

---

## NOTA TÉCNICA CT-GRSA n° 18/2020

**Assunto:** Análise técnica do Relatório Técnico – Análise de Viabilidade Socioambiental (N024500-B-1RT011-REV03) de barramentos nos rios Pequeno e Bananal entregue em atendimento as solicitações da Nota Técnica CT-GRSA n°19/2019.

### 1 – INTRODUÇÃO E HISTÓRICO

Na Nota Técnica CT-GRSA n.º19/2019 foi relatado que o estudo apresentado, pela Fundação Renova, não atendia aos requisitos listados na Deliberação CIF n.º25, de 20 de setembro de 2016, uma vez que era composto basicamente por um documento principal com uma breve contextualização e remetendo aos dados técnicos para o apêndice. Já o apêndice era composto por apresentações nos moldes de *powerpoint* e salvos na extensão ‘.pdf’. Na ocasião, o encaminhamento dado foi a aplicação de penalidades, previstas no TTAC, conforme a Cláusula 247 e referendados pela Deliberação n° 345/2019.

Em janeiro de 2020, a Fundação Renova protocolou o Estudo (N024500-B-1RT011) seguindo as orientações dispostas pelo sistema CIF, no tocante a forma. Com relação a conteúdo, o mesmo será avaliado nesta Nota Técnica.

### 2 – ANÁLISE TÉCNICA

De acordo com o item 3 da Nota Técnica CT-GRSA n.º07/2018, de 05 de outubro de 2018, foi solicitado “*Análise comparativa entre as alternativas levantadas (com barramentos e sem barramentos), observando-se os impactos advindos de cada uma das propostas e as medidas que terão de ser tomadas para minimizar estes impactos. A partir da análise citada fazer a recomendação quanto a solução mais adequada para cada um dos sistemas hídricos avaliados*”.

Para a elaboração do relatório em análise foram considerados estudos ainda não aprovados pela CT-GRSA, como por exemplo a Avaliação do Potencial de Reações Químicas (analisado na Nota Técnica CT-GRSA n.º17/2020 (Anexo 03)), carregando assim conclusões que nem sempre estão de acordo com o entendimento da CT-GRSA.

Foram consideradas como alternativas de barramento para as lagoas Nova e Juparanã:

- a) Alternativa 1 - Lagoa Juparanã: barreira móvel com portas metálicas tipo basculante, acopladas ao aterro da rodovia ES-248;
- b) Alternativa 2 - Lagoa Juparanã e Alternativa 1 - Lagoa Nova: barramentos com operação convencional, com vertedouro de emergência e sistema de comportas com soluções de menor complexidade, onde as comportas somente seriam fechadas na condição do nível da água do rio Doce vir a superar as cotas dos rios Pequeno e Bananal.

Para ambas as alternativas de construção dos barramentos na lagoa Juparanã foi considerada cota de 14,26 metros, contudo a cota do barramento emergencial que existia até dezembro de 2019 se encontrava em 9,6 metros e com o nível da lagoa natural considerado pelo estudo foi de 6,3 metros. Já para a lagoa Nova, a cota considerada na alternativa foi de 15,46 metros, enquanto a cota do barramento emergencial foi de 11,6 metros e a cota natural da lagoa é de 10,66.

Cabe ressaltar que não foram feitas projeções de impactos com cotas inferiores aos de 14,26m para a lagoa Juparanã e 15,46m para a lagoa Nova. Ao apresentar alternativas com cotas inferiores e que contemplem os tempos de recorrências (TR) de 2, 5 e 10 anos, por exemplo, o estudo seria mais explicativo por decidir a utilização de um TR de 100 anos para estes corpos hídricos, pois teria a compreensão dos impactos ambientais em diversos cenários.

O Estudo de viabilidade também apresenta, em alguns tópicos, que a qualidade das águas do rio Doce teria retornado as condições pretéritas ao rompimento da barragem. Entretanto, essa afirmação não foi comprovada por nenhum estudo e nem validado pelo sistema CIF ou através de perícia judicial. Adicionalmente, ao comparar os dados de bibliografias pré-desastre ou do monitoramento realizado pelo IEMA nos dias antecedentes a passagem do rejeito com os dados atuais disponíveis pelo Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) podemos comprovar que, na região do baixo Doce, as condições atuais não são iguais aos anteriores do rompimento.

Além disso, apesar da região não possuir uma série de dados expressiva para parâmetros potencialmente tóxicos e se levarmos em consideração os valores de turbidez monitorados durante anos, com os valores mensurados atualmente quando ocorrem eventos de maior precipitação na bacia do rio Doce, podemos notar que o rio Doce ainda possui alterações significativas decorrentes ao rompimento.

Acrescenta-se aqui que é justamente no período com as maiores intensidades de chuvas que as

águas do rio Doce adentram nas lagoas analisadas, invertendo o sentido “convencional” de escoamento. Ou seja, nos períodos em que muitos parâmetros monitorados no rio extrapolam os padrões estipulados pela Resolução CONAMA n.º357/05 é que as águas do rio Doce adentram as lagoas Nova e Juparanã

No item 5 – “Avaliação Ambiental dos Barramentos Definitivos”, alguns itens geraram dúvidas quanto a classificação de impactos, como na Tabela 5-13, onde a classificação NEGATIVO é colocado para o impacto ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO para os barramentos definitivos. Também foi observado que nas Tabelas 5-16, 5-17, 5-20 e 5-21, quando o impacto é ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA a classificação da natureza é NEGATIVO. Neste contexto, com o correto vertimento de água por barramentos projetados, não teríamos a deterioração da água por consequência do seu acúmulo, como por exemplo a proliferação de algas e macrófitas aquáticas. Logo, esse item deveria ser revisto.

Também se desconhece a classificação DUPLO EFEITO para a natureza no item ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA ALTERNATIVA 2 - ETAPA DE OPERAÇÃO, ALTERNATIVA 1 E nos CENÁRIOS SEM BARRAMENTO, do qual se devem apresentar justificativas técnicas para a sua utilização.

Os itens 7 – ‘Análise de Viabilidade Ambiental’ - e 8 – ‘Apontamento sobre o cenário sem barramento’ foram realizados com base nas conclusões do relatório sobre o potencial de contaminação, do qual ainda não havia sido apreciada pela CT-GRSA, como já informado.

Quanto às ‘Considerações Finais’, o estudo concluiu que: “cenários das lagoas sem barramento têm possivelmente mais ganhos que perdas socioambientais associadas, ainda que se considere a manutenção do risco de contaminação das mesmas pelo rio Doce como um elemento a ser considerado e monitorado”, acrescentou que “ações já vêm sendo desenvolvidas pela Fundação Renova, como o atendimento às famílias afetadas pela variação do nível de água, citado no documento Detalhamento Descritivo de Levantamento dos Impactos Identificados em Função do Barramento Rio Pequeno em Linhares e Sooretama” (RENOVA, 2019b)” e informa da existência do “Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) da Barragem do Rio Pequeno (N024500-O-1RT021) e da Barragem do Rio Bananal (N024500-O-1RT020), elaborados no âmbito de outro contrato de serviço, mas que remetem ao contexto da mitigação e recuperação dos efeitos produzidos pelos barramentos provisórios”, indicando assim os

caminhos a serem percorridos se a recomendação for acatada.

É importante ressaltar que o PRAD foi feito com base em estudos que, possivelmente, subestimaram o potencial de contaminação do rio Doce nas lagoas estudadas, bem como as conclusões do estudo em questão, entretanto, não se pode negar os impactos advindos das áreas alagadas para a construção de um barramento com a cota estimada neste estudo, além da interrupção do fluxo de comunicação entre os habitats para as espécies locais.

Outro fato que devemos levar em consideração é a captação de água do município de Linhares. Atualmente, a captação principal de água bruta ocorre no rio Pequeno (canal de ligação entre a lagoa Juparanã e o rio Doce), sendo a captação alternativa realizada na lagoa Nova, que atualmente é bombeada para o rio pequeno, ou seja, a opção atual de captação alternativa não vai diretamente para a Estação de Tratamento de Água (ETA), sendo assim, uma alteração da qualidade de água do rio Pequeno, invariavelmente irá alterar a qualidade da água bruta captada para abastecimento da cidade de Linhares. Não foram apresentadas no estudo, situações em que existe a possibilidade de impacto no abastecimento público de Linhares na opção sem barramento.

### 3 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Considerando o momento atual e observado os dados apresentados sobre áreas alagadas devido a implantação dos barramentos (1), que o barramento emergencial já foi removido (2) e **substituído por uma ensecadeira, de forma a atuar no período chuvoso 2019-2020 (3)**, ressalta-se que os dados utilizados ainda não são suficientes para afirmar o real impacto do contato das águas do rio Doce com as lagoas (4). Mesmo após o período decorrido entre o rompimento da barragem Fundão e o estudo apresentado não se tem o conhecimento pleno de todos os compostos do rejeito (5) e os efeitos destes na região do baixo Doce (6), que é mais plana e possui uma maior possibilidade para deposição de sedimentos. Além disso, o município de Linhares possui poucas possibilidades viáveis para captação alternativa de água bruta e para realizar o abastecimento público da população (7) e que, caso o tratamento seja realizado pelo rio Doce, não se pode mensurar a questão do impacto sobre a percepção da população do município (8).

Devemos observar que o estudo apresentado avalia a implantação de uma estrutura com intuito de evitar o contato das águas do rio Doce com as lagoas Nova e Juparanã em eventos de cheia

do rio Doce com TR de até 100 anos. Os impactos socioambientais aqui demonstrados são amplos, diversos e significativos, como já era de se esperar em relação a implantação de uma estrutura dessa magnitude, mas deve-se registrar que não foram realizadas análises de estruturas com menor robustez, que apesar de não atender para eventos de tamanha magnitude, certamente os impactos associados a sua implantação seriam de menor proporção.

Levando em consideração todas as observações apresentadas nesta nota técnica, entende-se que o estudo serviu ao seu propósito em apresentar os impactos socioambientais decorrentes da implantação de barramentos nas lagoas Nova e Juparanã, considerando um TR de 100 anos no rio Doce. Ressalta-se que a fragilidade está na falta de informações quanto a possibilidade de propor alternativas menos invasivas e que, provavelmente, obterá um melhor resultado quanto a viabilidade de implantação e redução de impactos, bem como, na carência de mais informações quanto aos impactos no período em que as águas das lagoas permanecerem em desacordo com relação à resolução vigente.

Ainda assim, caso a tomada de decisão final seja convergente com a indicação apresentada no estudo de viabilidade socioambiental, após serem avaliadas outras questões pertinentes, mas que não cabem no âmbito da avaliação ambiental, recomenda-se que, além das ações que já vem sendo desenvolvidas pela Fundação Renova, sejam realizadas:

1. Apresentar plano de monitoramento da qualidade das águas e sedimentos das lagoas, observando, principalmente, o comportamento dos elementos potencialmente tóxicos, nos períodos de maiores pluviosidades. Ainda é recomendado que, nos momentos de cheia do rio Doce, onde suas águas adentrarem as lagoas, este monitoramento seja intensificado e com base nos resultados seja realizada uma nova avaliação sobre os impactos ambientais nas lagoas;
2. Um plano de ações específicas predeterminadas caso as águas das lagoas Nova e Juparanã não retornem as condições anteriores em 1 dia e 3 dias, respectivamente, conforme apresentado no estudo, e que com os resultados uma nova avaliação sobre os impactos ambientais nas lagoas seja feito;
3. Que sejam avaliadas, junto ao Município de Linhares, ações de medidas compensatórias, afim de, buscar equilibrar os efeitos negativos em relação aos barramentos emergenciais já implantados e demais consequências devido a ocorrência do contato das águas do rio Doce com as lagoas Nova e Juparanã, bem como nos canais de comunicação, rio Bananal e Pequeno respectivamente;

4. Verificar junto ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do município de Linhares, condições atuais e melhorias necessárias no sistema de captação de água bruta e Estação de Tratamento de Água (ETA), para garantir o fornecimento de água potável de qualidade e ininterrupto à sociedade linharensense, de acordo com orientações e o acompanhamento da Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CT-SHQA).

Ainda é destacado que, mesmo que o período de contato das águas do rio Doce com as lagoas seja pequeno, como apresentado no estudo do Potencial de Contaminação, as águas destas lagoas poderão ficar em desacordo com a Resolução CONAMA n.º357/05, sendo necessárias propostas para adequação dos parâmetros, plano de comunicação com a população, dentre outras ações.

#### **4- SUGESTÕES DE ENCAMINHAMENTO**

Observado que as tratativas dos barramentos nas lagoas analisadas nesta Nota Técnica estão sendo abordadas em âmbito judicial, esta nota deverá ser enviada a SECEX e ao IAJ para que o fluxo de entrega seja direcionado para o âmbito do processo judicial, que está em curso na 12ª Vara Federal de Belo Horizonte.

Vitória, 16 de julho de 2020.

#### **Equipe Técnica responsável pela elaboração desta Nota Técnica:**

- Adelino (Iema/ES)
- Emília Brito (Iema/ES)
- Paulo Márcio Oliveira (Iema/ES)

**Nota Técnica aprovada e validada em 16/07/2020 na 46ª Reunião Ordinária da CT-GRSA (Print da lista dos participantes da videoconferência realizado as 10:40 horas)**

**Gilberto Fialho Moreira**  
Coordenação da CT GRSA

Anexo 01: Print da lista dos participantes da videoconferência realizado as 10:40 horas.

## Pessoas

No momento nesta reunião (48)

<b>GM</b> Gilberto Fialho Moreira (Feam/CT...	<b>EB</b> Emilia Brito (IEMA) (Convida...
<b>AR</b> Adelino Ribeiro - Iema (Con...	<b>FF</b> Felipe Alvares De Faria
<b>AL</b> Alex Luz (Pref. Mariana) (Co...	<b>FM</b> Flávia Mourão - CBH Doce (...)
<b>TA</b> Altoé, Thales (IEMA) (Convid...	<b>GS</b> Guilherme Silva
<b>AS</b> Anna Santos - HIDROBR	<b>HO</b> Hemerson Oliveira
<b>BA</b> Barbara Samartini Queiroz A...	<b>JN</b> Jonas Ortiz de Camargo Nas...
<b>CF</b> Claudia de Oliveira Fontes	<b>JS</b> JOSE MAURICIO PEREIRA D...
<b>CL</b> Claudia Laureth (Convidado)	<b>JR</b> Josemar De Carvalho Ramos
<b>DC</b> Daniel Cursi (Rosa Fortini/Co...	<b>LM</b> Laís Raquel Mariano Organizador
<b>DF</b> Daniel Cursi ATI Rosa Fortini	<b>LP</b> Leandro Ribeiro Pires
	<b>LC</b> Leticia Tiemi Hirosue Correa

- |   |   |
|---|---|
| <b>LP</b> Lúcia Maria de O. Paula (Co...  | <b>MS</b> Maurício Jose Da Silva Soares   |
| <b>L</b> Luciana - Gerai/FEAM (Convida... | <b>MA</b> Melina Marsaro Alencar          |
| <b>LF</b> Luiz Otavio Feam                | <b>MS</b> Miriam Santos (Guest)           |
| <b>MP</b> Marcilene Penha                 | <b>MR</b> Monique Evellin Bodart Reis     |
| <b>M</b> marcos.comissão@gmail.com        | <b>PR</b> <b>Patrícia Rocha</b>           |
| <b>M</b> marcos.comissao@gmail.co...      | <b>PO</b> Paulo Márcio Alves de Oliveira  |
| <b>MP</b> Mariana D'Orey Gaivão Port...   | <b>PB</b> Pedro Ivo Diogenis Belo         |
| <b>MP</b> Marília Pelegrini (Convidado)   | <b>RL</b> Ramon Lopes                     |
| <b>M</b> Marina (Convidado)               | <b>RL</b> Rúbia Lemos - Prefeitura Bar... |
| <b>MS</b> Marina Sacramento - SEPLAG      | <b>S</b> Sebastião/Lactec/MPF (Conv...    |
|   | <b>SF</b> Sergio Ferreira Lima Filho      |
|   | <b>S</b> Stopa / COMPDEC MARIAN...        |
|   | <b>TB</b> Tereza Cristina Moraes De O...  |
|   | <b>TB</b> Thaís Vilas Boas (Convidado)    |
|   | <b>TG</b> Thayná Guimarães -GERAI/F...    |
|   | <b>TC</b> Thiago Bezerra Corrêa           |
|   | <b>VL</b> Vitor Lages - HIDROBR           |

Anexo 02: Síntese de Reunião CT-GRSA Gerencial nº 09/2019

<b>SÍNTESE DE REUNIÃO CT-GRSA GERENCIAL Nº 09/2020</b>	
<b>Convocado por:</b> Thales Del Puppo Altoé	
<b>Data:</b> 01/06/2020	
<b>Elaborado por:</b> Thales Altoé	<b>Presentes:</b> IEMA- Thales Altoé, Adelino Neto; representantes do Ministério Público Federal na CT-GRSA, as empresas Ramboll e Lactec, Prefeitura municipal de Linhares –Jamara Silva.
<b>Assunto:</b> análise do documento intitulado "VOLUME 12 – APLICAÇÃO DO PLANO DE MANEJO DE REJEITO NO TRECHO 16 - Abril/2020".	
<p>As 13:30 do dia 01 de junho de 2020 iniciou-se a 09 reunião gerencial da CT-GRSA, com abertura do membro da coordenação Thales Del Puppo Altoé. A reunião contou com a participação dos membros e colaboradores do IEMA, Prefeitura de Linhares e Ministério Público Federal, tendo por objetivo a discussão sobre como proceder a análise conjunta do documento intitulado "VOLUME 12 – APLICAÇÃO DO PLANO DE MANEJO DE REJEITO NO TRECHO 16 - Abril/2020".</p> <p>Após a exposição de vários participantes, houve o consenso de que todos deveriam ler o texto principal por completo, cerca de 400 páginas, para garantir a visão do todo e a análise integrada, e que, adicionalmente cada participante iria realizar a análise fina dos temas nos quais tivesse afinidade/conhecimento.</p> <p>Uma divisão entre os presentes foi proposta conforme afinidade.</p> <p>Para manter o alinhamento e oportunizar discussões técnicas para se alcançar um documento aceito por todos, em termos de Nota Técnica, ficam marcadas as seguintes reuniões e prazos:</p> <p><b>Reuniões:</b></p> <p>08/06 às 10h – objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidação de documentos, que foram listados no estudo e não foi entregue, oficialmente, à CT-GRSA, a serem solicitados por ofício;</li> <li>• Discussão Técnica 1- nivelamento, pontos críticos identificados e dúvidas.</li> <li>• Outros tópicos relevantes – aberto.</li> </ul> <p>15/06 às 10h – Andamento das análises e discussão técnica.</p> <p>22/06 às 10h – Andamento das análises e discussão técnica.</p> <p><b>Prazos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 08/06 - Listar documentos adicionais a serem solicitados a FRE. Será enviado um ofício consolidado pela CT-GRSA caso necessário;</li> <li>• 22/06 até meio dia – Fechamento Interno: Prazo limite para Contribuição na Nota Técnica;</li> <li>• 24/06 – reunião de Fechamento – proposta de horário as 10h.</li> <li>• 25/06 – Consolidação e fechamento da NT;</li> <li>• 26/06 – Prazo final da CT-GRSA;</li> </ul> <p>Após reiterado que apesar da divisão, a ideia é sempre fazer uma análise integrada.</p>	

Esclareceu-se que as discussões técnicas são produtivas e bem vindas, sendo a Câmara Técnica o ambiente adequado para estas discussões tendo elas por objetivo de se alcançar um documento consensual de todos.

Por fim o membro da Coordenação, Thales Altoé, agradeceu a todos a disponibilidade em colaborar com a análise do documento, se deixando a disposição para quaisquer esclarecimentos e esclarecimento necessários e dando por terminada a reunião

Vitória, 01 de junho de 2020.

Anexo 03: Nota Técnica CT-GRSA nº 17/2020

## NOTA TÉCNICA CT-GRSA nº 17/2020

**Assunto:** Análise técnica do Relatório Técnico – Ambiental: Avaliação Do Potencial De Reações Químicas (N024500-B-1RT007) do contato das águas do rio Doce com as águas das lagoas Juparanã e Nova, em atendimento a solicitações executadas na Nota Técnica CT-GRSA nº18/2019, de 08 de outubro de 2019.

### 1 – INTRODUÇÃO E HISTÓRICO

Na Nota Técnica CT-GRSA n.º18/2019, aprovada durante a 38ª Reunião Ordinária da Câmara Técnica de Gestão de Resíduos e Segurança Ambiental (CT-GRSA), realizada no dia 8 de outubro de 2019 no município de Vitória, foi solicitado à Fundação Renova ajustes de cunho técnico no Estudo de Avaliação do Potencial de reações químicas referente ao contato da água do rio Doce com as águas das lagoas Juparanã e Nova.

Esse estudo, solicitado em dezembro de 2016 por meio de um Auto de Intimação do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (IEMA) e que através da Deliberação do Comitê Interfederativo (CIF) n.º164 passou a integrar o sistema CIF, também vem sendo acompanhado via ação judicial, inicialmente sendo acompanhada pela Vara da Fazenda Pública Estadual e Municipal da Comarca de Linhares/ES e atualmente, através do Processo n.º1012064-42-2019.4.01.3800, na 12ª Vara Federal Cível e Agrária da SJMG - Seção Judiciária do Estado de Minas Gerais.

No âmbito judicial, em decisão proferida no dia 25 de setembro de 2019, foi definido que para o período chuvoso de 2019/2020 o barramento emergencial do rio Pequeno, construído e reforçado desde 2015, seria removido e para impedir que as águas do rio Doce adentrassem a lagoa Juparanã, uma ensecadeira fosse construída, com a possibilidade de sofrer alteamento quando necessário. Desta forma, a Fundação Renova conduziu tal qual orientado, e no último período chuvoso (2019-2020) foram oficialmente reportados a necessidade de alteamento na ensecadeira por duas vezes, evitando esse contato.

Entretanto, é sabido que a construção de ensecadeiras (estruturas não duráveis) não segue a melhor prática da engenharia. E com o intuito de subsidiar qual seria a melhor alternativa no tocante a comunicação (ou não) das águas do rio Doce com as lagoas, este GT Baixo Doce, de

acordo com a Deliberação CIF n.º164, analisou os estudos supracitados, e a apresenta nesta Nota Técnica.

## 2 – ANÁLISE TÉCNICA

No referido relatório é apresentado a Avaliação do Potencial de Contaminação das lagoas Juparanã e Nova, localizadas no município de Linhares/ES. Para as modelagens, foram utilizados:

- a) modelagem da hidrodinâmica e da temperatura utilizando o modelo numérico Delft3D-Flow;
- b) modelagem de Oxigênio Dissolvido (OD) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (BDO) utilizando o modelo numérico Delft3D-WAQ;
- c) modelagem dos metais (cádmio, cromo, chumbo) e arsênio e dos sedimentos na coluna d'água e camada de sedimento de fundo utilizando o modelo numérico Delft3D-WAQ;
- d) modelagem de ferro dissolvido, alumínio dissolvido e manganês total utilizando o modelo numérico Delft3D-WAQ;
- e) modelagem de cianobactérias utilizando os modelos numéricos Delft3D-WAQ e Delft3D-ECO;

Como premissas para modelagens, o relatório aposta que *limitações espaços temporais (baixa distribuição dos pontos, baixa frequência amostral e falta de simultaneidade amostral) na base de dados influenciam a dessas condições e a acurácia dos modelos numéricos* (página 5 e 6).

Para a modelagem, utilizaram como estimativa as vazões mensuradas (e modeladas a partir dali) no período entre dezembro de 2013 e janeiro de 2014. Destaca-se que nesse período foi observado uma das maiores precipitações na região dos últimos anos, mensurado e registrado pelas estações de monitoramento dos órgãos de governo.

O estudo apresentado modelou alguns dos parâmetros com padrões estipulados pela Resolução CONAMA n.º 357/05, como metais, nutrientes e sedimentos suspensos, mas não modelou e nem apresentou justificativa para tal no tocante a Turbidez. Destaca-se aqui que esse parâmetro, de acordo com o Diagnóstico apresentado na Etapa I e elaborado pela Potamos, foi comprovado significativa alteração, após a aplicação de testes estatísticos, ao comparar dados anteriores e posteriores ao rompimento da barragem de Fundão.

As condições iniciais para a modelagem tiveram como uma das bases de dados da qualidade da água bruta do rio Doce aqueles oriundos do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo

Sistemático (PMQQS) implantado para o cumprimento da Cláusula nº 177 do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC). Estes dados correspondem ao primeiro ano do programa, no período de agosto de 2017 a julho de 2018. Destaca-se aqui que o PMQQS foi implementado cerca de 20 meses após o rompimento da barragem, e no ano que se utilizou o banco de dados deste Programa, as precipitações foram abaixo das médias anuais, com período chuvoso sem chuvas intensas. Observa-se ainda que tais condições favorecem a melhoria da qualidade da água, visto que não há (da forma esperada) ressuspensão de sedimentos de fundo e nem o carreamento dos sedimentos para o baixo Doce.

Uma análise estatística foi realizada para verificar a relação das concentrações dos parâmetros e a vazão do rio Doce. Observou-se que, de acordo com os dados disponíveis, relação direta moderada a muito forte para 83% destas variáveis. Na análise posterior, de regressão linear, para a estação RDO015, chegou-se a uma relação indireta entre o aumento da concentração de alumínio dissolvido com a vazão. Fator não observado para os outros parâmetros analisados. Desta forma, verificou-se a relação do ponto a montante, o RDO14, e verificou que nesta outra estação, a relação é direta - e para o alumínio dissolvido, os dados dela também foram considerados.

Na estação RDO15 há uma sonda que mede a tempo real os dados de nível, entre outros parâmetros. Sabendo que a relação direta entre nível e vazão é verdadeira, e observando os dados de nível para o mês de janeiro nos anos de 2018 e 2020 na Tabela 01, temos que as condições de nível do rio Doce para um ano de chuvas "típicas" é muito distinto daquele utilizado como condição inicial no modelo numérico.

Tabela 01. Dados de nível da água, em centímetros, na Estação RDO15 - Linhares.

Data da Coleta	Data da Coleta	Máximo do Mês	Mínimo do Mês
19.01.2018 (10h33)	100,00	202,00	59,00
29.01.2020 (11h15)	573,22	578,38	111,65

Fonte: DualBase, Fundação Renova (acesso pelo login do IEMA).

Acrescenta-se aqui que para o ano de 2018, a concentração máxima do alumínio dissolvido foi de 0,18 mg/L para o mês de janeiro. No ano de 2020, para o mesmo mês, a concentração de alumínio dissolvido na estação RDO15 foi de 0,276 mg/L, ilustrando que este aumentou com o

aumento da vazão.

Nas conclusões do relatório, na página 160/255, lê-se:

*“Os resultados do modelo numérico mostram que não houve avanço da pluma do rio Doce maior que 5 km para a lagoa Juparanã e maior que 1,5 km para a lagoa Nova no cenário natural.*

*Para o cenário natural, os resultados mostram desenquadramento (CONAMA 357/05 - Águas classe 1 e classe 2) para chumbo total, ferro dissolvido e manganês total na região da pluma do rio Doce nas lagoas. Al dissolvido ficou em não conformidade nas modelagens que consideraram no contorno do rio Doce os valores de concentração de Al dissolvido como valor máximo medido no ponto RDO15 e valores de regressão linear entre vazão e Al dissolvido medidos no ponto RDO14.*

*Com relação a estes parâmetros, o período de desenquadramento foi de cerca de dois dias para a lagoa Juparanã e um dia para a lagoa Nova.”*

Considerando ainda os dados de nível d'água apresentados na Tabela 01 e as concentrações MEDIDAS de alumínio dissolvido, observamos que o modelo numérico, para as condições iniciais simuladas, e a regressão linear feita para a estação RDO15, não se mostrou aplicável. E devido a este fato, foi apresentado também no relatório a modelagem com os dados da estação RDO14, que por sua vez mostra o desenquadramento para o alumínio nas lagoas que receberam a pluma do rio Doce.

Desta forma, o ideal seria que a simulação numérica fosse novamente realizada, a fim de que o resultado fosse um modelo melhor calibrado, observando os novos dados gerados para a região de interesse. Destacando sempre que para a realização de projeções das concentrações deve-se observar estes e suas respectivas vazões (ou níveis). Entretanto, é sabido que essa modelagem numérica demanda um grande esforço computacional e tempo, e por isso, talvez não seja a melhor alternativa, considerando que o próximo período chuvoso se aproxima e medidas estruturantes devem ser encaminhadas antes do mesmo.

Em relação a apresentação do perfil de distribuição dos constituintes, foi considerado e traçado um perfil no eixo central das lagoas, conforme imagem “(a)” apresentada abaixo. Apesar desta análise servir para entendermos a distância de interferência das águas do rio Doce adentrando nas lagoas, e que o ponto em destaque é o que apresentou a máxima concentração de

constituintes na modelagem, devemos levar em consideração o padrão de dinâmica de circulação e velocidade das águas dentro das lagoas, quando o fluxo retorna a normalidade (lagoa para rio Doce), e como este ponto está localizado na saída da lagoa para o rio Bananal, é também o que apresenta a maior possibilidade de arraste e de rapidamente apresentar melhoras em relação aos condições impróprias apresentadas.

Ainda levando em consideração as velocidades, conforme imagem "(H)" abaixo, chama atenção uma área de baixa energia na lagoa Nova, localizada na parte inferior esquerda, que devido a possibilidade de maior permanência das águas do rio Doce quando entram na lagoa, apresenta uma maior vulnerabilidade em sofrer impactos principalmente em eventos recorrentes.

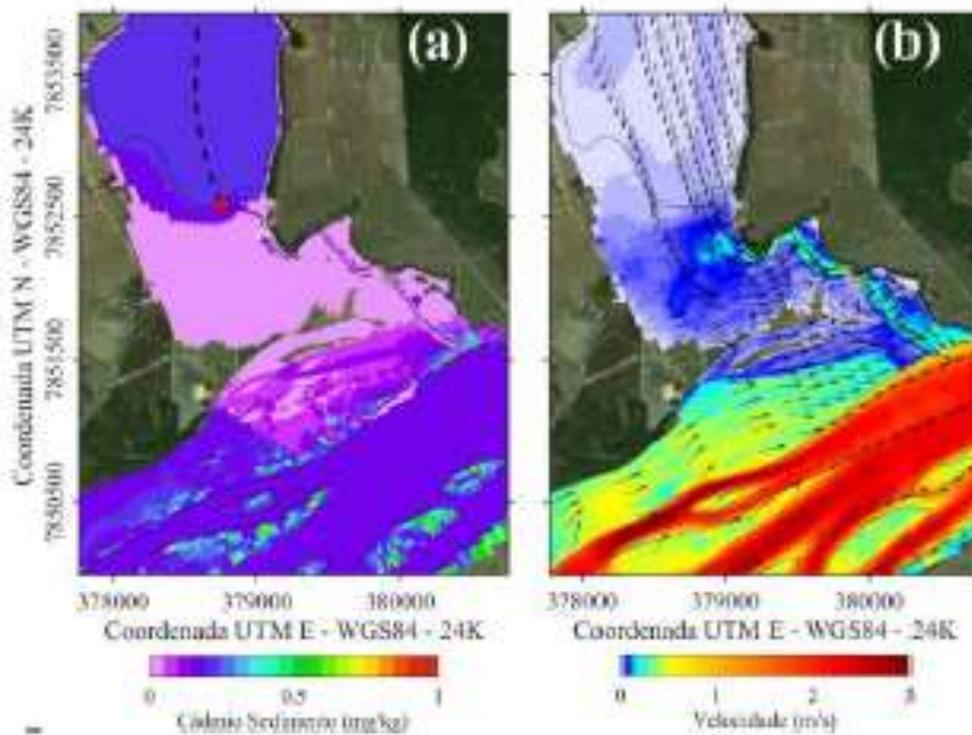


Figura 01. Exemplo da apresentação dos parâmetros modelados e as velocidades da circulação da água na lagoa Nova. Fonte: Ambiental Avaliação do Potencial de Reações Químicas/Potamast, 2019)

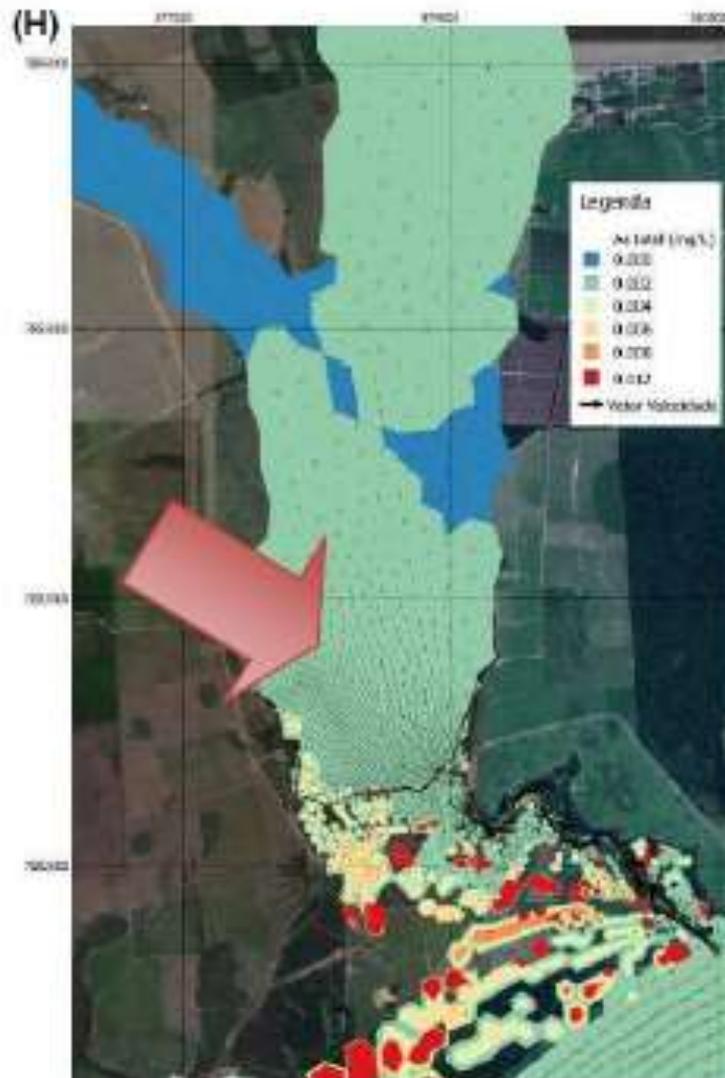


Figura 02. Momento final da saída da pluma do constituintes As total da lagoa Nova. Fonte: Modelagem Hidrodinâmica e de qualidade de água das Lagoas Juparanã e Nova e do rio Doce (Potamos, 2019).

Esta observação é corroborada pelos resultados do estudo de “Modelagem hidrodinâmica e de qualidade de água das Lagoas Juparanã e Nova e do rio Doce”, conforme notado na imagem abaixo, onde o “P-02”, localizado nesta região de menor energia, tem uma tendência a demorar maior tempo para conseguir retornar as concentrações anteriores ao contato.

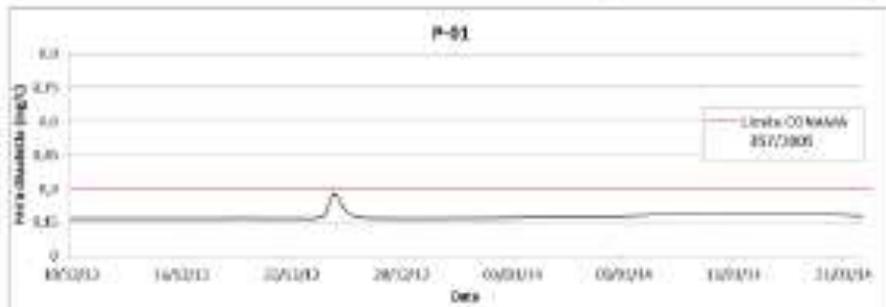


Figura 6.35 – Concentração de ferro dissolvido (mg/L) ao longo do tempo (10/12/13 a 21/01/14) no ponto P-01.

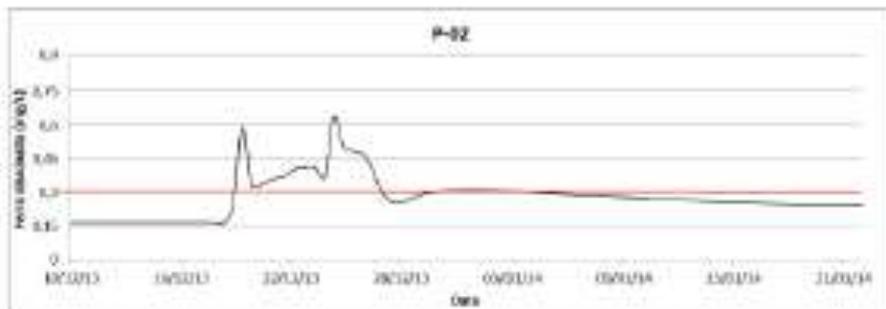


Figura 6.36 – Concentração de ferro dissolvido (mg/L) ao longo do tempo (10/12/13 a 21/01/14) no ponto P-02.

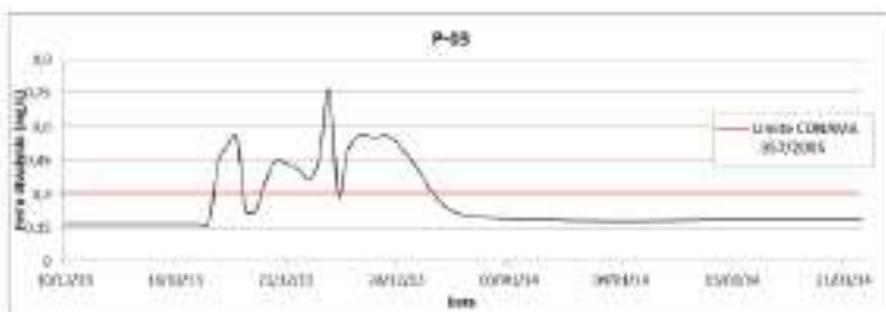


Figura 03. Concentração de ferro dissolvido (mg/L) ao longo do tempo (10/12/13 a 21/01/14) nos pontos P-01, P-02 e P-03 da Lagoa Nova. Fonte: Modelagem Hidrodinâmica e de qualidade de água das Lagoas Jupiares e Nova e do rio Doce (Pozzato, 2019).

### 3 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Conforme a análise acima, o estudo em questão serviu ao seu propósito de dar maior conhecimento das interações entre as lagoas Nova e Juparanã com o rio Doce, demonstrando os potenciais riscos de desenquadramento dos ambientes numa possibilidade de contato considerando um evento de magnitude de TR100 anos.

Entretanto, devido as condições iniciais utilizadas para a modelagem não serem fidedignas às condições observadas no rio Doce após o rompimento da barragem de Fundão, entende-se que os resultados podem ser aquém do que realmente ocorrerá se nas condições atuais acontecesse um evento de tal magnitude, sendo assim, o estudo está aprovado com ressalvas, sendo autorizada a sua utilização apenas no contexto da viabilidade das opções de barramentos, não podendo ser utilizados ou propagados em outro âmbito sem as devidas correções, calibrações e reavaliação por esta Câmara Técnica.

Ressalva-se que esta modelagem não fornece resposta para médio e longo prazo a respeito dos possíveis impactos ambientais, estando restrita ao período hidrológico modelado.

Observado o exarado nesta Nota Técnica, o fato de que em cumprimento a decisão judicial um monitoramento complementar vem sendo realizado nas lagoas Nova e Juparanã e os dados desse monitoramento não são compartilhados e nem de conhecimento do sistema CIF, recomenda-se que a Fundação Renova envie tais dados a CT-GRSA, para análise, e que em caso de decisão pela não existência de barramentos e/ou estrutura que impeça o contato das águas do rio Doce com as lagoas Nova e Juparanã, seja elaborado pela Fundação Renova um plano de monitoramento específico para o período de cheia e possível intrusão das águas do Doce nas lagoas (lembrando que o tempo de mobilização deve ser ágil). As análises contínuas de tais dados deverão orientar as ações futuras, e identificação de possíveis impactos ambientais.

### 4- SUGESTÕES DE ENCAMINHAMENTO

Observado que as tratativas dos barramentos nas lagoas analisadas nesta Nota Técnica, está sendo abordada em âmbito judicial, esta nota deverá ser enviada a SECEX e ao IAJ, para que seja definida de qual maneira será feito o fluxo de entrega da mesma no âmbito do processo judicial que está em curso na 12ª Vara Federal de Belo Horizonte.

Vitória, 16 de julho de 2020.

**Equipe Técnica responsável pela elaboração desta Nota Técnica:**

- Emília Brito (Iema/ES)
- Paulo Márcio Oliveira (Iema/ES)

Nota Técnica aprovada e validada em 16/07/2020 na 46ª Reunião Ordinária da CT-GRSA (Print da lista dos participantes da videoconferência realizado as 10:40 horas)

  
Gilberth Filho Moreira  
Coordenação da CT GRSA



Anexo 01: Print da lista dos participantes da videoconferência realizado as 10:40 horas.

## Pessoas

No momento nesta reunião (46)

<b>GM</b> Gilberto Fialho Moreira (Fam/CT)	<b>EB</b> Emília Brito (IEMA) (Convida...
<b>AR</b> Adelfino Ribeiro - Iema (Con...	<b>FF</b> Felipe Alvaros Da Faria
<b>AL</b> Alex Luz (Pref. Mariana) (Co...	<b>FM</b> Flávia Mourão - CBH Doce (...)
<b>TA</b> Altoné, Thales (IEMA) (Convid...	<b>GS</b> Guilherme Silva
<b>AS</b> Anna Santos - HIDROBR	<b>HO</b> Homerson Oliveira
<b>BA</b> Barbara Samartini Queiroz A...	<b>JN</b> Jonas Ortiz de Camargo Nas...
<b>CF</b> Claudia de Oliveira Fontes	<b>JS</b> JOSE MAURICIO PEREIRA D...
<b>CL</b> Claudia Laureth (Convidado)	<b>JR</b> Josemar De Carvalho Ramos
<b>DC</b> Daniel Cursi (Rosa Fortini/Co...	<b>LM</b> Lais Raquel Mariano Organizador
<b>DF</b> Daniel Cursi ATI Rosa Fortini	<b>LP</b> Leandro Ribeiro Pires
	<b>LC</b> Leticia Tiemi Hirotsue Cortes

- |  |   |
|--|---|
| <b>LP</b> Lúcia Maria de O. Paula (Co... | <b>MS</b> Maurício José Da Silva Soares   |
| <b>L</b> Luciana - Gera/FEAM (Convida... | <b>MA</b> Melina Marcelo Alencar          |
| <b>LF</b> Luiz Otavio Feam               | <b>MS</b> Miriam Santos (Guest)           |
| <b>MP</b> Marcelino Penha                | <b>MR</b> Monique Evelyn Rodart Reis      |
| <b>M</b> marcos.comissão@gmail.com       | <b>PR</b> <b>Patricia Rocha</b>           |
| <b>M</b> marcos.comissão@gmail.co...     | <b>PO</b> Paulo Márcio Alves de Oliveira  |
| <b>MP</b> Mariana D'Orey Galvão Port...  | <b>PE</b> Pedro Ivo Diogenis Belo         |
| <b>MP</b> Marília Pellegrini (Convidada) | <b>RL</b> Ramon Lopes                     |
| <b>M</b> Marina (Convidado)              | <b>RL</b> Rúbia Lemos - Prefeitura Bar... |
| <b>MS</b> Marina Sacramento - SEPLAG     | <b>S</b> Sebastião/Lactec/MPF (Conv...    |
|  | <b>SF</b> Sergio Ferreira Lima Filho      |
|  | <b>S</b> Stopa / COMPDEC MARIAN...        |
|  | <b>TB</b> Tereza Cristina Moraes De O...  |
|  | <b>TH</b> Thaís Vilas Boas (Convidado)    |
|  | <b>TG</b> Thayná Guimarães -GERA/F...     |
|  | <b>TC</b> Thiago Bezerra Corrêa           |
|  | <b>VL</b> Vitor Lages - HIDROBR           |