

Nota Técnica Nº 12 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.

Vitória, 17 de agosto de 2018.

Assunto: Análise do Segundo *Relatório Trimestral do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de Água e Sedimentos – Resultados acumulados de agosto de 2017 a janeiro de 2018.*

1. Introdução

No dia 31 de julho de 2018 a Fundação Renova apresentou o Segundo Relatório Trimestral do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de Água e Sedimentos contendo os dados de qualidade de água referentes às campanhas amostrais de agosto de 2017 a janeiro de 2018. Portanto a presente Nota Técnica apresenta as considerações do GTA referentes a este relatório.

2. Avaliação do Relatório Técnico

No período de 14 a 17 de agosto de 2018, o GTA-PMQQS se reuniu na cidade de Vitória/ES para avaliação do Segundo Relatório Trimestral do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de Água e Sedimentos. Após análise do Relatório, a equipe decidiu apresentar as observações e solicitações referentes ao mesmo de forma generalizada, sem necessariamente citar itens específicos, considerando que os erros e inconsistências encontrados foram identificados de forma recorrente ao longo de todo o texto, fazendo uso de exemplos sempre que possível.

De forma a facilitar o entendimento, as observações e solicitações serão elencadas a seguir na forma de itens:

a) Inconsistência de dados – QA/QC

No Quadro 6.1-2 é apresentada a avaliação resumida das inconformidades encontradas no banco de dados para amostras de água (rios, estuários e zona costeira). Destaca-se que para

1

os qualificadores G (razão entre a condutividade e sólidos totais dissolvidos deve estar entre 1,63 e 1,84) e J (razão entre a dureza e alcalinidade deve estar entre 0,5 e 2) os dados inconsistentes levantados não foram retirados do relatório apresentado. Para o qualificador G, do total de 814 amostras verificadas, 637 foram tidas como inconsistentes, sendo que dos dados inconsistentes 244 amostras (cerca de 64%) são para rios e 393 amostras (cerca de 90%) para estuários e zona costeira. Já para o qualificador J, das 797 amostras analisadas, 432 foram tidas como inconsistentes, sendo que 31 (cerca de 8%) para rios e 401 (cerca de 92%) para estuários e zona costeira. Isto posto, solicita-se a retirada dos dados classificados como inconsistentes do relatório. Destaca-se aqui que a metodologia de QA/QC apresentada no Anexo A no PMQQS será revista pelo GTA para todos os ambientes em estudo, a fim de adequá-lo a realidade da área monitorada. Até a publicação pelo GTA-PMQQS da revisão de consolidação dos dados gerados, os dados aqui tidos como inconsistentes não devem ser utilizados e/ou reproduzidos para quaisquer finalidades.

b) Análise dos Dados

Reiteramos, conforme já explícito na Nota Técnica N° 06/2018 GTA-PMQQS, que *“ao longo de todo o texto foi feita uma mera leitura dos parâmetros que não atenderam aos limites preconizados nas legislações pertinentes, sem discussão. É fundamental que os dados sejam analisados, interpretados e discutidos tecnicamente e não apenas apresentados.”*

Alguns exemplos são elencados abaixo:

Item 06 Resultados\06.4_Rio Doce e Tributarios\06.4.1_Agua Superficial

- As comparações apresentadas, em alguns casos, não são verdadeiras, induzindo a uma interpretação equivocada dos dados, como por exemplo, na página 109, onde aparece no texto a afirmação que *‘nos pontos que receberam rejeito da barragem de Fundão, as concentrações variaram de <0,10 a 41,0 mg.L⁻¹. Similarmente, os pontos que não receberam rejeito apresentaram concentrações entre <0,10 a 8,8 mg.L⁻¹.*
- O GTA-PMQQS possui uma expectativa de encontrar na análise crítica correlações mais significativas, como por exemplo, entre o Ferro Dissolvido, Total e os íons Fe⁺³ e Fe⁺² num único item, correlacionar os valores encontrados com o uso do solo da região de drenagem monitorada, a influência das Usinas Hidrelétricas nos trechos de análise e observar as equações de balanço de massa.

2

06 Resultados\06.4 Rio Doce e Tributários\06.4.2 MPS e Descarga Sólida

- No tocante a descarga sólida, acrescenta-se que na análise crítica que deverá ser realizada é imprescindível considerar as Usinas Hidrelétricas instaladas ao longo do rio. Acrescenta-se ainda que é necessário realizar uma análise crítica nos dados apresentados, observando valores distantes daqueles usualmente observados nas calhas do rio, como, por exemplo, na página 22, na qual é relatado que *‘em outubro/2017, a descarga sólida de fundo do ponto RDO 06 não contribuiu para a descarga sólida total (0%)’*.

6.4.3 e 6.5.2 Sedimentos

- Os resultados referentes aos testemunhos não são apresentados para todos os parâmetros. Este item deverá ser revisto apresentando e discutindo os resultados. Inclusive deverá ser apresentada figura esquemática do testemunho onde conste a descrição granulométrica com a indicação dos níveis amostrados e a correlação com os valores encontrados para os parâmetros analisados indicando, quando couber, os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012 e/ou o marco superior dos dados da CPRM/2016.
- Corrigir a informação contida no Item 6.5.2 que informa *“Na lagoa Monsarás não foi identificado depósito de rejeitos na lagoa e no canal de ligação”*, tendo em vista que, com base na NOTA TÉCNICA GTECAD/GCA/CAIA Nº 022-2016 que trata da **reincidência** de contaminação da Lagoa Monsarás por rejeitos da barragem de Fundão, a lagoa teve contaminação.

item 6.6.1 - Sedimentos

- Os valores de turbidez devem ser plotados em conjunto com as concentrações de sólidos suspensos totais para uma melhor interpretação dos resultados; todos os parâmetros de águas estuarinas deverão ser plotados em conjunto com valores de condutividade e/ou salinidade de forma a indicar a influência dos rios.
- Os valores de pH pela Resolução Conama 357/2005 para águas marinhas classe 1 devem estar entre 6,5 a 8,5 não devendo haver uma mudança do pH natural maior do que 0,2 unidades. O pH em várias estações apresentou valores abaixo do esperado para regiões marinhas, o que pode indicar a influência da água doce. Os resultados deverão ser interpretados em conjunto com dados de salinidade, turbidez, condutividade para um entendimento da origem da água analisada. Valores que não correspondem ao esperado deverão ser verificados e validados antes de serem utilizados como resultados válidos, e, se reais deverão ser devidamente interpretados.
- Os valores de salinidade apresentados para as regiões costeiras e estuarinas variaram entre



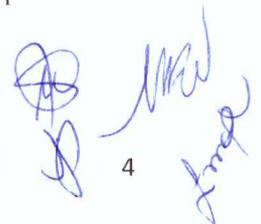
6,38 e 41,17. Trabalhos realizados na região indicam que os maiores valores esperados de salinidade, considerando as temperaturas de verão e inverno não ultrapassam 37,50. A Resolução Conama 357/2005 considera as águas salinas aquelas com salinidade igual ou superior a 30 ‰. A avaliação dos parâmetros para regiões costeiras e estuarinas deve estar de acordo com a correta classificação da referida resolução. Muitos dos valores reportados da salinidade se encontram fora da faixa esperada para a região. Solicita-se a revisão dos dados e das análises dos mesmos.

item 6.6.2 - Sedimentos

- Na interpretação dos dados de granulometria a Renova informa que ocorre uma certa uniformização temporal no perfil granulométrico, com algumas exceções. A partir dos gráficos apresentados observa-se uma diferença temporal nítida nas estações ao norte da foz do rio Doce, sem um padrão bem definido, porém alguns perfis com maiores granulometrias para o mesmo ponto coincidem com período de maior pluviosidade. Solicita-se uma avaliação mais criteriosa comparando com dados de pluviosidade para estações próximas e outras possíveis influências que justifiquem os resultados obtidos.
- No relatório vários parâmetros foram plotados em histogramas associando a fração granulométrica argila. Ressalta-se a importância das frações granulométricas finas (<63 µm) na retenção de metais e associação com matéria orgânica. Como as frações finas incluem silte e argila, a comparação deveria levar em consideração as frações de silte.
- A Renova apresenta referências bibliográficas que relatam um enriquecimento do Arsênio nos sedimentos da zona costeira sob influência da pluma do rio Doce, relacionado a atividade de mineração da bacia, porém não faz uma comparação das concentrações pretéritas ao rompimento do Fundão com as encontradas ao longo do monitoramento. Uma vez que existe bibliografia disponível, esta deverá ser utilizada, com ressalvas, para comparação das concentrações dos parâmetros de interesse ao longo do tempo.

Item 06 Resultados\06.4_Rio Doce e Tributarios\06.4.1_Agua Superficial:

- De maneira geral o texto focou estritamente na leitura dos gráficos, especialmente para os parâmetros condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, *Escherichia coli*. É necessário identificar as possíveis causas das ocorrências destacadas no texto.
- Para o parâmetro carbono orgânico total não houve qualquer interpretação dos dados.
- A análise de metais e carga ficou extremamente longa e pouco elucidativa, foi apresentada apenas uma descrição dos gráficos.



- Ao longo das discussões sobre os metais sempre utiliza-se a informação de que as vazões não foram suficientes para diluir as cargas de metais, porém observa-se que o aumento das vazões aumentam o aporte de metais, e isso não foi discutido.
- A avaliação da carga está muito simplificada, faltou uma discussão da origem da elevação da carga, se é principalmente em função do aumento do carregamento (concentração), ou se principalmente pelo aumento da vazão. O que está influenciando mais na elevação da carga no mês de dezembro, por exemplo, a vazão ou a concentração.
- Para a análise de alumínio e ferro, melhorar a avaliação dos dados e sua possível relação com o rompimento da barragem.
- Na análise do arsênio fala-se sempre da capacidade de suporte de diluição, porém isso deveria ser uma explicação se na seca as concentrações fossem maiores que na chuva. Mas isto não foi observado em nenhum ponto, pelo contrário na chuva ocorre o aumento das concentrações.

Item 06 Resultados\06.4 Rio Doce e Tributários\06.4.2 MPS e Descarga Sólida

- Na leitura dos resultados e sua correlação com dados pretéritos ao rompimento, ficou claro que houve aumento do aporte de sólidos após o rompimento, mas esta conclusão não foi apresentada no texto.

Biota Aquática

- Apresentar e discutir a biota encontrada no atual levantamento com dados bibliográficos pretéritos ao acidente, utilizando-se de tabelas e gráficos variados, integrando com os demais parâmetros físico-químicos analisados.

c) Integração dos dados

Reiteramos, conforme já explícito na Nota Técnica Nº 06/2018 GTA-PMQQS, que “*a avaliação de cada trecho deve ser feita de forma integrada, correlacionando as análises de qualidade de água com a vazão para obtenção das cargas poluentes encontradas, tanto na forma dissolvida quanto associada ao material sólido em suspensão, os bioindicadores, a qualidade dos sedimentos de fundo, do regime de chuvas, etc.*”

Alguns exemplos são elencados abaixo:

Item 06 Resultados\06.4 Rio Doce e Tributários\06.4.2 MPS e Descarga Sólida

- Os dados apresentados foram dos meses de outubro de 2017 e janeiro de 2018. Observou-se sempre elevação da descarga sólida no mês de janeiro, com a justificativa do período

chuvoso. Porém as duas coletas ocorreram no período chuvoso, deveria ser apresentado dados de pluviometria para tal observação.

d) Adequação dos gráficos

Reiteramos, conforme já explícito na Nota Técnica N° 06/2018 GTA-PMQQS, que *“...sugere-se melhorar a forma de visualização dos dados apresentados... construindo gráficos que permitam a avaliação temporal e espacial das informações”*.

Alguns exemplos são elencados abaixo:

Item 6.6.2

- A figura 6.6.2-2 indica a presença de argila nos meses de novembro e dezembro no ponto ZCS 08, porém a Figura 6.6.2-9, que contém as concentrações de arsênio na zona costeira, não apresenta a presença de argila no ponto ZCS 08. Divergências semelhantes foram observadas em outros gráficos. Solicita-se a revisão dos mesmos.

Item 06 Resultados\06.4_Rio Doce e Tributarios\06.4.1_Agua Superficial:

- No caso do nitrogênio amoniacal, sugere-se adotar nos gráficos os limites legais de acordo com o pH, e não os dados de pH.
- Sugere-se plotar os dados de fósforo total e dissolvido juntos.

6.4.3 e 6.5.2 Sedimentos

- Nos próximos relatórios, para os metais ferro, alumínio e manganês sugere-se que a apresentação dos gráficos seja feita em porcentagem, pois escala logarítmica dificulta a interpretação neste caso.
- Os gráficos apresentados deverão ser integrados, mostrando todos os pontos num só gráfico por trecho, indicando quando couber os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012 e/ou o marco superior dos dados da CPRM/2016; os pontos atingidos pelo rejeito deverão aparecer em cor distinta daqueles que não foram atingidos; além de mostrar o percentual de argila/silte.

Tabela 6.4.5-18

- Rever a legenda colorimétrica, pois a mesma não corresponde à imagem gráfica.

Item 06 Resultados\06.4_e 6.6

- Na legenda das figuras referentes à granulometria, a areia muito fina está após a areia fina,

inclusive a coloração utilizada para a areia muito fina é mais escura que a areia fina. Nesse caso, fica a dúvida se apenas a legenda foi trocada ou se o gráfico foi elaborado com este erro embutido. Solicita-se a correção do gráfico/legenda.

e) Utilização de terminologia técnica adequada

Ao longo do texto foi observada a utilização de terminologia/conceitos inadequados e/ou errônea, portanto todo o texto deverá ser revisado e corrigido.

Alguns exemplos são elencados abaixo:

Sumário Executivo

- Deve-se reformular as afirmações que não possuem documento de referência aprovado, como é o caso do descrito no item 3 “...composição principal da barragem do Fundão...” Pelas informações obtidas e validadas até o momento é possível afirmar que estes componentes são abundantes no rejeito, mas não principais ou únicos.

Item 5.2 – Zona Costeira\2.2 – Frequência de amostragem

- A Fundação Renova indica utilizar os tipos de marés conforme a fase lunar para a definição das datas das coletas, mas descreve o momento da maré em função da altura. Solicita-se a correção do item e inclusão no Quadro 5-10 do tipo de maré conforme a fase lunar e a altura média de maré no momento da coleta, utilizando a terminologia correta. (Substituir “enchendo” por enchente). Este item deve constar nos resultados e não no material e métodos.

Item 6.6.2

- Ao longo dos resultados foi utilizado o termo correlação de forma duvidosa, uma vez que não foram referenciados estudos estatísticos, ou os gráficos que justifiquem as afirmações. Solicita-se a revisão do uso da correlação ao longo do relatório.

Item 06 Resultados\06.4 Rio Doce e Tributários

06.4.1 Água Superficial:

- Na 4ª linha da página 155 corrigir, ao invés de “chumbo” o correto seria “chumbo total”.

06.4.6 Ensaios Ecotoxicológicos:

- Atentar para a diferença entre pontos e amostras;
- Quadro 6.4.6-5: justificar a utilização do termo NA (Não se aplica) no texto para o ponto

40

A

7

RSG01 no mês de agosto de 2017.

Item 06 Resultados\06.4 RioDoce Tributarios\06.4.3 Sedimentos

- Sugere-se rever a utilização do termo lixiviação ao longo do texto.

e) Série Histórica

Esse capítulo ficou desconexo do restante do relatório. Os resultados da série histórica foram utilizados de maneira muito sucinta na conclusão do capítulo de análise dos resultados de águas superficiais. No formato que o texto foi apresentado, bastaria apenas a citação do Quadro 6-1 na conclusão do capítulo de discussão dos resultados de águas superficiais. Adicionalmente, na elaboração deste capítulo deveria ser utilizada a mesma sequência de discussão dos parâmetros utilizados na discussão dos resultados de água superficial. Estudos pretéritos ao acidente apresentados no capítulo de discussão dos resultados, tais como: CPRM, 2016; VIERS, 2009; VAREJÃO, 2008; CARVALHO 2008, deverão ser abordados com mais detalhes neste capítulo.

f) Materiais e Métodos

Revisar este item, de forma a fazer referência ao documento elaborado pela Fundação ou descrever de forma detalhada as metodologias de coleta e preservação das amostras e não somente apresentar a bibliografia geral. Caso optem por referenciar o documento da Fundação, que o mesmo esteja anexo.

Adicionalmente, foi observado que não existe um padrão de análise claro adotado ao longo do texto. Os critérios de análise devem ser definidos em Material e Métodos, devendo-se posteriormente em Resultados e Discussão abordar minimamente: parâmetros que serão discutidos e os que não serão e porquê; concentrações elevadas em relação as normas existentes; tendências ao longo do tempo considerando período seco e chuvoso; tendências espaciais; comparação com dados bibliográficos pretéritos para a região; comparação entre diferentes compartimentos e matrizes (água, sedimentos, MPS, Biológicas).

Alguns exemplos são elencados abaixo:

Item 4.1.4.1 Fitoplâncton

- Explicar o critério para a escolha da utilização do transecto ou campo para a quantificação do fitoplâncton.

5.1.1 – Divisão da bacia do rio Doce em trechos

- Reescrever os parágrafos que descrevem os trechos deixando claro quais pontos de amostragem se encontram em área afetada pelo rejeito da barragem. A descrição dos trechos 1,2 e 4 estão dúbias.

5.1.3.3 – Testemunhos de sedimento

- Informar se os testemunhos alcançaram e amostraram o leito natural do rio e, desta forma, apresentar mapeamento estratigráfico com base nos testemunhos de forma a identificar a espessura da camada de rejeito ao longo do rio.

Item 5.3 - Seleção dos dados

- No item 6.4 do PMQQS, o texto relativo ao conteúdo dos relatórios trimestrais informam que os resultados deverão ser apresentados em conjunto com séries históricas anteriores ao rompimento da barragem de Fundão, disponíveis nos órgãos ambientais e de recursos hídricos para a região amostrada, com a indicação dos níveis de conformidade e referência preconizados na legislação brasileira e, na sua ausência, com base em normas internacionalmente reconhecidas ou literatura técnica publicada. Portanto, os critérios de seleção utilizados no Relatório deverão ser revistos com base no PMQQS.

Item 5.4 Tratamento de Dados

- Solicita-se que utilizem as concentrações dos parâmetros encontradas nas análises no material particulado em suspensão na estimativa da massa diária de materiais transportada, ou seja, a carga, nas seções dos pontos monitorados.

Quadro 5-9 localização dos pontos de amostragem da zona costeira e estuarina

- Foram verificadas que algumas coordenadas geográficas se encontram na margem e não no corpo d'água. Solicita-se a revisão das coordenadas informadas.

06 Resultados\06.4 Rio Doce e Tributários\06.4.2 MPS e Descarga Sólida

- Não são apresentados os dados de MPS para algumas estações de monitoramento ao longo do rio Doce, e a justificativa é que não houve amostra suficiente para a realização de tal análise. Esta justificativa não é válida, uma vez que o GTA-PMQQS já comunicou via e-mail à Fundação Renova que deverá ser coletada a quantidade necessária para realizar as amostragens determinadas no PMQQS. Portanto, a amostragem deverá ser adequada de forma a possibilitar a realização da análise.

9

Item 06 Resultados\06.4 Rio Doce e Tributários

- Foram selecionados 16 parâmetros para representar a qualidade da água superficial monitorada, de acordo com critérios que levaram em consideração àqueles parâmetros relacionados diretamente com o rejeito da barragem de Fundão, os que ultrapassaram os limites preconizados pelas resoluções e deliberações vigentes e indicadores de impactos e relevantes para a comunidade biótica. Entretanto, pouca atenção foi dada aos metais encontrados no rejeito, limitando a análise de turbidez, sólidos suspensos totais, alumínio, ferro e manganês, e esquecendo outros parâmetros importantes.
- Foi dito que as duas campanhas de amostragem foram realizadas para verificação do melhor método a ser utilizado para a estimativa de carga. Porém, não foi indicado qual método foi mais adequado e, portanto, será utilizado nas próximas campanhas.

6.6.1 - Águas

- O limite de quantificação do Chumbo deve ser revisto, uma vez que este é igual ao limite estabelecido na Resolução Conama 357/2005, e este apresentou um valor acima do limite para águas marinhas classe 1.

Item 6.6.2 - Sedimentos

- Incluir resultados de parâmetros que, embora não possuam referência nas resoluções e deliberações vigentes, apresentaram séries com valores significativos, como por exemplo: bário, berílio, boro, cobalto, estrôncio, molibdênio e vanádio.

3. Conclusão e recomendações

Após uma semana de reunião, com a presença de técnicos da ANA, IEMA, ICMBio, IBAMA, AGERH, IGAM, para a análise do Relatório Técnico “Relatório Trimestral do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de Água e Sedimentos – Resultados acumulados de agosto de 2017 a janeiro de 2018” verificou-se que o relatório entregue apresenta melhorias em comparação com o anterior.

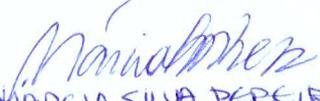
O item 6.1 - Garantia e controle da qualidade (QA/QC), que avalia os mecanismos que garantem a qualidade dos dados, assim como, aplica alguns testes para avaliar sua consistência, retrata exatamente o que se esperava em relação a validação dos dados, mas este item não foi aplicado na íntegra nos dados utilizados no relatório.

Contudo ainda foram observadas inconsistências recorrentes, tanto em relação a validação de dados quanto na estrutura de apresentação do mesmo. Desta forma o Grupo Técnico de Acompanhamento do Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos do rio Doce, Zona Costeira e Estuários (GTA PMQQS), **se manifesta pela reprovação deste Relatório para divulgação e para utilização em outros estudos.**

Considerando a dificuldade apresentada pela Renova em apresentar um relatório imparcial, consistente e bem estruturado, o GTA-PMQQS concluiu por alterar o encaminhamento pré-estabelecido na apresentação de relatórios, da seguinte forma:

1. Não serão mais entregues relatórios trimestrais pela Fundação Renova no formato atual;
2. Os dados deverão ser entregues trimestralmente em planilhas abertas, juntamente com o relatório nos moldes do item 6.1, inclusive os dados das estações automáticas.
3. Serão propostos outros testes de validação de dados, os quais serão detalhados em Nota Técnica específica a ser elaborada pelo GTA-PMQQS até o final de setembro de 2018.
4. Nesta mesma Nota Técnica serão detalhados modelos de gráficos que deverão ser enviados pela Fundação Renova juntamente com o relatório de QA/QC.
5. O relatório anual permanecerá sendo elaborado pela Fundação Renova, considerando todos os pontos levantados nas Notas Técnicas e utilizando apenas gráficos e dados validados pelo GTA-PMQQS.


Gilberto Arpini Sipioni
IEMA


MARCIA SILVA PEREIRA DI SEP
AGERH


ANA PAULA PINTO FERNANDEZ
IBAMA

ANA
MAUREN RAMON VIEIRA



Mario Regino S. Saronna
ICMBio


Emilia Brito
IEMA

Luciene G. Coelho - IBAMA

