

Nota Técnica N° 46 do Grupo Técnico de Acompanhamento do Programa de Monitoramento Quali - Quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos do rio Doce, Zona Costeira e Estuários, instituído pelo Comitê Interfederativo – Termo de Transação e Ajustamento de Conduta.

Belo Horizonte, 29 de agosto de 2019

ASSUNTO: *Proposta de Revisão Bi-anual do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de Água e Sedimentos.*

1. INTRODUÇÃO

Em 5 de novembro de 2015, ocorreu o rompimento da barragem de rejeitos da mina de minério de ferro Fundão de propriedade da mineradora Samarco S.A., em Mariana/MG, com o lançamento de aproximadamente 40 milhões de metros cúbicos de rejeitos no meio ambiente e no sistema fluvial a jusante ocasionando um dos maiores desastres socioambientais do País no setor da mineração. Os rejeitos ultrapassaram a barragem de Santarém, percorreram 55 km no rio Gualaxo do Norte até o rio do Carmo, e outros 22 km até o rio Doce, impactando seus tributários até alcançar a foz do rio Doce, no litoral do Espírito Santo, percorrendo mais de 660 km de cursos d'água. A onda de rejeitos, inicialmente composta principalmente por óxido de ferro e sílica, impactou a qualidade da água da bacia do rio Doce e tornou indispensável a intensificação do monitoramento.

Em março de 2016, foi celebrado o Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC), firmado entre Órgãos Federais, estaduais e as empresas responsáveis pelo rompimento da barragem de Fundão. O TTAC prevê, em sua Cláusula 177, a implantação de um programa de investigação e monitoramento da bacia do rio Doce, áreas estuarina, costeira e marinha impactadas.

Esse Programa engloba a implantação de um Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos (PMQQS) em 96 pontos contemplando uma ampla gama de parâmetros físicos, químicos, biológicos e ecotoxicológicos, de caráter permanente, com a definição e instalação de rede de monitoramento constituída por equipamentos automatizados, coletas de amostras de água e sedimentos e análises de laboratório.

Em 4 de novembro de 2016, a Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade de Água (CT-SHQA) emitiu o Ofício nº 38/2016/AP-GF-ANA, onde consta a Proposta de Conteúdo Mínimo para o Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático da Água e dos Sedimentos (PMQQS) do Rio Doce, a qual foi aprovada pelo Comitê Interfederativo - CIF, por meio da Deliberação CIF nº 17, de 18 de agosto de 2016. De forma complementar, o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) do Espírito Santo apresentou a Nota Técnica DT/Monitoramento Marinho nº 016/2016 (anexo da Deliberação CIF nº17), com a Proposta de Conteúdo Mínimo para o Programa de Monitoramento das Águas e Sedimentos da Zona Costeira e Estuários.

A partir dessas orientações, a Fundação Renova protocolou a primeira versão do PMQQS, em 23 dezembro de 2016. A CT-SHQA emitiu as Notas Técnicas nº 07 e 08, em fevereiro de 2017, contendo as manifestações das equipes dos órgãos de gestão de recursos hídricos e órgãos ambientais competentes e recomendações para complementação da proposta apresentada pela Fundação Renova para o PMQQS. Como resultado desse processo, foi definido o escopo do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos do Rio Doce, Zona Costeira e Estuários, o qual foi aprovado pelo CIF, por meio da Deliberação CIF nº 53, de 31 de março de 2017, sendo determinado à Fundação Renova a implementação imediata do Programa, de modo a cumprir os prazos definidos na Cláusula 177 do TTAC. Dessa forma, o monitoramento do PMQQS iniciou-se em 31 de julho de 2017 em cumprimento à Cláusula 177 do TTAC, visando fornecer dados para monitorar a recuperação da bacia hidrográfica do rio Doce e zona costeira e estuarina adjacentes.

No item 6.5 do Documento Bases Mínimas do PMQQS, foi prevista a criação de um Grupo Técnico de Acompanhamento - GTA do PMQQS, o qual foi instituído pela Deliberação CIF nº 77, de 27 de junho de 2017. No item 8 do mesmo documento, consta que: “O Programa de monitoramento implantado deverá ser revisto pelo Grupo Técnico de Acompanhamento a cada 02 anos”.

O início de operação do PMQQS ocorreu em 31 de julho de 2017. Nesses dois anos de Programa, o GTA-PMQQS solicitou e fomentou uma série de ações de modo a aprimorar a qualidade dos dados gerados pelo Programa. Entre essas ações destacam-se vistorias de campo, solicitação para capacitação dos técnicos contratados pela Fundação Renova e definição de validadores e qualificadores para os dados de coletas manuais.

Considerando que já se passaram dois anos do início do PMQQS e com o objetivo de colher subsídios para a elaboração de sua proposta de revisão, foi programado pelo GTA, com apoio da CT-SHQA, o Seminário de Revisão Bi-anual do PMQQS.

O seminário foi realizado nos dias 14 e 15 de agosto de 2019, com a participação de membros da Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CT-SHQA); da Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-GRSA); da Câmara Técnica de Reconstrução e Recuperação de Infraestrutura (CT Infra); da Câmara Técnica de Conservação e Biodiversidade (CT-Bio); da Câmara Técnica de Educação, Cultura, Lazer, Esporte e Turismo (CT-ECLET); da Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água (CT FLOR); do Grupo de Assessoramento Técnico ao Comitê Interfederativo (GAT); dos especialistas contratados pelo Ministério Público Federal (Ramboll/LacTec); e de representantes do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Doce (CBH Doce); da Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH); do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM); da Agência Nacional das Águas (ANA); da Rede Rio Doce Mar (RRDM); da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG); dos Municípios Atingidos; dos Atingidos; da Fundação Renova (FRE); e do GTA-PMQQS, totalizado cerca de 60 participantes.

Dentre os insumos utilizados para subsidiar a proposta de revisão do programa, foi considerado o documento “Recomendações para revisão do PMQQS”, elaborado pela Fundação Renova e disponibilizado em 25 de junho de 2019 por meio do Ofício OFI.NII.042019.6097-02.

As contribuições dos participantes do Seminário de Revisão do PMQQS foram analisadas pelos membros do GTA e os resultados estão consolidados nesta Nota Técnica, que indica as modificações propostas para a revisão do PMQQS.

2. PROPOSTA DE REVISÃO DO PMQQS

2.1 – Alterações de Caráter Geral

Durante o Seminário de Revisão do PMQQS houve consenso em torno da percepção do GTA-PMQQS, de que o programa de monitoramento em si (coleta e análise de água, sedimento, biota, etc.) está operando adequadamente, entretanto a comunicação dos dados do Programa e da informação gerada, a partir desses dados, aos diferentes interessados precisa ser aprimorada.

Nesse sentido, o GTA-PMQQS recomenda ao CIF que solicite à Fundação Renova que implemente uma plataforma online agregando os dados brutos/consolidados gerados, com possibilidade de download, dados das estações automáticas em tempo real, informações para usuários e tomadores de decisão, Notas Técnicas relativas aos monitoramentos e outros documentos relacionados (artigos, normas, etc.), apresentados em linguagem clara e acessível para interessados com diferentes formações e necessidades de informação.

Para operacionalizar essa iniciativa, que tem por objetivo permitir que os diversos interessados tenham amplo acesso aos dados do PMQQS e às informações geradas a partir dos dados de monitoramento, sugere-se o envolvimento de profissionais de comunicação, além de equipe de TI e especialistas da área de análise de dados de qualidade de água no desenvolvimento de tal plataforma.

Um exemplo de bacia hidrográfica onde se buscou fazer esse tipo de trabalho junto aos interessados é o da Bacia Norte Americana de Chesapeake (<https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=1c929ee315874d999f90949710a6c19e>).

A definição do formato e conteúdo da plataforma deverão ser discutidas junto à FRE em reunião específica a ser agendada oportunamente.

Para que a comunicação com os interessados seja eficiente, é importante reduzir o tempo entre as coletas e a entrega dos dados por parte da Fundação Renova, que nos procedimentos atuais chega a cinco meses. O GTA-PMQQS estima que 45 dias é tempo suficiente para que sejam disponibilizados os dados de parâmetros físicos, químicos, biológicos e ecotoxicológicos recomendados nesta proposta.

O GTA-PMQQS também recomenda ao CIF que solicite à Fundação Renova o aprimoramento do formato das planilhas que disponibilizam os dados do monitoramento para facilitar a sua inserção em outros bancos de dados e seu uso. Nesse sentido, recomenda-se a disponibilização de duas planilhas: uma contendo informações sobre os pontos de monitoramento e outra contendo informações sobre as coletas, conforme Apêndices A e B. Ambas as planilhas devem ter entre as suas colunas o código do ponto para que se possa estabelecer uma relação entre

elas e devem ser disponibilizadas em formato csv, sem linhas ou campos vazios, e sem célula mesclada.

A planilha contendo a informação das coletas deve possuir uma coluna de status, à direita da coluna contendo os valores para cada parâmetro monitorado. O status refere-se ao metadado do parâmetro monitorado e deverá seguir uma numeração de modo a se ter uma planilha de coletas exclusivamente numérica. Sugere-se a seguinte numeração: 0 (dado não medido), 1 (dado medido), 2 (abaixo do limite de quantificação), 3 (acima do limite de quantificação), 4 (não detectado). Parâmetros quantificados in situ devem ser apresentados como colunas (e não linhas) com seu nome (exemplo: pH in situ) e respectivo status.

O GTA-PMQQS recomenda ao CIF a interrupção da elaboração dos relatórios anual e trimestrais, mantendo-se apenas a elaboração do relatório de QA/QC, com frequência trimestral, para que seja garantida a qualidade dos dados gerados. Essa definição parte de um entendimento do GTA-PMQQS e das instituições que o integram de que o objetivo primordial do grupo é garantir a confiança dos dados gerados pelo PMQQS, e que a análise sobre a qualidade da água na bacia do rio Doce e eventuais correlações com usos de recursos hídricos é de atribuição dos órgãos competentes.

2.2 – Alteração nos Pontos de Monitoramento

Todas as alterações propostas nessa Nota Técnica em termos de pontos de monitoramento, parâmetros e frequência estão compiladas no Apêndice C, em forma de planilha-resumo.

Devem ser realizadas as seguintes alterações nos pontos monitorados pelo PMQQS, observando-se a necessidade de vistoria para a correta alocação dos pontos, na qual tanto as condições hidráulicas quanto de acesso sejam observadas.

Córrego Mirandinha e Rio Gualaxo do Norte

- Incluir o ponto novo RMD01, proposto pela Fundação Renova;
- Incluir o ponto novo RGN02M para trecho à montante;
- Realocar os pontos RGN03, RGN05 e RGN07 para trecho à montante. Novos códigos: RGN03M, RGN05M e RGN07M;

Rio do Carmo

- Excluir o RCA03;
- Deslocar o RCA05 para trecho à jusante, tal como sugerido pela Fundação Renova. Novo código RCA05J

Rio Piracicaba

- Excluir o ponto RPC01;
- Deslocar para próximo a foz o ponto RPC03 (trecho à jusante). Novo código RPC03J

Rio Matipó

- Deslocar o ponto RMA01 para trecho à jusante. Novo código RMA01J

Rio Corrente

- Incluir o ponto novo RCG01 próximo a foz, conforme proposto pela Fundação Renova.

Rio Guandu

- Incluir o ponto novo RGU02 próximo a foz, observando a influência do reservatório e captação que ocorre ali no local.

Rio Doce

- RDO02: manutenção do local e acrescentar coleta convencional manual;
- Incluir um ponto de monitoramento em cada reservatório das UHEs Risoleta Neves, Baguari, Aimorés e Mascarenhas. Pontos UHE CAN, UHE BAG, UHE AIM, UHE MAS;
- Incluir um ponto novo RDO09J no rio Doce, no município de Conselheiro Pena, de forma a abranger uma região sem monitoramento, e como precaução à possibilidade de dificuldade de acesso ao ponto em Resplendor. Ponto RDO09J;

Lagoa Nova

- Deslocar o ponto LNV03 para coincidir com o ponto E19 da cláusula 165. Ponto LNV03a;
- Deslocar o ponto LNV02 para o meio da lagoa e, conseqüentemente, área mais profunda. Ponto: LNV02a.

Lagoa Juparanã

- Deslocar o ponto LJP02 para a área central da lagoa e com maior largura. Ponto: LJP02a.

Lagoa do Limão

- Alterar a localização do ponto LLM03 para coincidir com confluência dos braços superiores. Ponto: LLM03a.

Lagoa do Areão

- Juntar seus pontos de coleta em um único ponto, que tenha localização coincidente com o ponto E23 da cláusula 165. Ponto LAO01a.

Lagoa Monsarás

- Deslocar o ponto LMN02 para o meio da lagoa. Ponto: LMN02a.

Estuários

- Vistoria de campo nos Estuários deverá ser realizada para realocação a ajuste dos pontos, observando a vazão dos rios em questão, de forma a tornar o monitoramento mais eficiente.

2.3 – Alterações na Frequência de Coleta

- Alterar a periodicidade da coleta de testemunho para anual, ou seja, 12 meses.

- Alterar a frequência de coleta de dados das estações automáticas de 30 minutos para 60 minutos.

2.4 – Alterações nos Parâmetros Monitorados

1. Incluir coleta manual no ponto RDO 02 (deslocar para jusante, em local que permita o acesso), contemplando todos os parâmetros de água e sedimento, conforme Tabela Revisão PMQQS, no Apêndice C. Justificativa: monitoramento da saída da UHE Candonga.
2. Em ambiente dulcícola deve-se realizar as seguintes análises de ecotoxicidade:
 - a. para as matrizes ÁGUA BRUTA e ELUTRIATO DE SEDIMENTO:
 - i. Nível trófico 1: algas verdes (ABNT NBR 12648:2018);
 - ii. Nível trófico 2: *Ceriodaphnia spp* (ABNT 13373:2017);
 - b. Para a matriz SEDIMENTO INTEGRAL:
 - i. *Hyalella spp* (ABNT NBR 15470:2013) - realizar ensaio agudo e crônico.
3. Para o ambiente salino/salobro devem-se realizar as seguintes análises:
 - a. Para as matrizes ÁGUA BRUTA e ELUTRIATO DE SEDIMENTO
 - i. Nível trófico 1 - Ensaio crônico com *Skeletonema costatum* - ABNT/NBR 16181: Ecotoxicologia aquática — Toxicidade crônica — Método de ensaio com microalgas marinhas;
 - ii. Nível trófico 2 - Ensaio agudo com Misidáceo - ABNT/NBR 15308: Ecotoxicologia aquática — Toxicidade aguda — Método de ensaio com misídeos (Crustacea);
 - iii. Nível trófico 2 - Ensaio crônico com *Echinometra lucunter* - ABNT/NBR 15350: Ecotoxicologia aquática - toxicidade crônica de curta duração - método de ensaio com ouriço-do-mar.
 - b. Para a matriz SEDIMENTO INTEGRAL
 - i. Ensaio agudo e crônico: *Nitokra sp* - Testes de toxicidade com sedimento total e água intersticial estuarinos utilizando copépodos bentônicos (G.R. Lotufo & D.M.S Abessa).
4. Disponibilização das curvas-chave em uma aba da planilha geral de dados do PMQQS.
5. Nos pontos localizados na Zona Costeira e Estuarina retirar os parâmetros biológicos, quais sejam: fitoplâncton e bentos, com exceção do ponto RDO16, que permanece inalterado.
6. Eliminar as coletas e análises de perifíton do PMQQS, pois a malha amostral não é representativa e há dificuldade de padronização na metodologia.
7. Manutenção de todos os parâmetros de metais totais e dissolvidos, pois não há elementos técnicos que permitam deliberar sobre a retirada de metais neste monitoramento;
8. Eliminar as análises dos seguintes parâmetros nas matrizes água e sedimento: HCH (Alfa-HCH); HCH (Beta-HCH); HCH (Delta-HCH); HCH (Gama-HCH/Lindano); Clordano (Alfa); Clordano (Gama); DDD; DDE; DDT; Dieldrin; Endrin; Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos; (HPA); Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HPT); e Bifenilas Policloradas.
9. Incluir amostragem e análise de macroinvertebrados bentônicos dulcícolas em todos os pontos de rios. Caso os pontos sejam alterados, manter as amostragens em todos os pontos que ficarem definidos.
10. Alterar a frequência de amostragem de macroinvertebrados bentônicos dulcícolas para trimestral.

11. Manter suspensão da análise do parâmetro chumbo 210, tal qual NT45 GTA-PMQQS, até retorno de metodologia analítica aplicável e viável pela Fundação Renova.
12. Manter a medição de pH de laboratório na matriz água, mas eliminar o valor de pH de laboratório da planilha de dados. Ou seja, apresentar na planilha apenas o dado de pH de campo. O pH de laboratório na matriz sedimento pode ser excluído. Justificativa: pH de água é um parâmetro de validação e por isso não pode ser removido.
13. Incrementar as análises de Arsênio com especiação de As^{+3} e As^{+5} .
14. Manter o parâmetro teor de carbonato somente em Estuário e Zona Costeira.
15. Incluir a medição de profundidade no local onde a coleta é realizada.
16. Manter análises de Material Particulado em Suspensão (MPS) de acordo com a metodologia atual.
17. Não alterar a metodologia de medição de descarga sólida, mantendo tal qual o recomendado.
18. Manter a aferição de condutividade nas secções de monitoramento e enviar os perfis mensurados junto com os relatórios trimestrais de QA/QC, para uma posterior avaliação por parte dos membros do GTA-PMQQS.
19. Em Estuários e Zona Costeira, deverão ser monitorados água bruta com frequência mensal e sedimentos e ecotoxicidade com frequência trimestral.
20. Nos sedimentos, manter todos os metais, fenóis e para orgânicos apenas análises do somatório de PCB e HPA.

2.5 – Controle de Qualidade

Todos os procedimentos atuais de controle de qualidade dos processos amostral e de laboratório deverão ser mantidos, observando a continuidade dos brancos laboratoriais e de campo, assim como duplicatas e parâmetros inseridos para o cálculo do balanço iônico.

3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta Nota Técnica apresenta a Revisão do PMQQS tendo como base o documento “Recomendações para revisão do PMQQS”, elaborado pela Fundação Renova, bem como as contribuições dos presentes no Seminário de Revisão Bi-anual do PMQQS e posterior avaliação do GTA.

Além da revisão do Programa, com alteração de pontos, parâmetros e frequência, conforme Apêndice C, o GTA-PMQQS reforça a necessidade de dar tempestividade à divulgação dos dados gerados no âmbito do PMQQS, tanto para outras Câmaras Técnicas quanto para a sociedade. Desta forma, recomenda ao CIF que solicite à Fundação Renova a apresentação do fluxograma contendo todos os processos envolvidos na disponibilização dos dados, identificando os principais pontos críticos e sugestões para redução do tempo envolvido desde a coleta até a validação e qualificação dos dados. Sugere-se que os parâmetros sejam agrupados, a fim de que se identifiquem grupos de dados que poderão ser disponibilizados em tempos distintos.

Dessa forma, o GTA encaminha a presente Nota Técnica e seus Apêndices ao CIF para apreciação, recomendando que o processo de revisão do PMQQS contemple os elementos propostos nesta Nota Técnica.

Ressalta-se que os demais pontos, parâmetros e frequências de amostragem, não citados nesta NT devem ser mantidos em sua situação atual, sem alteração.

Após deliberação do CIF solicitando à Fundação Renova que cumpra o exposto nesta Nota Técnica, o GTA solicita a realização de reunião específica com a Fundação Renova, presencial ou por videoconferência, para alinhamento em relação aos pontos do PMQQS aqui revisados.

Equipe Técnica responsável pela elaboração da Nota Técnica:

- Ana Paula Montenegro Generino (Especialista em Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas – ANA);
- Emilia Brito (Agente de Desenvolvimento Ambiental e Recursos Hídricos - IEMA);
- Gilberto Arpini Sipioni (Tecnólogo em Saneamento Ambiental – IEMA);
- Vanessa Kelly Saraiva (Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM);
- Maria Dulce Chicayban Monteiro de Castro (Analista Ambiental – IBAMA);
- Thatiana Cappi da Costa (Agente de Desenvolvimento Ambiental e Recursos Hídricos – IEMA);
- Maria Regina Gonçalves de Souza Soranna (Analista de Desenvolvimento Regional - ICMBio);
- Maurrem Ramon Vieira (Especialista em Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas – ANA)

Nota Técnica aprovada em 27/08/2019

Maurrem Ramon Vieira

Coordenação do GTA PMQQS