

Nota Técnica nº65 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, 27 de maio de 2020.

ASSUNTO: *Análise do Relatório Anual Revisado em Atendimento à Nota Técnica n.º42 do GTA-PMQQS*

1. INTRODUÇÃO

Em 12 de novembro de 2019 foi protocolizado no SEI do IBAMA o Ofício OFI.NII.092019.7841-03, de 08 de novembro de 2019, que por sua vez apresenta a revisão do Relatório Anual do PMQQS em atendimento à Nota Técnica n.º42 do GTA-PMQQS (Anexo 1). O relatório anual do PMQQS é referente ao período de agosto de 2017 a julho de 2018, primeiro ano do programa em suma.

Em 13 de setembro de 2019, a Fundação Renova encaminhou para a Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CT SHQA) o ofício OFI.NII.092019.7841, que por sua vez apresenta colocações em resposta à Nota Técnica n.º42 do GTA-PMQQS, através do relatório 3463-00-RNT-RL-0002-00, de autoria da Ecology Brasil. Como resposta, foi elaborada a Nota Técnica n.º49 do GTA-PMQQS (Anexo 2), de 18 de setembro de 2019, que apresentou por sua vez o posicionamento técnico deste GTA.

Em 01 de novembro de 2019, a Fundação Renova encaminhou o ofício OFI.NII.092019.7841-02, que por sua vez solicitava novo prazo para protocolo da Revisão do Relatório Anual do PMQQS, previsto assim para 08 de novembro. Por vez, o mesmo foi protocolizado no dia 08 de novembro, através do Ofício OFI.NII.092019.7841-03.

2. ANÁLISE TÉCNICA

Neste item serão apresentados, de forma objetiva, os tópicos do relatório que o GTA-PMQQS destaca, que deveriam passar por revisões técnicas.

2.1. Sumário Executivo

Arquivo Analisado: **_3463-00-QQSA-RL-0001-00_Sumario Executivo e Geral.pdf**

No Sumário Executivo são destacados alguns dos resultados obtidos pela EcologyBrasil e Fundação Renova de acordo com os dados analisados. Estes estão enumerados, e segue os mesmos e dúvidas/comentários deste GTA-PMQQS:

Relatório: *2) Em relação ao monitoramento dos 41 pontos amostrais em águas do rio Doce e tributários, os resultados obtidos indicaram que alumínio, ferro e manganês foram os metais predominantes nas amostras durante o período de monitoramento. As concentrações de alumínio total, ferro total, manganês total, bem como de sólidos suspensos totais, sólidos totais e turbidez aumentaram significativamente com a precipitação.*

GTA-PMQQS: O texto não fica claro, visto que não cita a qual tipo de precipitação se referênciamos, se em todos os 41 pontos, e como se deu ao longo dos mesmos;

Relatório: 3) *Quando avaliadas as estimativas de descarga de MPS e de fundo, as maiores concentrações de alumínio, ferro, manganês, chumbo, cobre, cromo e vanádio no MPS foram encontradas em abril e julho de 2018, principalmente nos pontos do rio Doce.*

GTA-PMQQS: No Programa aprovado do PMQQS não há monitoramento de descarga de fundo. Devido a isto, este GTA-PMQQS gostaria de saber de onde os dados são provenientes.

Relatório: 4) *O fator sazonal não apresentou influência significativa para o acúmulo dos metais nos sedimentos da bacia do rio Doce como um todo. Na avaliação espacial, observou-se uma variação ao longo da bacia na comparação entre os trechos, que pode estar relacionada com a multiplicidade do uso do solo e atividade econômica empreendida ao longo da bacia de drenagem. Três casos foram identificados: maiores percentuais de violações em áreas não atingidas no trecho 01; extrapolações comparáveis entre áreas atingidas e não atingidas nos trechos 02 e 03; e nenhuma violação na área não atingida, e o registro de violações nos pontos atingidos no trecho 4.*

GTA-PMQQS: Destaca-se que na NT n.º42 este GTA-PMQQS explanou que comparações entre áreas atingidas e não atingidas não deveriam ser feitas, e a Ecology retornou em ofício que atenderia tal demanda, vide NT n.º49 GTA-PMQQS.

Relatório: 5) *Os resultados dos testemunhos de sedimentos em rios evidenciaram que, em relação aos elementos alumínio, ferro e manganês (os mais relacionados com o rejeito da barragem de Fundão), os dados não indicam um enriquecimento por estes metais nas partículas mais superficiais, de forma que não se pode sugerir uma contaminação recente nas áreas estudadas. Este cenário foi observado tanto nos pontos atingidos, como nos não atingidos.*

GTA-PMQQS: Segundo nos foi apresentado pela Fundação Renova, as análises de testemunho não tiveram sucesso para rios, visto que não era possível distinguir as camadas pretéritas do rompimento da barragem de Fundão nas mais atuais. Desta forma, a conclusão apresentada não foi alcançada com a análise dos dados apresentados.

Relatório: 12) *Com exceção da lagoa do Areão, os resultados dos testemunhos de sedimentos nas lagoas não apresentaram um padrão que possam indicar deposição recente de partículas enriquecidas por metais no sedimento.*

GTA-PMQQS: De acordo com o que foi apresentado pela Fundação Renova, só foi possível analisar de forma adequada sedimentos de lagoas para a lagoa Juparanã, e no ponto mais a montante, onde não foi possível verificar a influência dos rejeitos de Fundão. Logo, este GTA-PMQQS não conseguiu chegar a mesma conclusão que o item supracitado.

Relatório: 16) *Os resultados de sedimentos mostraram um efeito significativo do fator sazonal na distribuição dos resultados dos pontos monitorados na zona costeira, sugerindo um efeito de diluição no período chuvoso. Apesar de não ter sido verificada diferença significativa entre os períodos amostrais para os estuários, também foram observados menores percentuais de violações para os parâmetros legislados pela Resolução CONAMA 454/2012 para água salina/salobra, no período de chuva, comparado ao período seco. Em ambos ambientes, nenhum parâmetro mostrou-se determinante para a diferenciação dos pontos, e dos períodos amostrais.*

GTA-PMQQS: A Resolução CONAMA n.º454/12 é uma referência, visto que não é aplicada exatamente a classificação de sedimentos de rios e lagos. Logo, não é possível violá-la.

2.2. Apresentação e Equipe Técnica

Estes itens estão de acordo com o selecionado. As Assinaturas de Responsabilidades foram aferidas, e os técnicos com possibilidade de emissão, assim o fizeram. Foram verificados os arquivos 3463-00-QQSA-RL-0001-01_01_Apresentacao, 3463-00-QQSA-RL-0001-01_02_Eqtecnica e 3463-00-QQSA-RL-0001-01_02-1_ANX_ART_Eqtecnica.

2.3. Introdução

O arquivo analisado para a introdução foi o 3463-00-QQSA-RL-0001-01_03_Introducao. Nele, no final da página 3, é descrito que *“a rede de monitoramento adotada é um rede de tendência, ou seja, foi definida em pontos estratégicos para o acompanhamento da evolução da condição das águas e sedimentos, a identificação de tendências e o apoio à elaboração de diagnósticos, além de identificar locais onde é necessário um maior detalhamento das informações.”* Observa-se aqui que a parte sublinhada não é o objetivo deste monitoramento. Seus dados podem e devem ser usados para elaborar diagnósticos, mas cabe ao programa identificar locais onde são necessários detalhamentos.

2.4. Objetivos

O arquivo analisado (3463-00-QQSA-RL-0001-01_04_Objetivos) está de acordo com o solicitado nas alterações da NT n.º42 GTA-PMQQS.

2.5. Material e Métodos

O arquivo analisado para este item foi o 3463_00_QQSA-0001-01_05_Material e Metodos.pdf e os anexos, formado por um conjunto de 331 arquivos, na pasta 05.0_ANX. Segue os comentários e observações, por item.

2.5.1. Descarga Sólida (item 5.1.1.5)

Na página 21/51 é descrito que *“Para a estimativa de descarga sólida foram realizadas amostragens de sedimentos em suspensão e fundo (leito de rio) para determinação das suas concentrações, e para análise granulométrica pelo método de granulometria a laser.”* Entretanto, de acordo com o Programa aprovado pela Deliberação n.º 53, item 2.2.4 (página 130/247), essa amostragem não é realizada pelo PMQQS. Destaca-se aqui, ainda, que nas campanhas amostrais acompanhadas por este GTA-PMQQS, não foi observado a amostragem de descarga de fundo.

2.5.2. Apresentação dos resultados, tratamento e análise de dados (item 5.4)

É descrito que será realizado, para Zona Costeira e Estuarina, a avaliação integrada quanto à espacialidade e matrizes. Este GTA-PMQQS entende que cada Estuário monitorado é único, com bacias de drenagem diferentes, e por isso, a análise de espacialidade, comparando-os e buscando tendências não cabem ao atendimento do objetivo do PMQQS.

Ainda com relação a Análise Integrada (item 5.4.1.2) é descrito que *“como variáveis respostas foram utilizadas aquelas que apresentaram acima de 70% de valores quantificados, pois valores abaixo do limite de quantificação prejudicariam a linearidade das relações no modelo”*, entretanto, não é descrito porque não foi escolhido um modelo estatístico que se adeque aos dados. Destaca-se aqui que alguns metais apresentaram valores abaixo do limite de quantificação acima de 70% dos valores monitorados, mas quando mensurados, os valores medidos extrapolaram os limites da Resolução CONAMA n.º357/05. Ainda neste item também não está explicado porque o modelo priorizou como variáveis de maior interesse sólidos totais, sólidos dissolvidos, turbidez, cor verdadeira, manganês dissolvido e as frações totais de alumínio, ferro e manganês. Assim, não para é possível afirmar que o modelo linear é o mais adequado, visto que não sabemos se os pressupostos foram atendidos.

Ainda neste item é descrito que *“Padrões de distribuição dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos foram analisados através da análise de PERMANOVA e gráficos de ordenação de PCA (Principal Component Analysis). As variáveis utilizadas nessas análises foram aquelas que obtiveram no mínimo 70% dos valores quantificáveis, sendo nestes casos, considerado o valor do limite de quantificação. Além disso, foram escolhidos parâmetros minimamente correlacionados (correlação de Pearson, $r = 0,8$). Os parâmetros selecionados foram: alcalinidade, alumínio total, bário total, cálcio total, cianeto, dureza, E. coli, ferro total, manganês dissolvido, manganês total, sólidos totais, pH, temperatura e cor verdadeira. (página 104).”*As variáveis foram selecionadas baseada na correlação de Pearson. Esse método é ideal para os dados que seguem uma distribuição normal. No relatório não foram apresentados testes de normalidade. Além disso, a correlação de Pearson é um método que quantifica a força de **associação linear** entre duas variáveis, dessa forma variáveis de qualidade água que apresentam forte associação (forte correlação) que não seja linear não foram selecionadas.

Realmente, apesar do PERMANOVA não depender de normalidade, a análise de componentes principais fica muito melhor se os dados forem normais, já que os componentes são retas que passam no meio da nuvem de dados. O critério de seleção de variável não ficou claro. O critério da correlação de Pearson exclui as variáveis em que a relação com as outras é não linear (relações quadráticas, por exemplo).

Já no item Descarga Sólida (5.4.2.4 do arquivo supracitado), é descrito que se utilizou a equação de MUSLE para estimar a descarga sólida (página 45/51). **Entretanto, não ficou claro para este GTA-PMQQS porque usou uma equação que estima o valor por aproximação sendo que ele é medido nas campanhas do PMQQS.**

Observa-se ainda que na NT 42 foi observado que *“Neste mesmo contexto, a utilização da frase: “dados não paramétricos”, que aparece nas páginas 43 e 44 (Material e Métodos), onde a característica de não paramétrica é da análise e não do dado.”* Na resposta da fundação renova a solicitação está como *“Atendido item 5 (pág. 44)”*. Entretanto, verificando a página 44 o erro não foi corrigido: *“... para dados não paramétricos da comunidade fitoplanctônica, foram realizados testes de Kruskal-Wallis com valor de significância de $p < 0,05$.”*

5.1.1.2 – Sedimento

Foi descrito que as seguintes frações foram utilizadas para as análises granulométricas: areia muito grossa (2 a 1 mm), areia grossa (1 a 0,5 mm), areia média (0,5 a 0,25 mm), areia fina (0,25 a 0,125 mm), areia muito fina (0,125 a 0,062 mm), silte (0,062 a 0,00394 mm) e argila (0,00394 a 0,002 mm). Entretanto, na planilha com os resultados foi possível observar que aparece a fração granulo (4 a 2mm). Solicita-se esclarecimentos e correção.

As metodologias descritas para as análises em sedimentos não contemplam a informação da fração granulométrica que é submetida às análises. Solicita-se a inclusão desta informação.

2.6. Resultados

Aqui serão apresentados os pontos que geraram conflito de entendimento a este GTA-PMQQS, principalmente em relação às referências bibliográficas citadas e sua interpretação, além do uso de tendências sem a devida análise e correlações, como solicitadas e já descritas em outras Notas Técnicas e condensadas de forma geral na NT n.º42 GTA-PMQQS.

2.6.1. Anexos

Na Pasta 006.0_ANX é apresentado o Anexo 06 – Análises Estatísticas. Este GTA-PMQQS sentiu falta de explicações junto aos gráficos ali apresentados.

2.6.2. Programa de Garantia e Controle de Qualidade

Para este item foi analisado o conteúdo da pasta 06.1_QAQC contendo o relatório 3463-00-QQSA-RL-0001-01_06.1-0_QAQC e 159 arquivos.

No item 6.1.2.3 - Análise interlaboratorial deveria haver uma descrição, ainda que sucinta, que indicasse um panorama geral da performance dos laboratórios, indicando, por exemplo (com a manutenção do sigilo) quantos laboratórios apresentaram não conformidades de resultados ou em quais métodos e parâmetros os laboratórios apresentaram maior dispersão de resultados. É importante também que seja esclarecido como foram utilizados os resultados da Análise Interlaboratorial para que seja conferida maior confiabilidade de resultados analíticos no PMQQS.

2.6.2. Rio Doce e tributários

De forma a deixar mais fácil a leitura deste tópico, foi observado a segmentação apresentada no relatório. Foram analisados os arquivos destinados a assunto e seus respectivos anexos, totalizando 20 arquivos.

As questões de forma, são abaixo apresentadas:

- Nos gráficos apresentados nos itens: **6.2.4.1.2 - Séries Contínuas Calculadas**, **6.2.4.1.3 - Granulometria (Figura 6.2.4-38)** e **Item 6.2.4.1.5 - Avaliação Hidrossedimentológica**, não é possível realizar interpretação já que os mesmos foram apresentados com o eixo y cortado.
- Ao longo de todo o texto foram encontrados erros de gramática e de digitação. Seguem alguns exemplos.

“No caso da zona costeira e estuarina, foram calculados os percentuais de violações totais por parâmetro, sendo considerado para amostras de os limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 para água salina classe 1 e para sedimentos a Resolução 454/2012 para água salina nível 1.” **Página 40 (capítulo 5 Material e método 5.5 - Apresentação dos resultados: tratamento e análise dos dados)**

No ponto amostral do rio Gualxo do Norte localizado no curso superior deste (RGN 01 – Mariana/MG, RCA 01 – Acaiaca/MG) não foram registrados valores de SST...(Capítulo 6 - página 112)

A mínima quantificável (0,1 mg.L-1) foi registrada no rio Gualaxo do Norte (RGN 02, RGN 03, RGN 04, RGN 06 e RGN 07 – Mariana/MG), em meses do período seco (**Figura 6.2.1-35**). Já o valor máximo observado foi de 0,9 mg.L-1, registrado em no rio do Carmo (RCA 01 – Acaiaca/MG, em outubro/2017) (**Figura 6.2.1-35**).

Um oferece uma contagem celular de uma bactéria (*Escherichia coli*) patogênica, associada a contaminação por fezes.

O registro de maior concentração de sólidos totais ocorreu no nos tributários (997 mg.L-1, em RCR 01 em janeiro/2018; 965 mg.L-1, em RMH dezembro/2017...

Adicionalmente, neste trecho já se observam maiores aglomerados urban os, em relação aos pontos a montante

O maior valor de dureza da água foi observado nos rios Caratinga (44,8 mgCaCO₃.mL-1, em RCR 01 – Conselheiro Pena/MG, em abril/2018) e e o menor no rio Manhuaçu (7,2 mgCaCO₃.mL-1 em RMH 01 – Aimorés/MG, em fevereiro/2018),

Apesar dos valores máximos terem ocorrido no período chuvoso, também se registrou uma mínima (0,09 mg.L-1) na campanha de janeiro/2018 no ponto mais a montante do rio Piracicaba (RPC 01 – Mariana/MG), onde ocorreu a menor ocorrência de violações da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doce classe 2 (**Figura 6.2.1-85**).

Na seca, de maneira geral, as concentrações do elemento são menores, inclinando-se a diminuição e atingindo valores iguais aos do período pós-rompimento, em geral o limite de quantificação (Figura 6.2.1-2). Não deveria estar escrito pós-rompimento, mas pré-rompimento (página 82 - **6.2 - Rio Doce e tributários**).

“Para o trecho 2, entre os resultados de COT, 6% destes permaneceram abaixo do LQ. Os concentração mínima quantificada foi 2,1 mg.L⁻¹, registrada no rio Piracicaba, nos pontos RPC 01 (Mariana/MG),....” (página 231 - **6.2 - Rio Doce e tributários**).

“As variáveis independentes foram trechos (trechos 1, 2, 3 e 4) e período (seco e chuvoso), levando-se em consideração o aninhamento dos rios (pontos de mesmo rio agrupados).” (página 104).’

Já as questões de conteúdo, serão agora apresentadas.

2.6.2.1. Águas

Para a análise deste item, foi realizado a leitura do arquivo 3463-00-QQSA-RL-0001-01_06.2.1_AguaRios e seus respectivos anexos.

Na página 111, têm-se que “Em estudo conduzido na bacia do rio Gualaxo do Norte para avaliar a qualidade da água após rompimento da barragem de Fundão, Santos (2018) também registrou elevação da turbidez no período de seca (junho/2018 e julho/2018), relacionando os resultados com a presença da atividade pecuária na região, uma vez que os animais entram nos corpos d’água provocando o soergimento de sólidos.” Em primeiro lugar, o estudo de Santos (2018) não foi realizado no mesmo período que aquele utilizado para a construção deste relatório, logo comparações deste tipo não deveriam ter sido realizadas. Em segundo lugar, foi citado que no estudo de Santos (2018) o período de seca corresponde a (junho/2018 e julho/2018), entretanto os dados de Santos corresponde ao período de julho de 2016 a junho de 2017.

Na página 112, *“A entrada de sólidos na água pode ocorrer de forma natural (processos erosivos, organismos e detritos orgânicos) ou antropogênica (lançamento de lixo e esgotos) (KHATRI; TYAGI, 2015).”* Observa-se que referências citando a entrada de sólidos na água devido à desastres ambientais deveriam ter sido citadas, já que é o caso da bacia em estudo. Da forma como apresentado as análises ficam tendenciosas.

Em relação a página 113, é descrito *“Em avaliação da qualidade da água na bacia do rio Doce, Lima (2016) destaca a elevada susceptibilidade à erosão da bacia, relacionada tanto com o uso e ocupação do solo (atividades agropecuária e mineração), quanto pelo desmatamento associado, o que acarreta no aumento do aporte de sólidos no sistema. Os dados de susceptibilidade à erosão na Bacia do rio Doce corroboram com este cenário, indicando que 58% da área da bacia está classificada como “forte susceptibilidade” e 7% dela como “muito forte” (IGAM, 2010).”* Há de se considerar também que a bacia foi atingida por um desastre ambiental, onde houve o extravasamento de um grande volume de rejeito de minério de ferro, o que passou a contribuir com o aporte de sólidos para o curso de água. As informações conforme apresentadas no relatório tornam-se tendenciosas.

Na página 120 (item 6.2.1.3.3 - Padrão de distribuição geral de parâmetros), é descrito que *“Encontram-se na literatura casos onde o período de chuva diminui os valores de pH em ambiente fluvial, relacionando o fato pelo caráter ácido das águas pluviais, como reportado em estudo na região amazônica (SANTI et al., 2012)”*. Ao verificar a referência citada, observou-se que esta é específica para a região amazônica, conforme citado no próprio relatório, a qual possui uma dinâmica específica própria e não deve ser comparada a bacia do rio Doce. Desta forma, a citação desta referência é inadequada. **Verificar se as bibliografias são de fato aplicáveis às situações analisadas.**

Na página 126 é descrito que *“Adicionalmente, também já foi apresentado que o período de chuvas apresentou maior temperatura da água. Esta condição também leva à menor solubilidade do O₂ na coluna d’água, resultando em menores valores de OD no período de chuva. De forma oposta, estudos pretéritos reportam menores valores de OD no período de seca, relacionando este fato com a menor aeração da coluna d’água já que esta encontra-se em menor movimentação por apresentar uma menor vazão (FIGUEIREDO et al., 2015).”* A literatura citada (FIGUEIREDO et al., 2015), não foi encontrada.

No tocante a Demanda bioquímica de oxigênio (DBO), na página 129, é apresentado que *“... como os valores estavam uma ordem de grandeza acima dos habitualmente registrados na literatura para DBO em rios, optou-se por não os apresentar. Apesar disso, alguns valores igualmente ou mais elevados permaneceram nos gráficos, por não ter um qualificador que os contemplem, no caso a série histórica do IGAM”*. Mas este GTA-PMQQS acrescenta que o aumento de DBO muito acima do registrado pela literatura, pode estar relacionado a um aumento de poluição e a eliminação de valores deve ser avaliada com cautela para que não se percam informações. Por isso, deve-se fazer duplicatas analíticas, uma vez que simplesmente não apresentar os valores pode estar mascarando uma ocorrência indevida. Para tal, sugere-se confrontar os valores com as duplicatas, observado que pelo QAQC ao menos uma teve ter sido feita por dia de coleta, e possivelmente terão dados importantes a serem considerados.

Na página 131 lê-se que *“As máximas observadas para COD no trecho 1 da área de estudo ficaram dentro da amplitude descrita na literatura, entre 1 e 20 mg.L⁻¹ para ambientes fluviais, com média de 5,75 mg.L⁻¹ (MEYBECK, 1982). A mesma amplitude de COD descrita nesta revisão para os rios foi apresentada em 87% dos lagos analisados em outro estudo (SOBEK et al., 2007). Portanto, se considerados apenas os valores quantificáveis obtidos nas amostras do trecho 1, verifica-se uma média de COD (3,8 mg.L⁻¹) comparável ao valor médio descrito para os rios do mundo”*. As duas referências bibliográficas falam de ambientes diferentes do que se trata este

relatório. Além disso, SOBEK et al. (2007) estudou especificamente **lagos**. Por se tratar de um parâmetro com grande variabilidade e dependente de especificidades locais, uma estimativa média de rios do mundo não parece adequada para avaliação de dados de monitoramento de rios da bacia do Rio Doce após o desastre ocorrido. **Assim, reforça a necessidade de buscar referências na bibliografia que possam ser comparáveis ao ambiente em análise.**

Na página 132, é descrito que “As máximas observadas para COD no trecho 1 da área de estudo ficaram dentro da amplitude descrita na literatura, entre 1 e 20 mg.L-1 para ambientes fluviais, com média de 5,75 mg.L-1 (MEYBECK, 1982). A mesma amplitude de COD descrita nesta revisão para os rios foi apresentada em 87% dos lagos analisados em outro estudo (SOBEK et al., 2007).” O GTA-PMQQS destaca que é desnecessária e errônea a comparação dos valores de COD medidos com faixas de valores de outros rios e de lagos.

No tocante a Figura 6.2.1-29, apresentada na página 140, têm-se que “As menores concentrações de sódio total ocorreram no rio Gualaxo do Norte, atingindo mínimas de 0,92 mg.L-1, em RGN 08 (Barra Longa/MG), em abril/2018 e de 1,2 mg.L-1, em RGN 05 (Mariana/MG), em março/2018. No entanto, no dique S4, que apresentou menores valores de cálcio dissolvido, também teve reduzidas concentrações de cálcio total, apresentando resultado abaixo do limite de quantificação do método em abril/2018 (Figura 6.2.1-29).” Os autores se confundem, pois análises de sódio total estavam sendo apresentadas, e no último período eles escrevem sobre outro parâmetro (cálcio dissolvido).

A Figura 6.2.1-35 apresenta os gráficos e dos valores de nitrato, nitrito e nitrogênio amoniacal em escala logarítmica, quando já foi solicitado que este tipo de escala fosse usado apenas em casos nos que fosse realmente necessário, tal qual NT n.º42.

Na página 140, nos gráficos apresentados, pode ser observado nitidamente que aproximadamente no período de dezembro de 2017 a maio de 2018 há um expressivo aumento na concentração de alumínio em todos os pontos analisados, **não sendo isto mencionado no relatório. Observa-se que apenas mencionado que existe um aumento no período chuvoso, sem que haja indicação dos gráficos apresentados ou relação entre este período e o índice pluviométrico.**

Na página 171 lê-se “Em estudo na bacia do rio Piranga, GOULART, 2008 registrou a máxima de ferro dissolvido (1,04 mg.L⁻¹) similar ao resultado do PMQQS e também com maior ocorrência na estação de chuva.” As localizações dos pontos de monitoramento do estudo de Goulart (2008) são as mesmas dos pontos do PMQQS? Essa informação é imprescindível para a viabilidade da comparabilidade ou não dos resultados.

Na página 175 têm-se que “Elevadas concentrações de manganês no rio Gualaxo do Norte, assim como de mercúrio, molibdênio, bário, também foram relacionadas com a litologia da região.” Entretanto, nas discussões dos resultados de manganês no trecho 1 os autores ignoraram o rompimento da barragem, atribuindo os valores elevados de concentração deste parâmetro tão somente ao ponto RGN 01 e também à litologia da região.

Lê-se na página 225 que “Em todos os pontos observou-se uma queda nos valores de ORP nos meses de abril/2018, maio/2018 e junho/2018. Embora não represente todo o período seco, este padrão pode indicar uma influência da sazonalidade nos valores encontrados. Esse padrão poderá ser confirmado ao longo dos próximos ciclos hidrológicos”. A citada sazonalidade poderia ser verificada também na literatura, e nas medições feitas nos anos anteriores, no PMQQS, na mesma região.

Já na página 266 “As maiores concentrações de ferro total foram registradas neste rio, atingindo 23 mg.L-1 (RPC 03 – Piracicaba/MG, em fevereiro/2018 e 19 mg.L-1 (RPC 02 – Mariana/MG, em novembro/2017. No rio Doce, o maior resultado registrado foi 16 mg.L-1 (RDO 03 – São Domingos do Prata/MG, em fevereiro/2018) (Figura 6.2.1-85). Em estudo para avaliar o efeito

do rompimento da barragem de Fundão na qualidade das águas do rio Doce, Guimarães (2018) destaca a contribuição do rio Piracicaba para uma degradação dos padrões observados neste trecho (GUIMARÃES, 2018).” A referência Guimarães (2018) não foi apresentada no tópico de referências bibliográficas. Além disso, na leitura dos resultados e sua correlação com dados pretéritos ao rompimento, ficou claro que houve aumento da concentração de ferro total após o rompimento, mas esta conclusão não foi apresentada no texto;

Com relação a página 268, lê-se que “Com relação às máximas da fração total de manganês, novamente registrou-se uma das maiores concentrações no rio Piracicaba (0,46 mg.L-1 em RPC 02 – Mariana/MG, novembro/2017), que foram comparáveis às maiores ocorrências no rio Doce (0,47 mg.L-1 em RDO 04 – Bom Jesus do Galho/MG, fevereiro/2018). Esses resultados ficaram uma ordem de grandeza abaixo da maior média registrada na série histórica do IGAM pra pontos do trecho 2, registrada no rio Doce (1,21 mg.L-1 em RDO 03 – São Domingos do Prata/MG, 1º trimestre).” Observa-se que os valores das maiores concentrações registradas nas estações RPC02 e RDO04 são comparadas com a maior média registrada na série histórica do IGAM para pontos do trecho 2, registrada no rio Doce. Cada estação de monitoramento possui suas características e comparações como as realizadas são errôneas e desnecessárias. **Ao longo de todo o texto comparações semelhantes a essa foram realizadas para diversos parâmetros.**

Já na página 270 o gráfico (Figura 6.2.1-87), nota-se que no ponto RPC-03 (Rio Piracicaba) existe uma tendência de crescimento constante na concentração de antimônio dissolvido a partir de fevereiro até julho de 2018. Isto não foi mencionado no relatório.

“Nos pontos localizados no rio Doce, quando se compara esses resultados com os da série histórica do IGAM, em todos os pontos durante o período chuvoso concentrações foram acima da média para o respectivo trimestre, tendo o ponto RDO 09 - Tumiritinga/MG média três vezes superior para o 1º trimestre (140 UNT). Já nos tributários Caratinga (RCR 01 – Conselheiro Pena/MG) e Manhuaçu (RMH 01 – Aimorés/MG) apenas no 3º trimestre apresentaram valores abaixo da média da série histórica (24 UNT no ponto RCR 01 – Conselheiro Pena/MG e 48 UNT no ponto RMH 01 – Aimorés/MG). Assim como no trecho anterior, esses resultados podem ser explicados pela presença de material acumulado nos leitos do rio. Adicionalmente, o uso e a ocupação do solo neste trecho para fins industriais e agrícolas, além da influência de aglomerados urbanos, contribuem para a degradação ambiental nos pontos monitorados.” Observa-se que para avaliação dos dados de turbidez no rio Doce, deveriam ter sido apontados também como causa dos elevados valores o rompimento da barragem.

Embora tenha-se decidido a não abordar nexos causais nas interpretações de resultados analíticos no âmbito do PMQQS, ao longo dos tópicos analisados (Rio Doce e tributários) deste relatório, em vários itens, a empresa insistiu em apontar outras causas (uso do solo, indústrias, etc), que não o rompimento da Barragem de Fundão, para a qualidade inadequada da água.

2.6.2.2. Sedimentos

O arquivo analisado para este item foi o 3463-00-QQSA-RL-0001-01_06.2.2_RioDoceTrib_Sedimento. Em relação ao atendimento a Nota Técnica nº42 do Grupo Técnico de Acompanhamento do PMQQS Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos do rio Doce, Zona Costeira e Estuários, considera-se que as observações constantes nesta, em relação ao item 6.2.2 – Sedimentos, foram atendidas. Porém outros itens deverão ser revistos, conforme observações abaixo:

A análise de sedimentos é de fundamental importância para entender a qualidade ambiental de um corpo hídrico. Essa importância é reconhecida pelo relatório produzido pela Fundação Renova no primeiro parágrafo da sessão de resultados (item 6.2.2) onde eles atestam que “os

sedimentos constituem a base para uma série de processos biogeoquímicos que ocorrem na interface sólida-líquida dos cursos d'água, podendo refletir a qualidade real do sistema aquático como um todo". Também é reconhecido pelo relatório da Fundação Renova, que um fator determinante para a análise de sedimento é a granulometria, pois quanto mais fino é o sedimento, maior a área superficial e maior é a capacidade de adsorver os contaminantes. Entretanto, quando avaliando a concentração dos contaminantes os autores optaram por analisar a amostra integral do sedimento, ao que parece incluindo grânulo (item de materiais e métodos não especifica se houve a inclusão da fração granulométrica grânulo de 4-2mm nas análises químicas), o que dilui a concentração dos contaminantes. Se incluído grânulo, isto pode ser preocupante quando se considera metais como o cádmio (Cd) que é tóxico em pequenas concentrações. Inclusive, no caso do cádmio, o próprio relatório da Fundação Renova cita duas teses de mestrado (MAIA, 2017) e (VIANA, 2018) que determinaram as concentrações de metais nas frações finas (< 74 µm e < 63 µm respectivamente) e encontraram concentrações de cádmio "em níveis que merecem atenção quanto ao risco toxicológico para o ambiente e para a saúde humana". A última dissertação (VIANA, 2018) realizou coletas um dia antes e um mês depois da passagem da lama e constatou um aumento na concentração de cádmio nos sedimentos e um aumento na predominância de partículas finas (silte e argila) no sedimento após a passagem da lama.

No quadro de 6.2.2-1 são apresentados os valores dos coeficientes de Pearson para as correlações entre parâmetros de matriz de sedimentos e da matriz de água. Não foi possível encontrar informações sobre os dados utilizados na correlação, como a que coleta se referem, período e tipo de dado.

Quando analisando o "item 6.2.2.1 – Análise integrada da relação entre as matrizes de água e sedimentos" da sessão de resultados, os autores do relatório da Fundação Renova ao fazerem apenas uma análise estatística de correlação perdem uma boa oportunidade de correlacionar qualitativamente os parâmetros de qualidade da água (pH, potencial redox etc.) com a adsorção ou dessorção dos contaminantes por parte dos sedimentos. Os sedimentos podem estar funcionando como filtro para a matriz de água ao adsorver estes contaminantes (tanto que as concentrações de metais ocorrem em ordens de grandezas superiores das observadas na coluna d'água).

No quadro 6.2.2-2, página 475, são apresentados os valores dos coeficientes de Pearson para as correlações entre as frações argila e silte + argila e nutrientes, metais e arsênio. Também não foi possível encontrar informações sobre os dados utilizados na correlação.

No caso de estudos de correlação, para se obter melhores resultados com amostras ambientais é recomendado que as correlações sejam feitas entre os parâmetros analisados nas amostras de água e sedimentos coletadas no mesmo local e em uma mesma campanha.

O relatório produzido pela Fundação Renova cita diversas vezes a geologia local e a atividade antrópica (ex: "atividade garimpeira do ouro com o uso de mercúrio metálico") para demonstrar que a região atingida é rica em metais. Mas o próprio relatório no item 6.2.2 também cita uma tese de doutorado (PACHECO, 2015) que comparou os sedimentos em relação ao nível do fundo geoquímico natural e percebeu um enriquecimento de metais (por exemplo, cromo, níquel, cobre, zinco, arsênio e chumbo) após a passagem da lama. O que chama atenção é que mesmo com esse background, e com os dados coletados mostrando que alumínio (Al), arsênio (As), cobre (Cu), cromo (Cr), ferro (Fe), manganês (Mn) e níquel (Ni) excederam a legislação CONAMA 454/2012 e o banco de dados da CPRM (2016) (ver item 6.2.2.1.3), o relatório da Fundação Renova conclui que apenas os metais Fe, Al e Mn, que são metais de baixa toxicidade, mas que ocorrem em grandes quantidades, são considerados merecedores de atenção especial (ver item "sumário executivo"). Cabe ressaltar que As, Zn, Cu, Pb estiveram acima da CONAMA 357/2005 na água (ver item 7 – Análise integrada dos dados").

Acrescenta-se que nas páginas 466 e 484 estão descritos que *“Portanto, as comparações entre os resultados do presente estudo e os elaborados com frações < 63 µm foram feitas em paralelo a uma análise do percentual de argila que a amostra do PMQQS apresentou.”* e que *“Para discutir os dados observados no rio Piranga, dois estudos realizados na bacia deste rio serão utilizados. No entanto, é importante frisar que estes estudos utilizaram a fração de sedimento < 63 µm. Desta forma, não é possível comparar os valores absolutos verificados nestes estudos com o do presente estudo, que analisou o sedimento integral. Portanto, apenas as conclusões quanto às variabilidades sazonais de alumínio no sedimento destes estudos serão consideradas.”* Nestes trechos ocorreu a intenção de se realizar uma comparação entre estudos realizados, apresentados em outros trabalhos, em fração parcial e no total dos sedimentos, o que é possível a partir de cálculos aproximados considerando as frações de finos e os percentuais esperados dos elementos nestas, porém, em outro item foi dito não ser possível a comparação. A correção granulométrica poderá ser realizada, tomando cuidado principalmente com as amostras com menores percentuais de finos, de forma a buscar um melhor entendimento do comportamento dos elementos analisados. Esta prática é frequentemente utilizada em análises em sedimentos conforme apresentado por Wasserman *et. al* (2002).

Na página 485 é observado um caso onde a inferência não é justificada. A descrição de que *“A sazonalidade das concentrações de alumínio na fração mais móvel do sedimento parece estar relacionada à contribuição de origem litológica. Desta forma, pode-se inferir que no rio Piranga, com uma origem possivelmente mais litológica do alumínio no sedimento, a chuva atuaria tanto como um fator de solubilização do alumínio associado ao sedimento (“extraíndo”), tanto como a entrada de partículas na calha do rio menos enriquecidas que levariam à diluição das concentrações. Já nos pontos mais a montante dos rios do Carmo e Gualaxo do Norte, as máximas registradas no período chuvoso podem indicar que a partículas enriquecidas por alumínio sejam carregadas pela chuva para dentro da calha dos rios.”* Foram referenciados dois artigos que chegam a conclusões diferentes sobre a influência da sazonalidade na concentração de alumínio nos sedimentos do rio Piranga, além disso, a interpretação não fez referência aos dados obtidos no PMQQS. **Observa-se que trata de uma suposição, não um fato comprovado.**

Ainda na página 485 é afirmado que *“Considerando a caracterização geoquímica realizada para o sedimento do rio Gualaxo do Norte, observou-se concentrações de alumínio na região mais a jusante (na faixa de 1.500 mg.kg-1) uma ordem de grandeza abaixo da observada na região mais a montante (10.331 mg.kg-1) (CANATTO, 2017). Esse resultado corrobora com o observado no presente estudo, que registrou a máxima no rio Gualaxo do Norte no ponto mais a montante RGN 01 (Mariana/MG) de 5.868 mg.kg-1, enquanto o maior resultado registrado entre os pontos mais a jusante foi de 2.856 mg.kg-1. A diferença foi justificada pelo autor devido ao soterramento feito pelo rejeito sobre o sedimento fluvial (CANATTO, 2017).”* No trecho citado foi realizada uma comparação do estudo atual com o realizado por CANATTO, 2017, sendo que o autor realizou análises nas frações silte/argila. **O texto está confuso, em desacordo com o escrito anteriormente no relatório, está induzindo a interpretação precipitada.**

No artigo pesquisado *“The environmental impacts of one of the largest tailing dam failures worldwide”* (HATJE *et al.*, 2017) e seu material eletrônico complementar, não foram encontrados os valores exatos referenciados. Neste artigo os autores fazem várias inferências interessantes e, para sedimentos, chamam a atenção para os elementos Hg (4.234), Co (133), Fe (43) e Ni (16), por terem apresentado os maiores fatores de enriquecimento para os sedimentos enquanto As (55), Ba (64), Cr (16), Cu (17), Mn (41), Pb (38) e Zn (82) apresentaram os maiores fatores de enriquecimento para material particulado em suspensão. É sempre importante contextualizar os artigos citados, e utilizar todas as informações pertinentes ao longo da discussão dos resultados em sedimentos.

As demais comparações nos trechos que seguem devem ser revisadas, pois é visível que os maiores valores, como em RCA01 e RPG01, possuem também elevados percentuais de silte e argila.

A utilização das bibliografias, quando informativas, enriquecem o texto, porém não devem ser utilizadas para comparações duvidosas.

Com relação a análise de Ferro nos sedimentos de rio, como observado na página 487, é descrito que *“Com relação às concentrações de ferro, deve-se destacar que a barragem de Fundão comportava rejeitos derivados do processo de beneficiamento do minério de ferro, resultado de processos mecânicos, mas sem adição de metais e sim compostos de amido e amina que atuam como floculantes (NASCIMENTO, 2014). Estudo anterior realizou uma caracterização química do rejeito, e reportou expressivas concentrações de ferro e sílica (FERRANTE, 2014).”* Entretanto, destaca-se que já foi solicitado na Nota Técnica 42 (NT42), a interpretação dos resultados deve ser abrangente e integrada, considerando todos os aspectos do impacto, sem haver referência específica à composição parcial do rejeito. Na conclusão desta (NT42) ressalta-se também que a elaboração do relatório deve se ater aos objetivos gerais e específicos do PMQQS. O objetivo do PMQQS não abrange definição de impacto e/ou nexos causal e sim análise de tendência ao longo do tempo.

Têm-se na página 488 que *“Neste estudo o autor sugere um valor de base (background) para ferro de 82.000 mg.kg-1 na bacia do rio Gualaxo do Norte. Este valor é similar ao marco superior do banco de dados da CPRM (2016) (96.600 mg.kg-1), e só foi excedido no ponto mais a montante (RGN 01 – Mariana/MG).”* Entretanto, deve-se observar que Rodrigues (2012), trabalha com frações de sedimentos menores que 0,62 µm, já o CPRM trabalha com frações de areias, silte e argila. Desta forma, a comparação de valores sem as devidas equivalências não é adequada.

Na página 489 é descrito que *“Da mesma forma, em estudo realizado na bacia do rio Piranga (GOULART, 2008), a autora reportou concentrações similares entre as campanhas realizadas no período seco e chuvoso (2006/2007).”* Em relação ao trabalho referenciado (GOULART, 2008), quanto a caracterização geoquímica de sedimentos, a autora escreveu: *“As concentrações de ferro nos pontos de amostragem 4, 8, 12, 17, 22, 23,25, tributários, e ponto 22, no Rio Piranga, apresentaram teores de ferro no inverno superiores aos teores registrados no verão.”* A informação do texto não reflete as apresentadas na tese.

Logo em seguida, na página 490 é apresentado que *“Considerando que as metodologias empregadas em ambos os estudos citados acima são comparáveis com a adotada no presente programa, a diferença de resultado observada pode ser interpretada da mesma forma que a apresentada na discussão sobre a redução das concentrações reportadas para o rio do Carmo, onde se relacionou o resultado obtido com o tempo decorrido entre as amostragens.”* Os autores Goulard (2008) e Oliveira (2016) realizaram análises em sedimentos na fração inferior a 63µm, enquanto que HATJE et al., 2017 realizou análises na fração total dos sedimentos.

Na análise do Manganês nos sedimentos, lê-se na página 492 que *“Dessa forma, os dados indicam que as águas do rio do Carmo e do rio Piranga atuaram na redução das concentrações desse elemento no sedimento dos rios Gualaxo do Norte e Doce, respectivamente”.*

Nos itens que seguem, deve-se revisar o texto, tendo o cuidado de checar as metodologias dos trabalhos referenciados e de sempre apresentar as considerações necessárias na comparação dos dados.

A análise integrada foi realizada utilizando somente avaliação estatística na verificação das relações entre parâmetros. Como se trata de amostras ambientais, muitas vezes a observação dos gráficos apresentam tendências importantes que poderiam ser mais exploradas.

Em considerações finais somente foram realizados comentários sobre as análises estatísticas. É importante ressaltar as principais observações dos parâmetros que se apresentaram mais críticos, considerando todos os pontos, apresentando aonde e em que período foram encontrados os maiores valores destes.

2.6.2.3. Testemunho

Para a análise do item acima, foi analisado o arquivo 3463-00-QQSA-RL-0001-01_06.2.3_RioDoceTrib_Testemunho.

É observado em diversos trechos do item o viés de que não ocorreu enriquecimento de alguns metais e semi-metais nos rios analisados, como por exemplo, na página 658, “Portanto, esses dados sugerem que não ocorreu enriquecimento por ferro nas partículas das camadas superficiais”, na página 660, “Como no perfil da campanha de janeiro/2018 deste ponto as concentrações de fundo foram similares às verificadas nas na superfície, os dados sugerem que não ocorreu enriquecimento por manganês nas partículas sedimentadas nas camadas superficiais” e na página 662, “Portanto, os dados sugerem que não ocorreu enriquecimento por arsênio nas camadas superficiais no sedimento”. Entretanto, deve-se ressaltar que não foi possível realizar a datação dos testemunhos, tal qual relatado na página 588, “Dada as dificuldades metodológicas envolvidas e as condições peculiares do ambiente estudado, não foi possível obter estimativas de datação do sedimento por atividade de ^{210}Pb dos testemunhos referentes à primeira campanha de amostragem (janeiro/2018)”. E como é sabido, a energia de deslocamento dos sedimentos oriundos da barragem de Fundão alterou o leito dos rios por onde passou, fazendo com que hoje encontremos uma mistura destes com os rejeitos, além das contribuições das bacias de drenagem, não conseguindo ainda afirmar que a cama superficial (primeiros 10 centímetros) não seja produtos das alterações deste leito. Acrescenta-se ainda que eventos de cheias também aconteceram na região, como exemplos as chuvas de janeiro de 2016, e intervenções vem sendo realizadas, o que dificulta afirmações de enriquecimento ou não por metais e semi-metais dos sedimentos depositados sem a devida datação.

2.6.2.4. Transporte de Carga e Descarga Sólida

Para a análise deste item foi realizada a leitura do arquivo 3463-00-QQSA-RL-0001-01_06.2.4_TransoCargaDescarga.

No tópico de séries Contínuas Calculadas (item 6.2.4.1.2, página 728), é utilizado fórmulas invés dos dados mensurados em campo. Entretanto, não há justificativa para tal.

O tópico 6.2.4.1.5.2 – Espacial, página 758, é realizado a análise espacial sobre a hidrossedimentologia no período de monitoramento. Entretanto, é desconsiderado como o PMQQS divide a bacia em 04 trechos, e apenas 03 são levantados no estudo apresentados, somando os dados dos trechos 02 e 03 em apenas um.

Na página 761, no item 6.2.4.1.5.2.1 – Análise comparativa entre as séries, é descrito “As séries de descarga sólida obtidas para o alto rio Doce, postos RGN 08 e RDO 01, apresentaram uma inconsistência na continuidade do transporte de sedimentos (Figura 6.2.4-67). As estimativas para o posto RGN 08 são maiores que as observadas no posto RDO 01, o que não é esperado devido à sua posição no eixo do rio. O posto RDO 01 encontra-se a jusante do posto RGN 08, com a contribuição dos rios do Carmo e Piranga, que transportam quantidade significativa de sedimentos (LACTEC, 2017). Uma hipótese que pode explicar este comportamento é a presença de obras de mitigação construídas em Barra Longa, localizada entre as estações e possivelmente pela presença de rejeito na calha e margens no trecho”. Entretanto, não são apresentados quais obras foram realizadas neste período no trecho em análise.

Na página 770 lê-se que “Durante o período de monitoramento, o transporte de carga nos rios e tributários monitorados indicou maior contribuição da fração total em relação a fração dissolvida, principalmente para alumínio, ferro e manganês ao longo do eixo longitudinal da bacia do rio Doce”. Essa afirmação deixou em dúvida este GTA-PMQQS, visto que os dados de Material Particulado em Suspensão, oriundos da análise específica de metais e semi-metais, só fornece a concentração total dos parâmetros.

Nos anexos referentes a este tópico, também foram levantadas algumas dúvidas. São elas:

- No arquivo 3463-00-QQSA-RL-0001-01_06.2.4-1: os dados de 2015, datados de 14/11, 01/12 e 09/12 possuem como fonte a CPRM? As cores da legenda não correspondem com as dos gráficos, ilustrando que estes precisam de ajustes;
- No arquivo 3463-00-QQSA-RL-0001-01_06.2.4-2: Não é descrito quais foram os dados utilizados como inputs para as curvas de granulometria apresentadas neste Anexo.
- No arquivo 3463-00-QQSA-RL-0001-01_06.2.4-3: os gráficos neste Anexo apresentam valores máximos, médios e mínimos. Observado que num período de 1 ano hidrológico houveram 4 coletas de MPS.
- No arquivo 3463-00-QQSA-RL-0001-01_06.2.4-4 a 06.2.4-8: Estes anexos foram apresentados em abas de uma planilha de Excel, sendo apresentado por aba, o Transporte de Carga, em ton/dia, por ponto, parâmetro e período com mínimas, máximas e média com desvio padrão para os rios Gualaxo do Norte (Anexo 06.2.4-4), Carmo (Anexo 06.2.4-5), Doce (Anexo 06.2.4-6), demais rios monitorados (Anexo 06.2.4-7) e o transporte de carga para os parâmetros totais e dissolvidos nos pontos monitorados. Como a amostragem de MPS é feita apenas em pontos amostrais do rio Doce, e no anexo não fala qual foi a base de dados utilizadas, é difícil chegar as mesmas observações apresentadas no relatório.

2.6.2.5. Comunidades Aquáticas

Com relação a análise da Comunidades biológicas de maneira geral o relatório atende ao solicitado inclusive conseguindo demonstrar interessantes correlações entre as matrizes bióticas, de águas e de sedimentos. Entretanto, é necessário que seja esclarecido a não detecção de nitrogênio e fósforo, nas amostras relacionadas ao perifíton, uma vez que foi observado na análise da comunidade ficoperifítica a presença de microalgas que indicam o contrário, ou seja, são presentes em ambientes fortemente poluídos.

2.6.2.6. Ensaios Ecotoxicológicos

Foram realizados testes de toxicidade aguda com *Daphnia similis* e *Danio rerio* e testes de toxicidade crônica com *Ceriodaphnia dubia* e *Raphidocelis subcapitata* em amostras de água e de sedimentos (ver item “6.2.6 – Ensaios ecotoxicológicos”). Os ensaios ecotoxicológicos dos sedimentos foram realizados com o elutriato do sedimento, mas o item de materiais e métodos não especifica qual solução de diluição foi utilizada ou como o elutriato foi obtido. Infelizmente não foram utilizados estudos pretéritos ao rompimento da bacia, o que seria fundamental para o entendimento dos impactos oriundos diretamente do rompimento. Fora isso as análises de ecotoxicologia trouxeram boas conclusões para o relatório como um todo, como por exemplo: (i) a constatação de que poluição dos corpos d’água monitorados apresentaram maior toxicidade para *C. dubia* do que para *R. subcapitata*, esse resultado é importante já que a alga *R. subcapitata* está na base da cadeia alimentar e quando há alterações na dinâmica de suas comunidades, maior a probabilidade de afetar os níveis tróficos superiores no ecossistema; (ii) há mais pontos com

toxicidade crônica que aguda; (iii) as Lagoas estão piores que os rios em termos de ecotoxicologia (mais pontos apresentando toxicidade, alguns apresentando toxicidade aguda), evidenciando um gradiente de redução de qualidade da água no sentido rio Doce até a foz; (iv) foram obtidos um maior percentual de amostras com ecotoxicidade e menores valores de CEO (concentração de efeito observado) para o sedimentos que para a água, demonstrando a importância de se estudar os sedimentos como reservatório de poluentes.

2.6.2.7. Estações Automáticas

O arquivo analisado para este tópico foi o 3463-00-QQSA-RL-0001-01_06.2.7_RioDoceTrib_EstaAutomatica.

Durante a leitura, observou-se que para a análise da variação dos parâmetros Oxigênio Dissolvido (OD), potencial Hidrogeniônico (pH) e condutividade elétrica a referências a níveis de alerta, tal qual observa-se na página 921, “...violaram o nível de alerta estabelecido pelo PMQQS (<3,5 mg/L)...”, na página 923, “...ocorreram alguns valores acima do nível de alerta estabelecido pelo PMQQS (> 150 μScm^{-1})...” e também na página 926, “...estes picos de turbidez superaram o nível de alerta (<1050 NTU),...”. Esses valores de alerta do PMQQS, estabelecidos no programa aprovado pela Deliberação n.º53, são apenas para alteração da frequência da coleta manual, não tendo qualquer relação com níveis de alerta de qualidade da água. **Reforça que os valores de referência para qualidade de águas são aqueles contidos na Resolução CONAMA n.º357, de 2005.**

Na página 923 é afirmado que “o pH também apresentou um padrão oscilatório natural, sendo mais alcalino no período de maior nível da água do rio (período chuvoso), em função do aumento do escoamento fluvial e mais ácido no momento de águas baixas (período seco)”. Entretanto, tal afirmação não é senso comum para os corpos hídricos da região. Assim, este GTA-PMQQS gostaria de referências e mais evidências sobre esse padrão. Acrescenta-se ainda que essa variação não foi perceptível na análise visual dos gráficos.

2. 6.3. Lagoas

Neste item será apresentado a síntese da análise realizada no que se refere as lagoas monitoradas no âmbito do PMQQS. São elas: Areal, Juparanã, Limão, Monsarás, Nova e Pandolfi.

2.6.3.1. Águas

De acordo com o texto apresentado, devido ao fato de nem sempre ser possível identificar as três zonas para amostragem nas lagoas, as campanhas amostrais seguiram que a Zona Eufótica como profundidade I, Zona Afótica como Profundidade II e a amostragem de Fundo como Profundidade III.

No início do capítulo é apresentado uma análise geral, com gráficos de percentuais de violações de todas as lagoas (Figura 6.3.1-1), esquecendo das individualidades de cada corpo hídrico, tanto na formação quanto no uso do solo em seu entorno. Não se observou também na descrição o fato de que nem todas as lagoas tiveram contato direto com os rejeitos oriundos da barragem de Fundão, o tempo de contato destas com as águas do rio Doce e outras particularidades.

Destaca-se ainda que no texto não é relatado que as lagoas Areal, Areão e Monsarás tiveram contato com o rio Doce através das cheias de 2016 e que no caso da lagoa Monsarás, houve outro contato, com as chuvas de dezembro de 2016.

É utilizado como fonte bibliográfica um estudo que não se aplica a particularidade da lagoa Monsarás, o Meneses (2011). Para melhorar o entendimento do elemento boro nas águas da lagoa Monsarás é sugerido olhar as culturas que existem no entorno imediato desta, e os insumos agrícolas utilizados nestes tipos de cultura.

A análise do uso do solo na bacia de drenagem das lagoas e também o uso de suas águas é um dado importante de ser avaliado em conjunto com os resultados analíticos obtidos pelo monitoramento. Na lagoa Areal, por exemplo, tem-se no seu entorno uma comunidade tradicional e áreas destinadas a pecuária, além de fragmentos florestais e mata de cabruca.

Para a análise estatística, utilizou-se a correlação de Pearson, e as mesmas observações feitas para rios aqui se aplica. E na Figura 6.3.1-3 é apresentado um único gráfico com todas as lagoas e a correlação de PCA, dificultando a análise da figura.

Ao analisar os dados do monitoramento, deve-se observar que algumas lagoas receberam quantidades significativas de rejeitos, principalmente se comparados ao seu volume de água e área superficial, como é o caso da lagoa Areão.

É possível observar ainda análises divergentes, como na página 1048, *“com exceção das lagoas Nova e Juparanã (Linhares/ES), todas as demais violaram o limite da Resolução CONAMA 357/2005 para água doce classe 2 e salobra classe 1 em pelo menos 1 campanha amostral, geralmente associados a períodos de chuva”* e *“nas lagoas não foi observada influência da sazonalidade, com o aumento da concentração de metais no período chuvoso, conforme ocorrido nas águas dos rios”*. Para um único ano amostral, observado a influência das precipitações sobre a qualidade e que estas não foram típicas nos anos em análise, afirmações sobre a verificação ou não da sazonalidade no monitoramento é precoce. Mas as afirmações do texto devem ter coerência entre si.

No tocante ao perfil vertical, afirmações com a apresentada na página 1090, a saber, *“a maioria dos resultados de perfil vertical apresentou o mesmo padrão em todos os meses, indicando o perfil homogêneo da lagoa”* deve ser revista, observado que a salinidade e condição da água muda de acordo com a época do ano para a lagoa Monsarás.

Nas considerações finais deste item é relatado que as alterações na qualidade das águas das lagoas se devem a condições específicas de geomorfologia e climatologia, somados a fatores antrópicos. Entretanto, não é comentado nada em relação ao aporte de rejeitos que algumas foram submetidas, o que não é esquecido quando se fala dos efeitos do barramento o qual passou a lagoa Juparanã.

2.6.3.2. Sedimentos

Para a análise dos padrões de distribuição geral dos parâmetros de sedimentos (página 1099 – item 6.3.2.1.2) é afirmado que as variáveis utilizadas foram aquelas associadas à composição do rejeito e as que obtiveram no mínimo 70% dos valores quantificáveis. Reforça-se aqui que não se tem ainda um estudo que delimite quais são os metais que compõem os rejeitos, e que as águas que adentraram as lagoas em questão foram aquelas que continham os rejeitos e também todo o sedimento já estabilizado no leito do rio Doce e que foi posto em suspensão com o passar da lama. Observa-se ainda que determinados compostos podem não ter sido mensurados em muitas campanhas, mas uma vez mensurados, geram níveis de alerta, de acordo com a concentração. Logo, usar apenas os que foram quantificados no mínimo 70% não é uma alternativa conservadora. Desta forma, estas análises merecem ser revisadas.

Na análise por parâmetro (item 6.3.2.2) é utilizado como referência o marco superior do banco de dados da CPRM (2016). Destaca-se aqui que para sedimentos de lagoas, devido a dinâmica destes corpos hídricos, esta comparação não é recomendada. Logo, deve ser revista.

Observa-se ainda ao longo do texto o viés para causas antrópicas para a explicação dos teores de metais. Entretanto, não é mencionado, e aqui nas lagoas que receberam aporte de rejeitos, que este também pode ser um fator de pressão. Esta observação cabe em diversos parágrafos, que por sua vez necessitam de revisão.

De acordo com o relatado, apenas foi possível fazer a datação por Chumbo 210 em uma amostra da lagoa Areal (LAL01) e uma na lagoa Juparanã (LJP03). A discussão da distribuição de metais nos outros pontos foi prejudicada por não ter uma datação que guiasse a mesma, fornecendo dados para uma discussão com a riqueza de detalhes que lhe cabia. Logo, esse item deverá ser todo revisto assim que os dados de datação dos demais pontos e também para a segunda campanha amostral do período ficar disponível.

2.6.4. Zona Costeira e Estuarina

Para este tópico foi analisado o arquivo 3463-00-QQSA-RL-0001-01_06.4.1_ZCost_AguaSuperf. Ele apresenta a análise para os dados tanto de Zona Costeira quanto de Estuários, e seguiremos essa mesma dinâmica na apresentação dos comentários e solicitações.

Na página 1318, lê-se que *“Quando não foram descartados (em 50% das oportunidades), os dados de condutividade elétrica na coluna d’água apresentaram características de águas salinas em 99% das amostras. Os dados dos parâmetros foram plotados em gráficos, apresentando o valor de referência da Resolução CONAMA 357/2005 para águas salina de classe 1”*. Foi solicitado na Nota Técnica nº42 do Grupo Técnico de Acompanhamento do PMQQS Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos do rio Doce, Zona Costeira e Estuário, que os dados de água salobra sejam interpretados **utilizando valor de referência da Resolução CONAMA 357/2005 para águas salobras**. É importante a identificação nas amostras que apresentaram problemas de condutividade, a partir de resultados de outras análises físico-químicas, quanto a que classificação de corpo d’água pertencem para a utilização correta dos valores de referência, uma vez que estes diferem bastante entre águas salobras e salinas. **Desta forma ressalta-se que não deve ser utilizada abordagem generalizada.**

No texto abaixo, vários artigos são referenciados de forma genérica, não refletindo a afirmativa. O artigo de Quaresma *et.al*, 2015, por exemplo, não utilizou modelo numérico, e sim análises em 98 amostras de sedimentos. **É importante também colocar a referência específica relativa a informação, assim como a referência específica relativa a afirmativa de que o material particulado da pluma é diluído em até dez vezes após aproximadamente 20Km da foz, ao lado da mesma.**

“Apesar disso, alguns estudos utilizando modelos numéricos aplicados na foz do rio Doce (BITTENCOURT et al., 2007; QUARESMA et al., 2015; ECONSERVATION, 2016; CEPEMAR, 2006) mostram que, conforme a pluma se afasta da foz do rio Doce, a concentração de material particulado tende a diminuir. Isto porque, o ao chegar ao ambiente marinho, o material particulado da pluma é diluído em até dez vezes após aproximadamente 20 km da foz.” (pág. 1320)

Na página 1424 é descrito que *“Estes resultados **estão** de acordo com o esperado, uma vez que é observada uma diminuição da solubilidade do oxigênio em ambientes mais salinos, com menores temperaturas, e maior pressão (ESTEVEZ, 1998; GARRISON, 2010). Entretanto, observam-se as maiores concentrações junto à superfície devido a trocas com a atmosfera”*. A frase deverá ser revista, uma vez que a solubilidade dos gases segue a Lei de Henry, proposta em 1802, e não o

comportamento descrito. No caso, a bibliografia referenciada ESTEVES, 1998, descreve principalmente perfis em lagos. Para uma correta interpretação é necessário a associação com os processos físico-químicos e biológicos específicos para as regiões costeiras, além de considerar os processos físico-químicos esperados para a solubilidade dos gases na água. Além disso foi observado no estudo que não houve estratificação vertical marcante em relação a salinidade nos primeiros 10 m de profundidade.

Na página 1433 (a página está sem numeração, mas seguiu-se a das páginas anteriores), é descrito que *“favorecendo a ocorrência de uma série de elementos ou compostos (nitrato, sulfato, óxidos de manganês e ferro) em suas formas reduzidas, sendo um fator importante para dinâmica de contaminação e de poluição. Isto porque, o processo de redução química dos elementos, favorece a mobilidade destes no ambiente, tornando-os mais disponível para a biota”*.

Na página 1435 (mesmo caso acima), lê-se que *“Quando não foram descartados (em 53% das amostras), os dados de condutividade elétrica na coluna d’água apresentaram características de águas salobras em, aproximadamente, 54% das amostras. Apesar de a região estuarina apresentar uma grande variação na condutividade/salinidade, alternando entre características de águas doce, salobra ou salina, o limite de referência apresentados nos gráficos a seguir será o da Resolução CONAMA 357/2005 para águas salobras de classe 1, uma vez que essa é a característica predominante no universo amostral”*. Foi solicitado na Nota Técnica nº42 do GTA-PMQQS, que os dados de água salobra fossem interpretados utilizando valor de referência da Resolução CONAMA 357/2005 para águas salobras. É importante a identificação nas amostras que apresentaram problemas de condutividade, a partir de resultados de outras análises físico-químicas, quanto a que classificação de corpo d’água pertencem para a utilização correta dos valores de referência, uma vez que estes diferem bastante entre águas salobras e salinas. Desta forma, ressalta-se que não deve ser utilizada abordagem generalizada.

Na página 1455 é descrito que *“Esses resultados podem indicar uma maior produtividade primária na coluna d’água durante a época de seca, uma vez que há um incremento da vazão e profundidade dos ambientes no período chuvoso, tornando-os mais adversos ao desenvolvimento da biota autotrófica”*. **Em relação ao texto, deve-se esclarecer de que forma o aumento da profundidade do corpo d’água no ambiente estuarino pode tornar este mais adverso ao desenvolvimento da biota, referenciando.**

Já na página 1480, lê-se que *“São esperadas concentrações de nitrito mais baixas, em relação às formas de nitrato e nitrogênio amoniacal, uma vez que o nitrito é uma fração do ciclo do nitrogênio rapidamente associada pela biota”*. Solicita-se a revisão do texto, incluindo interpretação, esclarecimentos e referência, de forma a torná-lo mais coerente. Muitos trabalhos têm sido realizados sobre as formas preferenciais do nitrogênio para assimilação pelo fitoplâncton no processo fotossintético. Dependendo da predominância das espécies existem variações, mas as formas mais comumente citadas na literatura são a amônia e nitrato, enquanto o nitrito é uma forma pouco estável do nitrogênio que ocorre durante processos de mudança de potencial redox (ODUM, 1988; GRUBER *et. al.* 2008). Outra informação importante a se considerar na interpretação dos resultados é que as formas do nitrogênio presentes nos corpos hídricos também podem fornecer informações sobre o estágio de poluição ocasionada por lançamento de esgotos a montante (VON SPERLING, 2007).

Na página 1519 é escrito que *“Comparando os resultados do PMQQS com os dados encontrados na literatura para outras regiões estuarinas do Brasil, o estudo de Barbosa *et al.* (2012) realizado no estuário de Lagoa dos Patos, localizado no município de Rio Grande (cerca de 200.000 habitantes), reportou concentrações similares aos do PMQQS, com concentrações oscilando entre 0,001 e 0,005 mg.L-1. Concentrações semelhantes foram reportadas por Vasco *et al.* (2010) para o estuário do rio Vaza-Barris”*. **Observa-se que, por apresentarem características muito distintas**

dos estuários avaliados no presente estudo, a Lagoa dos Patos e demais estuários citados abaixo não devem ser utilizados para fins de comparação.

Essa comparação é também observada na página 1521, “Comparando os resultados do PMQQS com os dados encontrados na literatura para outras regiões estuarinas do Brasil, o estudo de Barbosa et al. (2012) realizado no estuário de Lagoa dos Patos, localizado no município de Rio Grande (cerca de 200.000 habitantes), registrou concentração mínima e máxima de chumbo total de 0,0004 e 0,0200 mg.L-1, sendo aos valores máximos similares as observadas no PMQQS”, e na página 1526, “Comparando os resultados do PMQQS com os dados encontrados na literatura para outras regiões estuarinas do Brasil, o trabalho de Barbosa et al.(2012) realizado na região portuária do estuário de Lagoa dos Patos (RS), apresentou concentrações inferiores ao observados pelo PMQQS, com máximo de 0,039 mg.L-1. Já o estudo de Milazzo et al. (2016) realizado no estuário rio São Paulo (BA), as concentrações de cobre variaram entre 0,09 e 0,20 mg.L-1 estando em todos os pontos acima do valor de referência da Resolução CONAMA 357/2005 para águas salobras classe 1” e vale a mesma observação supracitada.

Destaca-se ainda:

- Estuários (capítulo 6.4): Na NT 42 foi solicitado que os valores de condutividade e salinidade fossem plotados com as outras variáveis. Entretanto, isso só foi feito para a condutividade e não para a salinidade. Considera-se que esta solicitação foi atendida parcialmente.
- Estuários (capítulo 6.4): A água resultou salobra em 54% das amostras estuarinas. Entretanto, os limites da classe 1 para águas salobras foi utilizado para todo o conjunto de dados estuarinos, ao contrário do solicitado na NT 42. Com a generalização do limite, foram ainda discutidos percentuais de violação da resolução CONAMA 357/2005, o que não é correto para esse caso. Na NT42, foi solicitado que essa análise seja retirada, mas não foi.
- Estuários (capítulo 6.4): De modo geral, ao longo de todo o texto, são realizadas comparações das concentrações de metais com outras regiões do Brasil, como por exemplo o estuário de Lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul. Cada região apresenta suas particularidades, portanto, tais comparações não justificam as desconformidades registradas no estuário do Rio Doce. Não faz parte dos objetivos do relatório a busca de eventuais causas para as desconformidades na tentativa de constatar que não haveria nexos causal. No próprio relatório (p. 1570), é citado que a natureza geoquímica e a influência antrópica são específicas de cada ambiente, dadas as diferenças no uso e ocupação das bacias de drenagem dos rios associados aos estuários das diferentes cidades.
- Referente à solicitação “Para a análise estatística, a metodologia não explica qual o modelo linear misto proposto, indicando somente que os pontos foram inseridos como efeito aleatório. Como a interpretação posterior do modelo remete a inclinação da reta em cada ponto, o coeficiente angular da reta entre precipitação e o parâmetro deve entrar como efeito aleatório (já que não entrou nos fixos). Há possibilidade de isso já ter ocorrido, visto que para o leitor não fica claro como foi realizada a construção do modelo.” Esta solicitação foi parcialmente atendida, visto que a metodologia ainda não está escrita de forma clara. Sugere-se enfatizar no texto que foram utilizados modelos lineares mistos, considerando o efeito aleatório do ponto no intercepto e inclinação das retas modeladas.
- Em relação à solicitação de retirada do termo “dados não paramétricos”, que aparece nas páginas 43 e 44 (Material e Métodos), onde a característica de não paramétrica é da análise e não do dado, foi parcialmente atendida, visto que esse termo ainda foi encontrado sendo utilizado de forma incorreta nas páginas supracitadas.
- A frase “Como discutido ao longo do texto, o arsênio é um elemento que apresenta enriquecimento natural na costa do Estado do Espírito Santo, o que explicaria as concentrações observadas nos dois ambientes.”, do item 6.4.2, é outro exemplo que evidencia a tentativa de comprovar que não haveria nexos causal. Este não é o objetivo do relatório.

- p. 1716 – “As concentrações dos parâmetros cobre dissolvido, selênio dissolvido, berílio total, boro total, cobalto total, níquel total, vanádio total, sulfeto como H₂S não dissociado, fluoreto, sulfato, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal e clorofila foram compatíveis com o enquadramento preconizado pela legislação para todos os pontos do rio Doce e tributários.” Esta frase está incorreta, visto que o Rio Doce não está enquadrado.

- O trecho da p. 120 “Encontram-se na literatura casos onde o período de chuva diminui os valores de pH em ambiente fluvial, relacionando o fato pelo caráter ácido das águas pluviais, como reportado em estudo na região amazônica (SANTI et al., 2012), ou devido a lavagem de solos ácidos e consequente carreamento de partículas para o corpo d’água.” é problemático, visto que a região amazônica possui especificidades em seu solo que diminui o pH dos rios em períodos chuvosos. Entretanto, essas regiões não são comparáveis. Além disso, essa referência não consta na lista de referências bibliográficas. Como não foi possível perceber as alterações de pH de forma clara no caso do rio Doce, não é necessário apresentar uma explicação detalhada dessa situação.

- p. 237 “Os tributários apresentaram valores de sódio total cerca de 3 vezes menores que as do rio Doce,”. Essa frase não se enquadra no objetivo do relatório.

- A Figura 6.2.1-77, da página 248, apresenta dois limites da CONAMA 357.05. Não foi especificado, nesses casos, do que se trata cada um dos limites ilustrados no gráfico. Isso também ocorre na Figura 6.2.1-78.

2.7. Análise Integrada dos Dados

O texto apresentado na análise integrada dos dados estava enxuto e de fácil leitura. Citou fatores de pressão externos, antrópicos e naturais. Entretanto, esqueceu de mencionar como fator de pressão o rompimento da barragem de Fundão. Outro item que merece destaque é que muito se falou sobre os parâmetros ligados à esgotamento sanitário (ou falta dele) na bacia. Parâmetros ligados ao histórico de mineração na mesma não foi observado da mesma forma.

2.9. Referências Bibliográficas

CANATTO, Bruno Felipe. Caracterização geoquímica dos sedimentos da bacia do rio Gualaxo do Norte. 2017. 83f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geologia) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.

FERRANTE, Fernanda. Estudo de viabilidade para recuperação de minério de ferro em rejeitos contidos em barragens. 2014. 85 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2014.

HATJE, V., PEDREIRA, R. M. A., De REZENDE, C. E., SCHETTINI, C. A. F., De SOUZA, G. C., MARIN, D. AC., HACKSPACHER, P. C. The environmental impacts of one of the largest tailing dam failures worldwide. *Scientific Reports*, v. 7, n. 1, p. 1–13, 2017.

GOULART, Regina de Moraes. Análise da qualidade da água e dos sedimentos do alto Rio Piranga. 2008. 93f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2008.

GRUBER, N. 2008. The marine nitrogen cycle: Overview of distributions and processes. In *Nitrogen in the Marine Environment*, ed. DG Capone, DA Bronk, MR Mulholland, EJ Carpenter, pp. 1–50. Amsterdam: Elsevier. 2nd ed.

NASCIMENTO, Herynson Nunes. Caracterização tecnológica de materiais estéreis com elevado teor de PPC e P da Mina de Alegria da SAMARCO MINERAÇÃO S.A. 2014. 93 f. Dissertação (Mestrado em

Engenharia Metalúrgica, Materiais e de Minas) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica, Materiais e de Minas da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

ODUM, E. P. Ecologia. Editora Guanabara Koogan SA, Rio de Janeiro. 1988.

OLIVEIRA, Edison Gonçalves de. Contribuições para o diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do Rio Doce, estudo de caso: sub-bacia do Rio Piranga. 2016. 235f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016.

RODRIGUES, Aline Sueli de Lima. Caracterização da bacia do Rio Gualaxo do Norte, MG, Brasil: Avaliação geoquímica ambiental e proposição de valores de background. 2012. 162f. Tese (Doutorado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) - Programa de Pós-Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais, Escola de Minas, Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.

VON SPERLING, M Estudos e modelagem da qualidade da água de rios. Belo Horizonte;; Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2007. 588 p.

WASSERMAN, J.C., FIGUEIREDO, A.M.G., PELLEGATTI, F., SILVA-FILHO, E.V. Elemental composition of sediment cores from a mangrove environment using neutron activation analysis. Journal of Gechemical Exploration, v. 72, p. 129-146, 2001.

3. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Apesar de alguns itens terem poucas ressalvas ou correções, e observado os itens elencados nesta Nota Técnica, a equipe do GTA não está de acordo com a análise, interpretações e informações presentes no relatório anual apresentado pela Fundação Renova sobre a qualidade das águas, sedimentos e comunidades biológicas do rio Doce, lagoas, estuários e zona costeira monitorada para o período de agosto de 2017 a julho de 2018. Assim, este grupo não recomenda a divulgação deste relatório ou a utilização deste como referência bibliográfica em qualquer outro estudo no âmbito do CIF.

Entretanto, este posicionamento do GTA quanto ao relatório anual não impacta ou restringe o uso dos dados gerados pelo PMQQS. **ESTE GRUPO REITERA QUE OS DADOS GERADOS PELO PMQQS PODEM E DEVEM SER AMPLAMENTE DIVULGADOS, ASSIM COMO UTILIZADOS EM OUTROS ESTUDOS, NÃO EXISTINDO RESSALVAS QUANTO A ISTO.**

Na Nota Técnica n.º56 GTA-PMQQS foi tratado da revisão do PMQQS, e ali explanado que não teriam mais relatórios anuais. Em contrapartida, os dados gerados no âmbito do PMQQS deverão ser divulgados em um portalweb, de ampla divulgação, possibilitando a todos os interessados o acesso aos dados. Vale ressaltar que os representantes do MPF na NT n.º56, já se posicionaram contra a extinção dos relatórios anuais, mas ao consenso dos demais representantes do GTA-PMQQS, optou-se pela extinção deles.

Equipe Técnica responsável pela elaboração da Nota Técnica:

- Ana Paula Fernandez (IBAMA)
- Carolina Cristiane Pinto (IGAM)
- Dulce Maria Chicayban (IBAMA)
- Emilia Brito (IEMA)
- Maria Regina (ICMBio)

Nota Técnica aprovada em 27/05/2020.

Maurrem Ramon Vieira

Coordenação do GTA PMQQS