

PROGRAMA DE GARANTIA E CONTROLE DE QUALIDADE - QAQC

Julho • 2021



ÍNDICE

Rio do Carmo (MG). Foto: Fundação Renova

- 03** Apresentação
- 04** Contexto do Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos – PMQQS
- 07** O Programa QA/QC no PMQQS
- 20** Conclusão
- 23** Equipe Técnica

APRESENTAÇÃO

Rio Doce (MG). Foto: Fundação Renova

A Fundação Renova, criada em 2 de março de 2016 por meio de um Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC), com atividades iniciadas em 2 de agosto de 2016, tem a missão de implementar e gerir os programas de reparação e compensação dos impactos causados pelo rompimento da barragem de Fundão, em Mariana (MG), ocorrido em 5 de novembro de 2015.

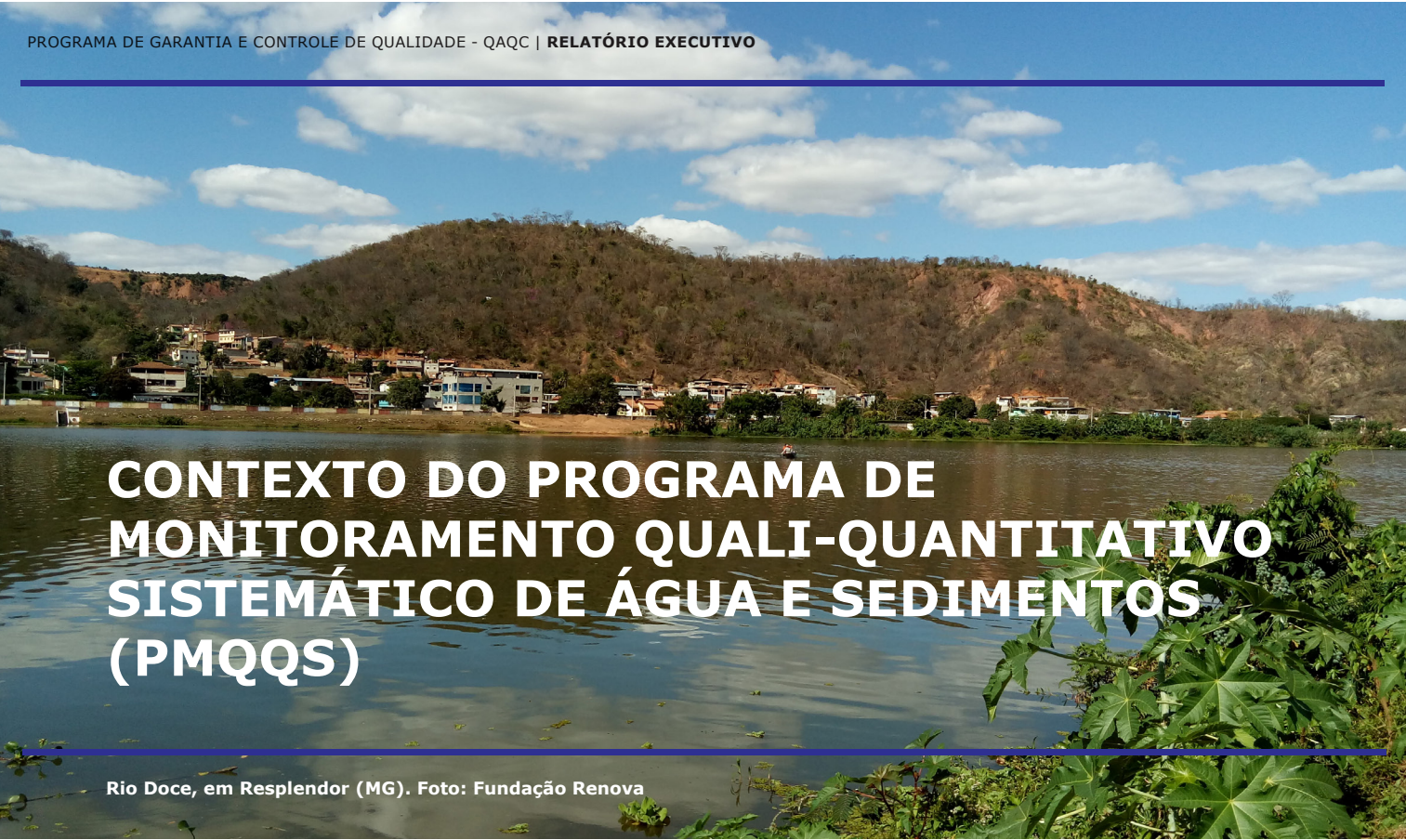
Entre os diversos programas e ações comprometidos com a reparação e compensação destes danos, se destaca o Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos (PMQQS), iniciado em 31 de julho de 2017. Este monitoramento envolve coletas manuais e automáticas em 92 pontos dos cursos d'água da bacia do rio Doce e **região costeira** e **estuarina**.

O volume de informações produzidas no monitoramento do PMQQS gerou a necessidade de implementação de um Programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) desses dados. O QA/QC reforça a responsabilidade da Fundação Renova com a transparência e compromisso na geração de dados para avaliação da recuperação da bacia do rio Doce.

Este sumário executivo apresenta, para o público, a síntese do Programa de Garantia e Controle de Qualidade do PMQQS (QA/QC-PMQQS). Nas próximas páginas serão expostos o contexto geral do PMQQS e todas as etapas que envolvem a garantia de qualidade (QA) e o controle de qualidade (QC) aplicados ao dados gerados no monitoramento da bacia do rio Doce. Anexo a este documento, encontra-se o Relatório Executivo contendo os principais resultados do 1º Ciclo do Programa de Garantia e Controle de Qualidade do PMQQS (QA/QC-PMQQS), obtidos entre agosto de 2017 e janeiro de 2021.

Região Estuarina se refere à foz do rio. É um ambiente aquático de transição entre um rio e o mar, em que a água doce se mistura com a água salgada.

Região Costeira ou zona costeira corresponde à zona de transição entre o domínio continental e o domínio marinho. O monitoramento do PMQQS é realizado na região da costa que alcança dez metros de profundidade.



CONTEXTO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVO SISTEMÁTICO DE ÁGUA E SEDIMENTOS (PMQQS)

Rio Doce, em Resplendor (MG). Foto: Fundação Renova

O objetivo geral do PMQQS é acompanhar, ao longo do tempo, a recuperação da bacia hidrográfica do rio Doce e zona costeira e estuarina adjacente, por meio da avaliação periódica da qualidade das águas e dos sedimentos. Este programa possui duração prevista de dez anos e conta com 41 pontos de coletas manuais convencionais nos rios, 14 nas lagoas, 18 em estuários e 18 na zona costeira.

As coletas possuem frequência mensal, trimestral ou semestral, variando conforme o ambiente e a matriz avaliada (água e sedimento). Além das coletas manuais convencionais, o Programa possui 22 pontos com estações automáticas que realizam o monitoramento em tempo real do nível d'água, temperatura do ar e chuva e da qualidade da água em 13 destes pontos, com transmissão de informações com frequência horária. Este sistema possibilita a obtenção de respostas rápidas e é utilizado sobretudo para geração de alertas aos principais sistemas de abastecimento de água da bacia.

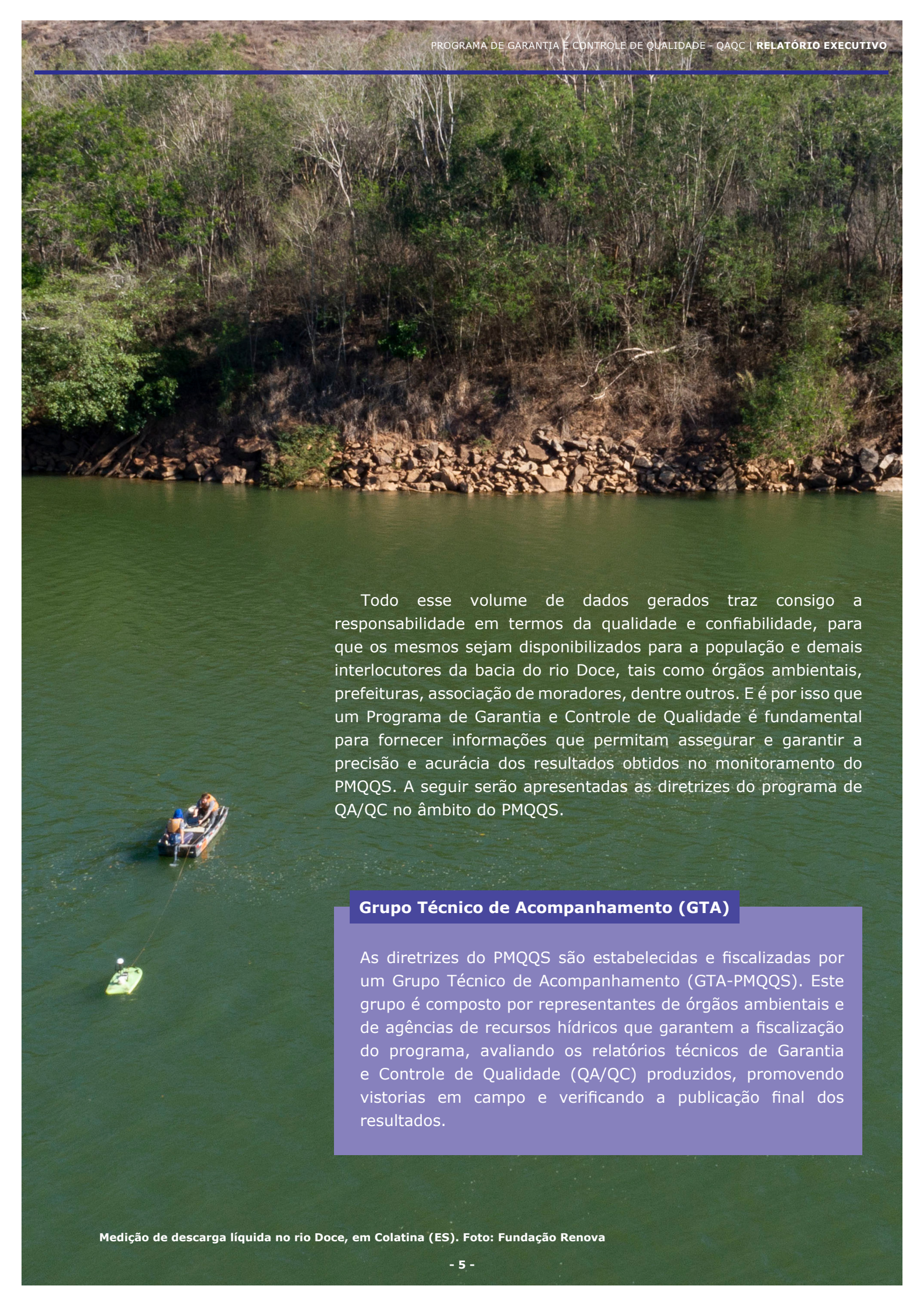
A coleta manual convencional compreende a medição em campo e a análise em laboratório de mais de 80 diferentes parâmetros em água e 40 em sedimentos e **testemunhos de sedimento**, além de análises de vazão, descarga sólida, caracterização físico-química do **material particulado em suspensão**, ensaios **ecotoxicológicos** e **biota aquática**.

Testemunhos de sedimento são os sedimentos recuperados em tubos de perfuração e cortados na transversal para as análises físicas e químicas.

Material Particulado em Suspensão (MPS) é um conjunto de partículas sólidas, orgânicas ou inorgânicas, dispersos na água de um rio, lago ou oceano.

Ecotoxicológico está relacionado a conhecer os efeitos de produtos químicos lançados no meio ambiente sobre indivíduos, populações e comunidades de organismos.

Biota aquática se refere aos seres vivos existentes em um ambiente aquático.

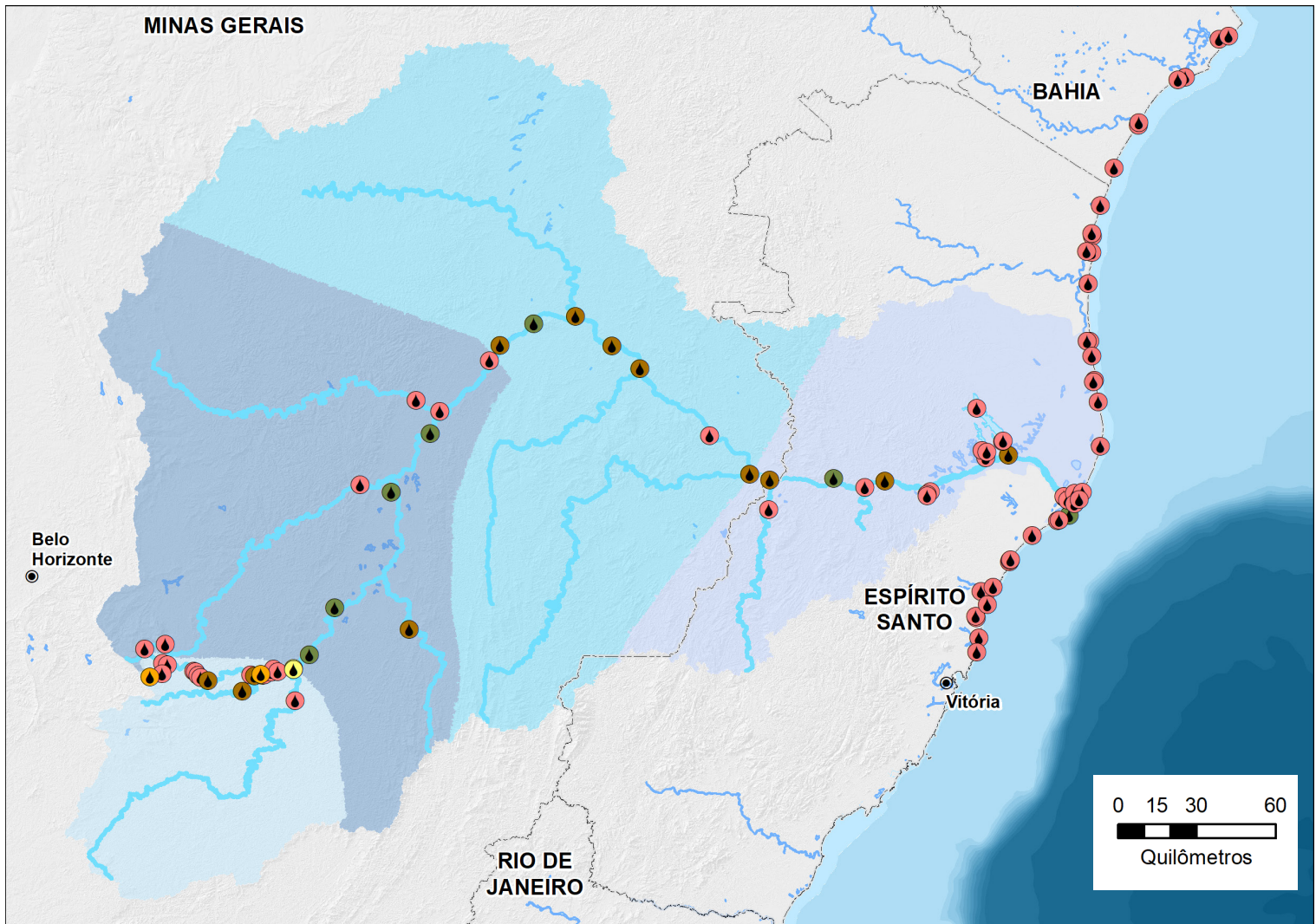


Todo esse volume de dados gerados traz consigo a responsabilidade em termos da qualidade e confiabilidade, para que os mesmos sejam disponibilizados para a população e demais interlocutores da bacia do rio Doce, tais como órgãos ambientais, prefeituras, associação de moradores, dentre outros. E é por isso que um Programa de Garantia e Controle de Qualidade é fundamental para fornecer informações que permitam assegurar e garantir a precisão e acurácia dos resultados obtidos no monitoramento do PMQQS. A seguir serão apresentadas as diretrizes do programa de QA/QC no âmbito do PMQQS.

Grupo Técnico de Acompanhamento (GTA)

As diretrizes do PMQQS são estabelecidas e fiscalizadas por um Grupo Técnico de Acompanhamento (GTA-PMQQS). Este grupo é composto por representantes de órgãos ambientais e de agências de recursos hídricos que garantem a fiscalização do programa, avaliando os relatórios técnicos de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) produzidos, promovendo vistorias em campo e verificando a publicação final dos resultados.

ÁREA DE ATUAÇÃO DO PMQQS



Legenda

Pontos de Monitoramento de Água e Sedimentos

- Estação Automática Tipo I
- Estação Automática Tipo I e Estação de Amostragem Manual
- Estação Automática Tipo II
- Estação Automática Tipo II e Estação de Amostragem Manual
- Estação de Amostragem Manual

- Hidrografia
- Corpo d'Água
- Limite Estadual

O RIO DOCE EM NÚMEROS

84 mil
km² de área de drenagem

86%
área de drenagem de Minas Gerais

14%
área de drenagem do Espírito Santo

98%
da bacia no bioma Mata Atlântica

8%
é a área restante da
vegetação original

O PROGRAMA QA/QC NO PMQQS

Foz do rio Doce em Regência, Linhares (ES). Foto: Fundação Renova

O QA/QC foi concebido juntamente com as diretrizes do PMQQS, com o objetivo de fornecer as normas gerais de garantia e controle de qualidade e avaliar sua aplicação nos procedimentos de amostragem, incluindo a logística envolvida para as coletas, preparação de amostras, medições de campo e análises laboratoriais. Também assegura a gestão de informações geradas neste processo até a **divulgação pública dos resultados**.



Todos os resultados gerados no âmbito do PMQQS encontram-se disponíveis na plataforma digital do programa:

www.monitoramentoriodoce.org

Garantia de Qualidade - QA ("Quality Assurance")

Refere-se ao planejamento de métodos e técnicas, além da sistematização das etapas que visam assegurar a confiança no processo analítico dentro dos padrões. Relaciona-se a todas as etapas de planejamento, a fim de se evitar as falhas antes mesmo da geração dos resultados.

Controle de Qualidade - QC ("Quality Control")

Tem por objetivo avaliar os processos de medição, análise e geração de resultados.

Procedimentos de Garantia de Qualidade (QA)

Coleta de água no rio Doce utilizando garrafa de Van Dorn.

Foto: Fundação Renova



Como forma de garantir a qualidade dos resultados gerados no âmbito do PMQQS, o laboratório responsável pelas amostragens e análises deve, necessariamente, possuir **acreditação** pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (**Inmetro**) (NBR ISO 17025) e participação rotineira em **ensaios de proficiência interlaboratoriais**.

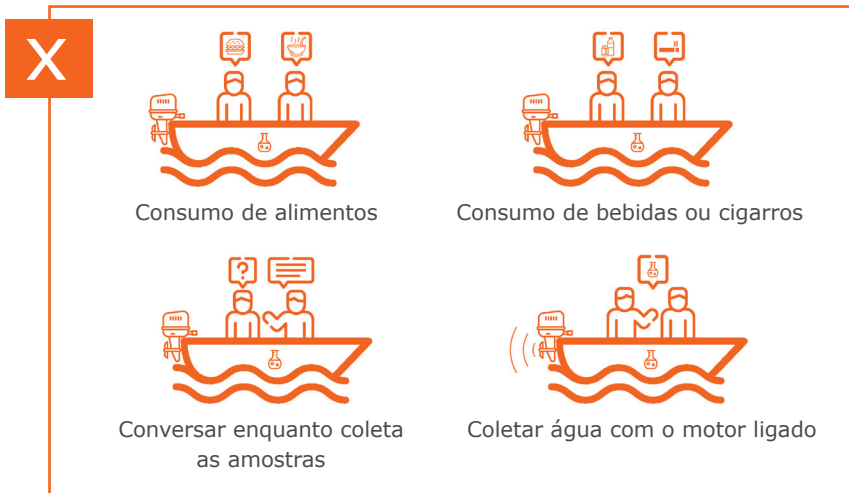
O laboratório também deve garantir a capacitação técnica da equipe responsável pelo monitoramento de água e sedimentos, incluindo rotina de treinamentos, rigoroso acompanhamento dos procedimentos laboratoriais e orientações básicas para procedimentos de campo.

Para evitar a contaminação externa durante a coleta das amostras, é **proibido**:

Ac creditação é o reconhecimento formal de que o laboratório está operando com sistema de qualidade do Inmetro documentado e tecnicamente competente, segundo critérios estabelecidos por normas internacionais.

Inmetro é a instituição oficial do governo brasileiro responsável pela implementação e manutenção do Sistema de Acreditação (Credenciamento) de Laboratórios de Calibração.

Ensaio de proficiência interlaboratoriais são feitos por meio da comparação de amostras ou calibração, por dois ou mais laboratórios, conforme condições pré-determinadas. É utilizada uma solução padronizada para todos os laboratórios participantes. Os resultados destes ensaios permitem avaliar o desempenho dos laboratórios, evidenciam a obtenção de resultados confiáveis, identificam eventuais problemas com os ensaios, possibilitam a ações corretivas e preventivas, avaliam a eficiência de controles internos, validam os métodos aplicados.



Ainda visando garantir a qualidade dos resultados gerados no PMQQS, na coleta em campo deve ser observado um exigente procedimento de amostragem a fim de evitar a **contaminação cruzada**. Para tanto, os equipamentos e instrumentos de coleta devem ser descontaminados em cada ponto amostral.

Contaminação cruzada é quando ocorre a transferência de algum contaminante ou organismo de um local para as amostras que estão sendo coletadas, gerando assim a contaminação das mesmas.

Em cada ponto amostral, são seguidos os seguintes procedimentos: 1. Verificação da homogeneidade do perfil do rio com sonda automática; 2. Coleta de dados *in situ*; 3. Coletas Manuais de Água e Biota aquática; 4. Coletas Manuais de Sedimentos.

Para as Coletas Manuais, um importante procedimento para evitar a contaminação é a obtenção das amostras seguindo a ordem:



A calibração também faz parte da etapa de QA. Ela consiste na realização de ajustes e na manutenção dos equipamentos envolvidos nas medições dos parâmetros avaliados pelo PMQQS, tanto os utilizados nas medições manuais, quanto os das estações automáticas de monitoramento. Esta etapa é necessária, pois os equipamentos de medição tendem a perder a precisão ao longo do tempo.

Para as medições de descarga líquida são utilizadas sondas de alta precisão (ADCP, modelo River Surveyor - M9), seguindo procedimentos específicos de calibração antes de cada medição. Os dados obtidos pela sonda são processados em aplicativos para computadores (software River Surveyor Live) para em seguida gerar os laudos e disponibilizar os resultados. De modo similar, para descarga sólida embora os amostradores possam variar a depender das características do rio, no PMQQS o mais utilizado é o modelo US DH-48, que também segue especificações próprias de calibração.

Por fim, todas as etapas que incluem o planejamento das coletas, a documentação referente aos laboratórios de análise, calibração, manutenção e verificação dos equipamentos de medição e análise são pertinentes às etapas de QA. Todo esse material é avaliado mensalmente, garantindo com isso o bom andamento das coletas e análises.

Procedimentos de Controle de Qualidade (QC)



Coleta de água no rio Gualaxo do Norte (MG). Foto: Fundação Renova

O controle de qualidade dos resultados gerados pelo PMQQS pode ser dividido em:

- Controle de qualidade de campo;
- Controle de qualidade laboratorial;
- Gestão e análise dos dados.

Controle de Qualidade de Campo

O controle de qualidade das amostragens de campo é feito por meio de técnicas que têm o objetivo de identificar possíveis falhas nos processos de obtenção dos dados. Tais técnicas se chamam:

- Controle da temperatura da amostra;
- Verificação do tempo para análise;
- Realização de brancos e duplicatas de campo.

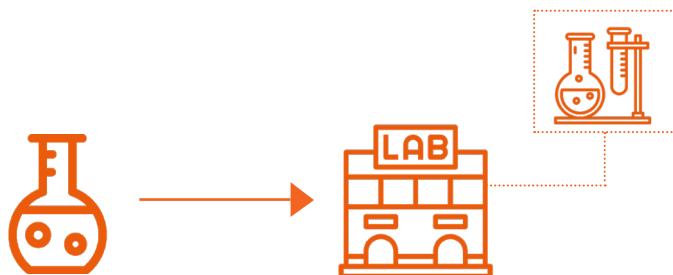
Também são verificados os documentos que visam evidenciar, controlar e registrar o histórico dos procedimentos de campo, como as **fichas de campo** e **cadeias de custódia**.

Ficha de campo é um documento onde se fazem todos os registros, anotações e observações da coleta de campo.

Cadeia de custódia é um documento que acompanha as amostras desde a coleta até a análise final, indicando todas as movimentações da amostra e possibilitando o rastreamento de todas as operações realizadas.

Brancos de campo/de equipamento

Os brancos de campo consistem na simulação dos procedimentos de amostragem de água, usando água ultra pura (**destilada** ou **deionizada**), passando pelos equipamentos de campo, sendo transferidas para frascos onde são analisadas em laboratório. Ele identifica a contaminação (frascos com desinfecção feita de forma incorreta, equipamentos não higienizados ou condicionados de maneira incorreta) ou eventuais erros analíticos. Este procedimento verifica se os equipamentos foram devidamente higienizados antes dos procedimentos normais de amostragem.



A água destilada é colocada em um frasco de coleta (se necessário com preservante)

Transportada até o laboratório, reproduzindo o mesmo procedimento de uma amostra de água bruta.

Água destilada é uma água purificada por meio do processo de destilação. É livre de sais.

Água deionizada é uma água que passa por resinas de troca iônica especiais, com o intuito de remover ânions e cátions (átomos com carga negativa ou positiva) presentes nela.

Limite de quantificação (LQ) é definido como a menor quantidade do analito (substância ou elemento avaliado) em uma amostra que pode ser determinada com precisão e exatidão aceitáveis sob as condições experimentais estabelecidas.

Como a análise é feita em amostras de água purificada, esperam-se resultados abaixo do **limite de quantificação** dos métodos (LQ), de forma que valores quantificados podem indicar contaminação das amostras.



Frasco vazio utilizado para a coleta de amostras.

Foto: Fundação Renova

Duplicatas de campo

Em campo, são obtidas duas amostras ao mesmo tempo para análise das duplicatas de campo por matriz (seja para a matriz de água ou para a de sedimento) que são enviadas para o laboratório.



Esta coleta das duplicatas visa avaliar a precisão dos procedimentos de amostragem por meio da comparação dos resultados das análises das duas amostras. Se os resultados apresentarem variação inferior a 20%, então pode se dizer que a amostragem foi consistente.

Monitoramento da temperatura

As amostras obtidas em campo são acondicionadas em caixas de isopor com gelo para garantir a sua conservação até o momento da análise. Dessa forma, é parte do controle de qualidade avaliar a temperatura na qual as amostras obtidas em campo chegam ao laboratório. A temperatura da chegada das amostras no laboratório é registrada na ficha de campo e posteriormente avaliada nos relatórios de QAQC.

Monitoramento do tempo para análise

Além da temperatura, é observado também nas fichas de campo o tempo em trânsito decorrido entre a obtenção da amostra até a sua chegada ao laboratório. Essa verificação é importante para o controle de qualidade das amostras, visto que muitos parâmetros possuem prazos específicos de validade para análise.



Caixa térmica contendo amostras coletadas e preparadas para transporte. Foto: Fundação Renova

Fichas de campo e cadeias de custódia

Os procedimentos de amostragem são registrados em formulários específicos preenchidos no momento da amostragem (fichas de campo ou cadeias de custódia), que contém informações pela amostragem, identificação da amostra, data e hora de coleta, parâmetros de interesse, identificação do técnico responsável pela coleta (com a respectiva assinatura), data e horário de entrega e recebimento das amostras no laboratório e temperatura de chegada ao laboratório.

Nas fichas são registrados os resultados dos parâmetros físico-químicos medidos no momento da coleta (pH, turbidez, oxigênio dissolvido, temperatura da água e do ar, condutividade elétrica, salinidade, transparência, potencial redox e profundidade da coleta), e conta ainda com observações gerais quanto às condições climáticas e de amostragem, eventualidades ou anomalias verificadas.

Nas cadeias de custódia, utilizadas mais frequentemente por laboratórios subcontratados para análises específicas, também são apresentadas todas as informações necessárias para garantir a rastreabilidade de todas as operações realizadas.

Complementar à ficha de campo e à cadeia de custódia também são elaborados relatórios de campo com informações complementares e registros fotográficos dos procedimentos do dia da coleta. Estes relatórios fornecem informações relevantes e são também uma ferramenta de controle de qualidade.



Controle de Qualidade de Laboratório

O controle de qualidade laboratorial busca identificar e rastrear eventuais falhas no processo de análise em laboratório das amostras por meio de ferramentas como **branco de método, duplicata de laboratório, amostra fortificada e material de referência certificado**. São verificados também os **laudos analíticos (laboratoriais)**, que compreendem a etapa final do processo de controle de qualidade laboratorial com a evidência dos resultados.

Branco de método

É um controle de laboratório feito com água destilada ou deionizada, com todos os reagentes necessários para análise, o que inclui os conservantes e preservantes. Busca identificar a contribuição de reagentes e a etapa de preparação da análise na incerteza de medição.

Duplicata de laboratório

São feitas para mensurar a precisão do processo de análise laboratorial. Alíquotas de uma mesma amostra são processadas de maneira independente desde a preparação até a análise propriamente. A diferença entre o resultado da amostra e sua duplicata não deve exceder 20%. Caso isso ocorra, o laboratório deverá repetir a análise, desde que a mesma ainda se encontre no prazo de validade.

Amostra fortificada

É uma ferramenta de avaliação de controle de qualidade com intuito de demonstrar a precisão e exatidão do método analítico. Também são conhecidas como *spike matrix*.

Material de Referência Certificado (MRC)

É utilizado para avaliar a exatidão das medições analíticas e, conseqüentemente, o desempenho das análises do laboratório, uma vez que esse material é caracterizado por um procedimento **metrologicamente** válido. São utilizados para calibração dos equipamentos, para verificar a exatidão e precisão dos métodos, para controle metrológico e validação dos métodos.

Metrologia é a ciência das medidas e das medições.

Laudos laboratoriais

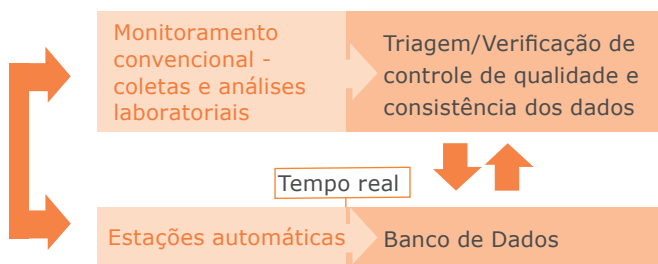
É a evidência e produto final do processo de análise das amostras. Deve conter as seguintes informações: identificação do projeto, nome e endereço do solicitante, localização do ponto, identificação da amostra, matriz, unidade de medida coerente com a matriz, método de análise dos parâmetros e seus respectivos limites de quantificação. Sua conferência é também parte do processo de controle de qualidade dos dados gerados.

Gestão e Análise dos Dados

Finalizadas as etapas de campo e laboratório, se inicia a gestão dos dados gerados e avaliação dos resultados e procedimentos envolvidos no QA/QC-PMQQS.

O processo de gestão dos dados implementado como parte dos procedimentos de QA/QC se dá por meio do software Monitor Pro 5 (MP5), uma ferramenta de gerenciamento de banco de dados contratada pela Fundação Renova.

Os dados das coletas manuais reportados pelos laboratórios são digitalizados sem interferência humana. Um processo de conferência manual faz parte do fluxo de trabalho da equipe do banco de dados da Fundação Renova. Após estas etapas, os resultados são importados para o software de banco de dados MP5 e ficam disponibilizados aos órgãos ambientais que fazem parte do GTA.



O procedimento de análise da consistência dos dados gerados é feito por meio da aplicação de validadores e qualificadores, porém somente para os resultados obtidos através das coletas manuais. Para os dados das estações automáticas, por serem obtidos em tempo real, não existe um procedimento de validação. Neste caso, os resultados são carregados no sistema MP5 integralmente, sendo excluídos somente os valores inválidos como: negativos ou pH fora da faixa de 0-14.

Por fim, é também avaliado se todas as etapas de Garantia de Qualidade (QA) e Controle de Qualidade (QC) foram cumpridas a contento.

Validadores

Os critérios de validação, determinados pela Nota Técnica (NT) nº 16 do GTA-PMQQS, de 22 de outubro de 2018, são utilizados para identificar eventuais dados inválidos, de forma a garantir a integridade do banco de dados. O intuito deste procedimento é identificar dados incoerentes e removê-los.

Ao identificar um dado invalidado por algum dos critérios, realiza-se primeiro a conferência do valor do banco de dados e do laudo analítico a fim de verificar se a transcrição dos dados foi realizada corretamente. Se for constatado algum erro, solicita-se a revisão do laudo e correção do resultado no banco de dados (checagem 1). Em caso de confirmação do resultado pelo laboratório e havendo tempo hábil, solicita-se a repetição da análise e o processo de validação é reiniciado (checagem 2). Vale esclarecer que a reanálise só ocorre quando a revisão do laudo é solicitada antes do prazo de vencimento e/ou descarte da amostra.

Checagem 1: Checar o laudo laboratorial para verificar novamente se não houve erro de transcrição no banco de dados. Se houver erro, o dado deverá ser corrigido.

Checagem 2: Solicitar repetição da análise para aqueles casos em que o prazo da análise ainda permita. Se o resultado da nova análise for diferente da anterior, o dado deverá ser atualizado com o novo valor.

Validadores (V) – São aplicados um total de oito validadores

V1 – Confere se o resultado de um parâmetro dissolvido é menor ou igual ao medido na sua forma total. Exemplo: a quantidade de alumínio dissolvido não pode ser maior que a quantidade de alumínio total na água;

V2 – O resultado do pH medido em campo não deve apresentar grande variação em relação ao pH medido em laboratório;

V3 – O resultado de condutividade elétrica medido em campo não deve apresentar grande variação em relação à mesma medição em laboratório;

V4 – Observa a convergência dos dados calculados e medidos no laboratório para a série de sólidos na água (sólidos totais, sólidos suspensos totais e sólidos dissolvidos totais);

V5 – Verifica se a medição de pH está dentro da faixa de valores ambientalmente possíveis (entre 0 e 14);

V6 – Avalia se os valores de oxigênio dissolvidos na água estão abaixo do limite superior possível de ser encontrado em ambiente natural (menores que 15 mg/L);

V7 – Avalia se os valores de temperatura da água estão abaixo do limite superior possível de ser encontrado em ambiente natural (menores que 35° C);

V8 – Aplica-se aos ensaios ecotoxicológicos e verifica se ao final dos testes os resultados atendem aos requisitos de controle de qualidade, sempre relacionado ao grupo de organismos de controle (aqueles que não recebem a água ou sedimento do local avaliado) tais como: percentual de organismos imóveis ou mortos no controle, biomassa média de algas, quantidade de organismos que nasceram (neonatos).

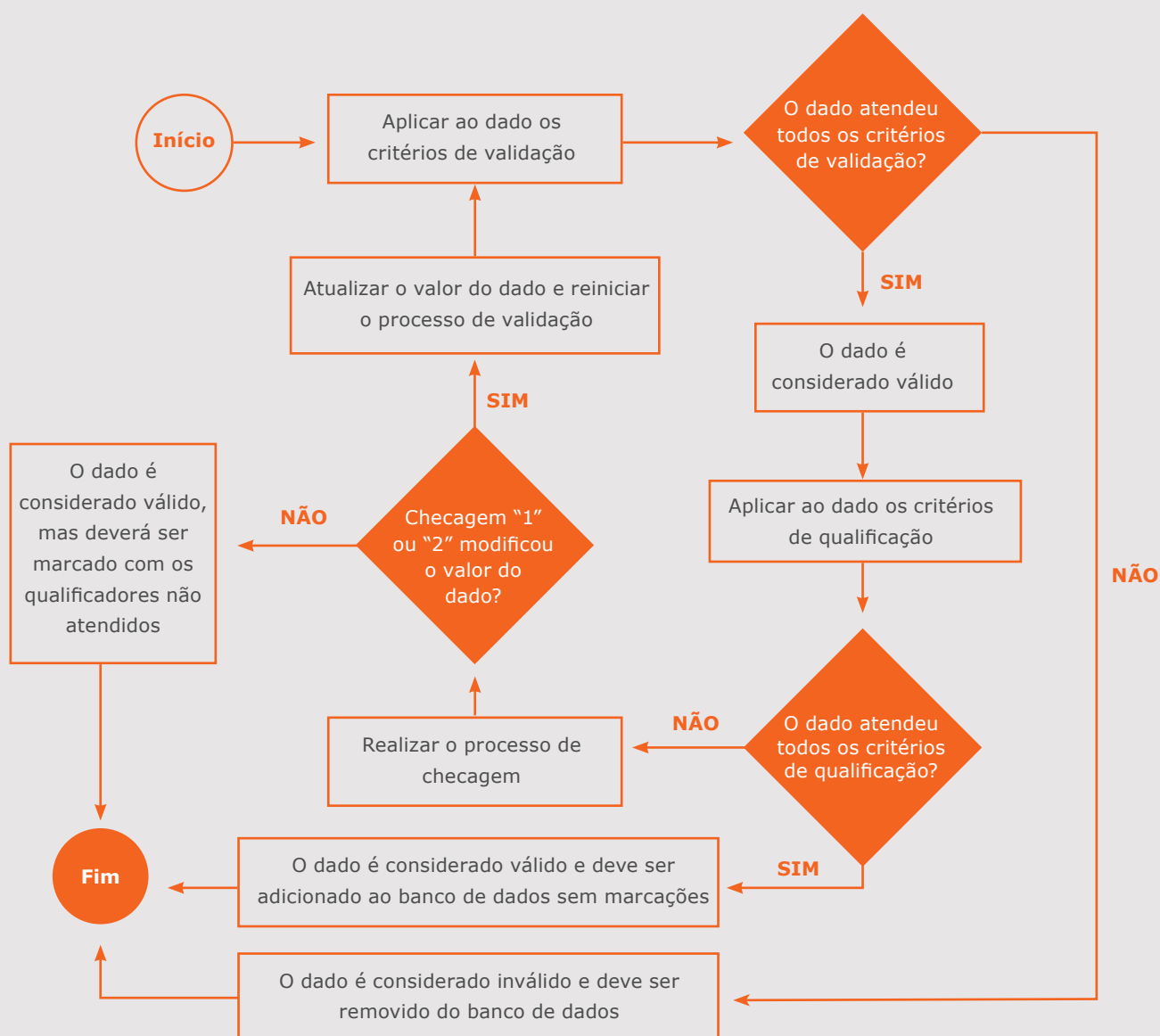
Qualificadores

Após a aplicação dos validadores, seguida da conferência dos laudos e da exclusão de dados invalidados na planilha de banco de dados, são aplicados os qualificadores. Esses têm por objetivo identificar os **valores anômalos**, por meio de critérios que consideram a série histórica, as características do ambiente e o **balanço iônico**.

Diferentes dos validadores, dados que não obedecerem aos critérios de qualificação não são excluídos, mas apenas destacados na planilha de banco de dados. Este procedimento tem por objetivo indicar que existem valores anômalos, sendo necessária uma investigação mais criteriosa por parte do usuário dos dados.

Valor anômalo pode ser resultado de erros de registro, de digitação, de aferição instrumental, ou configurarem verdadeiros dados fora do padrão normal esperado.

Balanço iônico verifica se o princípio da eletroneutralidade da água está sendo respeitado, a partir da avaliação das cargas elétricas associadas aos diversos íons monitorados.



Ao todo são aplicados quatro qualificadores que incluem a comparação do valor mensurado com as concentrações máxima e mínima da série histórica do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam), a conferência do total mensurado de determinado modelo com as suas frações (aplicado apenas para os sólidos, série de nitrogênio e ferro), o avaliação do balanço iônico, além da observação se o valor de pH medido se encontra dentro da escala usualmente encontrada em referências bibliográficas disponíveis.

Após essa etapa, mais uma vez, procede-se a conferência dos laudos e, quando possível, solicita-se a repetição das análises laboratoriais. A reanálise só ocorre quando a revisão do laudo é solicitada antes do prazo de vencimento e descarte.

Dados das estações automáticas

Os dados gerados pelas estações automáticas é transmitido a cada 60 minutos e disponibilizado aos órgãos ambientais através de uma plataforma online. Esta plataforma permite:

- Visualizar, em tempo real, as medições das estações;
- Alarmes de violação dos níveis de alerta;
- Gerar gráficos para visualização da informação gerada nas estações;
- Exportar os dados brutos.

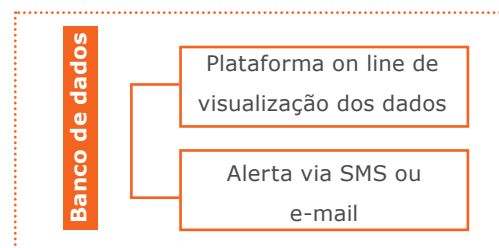
Por serem transmitidos em tempo real, os dados gerados pelas Estações Automáticas não passam por nenhum critério de validação ou qualificação. No entanto, como forma de controle de qualidade dos dados gerados, verifica-se a existência de picos de valores, de resultados zerados e ausentes, que são confrontados com as informações de manutenção dos equipamentos.



Medição de parâmetros



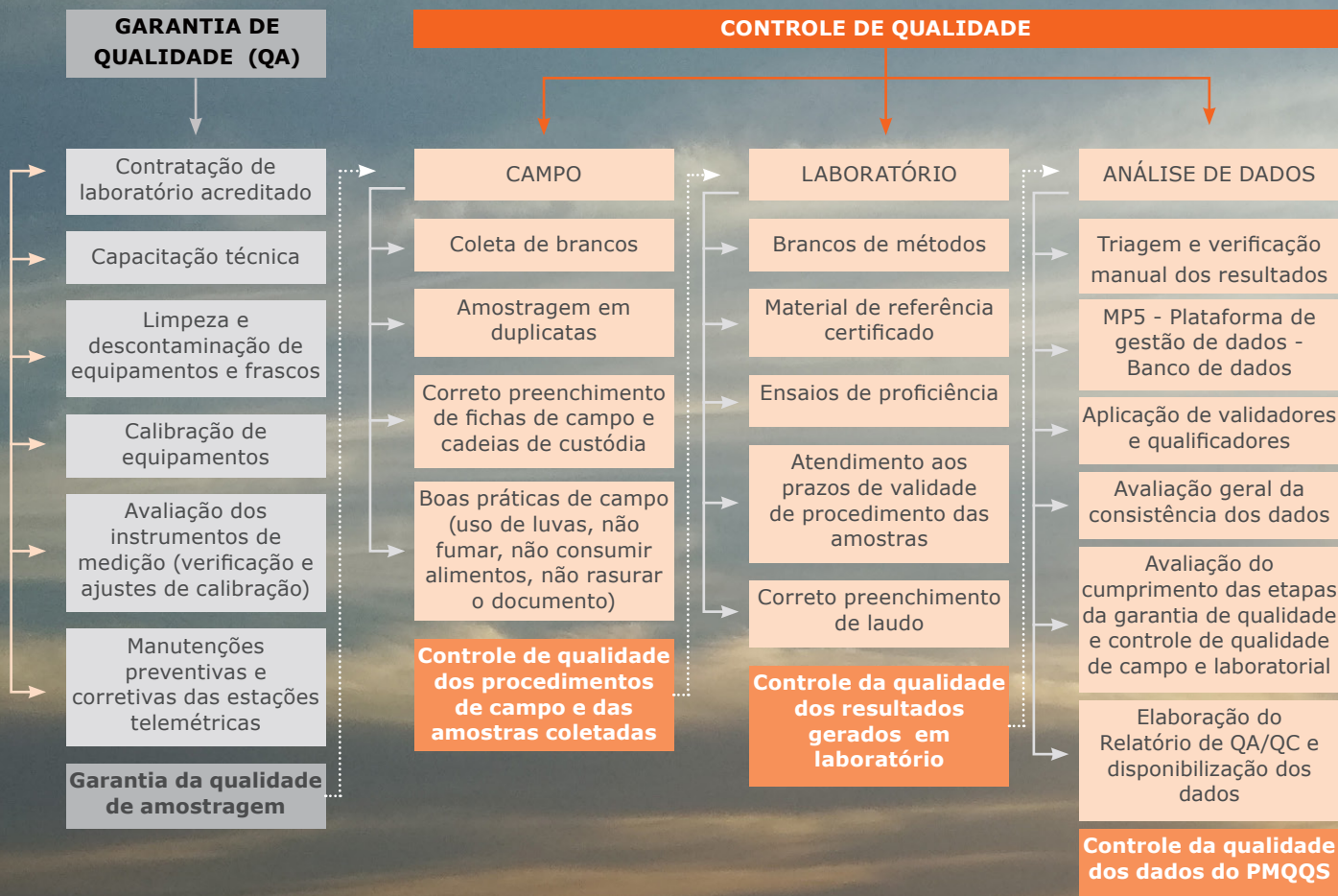
Armazenamento "datalogger"
Transmissão 3G ou satélite



Síntese Metodológica

O fluxograma a seguir apresenta os principais procedimentos das etapas do QA/QC.

Fluxograma com as etapas metodológicas adotadas no Programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC).



CONCLUSÃO

Foz do rio Doce, em Regência, Linhares (ES).
Foto: Ibama

Ao longo do monitoramento do PMQQS, o programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) sofreu uma série de ajustes e melhorias visando, ao fim do processo, assegurar um banco de dados confiável, apto para sua utilização.

A primeira grande adequação do Programa QA/QC foi feita através da Nota Técnica (NT) Nº 16/2018 que estabeleceu procedimentos para validação e qualificação dos dados brutos obtidos pela rede de monitoramento convencional. Na sequência, ao longo do monitoramento foram feitos outros ajustes e revisões que refletiram direta ou indiretamente no Programa QA/QC. Dentre estes, destacam-se a avaliação da aplicação dos validadores e qualificadores (NT Nº 21/2018), revisão de procedimentos metodológicos para amostragens de determinadas matrizes (NT Nº 22/2018), análise dos relatórios de QA/QC (NT Nº 30/2019, 51/2019, 60/2020, 68/2020, 71/2020, e 79/2021), revisão do programa PMQQS como um todo (NT Nº 44/2019, 54/2019, 55/2019, 56/2019) e diretrizes para divulgação dos dados gerados (NT Nº 67/2020).

A mais recente alteração nos procedimentos de QA/QC foi feita através da Nota Técnica Nº 80/2021, que trata da atualização dos Validadores e Qualificadores aplicáveis aos dados gerados no Programa de Monitoramento Quali - Quantitativo Sistemático (PMQQS) de Água e Sedimentos do rio Doce, Zona Costeira e Estuários, feita após a Revisão Bi-anual do PMQQS. Estes ajustes foram colocados em prática a partir de fevereiro de 2021, com o início do novo ciclo do PMQQS, após a primeira revisão. Nesta NT, foram incluídos os validadores aplicáveis a novas espécies utilizadas nos ensaios de Ecotoxicidade e um qualificador específico para avaliação dos ensaios interlaboratoriais.

Todas as Notas Técnicas geradas no âmbito do PMQQS podem ser acessadas na página oficial do IBAMA (<http://www.ibama.gov.br/cif/notas-tecnicas>).

Revisões no PMQQS são previstas para ocorrerem a cada dois anos e ainda que sejam aprimoradas técnicas analíticas, alteradas malhas amostrais, frequências de monitoramento ou demais ajustes necessários ao programa, o QA/QC se mantém com diretrizes rigorosas que são acompanhadas mensalmente garantindo, assim, a qualidade dos dados gerados.

Assim, o programa QA/QC do PMQQS vem se consolidando a cada dia através de um processo de construção coletiva, entre a equipe técnica da Fundação Renova e os representantes dos órgãos ambientais, como também a partir das experiências obtidas ao longo do tempo, neste programa de monitoramento considerado um dos mais completos e robustos já realizado em território nacional.

EQUIPE TÉCNICA

Profissional da Ecology Brasil e E&E	Formação	Função
Michele Lima	Mestrado em Ecologia (UFJF)	Coordenação Geral
Déborah Regina de Oliveira e Silva	Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre (UFMG)	Coordenação Técnica
Maria Isabel de Almeida Rocha	Doutorado em Biofísica (UFRJ)	Elaboração do relatório
Carolina Davila Domingues	Doutorado em Botânica (UFRJ)	Análise dos dados
Jefferson Rocha da Silva	Oceanografia (Uerj)	Análise dos dados
Vinícius de Paiva Andrade	Engenharia Ambiental (PUC-RJ)	Análise dos dados
Fagner Torres Lima	Comunicação Social (FPG)	Redação e Revisão do relatório
Kate de Melo Goetenauer	Comunicação Social (Faculdade Estácio de Sá)	Projeto gráfico e Diagramação do relatório



Vistoria em Linhares (ES). GTA-PMQQS Julho-2018. Foto: Fundação Renova

