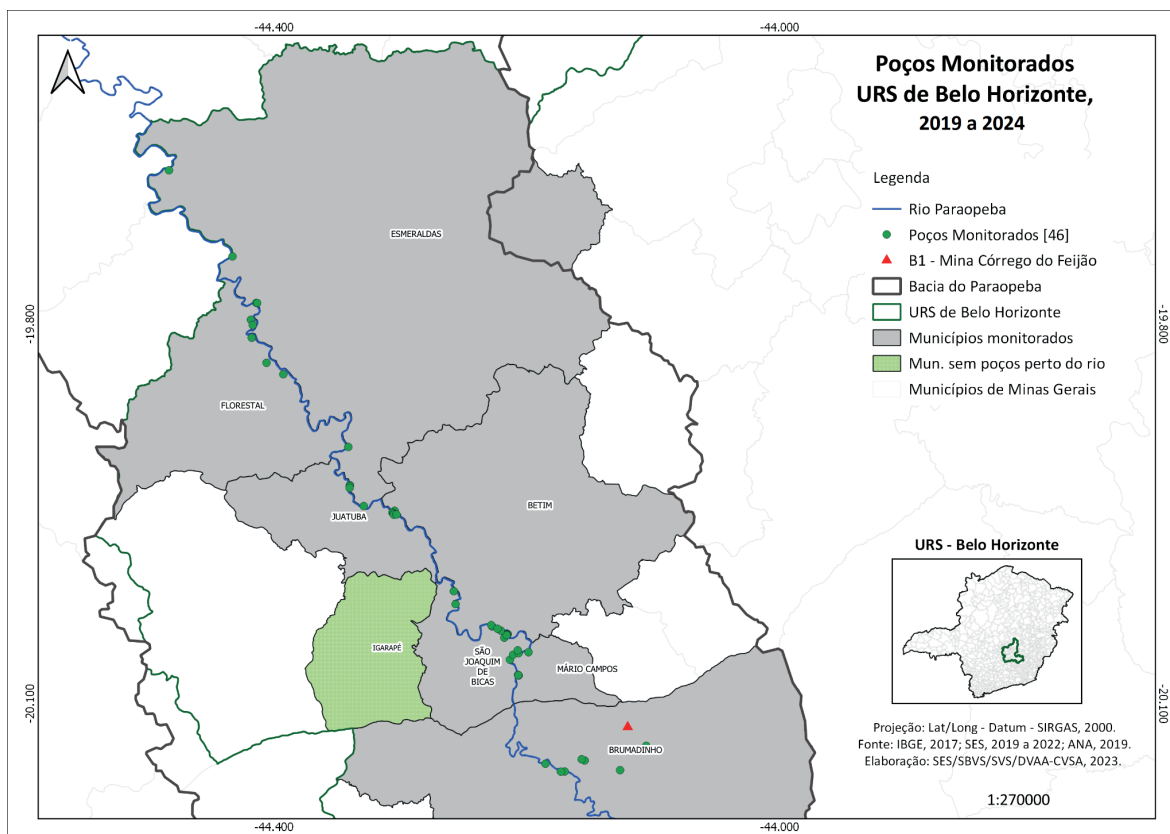


FIGURA 3: Localização dos 42 poços na URS Belo Horizonte que fazem parte do monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizado pela SES/MG.

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

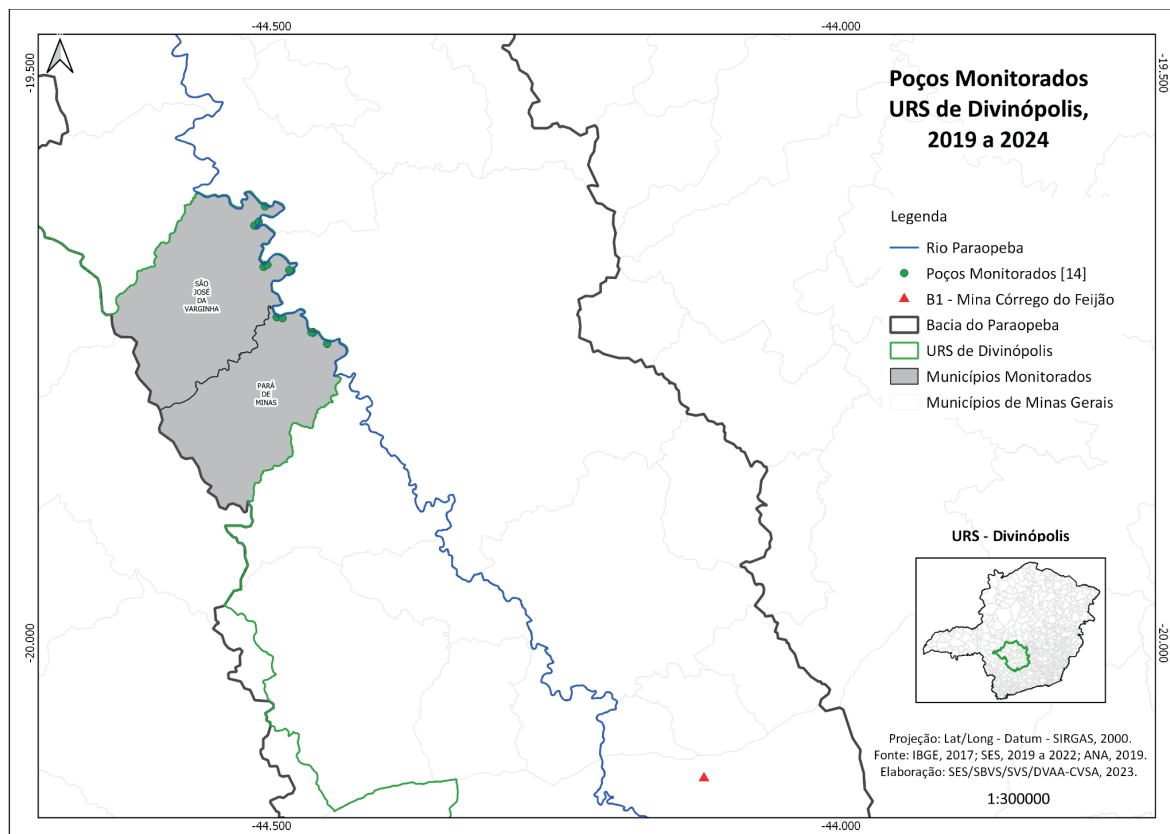


FIGURA 4: Localização dos 14 poços da URS Divinópolis que fazem parte do monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizado pela SES/MG.

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

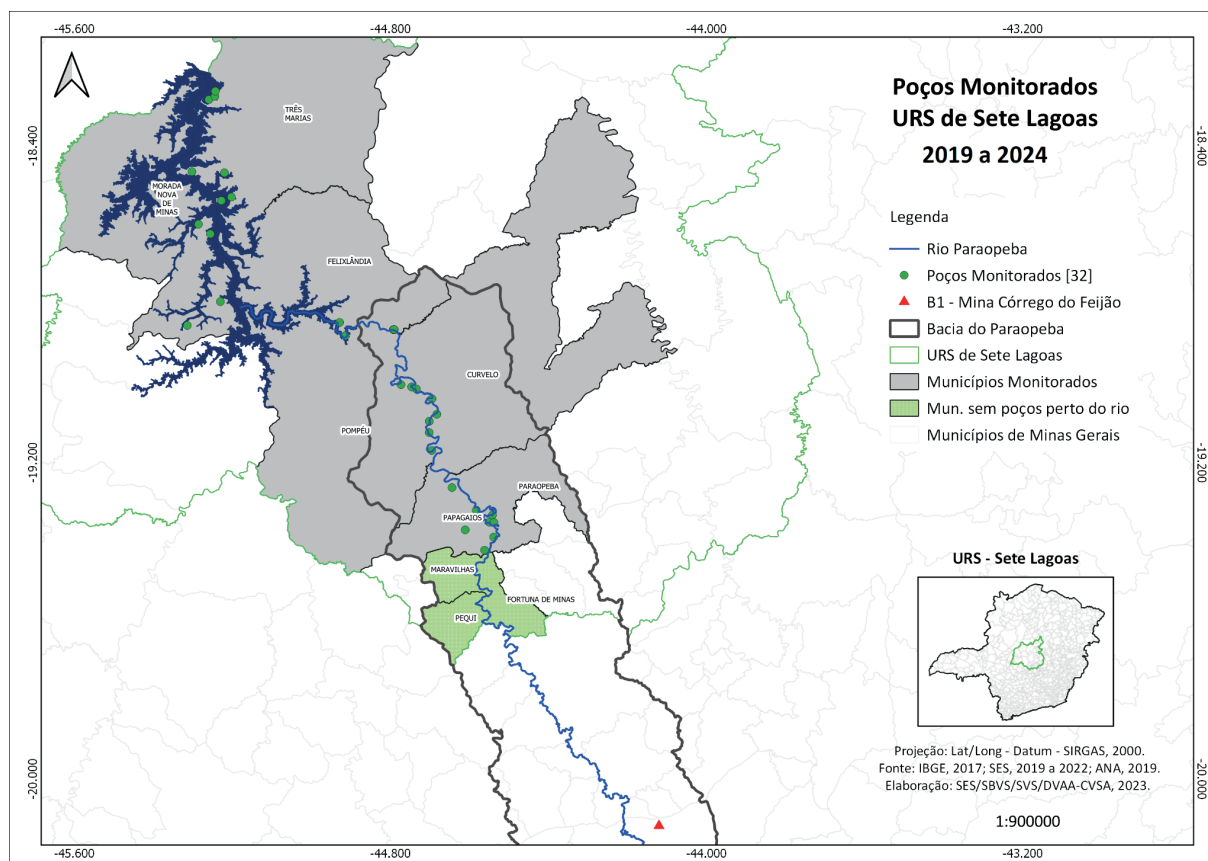


FIGURA 5: Localização dos 32 poços da URS Sete Lagoas que fazem parte do monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizado pela SES/MG.

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

PARÂMETROS MONITORADOS

O monitoramento da qualidade da água para consumo humano é conduzido por meio da análise de diversos parâmetros. No que diz respeito à água bruta, são monitorados 18 (dezoito) parâmetros, conforme estipulado pelo Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado com a Advocacia Geral da União (AGU). Já em relação à água tratada, os parâmetros monitorados seguem as diretrizes estabelecidas pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Estes parâmetros se dividem em três categorias principais: microbiológicos, físico-químicos e substâncias químicas com potencial risco à saúde.

Parâmetros Monitorados em Água Bruta

O monitoramento da água bruta é conduzido por dois laboratórios. Atualmente, o laboratório privado Mérieux NutriSciences - Bioagri, devidamente acreditado de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, realiza a análise de água de 88 (oitenta e oito) pontos a partir de coletas quinzenais realizadas pelas referências técnicas municipais e regionais, com o intuito de obter um perfil da qualidade da água destinada ao consumo humano em determinadas regiões.

A análise dos 4 (quatro) pontos restantes é realizada pela Fundação Ezequiel Dias (Funed) desde a ocorrência do desastre. Estas análises foram realizadas quinzenalmente até o final de 2022, pois, em decorrência de solicitação do município para ampliação dos pontos monitorados, o intervalo de coletas passou a ser semestral em caráter investigativo pelo período de 2 anos. Os parâmetros monitorados e os resultados das análises quinzenais realizadas pela Funed estão disponíveis no Boletim Informativo da Qualidade da Água para Consumo Humano (2019-2022), publicado em 2023.

O Quadro 1 apresenta os parâmetros analisados na água bruta pelo Laboratório Mérieux NutriSciences.

QUADRO 1: Parâmetros de qualidade da água bruta monitorados.

Grupo	Parâmetro
Microbiológico	Coliformes totais
	<i>Escherichia coli</i>
Físico-químicos	Alumínio
	Cor aparente
	Ferro
	Manganês
	Turbidez
	Zinco
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio
	Arsênio
	Bário
	Cádmio
	Chumbo
	Cobre
	Cromo
	Mercúrio
	Níquel
	Selênio

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG

Parâmetros Monitorados em Água Tratada

O monitoramento da qualidade da água para consumo humano em água tratada é realizado por meio de coletas periódicas, sob responsabilidade da Vale S.A., sendo analisadas pelo laboratório Mérieux NutriSciences - Bioagri. Existem dois tipos principais de coletas realizadas: a mensal que analisa os parâmetros microbiológicos, cloro residual, pH, turbidez e cor aparente; e as semestrais, que são mais completas e abrangem os parâmetros apresentados nos quadros 2, 3 e 4.

Os Quadros 2, 3 e 4 apresentam, respectivamente, os parâmetros microbiológicos, físico-químicos e de substâncias químicas que representam risco à saúde, analisados em água tratada pelo laboratório Mérieux NutriSciences.

QUADRO 2: Parâmetros microbiológicos monitorados na água tratada.

Parâmetros Microbiológicos	
Coliformes Totais	<i>Escherichia coli</i>

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG

QUADRO 3: Parâmetros físico-químicos monitorados na água tratada.

Parâmetros Físico-químicos		
1,2-Diclorobenzeno	Clorato	Gosto
1,4-Diclorobenzeno	Cloreto	Manganês Total
2,4,6-Triclorofenol	Cloreto de vinila	Odor
2,4-Diclorofenol	Clorito	Sódio Total
Ácidos haloacéticos total	Cloro residual livre	Sólidos dissolvidos totais
Acrilamida	Cor aparente	Sulfato
Alumínio Total	Dureza Total	Sulfeto de Hidrogênio
Amônia	Epícloridrina	Trihalometanos
Bromato	Ferro Total	Turbidez
Cloraminas totais	Fluoreto	Zinco Total
pH		

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG

QUADRO 4: Parâmetros de substâncias químicas que representam risco à saúde monitorados na água tratada.

Substâncias químicas que representam risco à saúde		
1,2-Dicloroetano	DDT + DDE + DDD	Nitrato (como N)
1,4-Dioxano	Di(2-etilhexil)ftalato	Nitrito (como N)
2,4-D (Ácido (2,4-diclororofenoxy)acético)	Diclorometano	Paraquate
Alacloro	Difenoconazol	Pentaclorofenol
Aldicarbe + Aldicarbe sulfona + Aldicarbe sulfóxido	Dimetoato + ometoato	Picloram
Aldrin + Dieldrin	Dissulfeto de tetrametiltiuram	Profenofós
Ametrina	Diuron	Propargite
Antimônio Total	Epoxiconazol	Protioconazol + ProticonazolDestio
Arsênio Total	Etilbenzeno	Radioatividade Alfa

Substâncias químicas que representam risco à saúde		
Atrazina + S-Clorotriazinas (Deetil-Atrazina - Dea, S-Clorotriazinas (Deetil-Atrazina - Dea, Deisopropil Atrazina - Dia e Diaminoclorotriazina -Dact)	Ferro Total	Radioatividade Beta
Bário Total	Fipronil	Selênio Total
Benzeno	Flutriafol	Simazina
Benzo(a)pireno	g-Clordano	Somatória de Nitrato e Nitrito
Cádmio Total	g-HCH	Tebuconazol
Carbendazim	Glifosato + AMPA	Terbufós
Carbofurano	Hidroxi-Atrazina	Tetracloroeto de carbono
Chumbo Total	Malationa	Tetracloroeteno
Cianeto	Mancozebe + ETU	Tiametoxam
Ciproconazol	Mercúrio Total	Tiodicarb
Clorobenzeno	Metamidofós + Acefato	Tolueno
Clorotalonil	Metolacoloro	Tricloroeteno
Clorpirifós + Clorpirifós-oxon	Metribuzim	Trifluralina
Cobre Total	Molinate	Urânio Total
Cromo Total	Níquel Total	Xilenos

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG

Parâmetro Microbiológico

A avaliação dos parâmetros microbiológicos tem um papel muito importante na análise da qualidade da água para consumo humano, tendo em vista a elevada quantidade e diversidade de microrganismos patogênicos, em geral de origem fecal, que podem estar presentes na água.

Em função da extrema dificuldade, até mesmo impossibilidade, de avaliar a presença de todos os microrganismos de importância à saúde na água, a técnica utilizada é a verificação da presença dos microrganismos indicadores.

As bactérias do grupo coliforme ainda são consideradas os melhores indicadores da qualidade microbiológica da água para consumo humano. Por este motivo, os padrões e critérios de potabilidade normalmente se referem à qualidade bacteriológica da água, sendo complementada pelos parâmetros físico-químicos de turbidez e cloro residual, com toda sua conotação sanitária. Os indicadores considerados mais precisos da qualidade da água para consumo humano é *Escherichia coli*, seguido, com algumas ressalvas, dos coliformes termotolerantes. Ambos não devem estar presentes na água. O termo 'coliformes fecais' deve ser evitado e substituído pelo termo correto: coliformes termotolerantes.

Em se tratando de coliformes totais, estes não são indicadores adequados da qualidade sanitária de água bruta, mas sim da qualidade bacteriológica da água tratada, sendo que a simples presença de coliformes totais no sistema de distribuição já é indicativo de alerta para tomada de medidas corretivas.

Parâmetro Físico-Químico

A qualidade física consiste na identificação de parâmetros que representem, de forma indireta, a concentração de sólidos em suspensão ou dissolvidos presentes na água. Os parâmetros físicos revelam a qualidade estética da água, cuja importância sanitária reside no entendimento de que, águas com inadequado padrão estético, ainda que microbiologicamente seguras, podem induzir os consumidores a consumirem de fontes menos seguras, mas com aspecto mais agradável. Por outro lado, águas com elevada concentração de sólidos comprometem a eficácia da desinfecção, ou seja, casos assim podem se mostrar associados à presença de microrganismos. Assim, a turbidez em qualquer parte do sistema é um indicador indireto de natureza sanitária e não meramente estética.

Quando se trata da qualidade química da água, esta é aferida pela identificação do componente químico na água, por meio de métodos laboratoriais específicos. Estes componentes não devem estar presentes na água em concentrações acima das determinadas em estudos epidemiológicos e toxicológicos. As concentrações máximas toleráveis ou permitidas significam que a substância, se ingerida por indivíduo com mediana condição física, em certa quantidade diária, durante determinado período de vida, adicionada à exposição esperada da mesma substância por outros meios (alimentos, ar, etc.), submete o indivíduo a risco inaceitável de acometimento por enfermidade crônica resultante. As substâncias químicas inorgânicas, como metais pesados, e orgânicas, como os solventes, são dois grupos importantes de substâncias químicas devido aos seus efeitos específicos sobre a saúde humana.



Substâncias químicas que representam risco à saúde

De forma geral, as substâncias químicas estão presentes no meio natural, mas diversos fatores, como a contaminação do solo e da água, podem levar à alteração da concentração destas substâncias.

São consideradas substâncias químicas que representam risco à saúde aquelas que podem causar comprometimento, perigo potencial e agravos à saúde. Em concentrações elevadas e em longos períodos de exposição, estas substâncias podem trazer malefícios. Alguns possíveis efeitos são:



Comprometimento
da pressão arterial



Distúrbios
pulmonares



Comprometimento
da função renal



Distúrbios
neurológicos

A água destinada ao consumo humano deve estar em conformidade com o padrão de substâncias químicas que representam risco à saúde, expresso na Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (alterada pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e Portaria GM/MS nº 2.472 de 28 de setembro de 2021).

Importante esclarecer que, nem sempre uma população que consumir água fora dos parâmetros de potabilidade terá algum tipo de doença ou agravo. Isso se dá porque o efeito tóxico não depende apenas da concentração da substância na água, mas da frequência e da duração da exposição, bem como das propriedades da própria substância e da exposição simultânea a outras substâncias químicas.

Deve-se considerar sempre a magnitude, frequência e duração da exposição, bem como o tipo de população exposta. Portanto, a não-conformidade de uma substância em relação a seu parâmetro de potabilidade não pode e não deve ser analisada isoladamente, devendo-se realizar uma análise mais abrangente do problema, de modo a garantir a proteção da saúde da população no que se refere a água para consumo humano.

Para que ocorra efeitos agudos, é necessário que haja exposição a elevadas doses da substância em curto espaço de tempo. Por outro lado, a exposição a doses baixas da mesma substância por períodos longos pode ocasionar efeitos crônicos na população.

PANORAMA GERAL

Nos Quadros 5 e 6 a seguir, são apresentados, para água bruta e tratada, o número de pontos monitorados em cada município, suas respectivas Unidades Regionais de Saúde e o número de coletas realizadas nesses pontos.

O Quadro 5 oferece uma visão geral dos 92 pontos de monitoramento da qualidade da água bruta. É importante destacar que, a pedido dos municípios, mediante justificativa, ou por impossibilidade de coletar água, alguns pontos de coleta foram desativados ao longo do processo de monitoramento, e para o ano de 2024 temos um total de 73 pontos ativos. Consequentemente, o número total de amostras coletadas refere-se apenas aos pontos que continuam sendo monitorados pela SES/MG.

QUADRO 5: Pontos monitorados para água bruta por município e coletas realizadas.

URS	Município	Pontos monitorados	Total de coletas realizadas entre 2019 e 2024
Belo Horizonte	Betim	7	470
	Brumadinho	7	688
	Esmeraldas	9	812
	Florestal	5	509
	Juatuba	5	649
	Mário Campos	5	373
	São Joaquim de Bicas	8	599

URS	Município	Pontos monitorados	Total de coletas realizadas entre 2019 e 2024
Divinópolis	Pará de Minas	5	604
	São José da Varginha	7	966
Sete Lagoas	Curvelo	5	598
	Felixlândia	5	599
	Morada Nova de Minas	5	716
	Papagaios	5	724
	Paraopeba	3	200
	Pompéu	3	290
	Três Marias	6	742

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

Já o Quadro 6 apresenta um panorama geral do monitoramento dos 42 pontos onde os sistemas de tratamento foram instalados até dezembro de 2024. Portanto, o monitoramento da qualidade da água tratada para consumo humano ocorre, atualmente, em um número menor de municípios e de pontos em comparação com o monitoramento da água bruta.

Quadro 6: Pontos monitorados com instalação de sistema de tratamento por município e coletas realizadas.

URS	Município	Pontos monitorados	Coletas realizadas entre 2022 e 2024
Belo Horizonte	Esmeraldas	3	40
	Florestal	4	55
	Juatuba	2	40
	Mário Campos	2	20
Divinópolis	Pará de Minas	4	73
	São José da Varginha	5	122
Sete Lagoas	Curvelo	4	31
	Felixlândia	3	88
	Morada Nova de Minas	3	55
	Papagaios	3	48
	Paraopeba	1	18
	Pompéu	2	45
	Três Marias	6	127

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

Capítulo 3

Sistema de Tratamento de Água para Consumo Humano

Conforme estabelecido na cláusula 4.3 do Acordo de Reparação Integral, assinado pela Vale em fevereiro de 2021, como uma medida de reparação ao rompimento da barragem, segue em andamento a instalação de sistemas de tratamento em soluções alternativas coletivas (SACs) e soluções alternativas individuais (SAIs), localizadas na faixa de restrição de uso da água das margens do Rio Paraopeba, nos municípios à jusante do ponto de confluência entre o ribeirão Ferro-Carvão e o Rio Paraopeba, em Brumadinho/MG, até o município de Três Marias/MG.

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

São considerados elegíveis ao recebimento dos sistemas de tratamento da água para consumo humano, os pontos que se enquadrem nos seguintes quesitos:

1. Não ser atendidos por sistema público de abastecimento;
2. Possuir viabilidade técnica*; e
3. Aqueles que não sejam objeto de recusa pelo superficiário.

* São considerados tecnicamente inviáveis os pontos de captação que não possuam vazão suficiente, não estejam devidamente equipados pelo superficiário para a operação ou não possuam fornecimento de energia elétrica regular.

TECNOLOGIAS DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO

A seleção das tecnologias de tratamento da água subterrânea se deu através de estudos realizados pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, que, por sua vez, tomou como base os resultados disponibilizados pela empresa Vale S.A, referentes à amostras coletadas nos períodos de 27/01/2019 a 08/03/2019. Sendo assim, as tecnologias são específicas para o tratamento de cada ponto e têm por objetivo adequar as características da água bruta aos padrões de potabilidade definidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (alterada pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e Portaria GM/MS nº 2.472 de 28 de setembro de 2021), corrigindo os parâmetros não conformes, trabalhando na remoção de substâncias potencialmente prejudiciais a saúde da população, como metais pesados e bactérias.

O mecanismo de tratamento utilizado pelos sistemas selecionados consiste em processos físicos e químicos, ou ainda, na combinação destes, tais como bombas dosadoras de cloro e de correção do pH, filtros de zeólita e filtros contendo carvão ativado. Em alguns pontos, verificou-se a necessidade de instalação de reservatórios que atuam na pré-oxidação de compostos, aumentando a eficiência dos filtros de zeólita e/ou carvão ativado. Desta forma, quanto mais próxima a água bruta dos padrões de potabilidade, mais simples serão os sistemas de tratamento necessários para adequá-la.

Bombas dosadoras de cloro e correção de pH - Desinfecção

Para casos em que na análise da água bruta foram identificadas apenas inconformidades nos parâmetros microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*) e alterações de pH, optou-se pela instalação de bomba dosadora com capacidade de desinfecção, por meio de doses preestabelecidas de hipoclorito de sódio, além de fazer a correção do pH.

A bomba dosadora não apresenta operação complexa e deve ser instalada em local próximo ao ponto de captação da água. Tem como sanitizante mais usado o hipoclorito de sódio, por ser altamente bactericida e possuir ação oxidante sobre os microrganismos, promovendo assim, a desinfecção sem oferecer efeitos nocivos à saúde, quando utilizado nas dosagens adequadas.

Filtro de Zeólita + Bombas dosadoras de cloro e correção de pH - Remoção de metais e turbidez por filtração

Nos pontos em que foram identificadas alterações nos parâmetros físico-químicos, metais e matéria orgânica, além de não conformidades nos parâmetros microbiológicos, optou-se pela instalação em conjunto dos filtros de zeólita e de bombas dosadoras de cloro e pH próximas ao ponto de captação de água, a fim de aumentar a eficiência do filtro. Os filtros contendo zeólita como meio filtrante são reconhecidamente eficientes na contenção de metais pesados graças a suas características de porosidade, podendo atuar na retenção de ferro, manganês, mercúrio, zinco, cobre, cádmio, níquel, entre outros. A zeólita é também uma importante ferramenta na correção de parâmetros não conformes de turbidez e cor aparente da água.

Filtros contendo carvão ativado + filtros de Zeólita + Bombas dosadoras de cloro e correção de pH - Remoção de metais, e turbidez por filtração e compostos orgânicos

A fim de garantir maior eficiência no tratamento, em alguns casos foram instalados filtros de carvão ativado, material altamente poroso, que possui uma área superficial extremamente elevada para a adsorção de alguns contaminantes, principalmente os compostos orgânicos. Atua ainda de forma complementar ao processo de filtração pela zeólita na retenção de alumínio e de pequenas quantidades de outros metais, como ferro e zinco.

A principal característica desses filtros é possuir uma elevada eficiência na remoção de sólidos suspensos, correção de cor, sabor e odor. Os filtros de carvão ativado associados aos filtros de zeólita e bombas dosadoras de cloro e correção de pH são instalados próximos ao ponto de captação de água aumentando a eficiência e vida útil do sistema de tratamento.

Todas as tecnologias selecionadas para a realização do tratamento da água são automatizadas, ou seja, suas dosagens são preestabelecidas e o sistema de retrolavagem é programado. Deste modo, o operador deve apenas iniciar o processo que liga a bomba responsável pela captação de água no manancial, o restante do processo é feito de maneira automática.

INSTALAÇÃO, VALIDAÇÃO E LIBERAÇÃO DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO

A SES/MG acompanha a instalação do sistema de tratamento que ocorre em 6 (seis) etapas, sumarizado na figura 6.



FIGURA 6: Etapas da instalação dos sistemas de tratamento.

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

Após a instalação dos sistemas de tratamento, é realizada a etapa de verificação da eficiência dos filtros instalados, composta por, no mínimo, 3 (três) coletas de validação. Em 3 (três) coletas consecutivas, a qualidade da água tratada deverá atender aos parâmetros do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 (alterada pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e Portaria GM/MS nº 2.472 de 28 de setembro de 2021). Caso sejam observadas inconformidades em alguma das coletas de validação, o sistema deverá ser readequado e nova sequência de coletas deverá ser realizada, até que se obtenha 3 (três) coletas consecutivas em conformidade com a legislação. Desta forma, a etapa de Validação tem por objetivo verificar a escolha dos sistemas de tratamento instalados nos pontos monitorados pela SES/MG, avaliando a sua performance.

Validado o sistema de tratamento, será realizada a vistoria técnica e emissão do Relatório de Vistoria Técnica das fontes alternativas individuais e coletivas, de acordo com o recomendado na Nota Técnica nº 6/SES/SUBVS-SVS/2022, emitida pela SES/MG. Seguindo as recomendações da nota, o município irá avaliar a fonte de água, instalações e equipamentos, bem como as condições e procedimentos de operação e manutenção das formas de abastecimento de água. Essa avaliação busca verificar a suficiência de todos estes componentes na produção e fornecimento de água para consumo humano sob condições seguras, para liberação de uso do sistema de tratamento.

A empresa Vale S.A. deve arcar com os custos não só da tecnologia selecionada, mas também com os custos das obras civis dos abrigos, que têm por objetivo proteger as tecnologias instaladas, o fornecimento de materiais e serviços de manutenção dos sistemas, como reposição dos meios filtrantes e produtos químicos, além de monitorar semanalmente *in situ* parâmetros como cloro, turbidez e pH, e realizando os ajustes necessários na dosagem dos produtos.

O Quadro 7 apresenta o status da instalação dos Sistemas de Tratamento da Água para Consumo Humano, referente aos pontos monitorados pela SES/MG em dezembro de 2024.

Quadro 7: Panorama geral do status da instalação dos sistemas de tratamento de água para consumo humano nos pontos monitorados pela SES/MG em dezembro de 2024.

URS	Município	Pontos	Status da instalação do filtro
Belo Horizonte	Betim	BET001	Não elegível
		BET002	Não elegível
		BET003	Não elegível
		BET004	Não elegível
		BET005	Não elegível
		BET006	Não elegível
		BET007	Atendimento descontinuado
	Brumadinho	BRU001	Não elegível
		BRU003	Não elegível
		BRU007	Não elegível
		BRU008	Não elegível
		BRU013	Não elegível
		BRU014	Não elegível
		BRU019	Não elegível
	Esmeraldas	ESM003	Em operação
		ESM004	Atendimento descontinuado
		ESM006	Atendimento paralisado
		ESM007	Em operação
		ESM008	Não aceitou instalação
		ESM009	Em operação
		ESM010	Atendimento descontinuado
		ESM011	Não aceitou instalação
		ESM012	Atendimento paralisado

URS	Município	Pontos	Status da instalação do filtro
Belo Horizonte	Florestal	FLO002	Em operação
		FLO003	Atendimento paralisado
		FLO004	Em operação
		FLO006	Em operação
		FLO007	Não aceitou instalação
	Juatuba	JUA001	Em andamento
		JUA002	Atendimento paralisado
		JUA003	Em operação
		JUA004	Em andamento
		JUA005	Em operação
	Mário Campos	MCA002	Não elegível
		MCA006	Não aceitou instalação
		MCA007	Em operação
		MCA008	Em operação
		MCA010	Não elegível
	São Joaquim de Bicas	SJB002	Atendimento paralisado
		SJB003	Atendimento paralisado
		SJB004	Atendimento paralisado
		SJB006	Não elegível
		SJB007	Atendimento descontinuado
		SJB008	Atendimento descontinuado
		SJB010	Atendimento paralisado
		SJB011	Atendimento descontinuado

URS	Município	Pontos	Status da instalação do filtro
Divinópolis	Pará de Minas	PMI013	Em operação
		PMI014	Atendimento paralisado
		PMI015	Atendimento descontinuado
		PMI016	Atendimento descontinuado
		PMI017	Em operação
		PMI018	Em operação
	São José da Varginha	SJV001	Em operação
		SJV008	Em andamento
		SJV009	Em operação
		SJV010	Atendimento paralisado
		SJV011	Atendimento descontinuado
		SJV012	Em operação
		SJV014	Em operação
		SJV016	Em operação
Sete Lagoas	Curvelo	CUR001	Em operação
		CUR002	Atendimento paralisado
		CUR003	Atendimento descontinuado
		CUR004	Em operação
		CUR005	Em operação
	Felixlândia	FEL002	Em operação
		FEL003	Em operação
		FEL004	Atendimento descontinuado
		FEL005	Atendimento paralisado
		FEL006	Atendimento descontinuado

URS	Município	Pontos	Status da instalação do filtro
Sete Lagoas	Morada Nova de Minas	MNM001	Em operação
		MNM002	Em andamento
		MNM003	Não aceitou instalação
		MNM004	Em andamento
		MNM005	Em operação
	Papagaios	PAP001	Atendimento paralisado
		PAP002	Atendimento descontinuado
		PAP003	Atendimento descontinuado
		PAP004	Em operação
		PAP005	Em operação
	Paraopeba	PAR001	Atendimento descontinuado
		PAR002	Atendimento descontinuado
		PAR004	Atendimento paralisado
	Pompéu	POM002	Atendimento paralisado
		POM003	Em operação
		POM004	Em operação
	Três Marias	TMA001	Atendimento descontinuado
		TMA002	Em operação
		TMA003	Em operação
		TMA004	Em operação
		TMA005	Em operação
		TMA006	Em operação

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

Capítulo 4

Resultados do Monitoramento de Água Bruta

Conforme mencionado anteriormente, o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano na Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba abrange 16 (dezesesseis) municípios, totalizando 92 (noventa e dois) pontos de monitoramento e 9.183 coletas, realizadas no período de 2019 a 2024.

Ao longo de 2024, foram coletadas e analisadas 1.336 amostras de água bruta, com a emissão de laudos contendo informações referentes aos 18 (dezoito) parâmetros analisados, conforme estabelecido no Termo de Ajuste de Conduta firmado entre a União e a Vale S.A.

No ano de 2024, ao consolidar as informações de todos os pontos monitorados na Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba, observa-se que a maioria das inconformidades identificadas, em termos de frequência, está associada aos parâmetros microbiológicos conforme apresentado no Quadro 8. Em 64,9% das amostras, foi constatada violação para coliformes totais, enquanto 28,59% apresentaram violação para *E. coli*. Essa categoria de inconformidade é esperada em água bruta e, frequentemente, está relacionada às condições construtivas dos poços e ao saneamento local.

Quanto às inconformidades nos parâmetros físico-químicos, ocorreram nas seguintes frequências: alumínio (8,31%), cor aparente (13,55%), ferro total (14,82%), manganês total (14,67%) e turbidez (19,24%). Não houve nenhuma amostra que violasse o valor máximo permitido para zinco total. Em relação às substâncias químicas que representam risco à saúde, foram encontradas inconformidades nos parâmetros: arsênio (0,15%), bário (3,14%) e chumbo (0,90%). Para os demais parâmetros (antimônio, cádmio total, cobre total, cromo total, mercúrio total, níquel total e selênio total), não foi observada nenhuma violação no ano de 2024.

Quadro 8: Panorama geral das inconformidades encontradas nas coletas de água bruta em 2024.

GRUPO	PARÂMETRO	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	867	64,90%
	<i>Escherichia Coli</i>	382	28,59%
Físico-químicos	Alumínio	111	8,31%
	Cor Aparente	181	13,55%
	Ferro Total	198	14,82%
	Manganês Total	196	14,67%
	Turbidez	257	19,24%
	Zinco Total	0	0,00%
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0,00%
	Arsênio	2	0,15%
	Bário	42	3,14%
	Cádmio Total	0	0,00%

GRUPO	PARÂMETRO	Total	(%)
	Chumbo Total	12	0,90%
	Cobre Total	0	0,00%
	Cromo Total	0	0,00%
	Mercúrio Total	0	0,00%
	Níquel Total	0	0,00%
	Selênio Total	0	0,00%
Total de coletas em 2024		1336	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

Vale ressaltar que a utilização da água bruta desses pontos para qualquer finalidade não é recomendada. Assim, este monitoramento é conduzido com o propósito de acompanhar o histórico da qualidade da água bruta, identificar tendências e fornecer informações para intervenções e melhorias futuras, de forma a mitigar e/ou eliminar fatores de risco relacionados à água para consumo humano.

A seguir, as ordens dos resultados das análises de água bruta estão organizadas por Unidades Regionais de Saúde e por municípios, em ordem alfabética.

UNIDADE REGIONAL DE SAÚDE DE BELO HORIZONTE

Nos municípios vinculados à Unidade Regional de Saúde (URS) de Belo Horizonte, sete localidades participam do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano, com o objetivo de identificar possíveis impactos nas fontes de abastecimento de água em decorrência do rompimento. Essas cidades incluem Betim, Brumadinho, Esmeraldas, Florestal, Juatuba, Mário Campos e São Joaquim de Bicas, totalizando a análise de 3734 amostras em 42 (quarenta e dois) pontos ao longo do período de monitoramento. O Quadro 9 oferece uma síntese consolidada dos resultados obtidos para a URS Belo Horizonte.

Durante os seis anos, foram identificadas não conformidades em diversos parâmetros, abrangendo aspectos microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez), além de substâncias químicas que representam risco à saúde (antimônio, bário, chumbo e cromo).

Quadro 9: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado na URS Belo Horizonte.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	724	92,58	749	93,51	691	94,27	431	94,73	438	86,56	387	84,68
	<i>Escherichia coli</i>	425	54,35	438	54,68	323	44,07	160	35,16	207	40,91	187	40,92
Físico-químicos	Alumínio	55	7,03	102	12,73	89	12,14	60	13,19	44	8,7	62	13,57
	Cor Aparente	83	10,61	82	10,24	93	12,69	40	8,79	20	3,95	81	17,72
	Ferro Total	144	18,41	136	16,98	112	15,28	69	15,16	109	21,54	88	19,26
	Manganês Total	82	10,49	101	12,61	104	14,19	45	9,89	74	14,62	103	22,54
	Turbidez	193	24,68	217	27,09	200	27,29	97	21,32	71	14,03	123	26,91
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à Saúde	Antimônio	0	0	2	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	12	1,53	17	2,12	26	3,55	11	2,42	37	7,31	42	9,19
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	2	0,26	1	0,12	3	0,41	2	0,44	6	1,19	7	1,53
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	1	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		782	-	801	-	733	-	455	-	506	-	457	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

Durante o ano de 2024, foram coletadas e analisadas 457 amostras, proporcionando uma compreensão da condição da qualidade da água nessas localidades.

Ao explorar a análise das inconformidades identificadas em 2024, observou-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 84,68% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 40,92% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram violações nos seguintes parâmetros: ferro total com 19,26%, manganês total com 22,54%, turbidez com 26,91%, alumínio com 13,57% e cor aparente com 17,72%. Para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde, apenas dois parâmetros apresentaram violações, bário com 9,19% e chumbo total com 1,53%.

BETIM

O município de Betim possui sete pontos de monitoramento, identificados como BET001, BET002, BET003, BET004, BET005, BET006 e BET007. Ao longo dos seis anos de monitoramento, um total de 470 amostras foram analisadas e tiveram laudos publicados. Em relação ao número de coletas, estas foram se alterando e diminuindo ao longo do monitoramento, devido a alguns fatores, como a impossibilidade de acessar o ponto de coleta, a ausência de moradores na área e a descontinuidade na realização de coletas pelo município no segundo semestre de 2023. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 10.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades nos seguintes grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (chumbo).

Quadro 10: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Betim.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	133	99,25	132	99,25	119	99,17	68	98,55	14	100
	<i>Escherichia coli</i>	86	64,18	89	66,92	62	51,67	26	37,68	6	42,85
Físico-químicos	Alumínio	15	11,19	14	10,53	17	14,17	33	47,83	4	28,57
	Cor Aparente	13	9,7	7	5,26	16	13,33	18	26,09	0	0,00
	Ferro Total	13	9,7	12	9,02	21	17,5	20	28,99	3	21,42
	Manganês Total	13	9,7	13	9,77	26	21,67	17	24,64	1	7,14
	Turbidez	27	20,15	28	21,05	43	35,83	32	46,38	1	7,14
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	1	0,74	0	0	0	0	1	1,44	0	0
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		134	-	133	-	120	-	69	-	14	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

BRUMADINHO

O município de Brumadinho possui 7 (sete) pontos monitorados, 3 (três) deles (BRU001, BRU003 e BRU007) pela Mérieux NutriSciences e 4 (BRU008, BRU013, BRU014 e BRU019) pela Fundação Ezequiel Dias (Funed). Ao longo dos seis anos de monitoramento, um total de 688 amostras, 344 realizadas pelo laboratório do Mérieux NutriSciences e 344 pela FUNED, foram analisadas e tiveram laudos publicados.

A compilação dos resultados do monitoramento apresentados no Quadro 11 referem-se apenas às amostras analisadas pelo laboratório Mérieux NutriSciences. Os resultados dos monitoramentos realizados pela Funed estão disponíveis no Boletim Informativo da Qualidade da Água para Consumo Humano, publicado em 2023 (ver seção de Parâmetros Monitorados em Água Bruta no capítulo 2).

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades nos seguintes grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (bário e chumbo).

Nas 52 (cinquenta e duas) coletas feitas e analisadas pelo laboratório Mérieux NutriSciences em 2024, é possível observar a manutenção de algumas inconformidades já encontradas anteriormente. No grupo microbiológico, 84,62% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 15,38% apresentaram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, o parâmetro zinco total não apresentou inconformidade, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: cor aparente com 23,08%, ferro total com 26,92%, manganês total com 44,23%, turbidez com 19,23% e alumínio com 3,85%. Para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde, um parâmetro apresentou violação, bário com 36,54%, os demais parâmetros não apresentaram inconformidades.

Quadro 11: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado pelo laboratório Mérieux NutriSciences no município de Brumadinho.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	33	91,67	31	79,49	61	78,21	51	79,69	61	81,33	44	84,62
	<i>Escherichia coli</i>	7	19,44	11	28,21	26	33,33	22	34,38	28	37,33	8	15,38
Físico-químicos	Alumínio	2	5,56	3	7,69	2	2,56	0	0	4	5,33	2	3,85
	Cor Aparente	5	13,89	8	20,51	12	15,38	8	12,5	0	0	12	23,08
	Ferro Total	7	19,44	12	30,77	17	21,79	15	23,44	30	40	14	26,92
	Manganês Total	2	5,56	1	2,56	0	0	1	1,56	21	28	23	44,23
	Turbidez	5	13,89	7	17,95	14	17,95	10	15,63	7	9,33	10	19,23
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	0	0	2	5,13	11	14,1	5	7,81	21	28	19	36,54
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	0	0	0	0	2	2,56	0	0	1	1,33	0	0
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		36	-	39	-	78	-	64	-	75	-	52	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

ESMERALDAS

O município de Esmeraldas conta com nove pontos de monitoramento, identificados como ESM003, ESM004, ESM006, ESM007, ESM008, ESM009, ESM010, ESM011 e ESM012. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 812 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto de coleta, secagem do poço ou sua intermitência. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 12.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades em diversos grupos de parâmetros, abrangendo microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que apresentam risco à saúde (chumbo e cromo).

Ao se analisar as 94 (noventa e quatro) coletas realizadas em 2024, observa-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 87,23% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 41,49% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, o parâmetro zinco total não demonstrou inconformidade, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: cor aparente com 10,64%, ferro total com 12,77%, manganês total com 12,77%, turbidez, com 20,21% e alumínio com 6,38%. Para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde, um parâmetro apresentou violação, Chumbo Total com 1,06%, os demais parâmetros não apresentaram inconformidades.

Quadro 12: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Esmeraldas.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	178	89,9	161	90,45	153	94,4	77	93,9	89	90,81	82	87,23
	<i>Escherichia coli</i>	100	50,51	89	50	72	44,4	25	30,49	41	41,83	39	41,49
Físico-químicos	Alumínio	11	5,56	33	18,54	22	13,58	4	4,88	7	7,14	6	6,38
	Cor Aparente	27	13,64	36	20,22	27	16,67	7	8,54	0	0	10	10,64
	Ferro Total	57	28,79	58	35,58	32	19,75	15	18,29	21	21,42	12	12,77
	Manganês Total	15	7,58	20	11,24	28	17,28	10	12,2	17	17,34	12	12,77
	Turbidez	76	38,38	81	45,51	71	43,83	22	23,83	12	12,24	19	20,21
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	0	0	1	0,56	0	0	1	1,22	0	0	1	1,06
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	1	0,56	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		198	-	178	-	162	-	82	-	98	-	94	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

FLORESTAL

O município de Florestal possui 5 (cinco) pontos de monitoramento, identificados como FLO002, FLO003, FLO004, FLO006 e FLO007. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 509 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto devido a ausência de morador no dia da coleta. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 13.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades em diversos grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (bário e chumbo).

Ao se analisar as 74 (setenta e quatro) coletas realizadas em 2024, observa-se a persistência de algumas inconformidades anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 70,27% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 20,27% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: turbidez com 27,03%, alumínio com 28,38%, cor aparente com 9,46%, ferro total com 9,46% e manganês total com 9,46%. No grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde, dois parâmetros apresentaram violações: bário com 31,08%, e chumbo com 4,05%, enquanto os demais parâmetros apresentaram conformidades.

Quadro 13: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Florestal.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	70	70,71	87	85,29	83	87,37	46	76,67	45	56,96	52	70,27
	<i>Escherichia coli</i>	17	17,17	31	30,39	23	24,21	14	23,33	19	24,05	15	20,27
Físico-químicos	Alumínio	3	3,03	12	11,76	14	14,74	10	16,67	6	7,59	21	28,38
	Cor Aparente	1	1,01	6	5,88	11	11,58	3	5	5	6,32	7	9,46
	Ferro Total	3	3,03	5	4,9	4	4,21	3	5	4	5,06	7	9,46
	Manganês Total	4	4,04	10	9,8	8	8,42	3	5	2	2,53	7	9,46
	Turbidez	13	13,13	19	18,63	20	21,05	17	28,33	19	24,05	20	27,03
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	12	12,12	15	14,71	15	15,79	6	10	16	20,25	23	31,08
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2,53	3	4,05
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		99	-	102	-	95	-	60	-	79	-	74	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

JUATUBA

O município de Juatuba possui 5 (cinco) pontos de monitoramento, identificados como JUA001, JUA002, JUA003, JUA004 e JUA005. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 649 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto devido à ausência de morador no dia da coleta. A compilação desses resultados é apresentada no Quadro 14.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades nos seguintes grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (chumbo).

Ao se analisar as 102 (cento e duas) coletas realizadas em 2024, observa-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 97,06% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 66,67% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: ferro total com 35,24%, manganês total com 32,35%, turbidez com 41,18%, alumínio com 15,69% e cor aparente com 28,43%. Nenhuma amostra apresentou violação para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde.

Quadro 14: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Juatuba.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	121	96,8	126	97,67	112	98,25	73	100	106	100	99	97,06
	<i>Escherichia coli</i>	86	68,8	93	72,09	70	61,4	38	52,05	69	65,09	68	66,67
Físico-químicos	Alumínio	3	2,4	19	14,73	15	13,16	4	5,48	16	15,09	16	15,69
	Cor Aparente	15	12	13	10,08	15	13,16	3	4,11	6	5,66	29	28,43
	Ferro Total	38	30,4	27	20,93	26	22,81	3	4,11	38	35,84	39	38,24
	Manganês Total	28	22,4	29	22,48	41	35,96	10	13,7	29	27,35	33	32,35
	Turbidez	35	28	28	21,71	27	23,69	6	8,22	21	19,81	42	41,18
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	0	0	0	0	1	0,88	0	0	0	0	0	0
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		125	-	129	-	114	-	73	-	106	-	102	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

MÁRIO CAMPOS

O município de Mário Campos possui 5 (cinco) pontos de monitoramento, identificados como MCA002, MCA006, MCA007, MCA008 e MCA010. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 373 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto devido à ausência de morador no dia da coleta. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 15.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades em diversos grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (antimônio e chumbo total).

Ao se analisar as 56 (cinquenta e seis) coletas realizadas em 2024, observa-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 58,93% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 26,79% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: ferro total com 26,79%, cor aparente com 33,93%, turbidez com 44,64%, alumínio com 26,79%, e manganês total com 16,07%. No grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde, um parâmetro apresentou violação: chumbo total com 5,36%, enquanto os demais parâmetros apresentaram conformidades.

Quadro 15: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Mário Campos.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	76	100	69	100	73	100	56	98,25	33	78,57	33	58,93
	<i>Escherichia coli</i>	58	76,32	43	62,32	25	34,25	15	26,32	9	21,42	15	26,79
Físico-químicos	Alumínio	13	17,11	12	17,39	13	17,81	7	12,28	5	11,9	15	26,79
	Cor Aparente	19	25	7	10,14	8	10,96	1	1,75	6	14,28	19	33,93
	Ferro Total	20	26,32	10	14,49	6	8,22	11	19,3	8	19,04	15	26,79
	Manganês Total	14	18,42	17	24,64	0	0	0	0	2	4,76	9	16,07
	Turbidez	26	34,21	30	43,48	15	20,55	7	12,28	5	11,9	25	44,64
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	2	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5,36
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		76	-	69	-	73	-	57	-	42	-	56	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

SÃO JOAQUIM DE BICAS

O município de São Joaquim de Bicas possui 8 (oito) pontos de monitoramento, identificados como SJB002, SJB003, SJB004, SJB006, SJB007, SJB008, SJB010 e SJB0110. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 599 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto devido a ausência de morador no dia da coleta. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 16.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades em diversos grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (chumbo).

Ao se analisar as 79 (setenta e nove) coletas realizadas em 2024, observa-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 97,47% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 53,16% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: turbidez com 8,86%, ferro com 1,27%, cor aparente com 5,06%, manganês total com 24,05% e alumínio com 2,53%. Para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde, nenhum parâmetro apresentou violação.

Quadro 16: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de São Joaquim de Bicas.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	113	99,12	143	94,7	90	98,9	60	83,33	90	97,82	77	97,47
	<i>Escherichia coli</i>	71	62,28	82	54,3	45	49,45	20	27,78	35	38,04	42	53,16
Físico-químicos	Alumínio	8	7,02	9	5,96	6	6,59	2	2,78	2	3,02	2	2,53
	Cor Aparente	3	2,63	5	3,31	4	4,4	0	0	3	3,26	4	5,06
	Ferro Total	6	5,26	12	7,95	6	6,59	2	2,78	5	5,43	1	1,27
	Manganês Total	6	5,26	11	7,28	1	1,1	4	5,56	2	3,02	19	24,05
	Turbidez	11	9,65	24	15,89	10	10,99	3	4,14	6	6,52	7	8,86
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	1	0,88	0	0	0	0	1	1,39	3	3,26	0	0
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercurio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		114	-	151	-	91	-	72	-	92	-	79	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

UNIDADE REGIONAL DE SAÚDE DE DIVINÓPOLIS

Nos municípios vinculados à Unidade Regional de Saúde (URS) de Divinópolis, duas localidades participam do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano, com o objetivo de identificar possíveis impactos nas fontes de abastecimento em decorrência do rompimento. As duas cidades são Pará de Minas e São José da Varginha, totalizando a análise de 1.570 amostras ao longo do período de monitoramento. O Quadro 17 oferece uma síntese consolidada dos resultados obtidos para a URS Divinópolis.

Durante os seis anos, foram identificadas não conformidades em diversos parâmetros, abrangendo aspectos microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*); físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez); substâncias químicas que representam risco à saúde (arsênio, bário, chumbo)

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano na Regional de Divinópolis realiza o monitoramento da água bruta em 14 (quatorze) pontos, distribuídos nos dois municípios mencionados. Durante o ano de 2024, foram coletadas e analisadas 248 amostras, proporcionando uma compreensão da condição da qualidade da água nessas localidades.

Ao explorar a análise das inconformidades identificadas em 2024, observou-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 57,26% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 21,77% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram violações nos seguintes parâmetros: ferro total com 15,73%, turbidez com 16,94%, alumínio com 7,26%, cor aparente com 12,50% e manganês total com 6,45%. Para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde, apenas dois parâmetros apresentaram violações, chumbo total com 2,02% e bário com 0,81%.

Quadro 17: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado na URS Divinópolis.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	164	92,66	270	85,44	241	89,26	238	88,48	226	77,93	142	57,26
	<i>Escherichia coli</i>	79	44,63	159	50,32	101	39,63	89	33,09	85	29,31	54	21,77
Físico-químicos	Alumínio	16	9,04	54	17,09	37	13,7	35	13,01	61	21,03	18	7,26
	Cor Aparente	29	13,38	59	18,67	41	15,19	38	14,13	39	13,44	31	12,5
	Ferro Total	62	35,03	82	25,95	48	17,78	58	21,56	89	30,68	39	15,73
	Manganês Total	26	14,69	41	12,97	21	7,78	17	6,32	31	10,68	16	6,45
	Turbidez	61	34,46	98	31,01	65	24,07	83	30,86	63	21,72	42	16,94
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	2	1,13	4	1,27	0	0	0	0	0	0	2	0,81
	Bário	0	0	12	3,8	5	1,85	6	2,23	6	2,06	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	4	2,26	12	3,8	11	4,07	11	4,09	9	3,1	5	2,02
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		177	-	316	-	270	-	269	-	290	-	248	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

PARÁ DE MINAS

O município de Pará de Minas possui 6 (seis) pontos de monitoramento, identificados como PMI013, PMI014, PMI015, PMI016, PMI017 e PMI018. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 604 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto devido à ausência de morador no dia da coleta. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 18.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades em diversos grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (arsênio, bário e chumbo).

Ao se analisar as 98 coletas realizadas em 2024, observa-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 75,51% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 22,45% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: ferro total, cor aparente e turbidez com 14,29%, manganês total com 10,20% e alumínio com 11,22%. Para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde, dois parâmetros apresentaram violações, chumbo total com 5,10% e arsênio com 2,04%.

Quadro 18: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Pará de Minas.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	74	93,67	109	87,9	107	96,4	77	81,05	76	78,35	74	75,51
	<i>Escherichia coli</i>	22	27,85	43	34,68	38	34,23	15	15,79	25	25,77	22	22,45
Físico-químicos	Alumínio	11	13,92	25	20,16	22	19,82	17	17,89	14	14,43	11	11,22
	Cor Aparente	20	25,32	30	24,19	18	16,22	13	13,68	14	14,43	14	14,29
	Ferro Total	28	35,44	38	30,65	19	17,12	16	15,84	23	23,71	14	14,29
	Manganês Total	20	25,32	27	21,77	14	12,61	15	15,79	16	16,49	10	10,20
	Turbidez	29	36,71	39	31,45	27	24,32	23	24,21	14	14,43	14	14,29
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	2	2,53	4	3,23	0	0	0	0	0	0	2	2,04
	Bário	0	0	1	0,81	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	4	5,06	12	9,68	10	9,01	10	10,53	9	9,27	5	5,10
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		79	-	124	-	111	-	95	-	97	-	98	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

SÃO JOSÉ DA VARGINHA

O município de São José da Varginha possui 8 (oito) pontos de monitoramento, identificados como SJV001, SJV008, SJV009, SJV010, SJV011, SJV012, SJV014 e SJV016. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 966 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto devido à ausência de morador no dia da coleta. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 19.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades em diversos grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (bário e chumbo).

Ao se analisar as 150 coletas realizadas em 2024, observa-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 45,33% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 21,33% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: ferro total com 16,67%, turbidez 18,67%, alumínio com 4,67%, cor aparente 11,33% e manganês total 4,0%. Nenhuma amostra apresentou violação para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde.

Quadro 19: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de São José da Varginha.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	90	91,84	161	83,85	134	84,28	161	92,53	150	77,72	68	45,33
	<i>Escherichia coli</i>	57	58,16	116	60,42	69	43,4	74	42,53	60	31,08	32	21,33
Físico-químicos	Alumínio	5	5,1	29	15,1	15	9,43	18	10,34	47	24,35	7	4,67
	Cor Aparente	9	9,18	29	15,1	23	14,47	25	14,37	25	12,95	17	11,33
	Ferro Total	34	34,69	44	22,92	29	18,24	42	24,14	66	34,19	25	16,67
	Manganês Total	6	6,12	14	7,29	7	4,4	2	1,15	15	7,77	6	4,00
	Turbidez	32	32,65	59	30,73	38	23,9	60	34,48	49	25,38	28	18,67
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	0	0	11	5,73	5	3,14	6	3,45	6	3,1	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	0	0	0	0	1	0,63	1	0,57	0	0	0	0
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		98	-	192	-	159	-	174	-	193	-	150	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

UNIDADE REGIONAL DE SAÚDE DE SETE LAGOAS

Nos municípios vinculados à Unidade Regional de Saúde (URS) de Sete Lagoas, sete localidades participam do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano, com o objetivo de identificar possíveis impactos nas fontes de abastecimento em decorrência do rompimento. Essas cidades incluem Curvelo, Felixlândia, Morada Nova de Minas, Papagaios, Paraopeba, Pompéu e Três Marias, totalizando a análise de 3.879 amostras ao longo do período de monitoramento. O Quadro 20 oferece uma síntese consolidada dos resultados obtidos para a URS Sete Lagoas.

Durante os seis anos, foram identificadas não conformidades em diversos parâmetros, abrangendo aspectos microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*); físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez); e de substâncias químicas que representam risco à saúde (antimônio, arsênio bário, chumbo, cromo mercúrio e níquel).

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano na Regional de Sete Lagoas realiza o monitoramento da água bruta em 32 (trinta e dois) pontos, distribuídos nos sete municípios mencionados. Durante o ano de 2024, foram coletadas e analisadas 631 amostras, proporcionando uma compreensão da condição da qualidade da água nessas localidades.

Ao explorar a análise das inconformidades identificadas em 2024, observou-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 53,57% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 22,35% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram violações nos seguintes parâmetros: ferro total com 11,25%, turbidez com 14,58%, manganês total com 12,20%, alumínio com 4,91% e cor aparente com 10,94%. Para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde, nenhuma amostra apresentou violação para esse grupo.

Quadro 20: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado da URS Sete Lagoas.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	498	80,19	566	82,99	536	81,58	473	78,31	389	56,87	338	53,57
	<i>Escherichia coli</i>	233	37,52	287	42,08	279	42,47	177	29,3	152	22,22	141	22,35
Físico-químicos	Alumínio	49	7,89	60	8,8	77	11,72	43	7,12	57	8,33	31	4,91
	Cor Aparente	94	15,14	122	17,89	131	19,94	53	8,77	55	8,04	69	10,94
	Ferro Total	166	26,73	166	24,34	126	19,18	108	17,88	101	14,77	71	11,25
	Manganês Total	157	25,28	142	20,82	97	14,76	70	11,59	66	9,65	77	12,2
	Turbidez	167	26,89	196	28,74	186	28,31	128	21,19	67	9,8	92	14,58
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	5	0,81	2	0,29	0	0	5	0,83	0	0	0	0
	Arsênio	3	0,48	2	0,29	7	1,07	13	2,15	8	1,17	0	0
	Bário	0	0	0	0	0	0	1	0,17	0	0	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	9	1,45	4	0,59	24	3,65	1	0,17	6	0,88	0	0
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	2	0,3	1	0,17	0	0	0	0
	Mercurio Total	0	0	0	0	0	0	1	0,17	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	1	0,17	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		621	-	682	-	657	-	604	-	684	-	631	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

CURVELO

O município de Curvelo possui 5 (cinco) pontos de monitoramento, identificados como CUR001, CUR002, CUR003, CUR004 e CUR005. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 598 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto devido à ausência de morador no dia da coleta, recoleta, fonte seca ou intermitente, dentre outros. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 21.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades em diversos grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (chumbo).

Ao se analisar as 101 coletas realizadas em 2024, observou-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 53,47% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 36,63% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram violações nos seguintes parâmetros: ferro total com 16,83%, manganês total com 28,71%, turbidez com 11,88% e alumínio com 3,96% e cor aparente com 9,90%. Nenhuma amostra apresentou violação para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde.

Quadro 21: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Curvelo.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	75	78,95	66	73,33	84	78,5	67	69,07	76	70,37	54	53,47
	<i>Escherichia coli</i>	35	36,84	37	41,11	51	47,66	43	44,33	45	41,67	37	36,63
Físico-químicos	Alumínio	6	6,32	6	6,67	10	9,35	4	4,12	14	12,96	4	3,96
	Cor Aparente	16	16,84	13	14,44	17	15,89	6	6,19	12	11,11	10	9,9
	Ferro Total	32	33,68	29	32,22	23	21,5	12	12,37	26	24,07	17	16,83
	Manganês Total	12	12,63	20	22,22	28	26,17	11	11,34	20	18,52	29	28,71
	Turbidez	21	22,11	22	24,44	26	24,3	14	14,43	14	12,96	12	11,88
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	0	0	2	2,22	0	0	0	0	2	1,85	0	0
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercurio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		95	-	90	-	107	-	97	-	108	-	101	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

FELIXLÂNDIA

O município de Felixlândia possui 5 (cinco) pontos de monitoramento, identificados como FEL002, FEL003, FEL004, FEL005 e FEL006. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 599 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto devido à ausência de morador no dia da coleta, recoleta, fonte seca ou intermitente, dentre outros. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 22.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades em diversos grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (cromo).

Ao se analisar as 101 coletas realizadas em 2024, observa-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 60,40% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 13,86% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, os parâmetros zinco total e alumínio não apresentaram inconformidades, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: manganês total com 19,80%, cor aparente com 7,92%, ferro total com 9,90%, e turbidez, com 10,89%. Nenhuma amostra apresentou violação para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde.

Quadro 22: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Felixlândia.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	70	86,42	89	85,58	81	86,17	81	75,7	53	47,32	61	60,4
	<i>Escherichia coli</i>	33	40,74	40	38,46	37	39,36	17	15,89	20	17,86	14	13,86
Físico-químicos	Alumínio	3	3,7	1	0,96	3	3,19	4	3,74	1	0,89	0	0
	Cor Aparente	9	11,11	14	13,46	16	17,02	7	6,54	3	2,68	8	7,92
	Ferro Total	37	45,68	45	43,27	25	26,6	33	30,84	2	1,79	10	9,9
	Manganês Total	55	67,9	50	48,1	38	40,43	31	28,97	21	18,75	20	19,8
	Turbidez	25	30,86	35	33,65	39	41,49	26	24,3	1	0,89	11	10,89
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	1	1,06	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		81	-	104	-	94	-	107	-	112	-	101	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

MORADA NOVA DE MINAS

O município de Morada Nova de Minas possui 5 (cinco) pontos de monitoramento, identificados como MNM001, MNM002, MNM003, MNM004 e MNM005. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 716 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto devido à ausência de morador no dia da coleta, recoleta, fonte seca ou intermitente, dentre outros. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 23.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades em diversos grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (chumbo e cromo)

Ao se analisar as 130 coletas realizadas em 2024, observa-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 43,85% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 6,92% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: alumínio, com 4,62%, ferro total com 4,62%, turbidez com 9,23%, cor aparente com 3,08% e manganês total com 0,77%. Nenhuma amostra apresentou violação para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde.

Quadro 23: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Morada Nova de Minas.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	78	78	93	78,15	86	72,88	101	85,59	74	56,48	57	43,85
	<i>Escherichia coli</i>	39	39	48	40,3	55	46,61	29	24,58	19	14,5	9	6,92
Físico-químicos	Alumínio	9	9	10	8,4	16	13,56	15	12,71	19	14,5	6	4,62
	Cor Aparente	17	17	21	17,65	19	16,1	11	9,32	3	2,29	4	3,08
	Ferro Total	24	24	22	18,49	17	14,41	18	15,25	13	9,92	6	4,62
	Manganês Total	14	14	5	4,2	0	0	2	1,69	1	0,76	1	0,77
	Turbidez	35	35	32	26,89	27	22,88	26	22,03	11	8,39	12	9,23
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	1	0,85	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		100	-	119	-	118	-	118	-	131	-	130	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

PAPAGAIOS

O município de Papagaios possui 5 (cinco) pontos de monitoramento, identificados como PAP001, PAP002, PAP003, PAP004 e PAP005. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 724 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto devido à ausência de morador no dia da coleta, recoleta, fonte seca ou intermitente, dentre outros. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 24.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades em diversos grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez), para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde não houve violação.

Ao se analisar as 125 coletas realizadas em 2024, observa-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 60,80% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 29,60% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: ferro total com 16,00%, turbidez com 23,20%, cor aparente com 21,60%, manganês total com 13,60% e alumínio com 12,80%. Nenhuma amostra apresentou violação para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde.

Quadro 24: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Papagaios.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	81	73,64	105	84	94	79,66	84	79,25	75	53,57	76	60,8
	<i>Escherichia coli</i>	38	34,55	56	44,8	49	41,53	44	41,51	19	13,57	37	29,6
Físico-químicos	Alumínio	10	9,09	18	14,4	22	18,64	11	10,38	4	2,85	16	12,8
	Cor Aparente	26	23,64	34	27,2	34	28,81	12	11,32	11	7,85	27	21,6
	Ferro Total	25	22,73	34	27,2	30	25,42	17	16,04	22	15,71	20	16
	Manganês Total	33	30	46	36,8	19	16,1	17	16,04	6	4,28	17	13,6
	Turbidez	29	26,36	38	30,4	32	27,12	26	24,53	13	9,28	29	23,2
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		110	-	125	-	118	-	106	-	140	-	125	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

PARAOPEBA

O município de Paraopeba possui 3 (três) pontos de monitoramento, identificados como PAR001, PAR002 e PAR004. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 200 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto devido a ausência de morador no dia da coleta, fonte seca ou intermitente, dentre outros. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 25.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades em diversos grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (arsênio, bário, chumbo, cromo, mercúrio e níquel).

Ao se analisar as 18 coletas realizadas em 2024, observa-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 100% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 33,33% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: ferro total com 77,78%, turbidez com 88,89%, cor aparente com 61,11%, alumínio com 16,67% e manganês total com 5,56%. Nenhuma amostra apresentou violação para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde.

Quadro 25: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Paraopeba.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	59	95,16	41	97,62	27	100	28	93,33	21	100	18	100
	<i>Escherichia coli</i>	35	56,45	28	66,67	16	59,26	10	33,33	3	14,28	6	33,33
Físico-químicos	Alumínio	18	29,03	19	45,24	12	44,4	7	23,33	7	33,33	3	16,67
	Cor Aparente	23	37,1	23	54,76	16	59,26	12	40	13	61,9	11	61,11
	Ferro Total	38	61,29	30	71,43	17	62,96	22	73,33	20	95,23	14	77,78
	Manganês Total	38	61,29	16	38,1	12	44,4	8	26,67	1	4,76	1	5,56
	Turbidez	41	66,13	35	83,33	24	88,89	21	70	15	71,42	16	88,89
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	1	3,33	0	0	0	0
	Bário	0	0	0	0	0	0	1	3,33	0	0	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	0	0	1	2,38	1	3,7	1	3,33	1	4,76	0	0
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	1	3,33	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	1	3,33	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	1	3,33	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		62	-	42	-	27	-	30	-	21	-	18	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

POMPÉU

O município de Pompéu possui 3 (três) pontos de monitoramento, identificados como POM002, POM003 e POM004. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 290 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto devido a ausência de morador no dia da coleta, fonte seca ou intermitente, dentre outros. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 26.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades em diversos grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (alumínio, cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (chumbo).

Ao se analisar as 42 coletas realizadas em 2024, observa-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 100% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 73,81% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, apenas o parâmetro zinco total não apresentou inconformidades, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: ferro total com 7,14%, manganês total com 16,67%, cor aparente com 14,29%, turbidez com 26,19%, e alumínio com 4,76%. Nenhuma amostra apresentou violação para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde.

Quadro 26: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Pompéu.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	42	89,36	57	96,61	60	100	35	97,22	45	97,82	42	100
	<i>Escherichia coli</i>	27	57,45	47	79,66	45	75	19	52,78	35	76,08	31	73,81
Físico-químicos	Alumínio	3	6,38	6	10,17	14	23,33	2	5,56	12	26,08	2	4,76
	Cor Aparente	2	4,26	15	25,42	28	46,67	5	13,89	13	28,26	6	14,29
	Ferro Total	5	10,64	3	5,08	14	23,33	5	13,89	17	36,95	3	7,14
	Manganês Total	3	6,38	2	3,39	0	0	0	0	17	36,95	7	16,67
	Turbidez	10	21,28	24	40,68	34	56,67	8	22,22	13	28,26	11	26,19
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arsênio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chumbo Total	6	12,77	1	1,69	22	36,67	0	0	3	6,52	0	0
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de coletas		47	-	59	-	60	-	36	-	46	-	42	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

TRÊS MARIAS

O município de Três Marias possui 6 (seis) pontos de monitoramento, identificados como TMA001, TMA002, TMA003, TMA004, TMA005 e TMA006. Ao longo dos últimos seis anos de monitoramento, um total de 742 amostras foram analisadas e tiveram seus laudos divulgados. No que diz respeito ao número de coletas, houve variações ao longo do período de monitoramento, devido a diferentes fatores, como dificuldades de acesso ao ponto devido ausência de morador no dia da coleta. A compilação dos resultados do monitoramento é apresentada no Quadro 27.

Durante os seis anos de monitoramento, foram identificadas inconformidades em diversos grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*), físico-químicos (cor aparente, ferro, manganês e turbidez) e substâncias químicas que representam risco à saúde (antimônio, arsênio e chumbo).

Ao se analisar as 114 coletas realizadas em 2024, observa-se a persistência de algumas inconformidades já anteriormente identificadas. No grupo microbiológico, 26,32% das amostras apresentaram inconformidade para o parâmetro coliformes totais, enquanto 6,14% tiveram inconformidade para *Escherichia coli*. No grupo físico-químico, os parâmetros alumínio e zinco total não apresentaram inconformidades, enquanto os demais apresentaram as seguintes violações: ferro total com 0,88% das amostras, manganês total 1,75%, cor aparente com 2,63% e turbidez com 0,88%. Nenhuma amostra apresentou violação para o grupo de substâncias químicas que representam risco à saúde.

Quadro 27: Consolidado do número de amostras não conformes encontradas e sua porcentagem em relação ao total amostrado no município de Três Marias.

Grupo	Parâmetro	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Microbiológicos	Coliformes Totais	93	73,81	115	80,42	104	84,55	77	70	45	35,71	30	26,32%
	<i>Escherichia coli</i>	26	20,63	31	21,68	26	21,14	15	13,64	11	8,73	7	6,14%
Físico-químicos	Alumínio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
	Cor Aparente	1	0,79	2	1,4	1	0,81	0	0	0	0	3	2,63%
	Ferro Total	5	3,97	3	2,1	0	0	1	0,91	1	0,79	1	0,88%
	Manganês Total	2	1,59	3	2,1	0	0	1	0,91	0	0	2	1,75%
	Turbidez	6	4,76	10	6,99	4	3,25	7	6,36	0	0	1	0,88%
	Zinco Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Substâncias químicas que representam risco à saúde	Antimônio	5	3,97	2	1,4	0	0	5	4,55	0	0	0	0,00%
	Arsênio	3	2,38	2	1,4	7	5,69	12	10,91	8	6,34	0	0,00%
	Bário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
	Cádmio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
	Chumbo Total	0	0	0	0	1	0,81	0	0	0	0	0	0,00%
	Cobre Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
	Mercúrio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
	Níquel Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
	Selênio Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Total de coletas		126	-	143	-	123	-	110	-	126	-	114	-

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

Capítulo 5

Resultados do Monitoramento da Água Tratada após instalação do Sistema de Tratamento

Resultados Água Tratada

Como medida reparatória, a Vale S.A. firmou um acordo com a AGU em 13 de março de 2019. O acordo estabelece que a empresa custeará as análises de água das formas de abastecimento utilizadas para consumo humano que margeiam o leito do Rio Paraopeba. Além disso, a Vale S.A. é responsável por instalar sistemas de tratamento em pontos monitorados pela SES/MG que foram considerados elegíveis para recebê-los. Em dezembro de 2024, 30 sistemas de tratamento de água para consumo humano estavam em operação nos pontos monitorados pela SES/MG, conforme quadro 28.

Quadro 28: Panorama geral dos tipos de sistemas de tratamento de água para consumo humano em operação, em dezembro de 2024, nos pontos monitorados pela SES/MG.

URS	Município	Pontos	Sistema de tratamento
Belo Horizonte	Esmeraldas	ESM003	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		ESM007	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		ESM009	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
	Florestal	FLO002	Reservatório + desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		FLO004	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		FLO006	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
	Juatuba	JUA003	Desinfecção + tanque de contato + zeólita + ajuste de pH
		JUA005	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
	Mário Campos	MCA007	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		MCA008	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
Divinópolis	Pará de Minas	PMI013	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		PMI017	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
	São José da Varginha	SJV001	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH

URS	Município	Pontos	Sistema de tratamento
		SJV009	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		SJV012	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		SJV014	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		SJV016	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
Sete Lagoas	Curvelo	CUR001	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
	Felixlândia	FEL002	Desinfecção + zeólita + carvão ativado + ajuste de pH
		FEL003	Reservatório + desinfecção + zeólita + ajuste de pH
	Morada Nova de Minas	MNM002	Reservatório + desinfecção + zeólita + ajuste de pH
	Papagaios	PAP004	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		PAP005	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
	Pompéu	POM003	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		POM004	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
	Três Marias	TMA002	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		TMA003	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		TMA004	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		TMA005	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH
		TMA006	Desinfecção + zeólita + ajuste de pH

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

O monitoramento da qualidade da água para consumo humano em água tratada teve início em 2022, após a liberação de funcionamento dos primeiros sistemas de tratamento pelas SMS. Na

oportunidade, esclarece-se que a responsabilidade pela correção das inconformidades encontradas é da Vale S.A., sendo de suma importância que as SMS acompanhem o processo a fim de garantir o cumprimento dos parâmetros de qualidade da água estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021.

No total foram analisadas 749 amostras de água tratada em 42 (quarenta e dois) pontos do programa entre outubro de 2022 e dezembro de 2024. Os pontos estão distribuídos em 13 (treze) municípios, a saber: Curvelo, Esmeraldas, Felixlândia, Florestal, Juatuba, Mário Campos, Morada Nova de Minas, Papagaios, Pará de Minas, Paraopeba, Pompéu, São José da Varginha e Três Marias. Dos 42 (quarenta e dois) pontos analisados, 23 (55%) apresentaram inconformidades (Figura 7), totalizando 86 (11%) amostras não conformes (Figura 8). As inconformidades não apresentaram uma distribuição concentrada ou restrita, e foram encontradas ao longo das três regionais contempladas pelo programa em 12 (92%) municípios (Curvelo, Esmeraldas, Felixlândia, Juatuba, Mário Campos, Morada Nova de Minas, Papagaios, Pará de Minas, Paraopeba, Pompéu, São José da Varginha e Três Marias) (Figura 9).

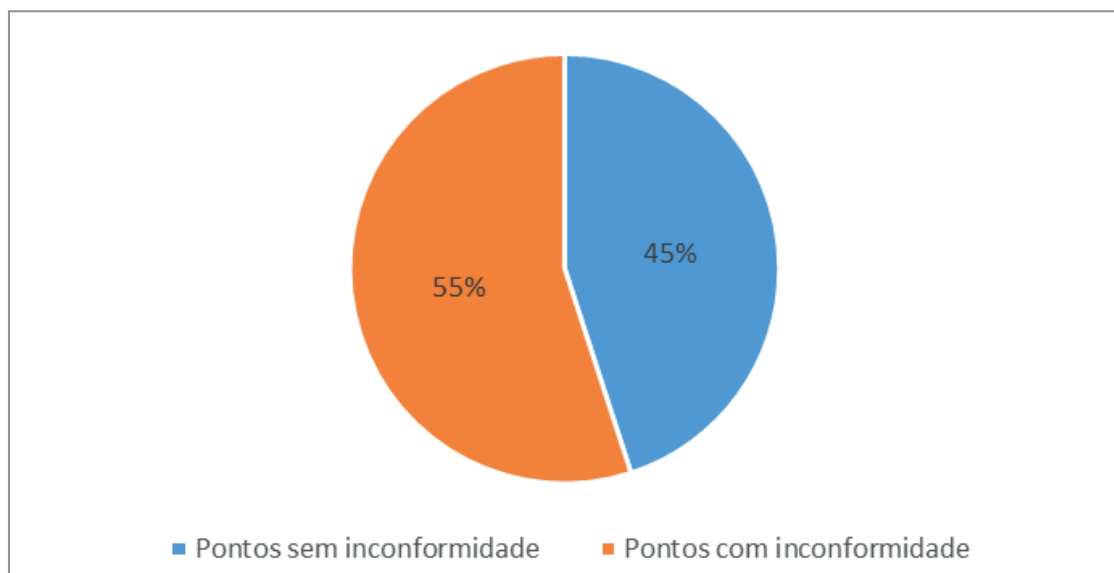


Figura 7: Porcentagem de pontos que apresentaram inconformidades para água tratada.

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

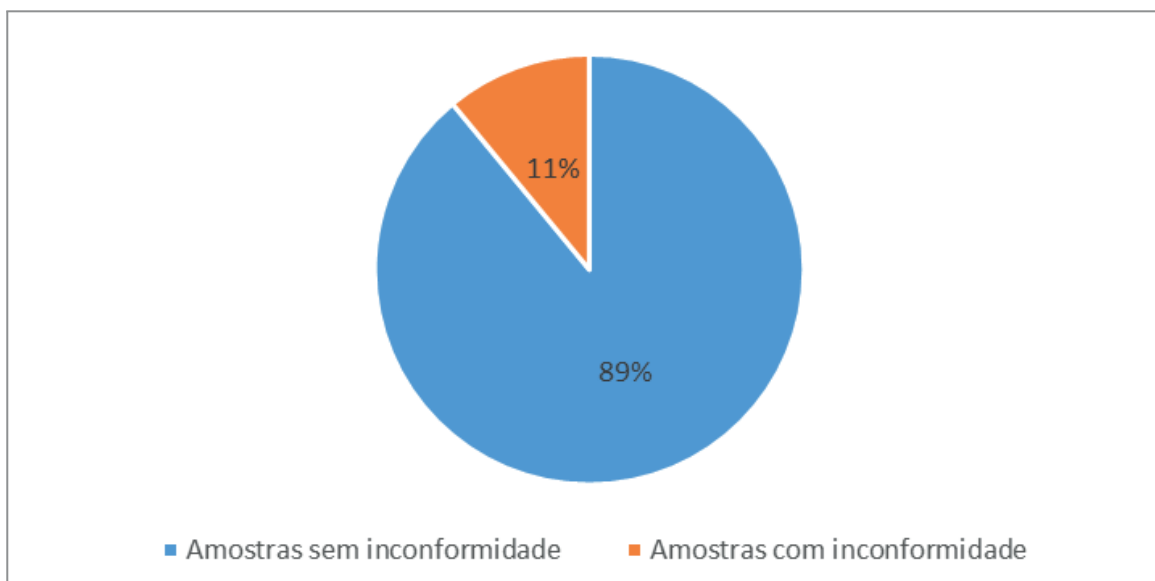


Figura 8: Porcentagem de amostras que apresentaram inconformidades para água tratada.

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

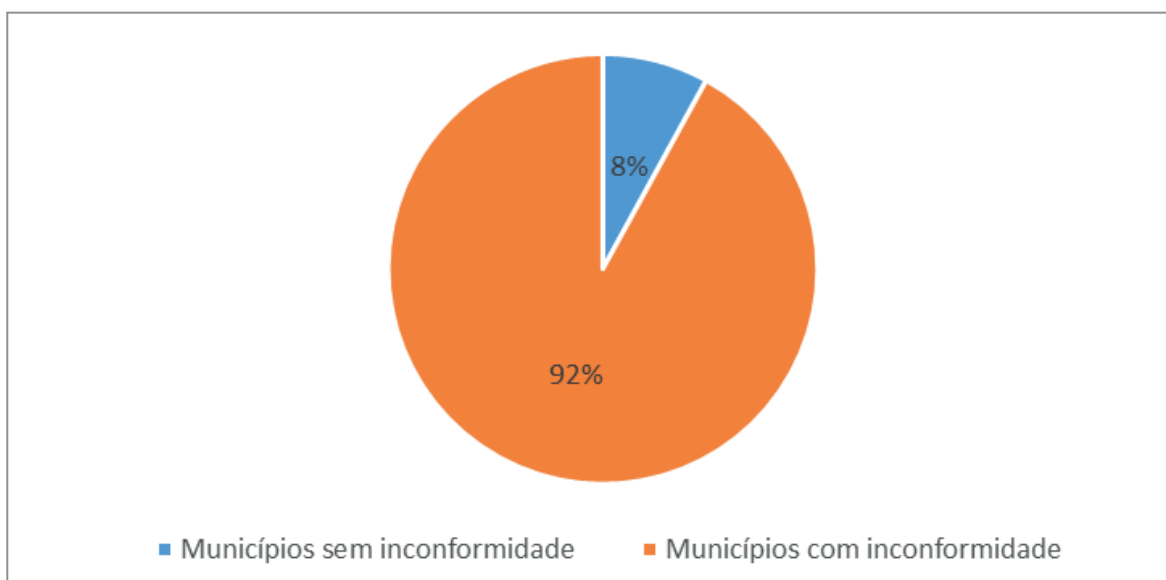


Figura 9: Porcentagem de municípios que apresentaram inconformidades na água tratada.

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

Considerando apenas o ano de 2024, foram analisadas 418 amostras, referentes a 39 pontos do programa, distribuídas entre 13 municípios (Curvelo, Esmeraldas, Felixlândia, Florestal, Juatuba, Mário Campos, Morada Nova de Minas, Papagaios, Pará de Minas, Paraopeba, Pompéu, São José da Varginha e Três Marias). Dos 39 pontos analisados, 12 (31%) apresentaram alguma inconformidade, totalizando 25 amostras não conformes (6%), conforme apresentado no quadro 29 .

Quadro 29: Número de violações e parâmetros violados nas amostras de água tratada no ano de 2024.

URS	Município	Pontos	Número de violações no período	Parâmetros violados
Belo Horizonte	Juatuba	JUA003	1	Ácidos haloacéticos total
			3	Clorato
Divinópolis	Pará de Minas	PMI018	2	Coliformes Totais
			1	<i>Escherichia coli</i>
	São José da Varginha	SJV009	1	Clorato
		SJV012	1	Coliformes Totais
		SJV016	1	Clorato
Sete Lagoas	Felixlândia	FEL003	3	Cor aparente
			3	Manganês Total
		FEL005	4	Manganês Total
	Morada Nova de Minas	MNM005	1	Coliformes Totais
	Papagaios	PAP001	1	Alumínio Total
			1	Turbidez
		PAP004	1	Dureza Total
	Paraopeba	PAR004	1	Clorato
	Pompéu	POM003	1	Cloro residual livre
			1	Coliformes Totais

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

Em 2024, inconformidades foram encontradas nos seguintes grupos de parâmetros: microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*) e físico-químicos (ácido haloacético, alumínio total, cloro residual, clorato, cor aparente, dureza, manganês e, turbidez). Ressalta-se que as análises de água tratada seguem as frequências de amostragem semestrais para parâmetros complexos, e mensais para os parâmetros organolépticos e microbiológicos.

A seguir, é apresentado o compilado das inconformidades encontradas em 2023 e 2024, um comparativo entre os anos (Quadro 30) e a proporção de inconformidades encontradas por grupo de parâmetros no referido ano (Figura 9). O comparativo entre anos foi realizado através do teste de Qui-Quadrado com intervalo de confiança de 95%.

Quadro 30: Consolidado do número de resultados não conformes encontrados, do total de análises realizadas para cada parâmetro e de suas respectivas porcentagens em relação ao total nos anos de 2023 e 2024.

Grupo	Parâmetros	Número de violações em 2023	Total de análises realizadas para o parâmetro em 2023	Número de violações em 2024	Total de análises realizadas para o parâmetro em 2024
Microbiológicos	Coliformes Totais	3 (1,1%)	275	5 (1,3%)	392
	<i>Escherichia coli</i>	1 (0,4%)	275	1 (0,3%)	381
Físico-químicos	Cloro Residual Total*	8 (3,4%)	275	1 (0,3%)	379
	Clorato*	13 (22,0%)	59	6 (7,7%)	81
	Turbidez	4 (1,7%)	275	1 (0,3%)	379
	Manganês Total	11 (19,6%)	56	7 (9,9%)	71
	Ácido haloacético Total	1 (2,2%)	46	1 (1,5%)	66
	Cor Aparente*	5 (2,6%)	278	2 (0,5%)	384
	pH*	3 (1,3%)	275	-	379
	Dureza	-	43	1 (1,5%)	66
	Sólidos Totais	2 (4,4%)	45	-	63
	Alumínio	-	43	1 (1,5%)	65
SQRS**	Arsênio*	6 (12,2%)	49	-	63

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

* Os parâmetros com asterisco apresentam porcentagens com diferenças estatisticamente significativas entre os anos ($p < 0,05$) quando utilizado o teste de Qui-Quadrado.

** Substâncias químicas que representam risco à saúde.

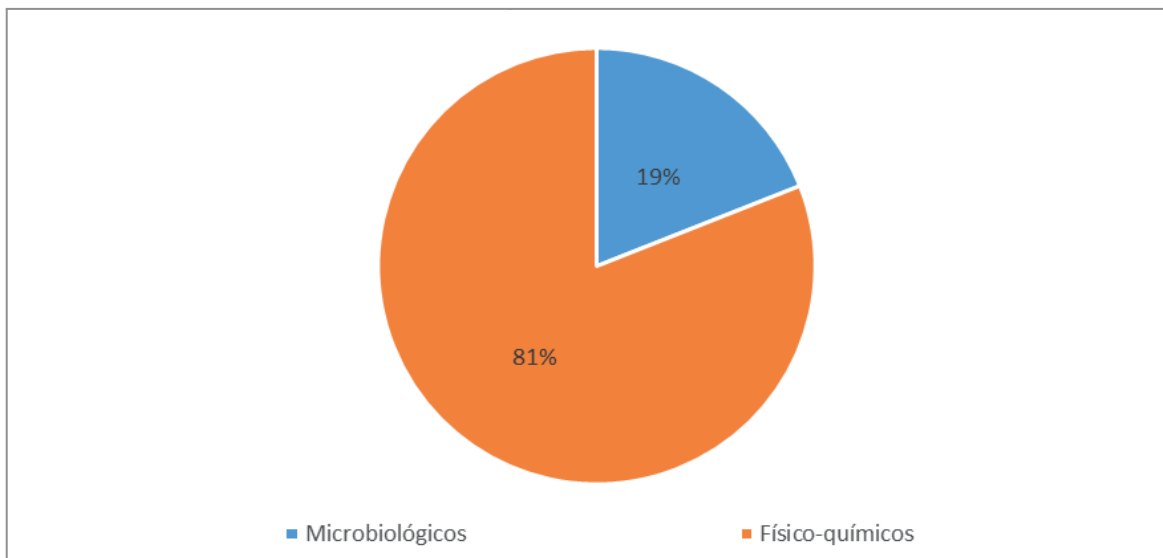


Figura 10: Proporção das inconformidades encontradas por grupo de parâmetros analisados em 2024..

Fonte: Coordenação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, CVQA/DVAST/SVE/SUBVS/SES-MG.

Percebe-se a partir do Quadro 29 e do gráfico (Figura 10) acima, que a maior parte das inconformidades de 2024 se concentram em parâmetros físico-químicos, principalmente clorato e manganês. Quando comparadas as inconformidades de 2023 e 2024, percebe-se a ausência de resultados não conformes para pH, arsênio e sólidos totais em 2024 e o advento de inconformidades para os parâmetros alumínio e dureza no mesmo ano. Com relação ao arsênio, houve a descontinuidade em 2024 do monitoramento de água tratada de um dos pontos que apresentou inconformidades recorrentes para o parâmetro em 2023 e, portanto, os resultados foram influenciados por esse fato. Ainda sobre o comparativo entre os anos, nota-se a diminuição (estatisticamente significativa) em 2024 das frequências de inconformidades encontradas em cloro residual, clorato, cor aparente, pH e arsênio (este último com a devida consideração mencionada anteriormente).

Conforme mencionado anteriormente, a responsabilidade pela correção das inconformidades encontradas pertence à Vale S.A., e reitera-se a importância do acompanhamento do processo pelas SMS, a fim de garantir o cumprimento dos parâmetros de potabilidade estabelecidos legalmente.

Capítulo 6

Comunicação de Risco



Água Segura: Entenda os Riscos Quando a Qualidade Está Comprometida

Por que a qualidade da água é tão importante?

A água que consumimos constitui um recurso essencial à vida e precisa estar livre de contaminantes, sejam eles de natureza biológica ou química, a fim de não causar danos à saúde ou surgimento de doenças. Quando ela não atende aos padrões de qualidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde, **pode representar um risco potencial à saúde** de toda a população — especialmente das populações vulneráveis como crianças, idosos, gestantes e imunossuprimidos.

Quando a água está com problemas...

ÁGUA TRATADA

1. Turbidez

O que é: É a presença de partículas em suspensão que deixam a água esbranquiçada ou barrenta, podendo ser entendido também como o grau de interferência à passagem da luz através da água.

Riscos:

- A turbidez dificulta a ação do cloro, reduzindo a desinfecção.
- Pode conter bactérias como *Escherichia coli* e protozoários como *Cryptosporidium spp* e *Giardia lamblia*.
- O consumo de água contaminada por esses microrganismos pode levar a quadros de diarreia, vômitos, dor abdominal e desidratação, representando risco de hospitalizações, principalmente em crianças e idosos.

 Evite beber água com aparência turva.

2. Cloro Residual Livre

O cloro protege a água contra microrganismos durante sua distribuição, mas deve estar na quantidade certa para evitar riscos à saúde.

- **Ideal:** Entre 0,2 e 5,0 mg/L

Riscos à saúde (em níveis acima do ideal)

- Gosto e odor ruins.
- Dermatites e outras lesões de pele.
- Irritação de mucosas e do trato respiratório (tosse, coceiras, ardência e irritação nos olhos e garganta).
- Sintomas gastrointestinais como vômitos e diarreia.
- Na presença de Trihalometanos (THMs) ou outros subprodutos da cloração estudos apontam possível risco cancerígeno (Grupo 2B) e possíveis riscos ao desenvolvimento fetal (em ingestões crônicas, em altas doses e elevadas concentrações).

 **Use filtros com carvão ativado certificado para remover excesso de cloro.**

3. Alumínio

- **VMP (Valor Máximo Permitido): 0,2 mg/L**

 **Riscos à saúde em ingestões crônicas de água contendo níveis elevados (acima do recomendado) deste metal:**

- Toxicidade renal (especialmente em pacientes que já possuem doença renal prévia).
- Osteomalácia (fraqueza óssea).
- Anemia.
- A relação entre exposição crônica a alumínio e Doença Alzheimer ainda não está totalmente estabelecida, mas estudos seguem em andamento.

 **Fontes:** Além da contaminação direta (rompimento de barragens) podem haver contaminação oriunda de resíduos do tratamento com sulfato de alumínio.

 **Atenção à água com gosto adstringente e turvação persistente.**

4. Manganês

- **VMP: 0,1 mg/L**

🧠 **Riscos à saúde em ingestões crônicas de água contendo níveis elevados (acima do recomendado) deste metal:**

- **Manganismo:**

- ◇ Condição decorrente do acúmulo de manganês no sistema nervoso central.
- ◇ Rara no contexto de exposição ambiental.
- ◇ Leva ao desenvolvimento de sintomas neurológicos e psiquiátricos como alterações cognitivas, mudanças no comportamento, tremores, rigidez e fadiga.
- ◇ Condição mais associada à exposição ocupacional.

➡ **Evite usar água com gosto metálico ou coloração escura.**

5. Coliformes Totais e *E. coli*

🦠 São bactérias indicadoras de contaminação por fezes humanas ou animais.

Doenças associadas:

- **Gastroenterite** - contaminação por **vírus** (ex: rotavírus), **bactérias** (ex: *E. coli*) ou **parasitos** (ex: *Giardia*) presentes em alimentos ou água contaminados;
- **Disenteria** - contaminação por **bactérias** (ex: *E. coli*) ou outros **parasitos** (ex: *Entamoeba*) presentes em alimentos ou água contaminados;
- **Hepatites virais (A e E)** contaminação por **vírus** presentes em fluidos corporais contaminados, como sangue e fezes, ou por meio da ingestão de alimentos ou água contaminados;
- **Verminoses** - contaminação por **helmintos** presentes em alimentos ou água contaminados;
- **Giardíase** - contaminação por **protozoários** presentes em alimentos ou água contaminados;
- A ***E. coli*** está ligada a surtos graves, podendo causar diarreias intensas e até falência renal em casos extremos.

👶 Grupos de risco: **crianças, idosos e imunossuprimidos**

➡ **Ferva a água antes de beber ou cozinhar, especialmente em áreas de risco e lave bem os alimentos (frutas e vegetais) antes de consumir.**

6. Ácido Haloacético

 **O que é:** É um subproduto do cloro.

 Estudos apontam possível risco cancerígeno (Grupo 2B -IARC) e possíveis riscos ao desenvolvimento fetal em ingestões crônicas, em altas doses e elevadas concentrações de subprodutos da cloração, como o ácido haloacético.

- Efeitos adversos em curto prazo são raros uma vez que os níveis em água tratada geralmente são abaixo do considerado patológico.

 **Use filtros com carvão ativado certificado para remover excesso de cloro, evite ferver água da torneira com excesso de cloro e matéria orgânica, e mantenha as caixas d'água sempre limpas.**

7. Dureza da Água (Cálcio e Magnésio)

- **VMP: 300 mg/L**

 **Efeitos indiretos à saúde em ingestões crônicas de água contendo elevadas concentrações destes elementos:**

- Efeitos gastrointestinais (diarréia), especialmente em crianças e idosos.
- Aumento da formação de cálculos renais em pessoas predispostas.

 **Use filtros de polifosfato ou sistemas de abrandamento.**

8. Clorato

- **VMP: 0,7 mg/L**

 **O que é:** É um subproduto do cloro. Altas doses podem estar associadas a:

 **Efeitos hematológicos:**

- Danos às **células vermelhas** do sangue como hemólise e metemoglobinemia.
- Possíveis alterações no funcionamento da **tireoide**.

 **Cuidado com água tratada mal monitorada.**

ÁGUA BRUTA (SEM TRATAMENTO)

1. Contaminação Microbiológica: Coliformes Totais e *E. Coli*

 Presença de patógenos como:

- *Giardia*, *Cryptosporidium spp*, *E. coli*, *Salmonella*, *Shigella*, etc.
 -  **Afeta mais:** crianças, idosos, imunossuprimidos.
 -  **Doenças associadas:** diarreia, hepatite, disenteria, giardíase e verminoses.
-

2. Ferro

 **Riscos à saúde na ingestão crônica e em excesso:**

- Alteração na **cor e gosto da água**.
- Pacientes que possuem hemocromatose (doença que leva ao acúmulo excessivo de ferro no organismo) podem estar sob risco de intoxicação, mesmo em ingestão de pequenas quantidades de ferro, pois apresentam uma maior absorção deste metal do que a população geral. É recomendado que evite fontes de água contendo ferro.
- Em geral, a ingestão de pequenas quantidades de ferro na água não causa danos à saúde.

 **Evite usar água com gosto metálico ou coloração escura.**

3. Manganês

 **Riscos à saúde em ingestões crônicas de água contendo níveis elevados (acima do recomendado) deste metal:**

- **Manganismo:**
 - ◇ Condição decorrente do acúmulo de manganês no sistema nervoso central.
 - ◇ Rara no contexto de exposição ambiental.
 - ◇ Leva ao desenvolvimento de sintomas neurológicos e psiquiátricos como alterações cognitivas, mudanças no comportamento, tremores, rigidez e fadiga.
 - ◇ Condição mais associada à exposição ocupacional.

 **Evite usar água com gosto metálico, odor ou coloração escura.**

4. Alumínio

 **Riscos** à saúde em ingestões crônicas de água contendo níveis elevados (acima do recomendado) deste metal:

- Toxicidade renal (especialmente em pacientes que já possuem doença renal prévia).
- Osteomalácia (fraqueza óssea).
- Anemia.
- A relação entre exposição crônica a alumínio e Doença Alzheimer ainda não está totalmente estabelecida, mas estudos seguem em andamento.

 **Fontes:** Além da contaminação direta (rompimento da barragem) podem ser oriundos de resíduos do tratamento com sulfato de alumínio.

 **Atenção** à água com gosto adstringente e turvação persistente.

5. Turbidez

• **O que é:** É a presença de partículas em suspensão que deixam a água esbranquiçada ou barrenta, podendo ser entendido também como o grau de interferência à passagem da luz através da água.:

- **Dificulta ação do cloro.**
- **Favorece a presença de patógenos como descrito acima**
- Altamente presente em **poços rasos**.

 **Evite beber água com aparência turva.**

METAIS TÓXICOS: BÁRIO, CHUMBO e ARSÊNIO

6. Bário

 Riscos à saúde - **compostos solúveis de Bário, podem causar:**

- Hipocalcemia em casos de exposição/ingestão aguda (por meio de bloqueio de canais de potássio) - baixos níveis de potássio no sangue, causando fraqueza muscular e arritmias.
- Casos de exposição/ingestão crônica e ocupacional podem levar ao desenvolvimento de hipertensão arterial.

7. Chumbo

 **Riscos** à saúde de populações expostas à alta concentração de chumbo:

- **Sintomas agudos por exposição ao chumbo no contexto de exposição ambiental são raros e pouco descritos na literatura.**
 -  Exposição crônica pode levar a doença chamada **saturnismo**, que consiste na ação do chumbo sobre o SNC (sistema nervoso central) levando a irritabilidade, cefaléia, perda de memória, entre outros.
 - Anemia em exposições prolongadas.
 - Classificado como **possivelmente cancerígeno (Grupo 2B - IARC)**.
-

8. Arsênio

 **Riscos** à saúde:

- **Altamente tóxico**, mesmo em pequenas quantidades.
- **Casos de exposição aguda (ingestão de altas concentrações):** Diarréia, vômitos, desidratação, colapso cardíaco.
- **Casos de exposição crônica:** Sintomas neurológicos, lesões de pele e lesões hepáticas.
-  Metal considerado cancerígeno (Grupo 1-IARC) associado a câncer de pele, pulmão, bexiga.

 **Evite água de poços não analisados e que não recebem tratamento da água.**

Como se proteger?

- ✓ Use água tratada sempre que possível;
- ✓ **Ferva** a água se houver dúvidas;
- ✓ **Instale filtros** certificados por órgão competente;
- ✓ Mantenha **filtros limpos e em dia**;
- ✓ Em caso de sintomas, **procure o serviço de saúde local**;
- ✓ **Denuncie** problemas de água turva, com gosto estranho ou mau cheiro;
- ✓ **Siga as orientações da vigilância sanitária e autoridades de saúde do seu município.**

 Em caso de dúvidas ou emergências:

☞ Procure a Secretaria Municipal de Saúde ou o órgão responsável pelo abastecimento de água da sua cidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os parâmetros analisados no PMQACH, foram divididos em três grupos: microbiológicos, físico-químicos e substâncias químicas que representam risco à saúde humana. Os resultados foram compilados e apresentados anualmente de 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 e 2024 para água bruta e, para a água tratada, descritos em conjunto para o período de 2022 a 2024 e analisados comparativamente entre 2023 e 2024 com enfoque em 2024.

Todos os parâmetros foram analisados a partir do padrão de potabilidade estabelecido pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (alterada pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e Portaria GM/MS nº 2.472 de 28 de setembro de 2021), de modo a garantir a qualidade e segurança da água destinada ao consumo humano.

Ante o exposto, no âmbito do monitoramento da água bruta, é possível concluir que:

- Do início do monitoramento até dezembro de 2024, foram coletadas e analisadas 9183 amostras, referentes aos 92 (noventa e dois) pontos monitorados nos 16 (dezesesseis) municípios que integram o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano (PMQACH) realizado pela SES/MG.
- Em relação ao número de parâmetros investigados no PMQACH, 18 (dezoito) são analisados pelo laboratório Mérieux nutriSciences - Bioagri, em 88 (oitenta e oito) pontos; e 29 (vinte e nove) são analisados pelo laboratório da Fundação Ezequiel Dias - FUNED, em 4 (quatro) pontos.
- Em 2024, observou-se a presença de resultados insatisfatórios nas seguintes frequências para os parâmetros microbiológicos: *Escherichia coli* (28,59%) e coliformes totais (64,90%).
- Em 2024, observou-se a presença de resultados insatisfatórios nas seguintes frequências para os parâmetros físico-químicos: alumínio (8,31%), cor aparente (13,55%), ferro total (14,82%), manganês total (14,67%) e turbidez (19,24%).
- Em 2024, observou-se a presença de resultados insatisfatórios nas seguintes frequências para os parâmetros de substâncias químicas que representam riscos à saúde: arsênio (0,15%), bário (3,14%) e chumbo (0,90%). De maneira geral, as maiores quantidades de violações foram observadas para os parâmetros bário e chumbo, e uma pequena quantidade de violações para arsênio, principalmente na URS de Sete Lagoas.

Como medida reparatória prevista no Acordo Judicial, a Vale S.A. promove a instalação de sistemas de tratamento de água nos pontos monitorados pela SES-MG que foram considerados elegíveis para recebê-los, com o objetivo de adequar os resultados encontrados aos parâmetros de potabilidade estabelecidos pela Portaria 888/2021 e pela Portaria GM/MS nº 2.472 de 28 de setembro de 2021.

Além disso, no âmbito do monitoramento da água tratada, é possível concluir que:

- Foram analisadas 749 amostras de água tratada em 42 (quarenta e dois) pontos do Programa, distribuídos em 13 (treze) municípios, no período entre outubro de 2022 e dezembro de 2024.

- São analisados 102 parâmetros pelo laboratório Mérieux NutriSciences -Bioagri.
- Em 2024, foram analisadas 418 amostras de água tratada em 39 (trinta e nove) pontos do Programa, distribuídos em 13 (treze) municípios.
- Em 2024, inconformidades foram encontradas em 62% dos municípios; 31% dos pontos; e 6% das amostras analisadas.
- Em 2024, a maior parte dos parâmetros não conformes são do grupo físico-químicos (81%), relacionados ao tratamento da água por cloro e aos metais manganês e alumínio. Os parâmetros microbiológicos tiveram um menor número de violações, 19% e não foram encontradas substâncias químicas que representam risco à saúde durante as análises.
- A responsabilidade pela correção das inconformidades encontradas pertence à Vale S.A., sendo de suma importância que as SMS acompanhem o processo, a fim de garantir o cumprimento dos parâmetros de qualidade da água estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e Portaria GM/MS nº 2.472 de 28 de setembro de 2021.

Ressalta-se que o consumo de água em desconformidade aos padrões que asseguram sua potabilidade pode provocar o adoecimento de indivíduos e surtos de doenças e agravos de transmissão hídrica, visto que a água pode veicular substâncias químicas e agentes biológicos nocivos à saúde. Tais substâncias podem adentrar no organismo por meio da ingestão ou pelo contato da água contaminada com a pele ou mucosas, além da ingestão de alimentos lavados e/ou preparados com água contaminada.

Destaca-se que o comportamento dos elementos presentes no rejeito proveniente do rompimento da barragem é complexo, pois cada elemento interage de maneira distinta no meio, uma vez que seu grau de mobilidade depende de uma ampla gama de fatores, entre eles, suas propriedades intrínsecas e o ambiente no qual se encontram.

Ante ao exposto, aos resultados apresentados no presente documento e as incertezas associadas à mobilidade das substâncias que representam riscos à saúde, bem como a não comprovação da ausência de risco à saúde humana pela utilização da água subterrânea ao longo do leito do Rio Paraopeba, reforça-se a necessidade de continuidade do monitoramento da qualidade da água nas soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano e corrobora-se a manutenção da recomendação de não uso da água bruta do Rio Paraopeba e dentro da área de restrição de uso para qualquer finalidade, até que se normalize a situação.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA PARA SUBSTÂNCIAS TÓXICAS E REGISTRO DE DOENÇAS (ATSDR). Toxicological profile for arsenic. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, 2007. Capítulo 3: Efeitos à saúde. Disponível em: < <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp2-c3.pdf> > Acesso em: 4 ago. 2025.

AGÊNCIA PARA SUBSTÂNCIAS TÓXICAS E REGISTRO DE DOENÇAS (ATSDR). Toxicological profile for lead. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, 2007. Disponível em: <<https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp13.pdf> > Acesso em: 4 ago. 2025.

ANJOS, Ediran E.P.; JALES, Francisco L.M.L.; MACIEL, Maria A. M. Padrões de Qualidade de Água Potável e Contaminação com Cloro Residual. Disponível em: <<https://www.academia.edu/download/98939050/AguasPotaveis.pdf#page=96>> p.96. Acesso em: 02 abril 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 888, de 04 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.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 2.472 de 28 de setembro 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.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes para a priorização de áreas com populações sob risco de exposição a contaminantes químicos. Brasília: 2010, 18p. Disponível em <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/9720718/4239904/DIRETRIZESPARAAPRIORIZACAODEAREASCOMPOPULACOES.pdf>>. Acesso 16 nov. 21.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Um ano do desastre da Vale: Organização e resposta do Ministério da Saúde. Bol Epidemiol [Internet]. 2020 jan [18 dez 2020]; 51(n.esp.): p. 27. Disponível em: <<https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2020/janeiro/28/boletim-especial-27jan20-final.pdf>>. Acesso 16 nov. 21.

CAMPLESI, Daniela C. F; PEREZ, Wanderlei E.; SIQUEIRA, Eduardo Q. Remoção de Coliformes Totais E Escherichia coli utilizando a Filtração em Múltiplas Etapas (FIME) em Períodos de Alta Turbidez da Água Bruta. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/reec/article/view/11036/7810>> Acesso em: 01 abril 2025.

COELHO, Susana F. Estudo de potenciais efeitos na saúde pública resultantes da utilização de produtos químicos no tratamento de águas de abastecimento. Disponível em: <<https://www.proquest.com/openview/dca5e65550b33ffb57de9c6a6c90e0ff/1?cbl=2026366&diss=y&pq-origsite=qscholar>> Acesso em: 07 abril 2025.

DOVIDAUSKAS, Sergio et al. Parâmetros físico-químicos incomuns em água de abastecimento público de um município da região nordeste do Estado de São Paulo (Brasil). Disponível em: <<https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/840> > Acesso em: 09 abril 2025.

FREITAS C. M. et al. Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva. Cad. Saúde Pública. 2019; 35(5): e00052519. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X201900060050>. Acesso em: 08 nov. 21.

FUNED - Fundação Ezequiel Dias, 2021. Laudos do monitoramento da qualidade da água subterrânea de parâmetros físico-químicos e microbiológicos dos poços e cisternas dos municípios na bacia do Rio Paraopeba atingidos pelo rompimento da barragem de rejeitos em Brumadinho.

JALES, Francisco L.M.L et al. Água Potável Contaminada com Microrganismos: Riscos à Saúde e Métodos de Purificação. Disponível em: <<https://www.academia.edu/download/98939050/AguasPotaveis.pdf#page=135>> p.135. Acesso em: 04 abril 2025.

LAB2BIO. Impactos da Dureza da Água na Saúde: A Necessidade da Análise de Dureza. Disponível em: <<https://www.lab2bio.com.br/post/impactos-da-dureza-da-agua-na-saude-a-necessidade-da-analise-de-dureza>> Acesso em: 15 abril 2025.

LIMA, Gabriela M. Desenvolvimento de correlação de formação de Ácidos Haloacéticos em água contendo substância húmica oxidada com Cloro. Disponível em: <<https://repositorio.unaerp.br/bitstream/handle/12345/115/0000087b.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 28 abril 2025.

MÉRIEUX NUTRISCIENCES - Bioagri. 2022 - 2024. Laudos do monitoramento da qualidade da água subterrânea de parâmetros físico-químicos e microbiológicos dos poços e cisternas dos municípios na bacia do Rio Paraopeba atingidos pelo rompimento da barragem de rejeitos em Brumadinho.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Protocolo de Atenção à Saúde de Trabalhadores Expostos ao Chumbo Metálico. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_atencao_saude_trab_exp_chumbo_met.pdf> Acesso em: 4 ago. 2025.

MODESTO, Rosângela Pacini, et al. Qualidade das águas subterrâneas no estado de São Paulo 2016-2018 [recurso eletrônico] / CETESB - São Paulo, 2019. 1 arquivo de texto (291 p.) : il. color., PDF ; 22 MB. - - (Série Relatórios / CETESB, ISSN 0103-4103).Disponível em < https://www.google.com/url?q=https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/informacoes-basicas/poluicao-das-aguas-subterraneas/&sa=D&source=docs&ust=1678798945015842&usq=AOVaw375cjROw_PRAeS6S3fBGq9U >Acesso 18 Jan 23.

OMS - Organização Mundial de Saúde. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first and second addenda. Geneva: World Health Organization; 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponível em : <<https://www.who.int/publications/i/item/9789240045064>> Acesso em: 11 Jan 23.

PALUMBO, Daniela J.; ANDREOLA, Ricardo; FRANCO, Janaina M. Análise de Ácidos Haloacéticos (HAACS) em pontos críticos na cidade de Maringá-PR. Disponível em <https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2015/wp-content/uploads/sites/65/2016/07/daniela_jandussi_palumbo.pdf> Acesso em: 30 abril 2025.

PARIDA, L.; Patel, T. N. Systemic Impact of Heavy Metals and Their Role in Cancer Development: A Review. Environmental Monitoring and Assessment, v. 195, n. 6, article 766, May 30 2023. DOI:10.1007/s10661-023-11399-z

SAKUMA, Alice M. Avaliação da Exposição Humana ao Arsênio no Alto Vale do Ribeira, Brasil.

Disponível em:

<<https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=452342&tipoMidia=0>> Acesso em: 25 abril 2025.

SAVAZZI, Eduardo A. Determinação da presença de Bário, Chumbo e Crômio em amostras de água subterrânea coletadas no aquífero Bauru. Disponível em:

<https://cetesb.sp.gov.br/aguasinteriores/wp-content/uploads/sites/30/2016/06/Eduardo_Savazzi.pdf> Acesso em: 23 abril 2025.

SES/MG - Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. 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 – 2022). Belo Horizonte: 2023, 339p. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/system/files/media/pro-brumadinho/documento_detalhado/2023/boletim-informativo-brumadinho_2019-2022.pdf>.

SES/MG - Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. Nota Técnica nº 3/SES/SUBVPS-SVEAST-DVA-CVFRNB/2019. Plano Emergencial de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano para os municípios atingidos pelo rompimento da Barragem de Brumadinho/MG.

SES/MG - Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. Nota Técnica nº 6/SES/SUBVS-SVS/2022. Nota Técnica de orientação para realização de Vistoria Técnica e Autorização de uso dos sistemas de tratamento de água para consumo humano em soluções alternativas coletivas (SAC) e soluções alternativas individuais (SAI) instalados pela mineradora Vale S.A., no âmbito do Acordo Judicial para Reparação Integral Relativa ao Rompimento das Barragens B-I, B-IV e B-IVA / Córrego do Feijão.

SGS GEOSOL. 2019 - 2021. Laudos do monitoramento da qualidade da água subterrânea de parâmetros físico-químicos e microbiológicos dos poços e cisternas dos municípios na bacia do Rio Paraopeba atingidos pelo rompimento da barragem de rejeitos em Brumadinho.

SILVA, Amanda L.O. et al. Possíveis efeitos do alumínio presente na água tratada. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6013/5357>> Acesso em: 08 abril 2025.

SILVA, Gabriel S. et al. Concentração de íons Ferro e Manganês solúveis em amostras de água bruta para consumo humano do Estado de Minas Gerais. Disponível em:

<<https://pegasus.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/acta/article/view/7433>> Acesso em: 04 abril 2025.

SILVA, Rita C. A; ARAÚJO, Tânia M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). Disponível em:

<https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csc/v8n4/a23v8n4.pdf> Acesso em: 01 abril 2025.

SILVA, Rosildo; DANTAS, Ione M.S; MACIEL, Maria A.M. Desinfecção de Água de Abastecimento com Cloro e Riscos Toxicológicos. Disponível em:

<<https://www.academia.edu/download/98939050/AguasPotaveis.pdf#page=111>> p. 111. Acesso em: 02 abril 2025.

TOXBASE. TOXBASE®: Clinical Toxicology Database. Disponível em:< <https://www.toxbase.org/> > Acesso em: 4 ago. 2025

UMBUZEIRO, G. A. Guia de potabilidade para substâncias químicas - São Paulo : Limiar, 2012. Disponível em <

<<https://www.google.com/url?q=https://www.abas.org/arquivos/guiapotabilidade.pdf&sa=D&source=docs&ust=1678798945017172&usq=AOvVaw03IfAFqHsRZfQl8VKanLw2>> Acesso em: 18 Jan 23.

UPTODATE. Manganese toxicity. Disponível em:

<<https://www.uptodate.com/contents/manganese-toxicity> > Acesso em: 4 ago. 2025.

UPTODATE. Acute iron poisoning. Disponível em:

<<https://www.uptodate.com/contents/acute-iron-poisoning> > Acesso em: 4 ago. 2025.

WANG, Zhen; et al. Toxic Mechanisms of Five Heavy Metals: Mercury, Lead, Chromium, Cadmium, and Arsenic. Publicado em: Frontiers in Pharmacology, volume 12, artigo 643972, abril de 2021.



SAÚDE



**GOVERNO
DE MINAS**

AQUI O TREM PROSPERA.