

## NOTA TÉCNICA CT-GRSA nº 10/2020

**Assunto:** Análise do documento “Relatório Técnico da 3ª Campanha de Monitoramento do Projeto de Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte”, em atendimento a ACP Eixos Prioritários – Eixo 1, item 4 (i).

### 1. INTRODUÇÃO

No dia 19 de dezembro de 2019, foi expedida, no âmbito do Processo Judicial 0069758-61.2015.4.01.3400, uma decisão que homologou eixos prioritários temáticos com o objetivo de solucionar os principais desafios enfrentados no contexto do desastre do rompimento da barragem de Fundão.

Nessa conjuntura foram estabelecidas, respectivamente a cada eixo prioritário, as entregas a serem apresentadas pela Fundação Renova ao Comitê Interfederativo (CIF), o qual encaminhará ao juízo, com subsídio técnico de relatoria designada (conforme Deliberação CIF 369/2019), suas considerações a respeito dos estudos, avaliações, projetos, relatórios, cronogramas, planos de ação e demais documentos encaminhados.

Considerando-se o eixo prioritário 1, relativo aos estudos para recuperação ambiental extra e intracalha desenvolvidos em toda a bacia do Rio Doce, a Fundação Renova protocolou, em fevereiro de 2020, o Relatório Técnico da 3ª Campanha de Monitoramento do Projeto de Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte.

Tal entrega, em atendimento ao item 4 (i) do eixo 1, foi analisada pelo Sistema CIF com subsídio de relatoria técnica do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH-Doce), o qual solicitou subsídio à Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-GRSA) por meio do OFÍCIO Nº 021/2020/CBH-DOCE (Anexo 01). Em resposta a CT-GRSA emitiu o Ofício FEAM/CT - GRSA nº. 17/2020 (Anexo 02) o que subsidiou tecnicamente para a produção do Relatório 002/2020 (Anexo 03). Nesta avaliação, demonstrou-se a necessidade de dilação de prazo e montagem de equipe especializada para prosseguimento das análises, dado à complexidade dos assuntos tratados no âmbito do Projeto de Renaturalização, que contemplam aspectos diversos como hidromorfologia, qualidade da água e sedimentos,

ictiofauna e outros que fogem à expertise do corpo técnico disponível.

Tal manifestação culminou na Deliberação CIF nº 395, de 26 de março de 2020 (Anexo 04), que determinou solicitações a serem submetidas à apreciação do juízo, contemplando a prorrogação, em 20 dias úteis, do prazo para análise da referida entrega, bem como a disponibilização de técnicos capacitados para auxílio da Câmara Técnica na avaliação do estudo.

Diante do exposto, a CT-GRSA vem, por meio desta nota técnica, apresentar uma análise consolidada do Relatório Técnico da 3ª Campanha de Monitoramento do Projeto de Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte.

## **2. HISTÓRICO E CONTEXTUALIZAÇÃO**

O Projeto de Renaturalização, previsto como alternativa de manejo de rejeitos para os contextos intracalha, objetiva acelerar a recuperação natural do ecossistema fluvial por meio da promoção da diversificação hidrológica e de habitats físicos, com subsequente aumento da riqueza biológica local, além da melhoria na qualidade da água e dos sedimentos.

Atualmente implementado em escala piloto, o Projeto de Renaturalização foi inicialmente apresentado em 2017 como proposta integrante do Programa de Manejo de Rejeitos (PG 23), tendo seu arcabouço técnico-conceitual discutido junto aos órgãos ambientais da esfera federal (IBAMA) e estadual de Minas Gerais (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD) e Espírito Santo (Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA).

Nesse contexto, cabe ressaltar a 16ª Reunião Ordinária da Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental, realizada em 09/11/2017, na qual a metodologia e escopo do projeto foi examinada, convencionando-se a redefinição da malha amostral com direcionamento da aplicação da renaturalização aos Trechos 06 e 07 do Plano de Manejo de Rejeitos, no município de Mariana.

Posteriormente a essa determinação, procedeu-se à elaboração do Plano de Trabalho de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte (APLYSIA, 2018), o qual foi apresentado ao Ibama na data de 22/05/2018 (Protocolo nº680065-1501-2018). Tal documento, norteado a partir dos

resultados das análises realizadas no âmbito do estudo “Aplicação do Plano de Manejo de Rejeitos dos Trechos 6 e 7 - Revisão 00” (FUNDAÇÃO RENOVA e CH2M, 2018), foi aprovado pelo órgão ambiental, culminando na emissão de autorização para captura, coleta e transporte de material biológico (Autorização nº 6/2018-COREC/CGBIO/DBFLO (Anexo 05), de 18/07/2018, prorrogada por meio da Autorização nº11/2019-CGBIO/DBFLO, em 17/07/2019).

Considerando que o Projeto de Renaturalização prevê a inserção de material lenhoso no interior do canal fluvial, foi necessário o estabelecimento de um plano de monitoramento que contemplasse, para fins de comparação e análise da eficácia das ações previstas, a situação pré e pós-instalação das estruturas no leito do rio Gualaxo do Norte. Dessa forma, nos meses subsequentes à obtenção de autorização (setembro a outubro de 2018), foi realizado o diagnóstico pré-intervenções, a partir da 1ª e 2ª Campanha de Monitoramento, e investigação pós-intervenções, desempenhada a partir da 3ª Campanha de Monitoramento, empreendida nos meses de setembro e outubro de 2019.

Os resultados do monitoramento após a implantação das estruturas foram entregues pela Fundação Renova no âmbito do Processo Judicial 0069758-61.2015.4.01.3400, especificamente no que se refere ao atendimento do Eixo Prioritário 1 - Entrega 4 (i), que determinou a apresentação de relatório parcial referente aos resultados da Campanha de Monitoramento Ambiental 03, até fevereiro de 2020. Tais resultados constituem o objeto de discussão da presente Nota Técnica, que serão apresentados e analisados nos tópicos subsequentes.

### **3. PRINCIPAIS INFORMAÇÕES DO ESTUDO**

#### **3.1. Objetivo**

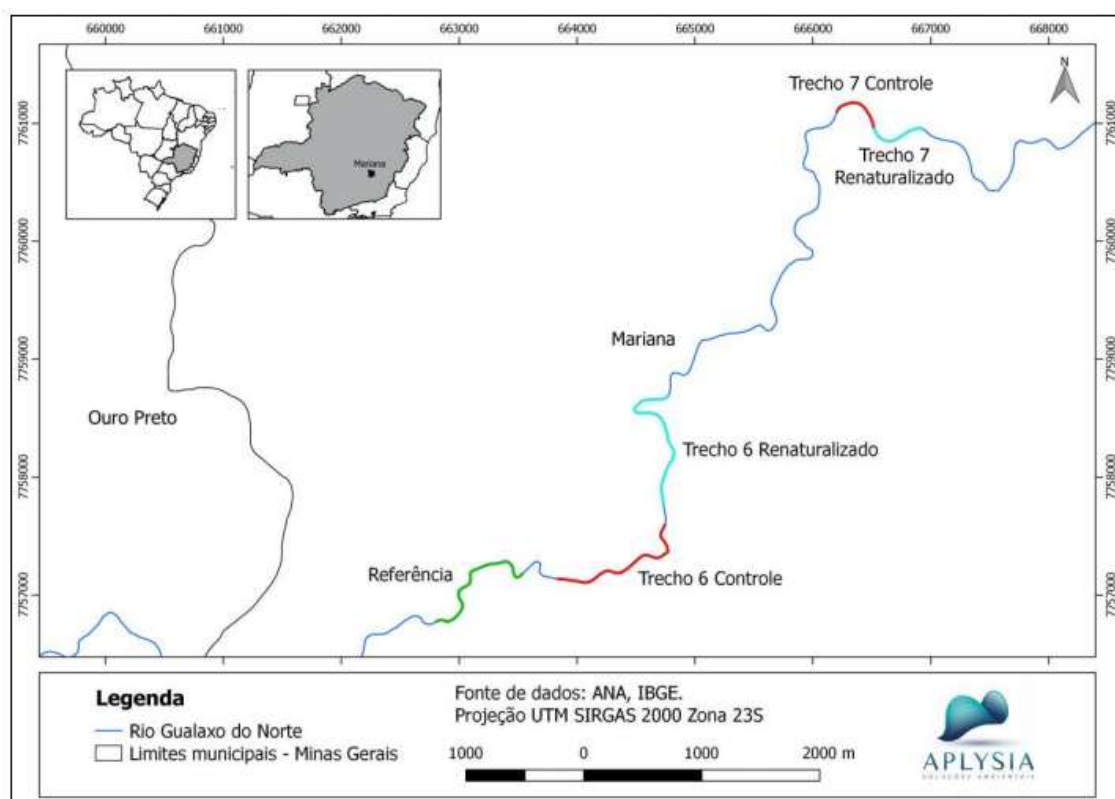
O Relatório Técnico da 3ª Campanha de Monitoramento do Projeto de Renaturalização objetivou a apresentação de comparativo entre período anterior (campanhas 1 e 2) e posterior (campanha 3) à instalação de material lenhoso no leito do rio Gualaxo do Norte, a partir da avaliação das comunidades biológicas de interesse (macroinvertebrados bentônicos e peixes) e de parâmetros físicos e químicos que compõem o habitat físico ocupado pela biota aquática. A

partir desse diagnóstico, buscou-se tecer considerações acerca da eficácia das técnicas de renaturalização implementadas como alternativa de manejo de rejeitos para os contextos intracalha dos trechos 6 e 7 do Plano de Manejo de Rejeitos.

### 3.2. Metodologia

O Projeto Piloto de Renaturalização foi idealizado e implementado pela empresa de consultoria Aplysia Assessoria e Consultoria Ltda, abarcando, enquanto área de estudo, o rio Gualaxo do Norte nos Trechos 06 e 07, estabelecidos no âmbito do Plano de Manejo de Rejeitos.

O desenho da malha amostral foi desenvolvido com base no conceito BACI (*Before-After-Control-Impact*), que considera avaliações de habitats físicos e biota antes e após a intervenção, incorporando área controle como comparativo. Dessa forma, a malha amostral (Figura 1) considerou um trecho de referência a ser renaturalizado, sendo incluída ainda, uma área de controle em local não impactado pela passagem da lama de rejeitos, localizada à montante dos Trechos 6 e 7.



**Figura 1** – Representação espacial da área de amostragem. Em verde, o trecho de referência, em vermelho os trechos controle e em azul claro, os trechos renaturalizados. Fonte: Aplysia, 2018

As intervenções foram realizadas entre 06/05/2019 a 18/06/2019 no Trecho 7, e entre 19/06/2019 a 18/07/2019 no Trecho 6, com instalação de estruturas confeccionadas com árvores do tipo *Large Woody Debris* e outros recursos de origem local (troncos submersos, feixes de capim elefante). Foram instaladas 129 estruturas no Trecho 6 e 74 no Trecho 7, totalizando 203 estruturas. Conforme o relatório, todas foram fixadas com estacas de madeira amarradas por cordas de sisal.

São descritas duas amostragens realizadas em período anterior à implementação das estruturas (campanhas 1 e 2) e uma amostragem posterior (campanha 3) nos trechos afetados (trechos 6 e 7) e não afetados (trecho referência). As amostragens pré e pós intervenções, das três campanhas, foram comparadas quanto às respostas físicas, químicas e biológicas do ecossistema aquático.

A Campanha 3 foi realizada cerca de um ano após as Campanhas 1 e 2, entre 06/09 a 04/10 de 2019, com período correspondente a 2,5 meses subsequentes à instalação das estruturas no Trecho 7 e a 1,5 meses no Trecho 6. A Campanha 3 consistiu no monitoramento de indicadores físicos, químicos e biológicos, possibilitando um comparativo preliminar do efeito ecológico das técnicas de renaturalização implementadas no rio Gualaxo do Norte.

A metodologia utilizada para a coleta e análise de amostras está descrita, na íntegra, nas páginas 23 a 54 do Relatório Técnico da Campanha de Monitoramento 03.

#### **4. ANÁLISE DO ESTUDO PELA EQUIPE TÉCNICA DO IBAMA**

No âmbito das suas competências, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) realizou análise técnica do documento “Relatório Técnico da 3ª Campanha de Monitoramento do Projeto de Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte”, gerando o Parecer Técnico nº 1/2020-UT-Governador Valadares-MG/SUPES-MG, datado de 20/04/2020 (Anexo 06).

Nesse documento, o Ibama ponderou que:

- É possível inferir que os resultados obtidos tiveram influência no espaço de tempo entre as campanhas e a instalação das estruturas. As campanhas 1 e 2 (C1 e C2) ocorreram anteriormente a instalação e a Campanha 3 (C3) ocorreu após 2 meses da sua instalação

do piloto, sendo que o intervalo entre a C1/C2 e C3 foi de um ano. O que justifica a realização de uma 4<sup>o</sup> campanha, após o ciclo hidrológico completo;

- A falta de transparência e padronização da metodologia adotada para o período de execução de cada uma das campanhas. Visto que foi apresentado de maneira dispersa os períodos de amostragem, o que impossibilitou à apreciação do período de execução da amostragem de cada campanha e variável amostrada. Portanto, destaca a importância a apresentação de um cronograma demonstrando a delimitação do período que foi realizado o experimento, como também a descrição das atividades desenvolvidas e respectivas datas executadas;
- Não foi apresentado como uma informação a metodologia, frequência, datas e abrangência de vistorias periódicas para a manutenção do projeto piloto;
- Descreveu a importância de ser observado para as próximas campanhas a sazonalidade e aspectos climáticos regional similares ao observados na campanha 3, visto a influência de algumas variáveis ambientais nos resultados e na realização do campo, principalmente em ambientes lóticos;
- Em relação a amostragem, destacou a seguinte citação:

*“Assim como mencionado em relação ao número de arrastos, quando houve acerto de metodologia a partir do envio da justificativa técnica ao Ibama, inicialmente era prevista a devolução dos animais capturados vivos ao ambiente”.*

- Em relação aos resultados analisados:
  - 1) Índices Ecológicos: Não foram encontradas diferenças significativas entre os trechos 6 e 7, bem como entre as campanhas, C1, C2 e C3, tanto para as comunidades bentônicas quanto para a ictiofauna. Destacaram somente a diferença para o parâmetro de riqueza, onde houve um acréscimo nos valores, para o trecho 7 com a renaturalização, vista na C3. Entretanto, se fez a seguinte observação o uso inadequado de inferências subjetivas e não tendo a apresentação de fato de valor qualitativo;
  - 2) Mapeamento de Fundo: ao que se parece não houve uma análise de perceptível de presença de argila/lama, assim como não ficou claro uma diferença na conceituação do cascalho. Apresentaram os termos “seixo”, “cascalho” e “banco de cascalho”;

- 3) Qualidade do sedimento: Destaca-se que foram aplicadas diferentes metodologias para cada situação, o que se contradiz da conclusão extraída em relação as análises do mapeamento de fundo, com a presença do predomínio de cascalho no sedimento. Visto que conforme conceituado na metodologia e aplicado à Tabela 33, apresentado no referido relatório analisado, o resultado seria o cascalho aparecer em menor percentual granulométrico de sedimento. Também corroborou a notada ausência de minerais e metais;
- 4) Qualidade da água: Verificou-se que apesar de mantida a qualidade dos resultados, esses foram prejudicados visto uma análise comparativa entre as campanhas dado a troca de laboratório e metodologia, o que não foi justificado no relatório analisado o motivo dessa mudança. O mesmo pode ser avaliado para as análises de qualidade do sedimento, em relação a granulometria empregada distintamente na C3. Com isso, presumisse a incerteza da confiabilidade dos dados, resultados e conclusões.

Diante do exposto acima, o Ibama se manifesta como fundamental a revisão criteriosa dos resultados para a próxima campanha e o estabelecimento de conexões comparativas que se façam seguras e confiáveis evitando-se assim a nulidade de todo ou parte do programa.

O Ibama enfatiza ainda que pelo fato de ambientes lóticos serem altamente influenciados pelas condições ambientais, principalmente pela temperatura e pluviosidade, é de extrema importância que para próxima campanha sejam observadas essas condições antes da sua realização e que ocorra a próxima campanha em circunstâncias que se assemelhem a 3º campanha.

O Ibama ressalta também a importância da revisão de todos os relatórios anteriores, antes da 4º campanha ocorrer com intuito de evitar vícios nas conclusões percebidas consequentes das mudanças de laboratórios, equipes e metodologias. Também frisa a necessidade de nexos entre os dados atribuídos aos parâmetros, trechos e campanhas, bem como a padronização de protocolos de amostragem e precisão e estruturação da apresentação dos dados e análises nos relatórios baseando em metodologias científicas e uso de normas da ABNT.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do histórico e análise apresentada do “Relatório Técnico da 3ª Campanha de Monitoramento do Projeto de Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte” pelo Ibama e Feam, indicamos as seguintes requisições:

- I) Conforme apontamentos da presente nota técnica e do Parecer Técnico nº 1/2020-UT-Governador Valadares-MG/SUPES-MG, deverá ser realizada revisão do relatório referente a 3ª Campanha, visando que os dados, análises e resultados comparativos sejam apresentados de forma mais clara e coerente, para que ocorra uma maior confiabilidade e precisão para uma análise comparativa com a próxima campanha, para que não haja nulidade total e parcial do próximo relatório. Prazo: 30 dias.
- II) No que concerne à próxima campanha (4ª campanha), vale ressaltar a importância da apresentação de dados e análises de forma padronizada e com condições ambientais equiparáveis às condições encontradas na 3ª campanha, evitando-se a inconsistência das informações apresentadas, visto a sensibilidade dos ambientes lóticos. Dessa forma, solicitamos a elaboração e protocolo, junto à CT-GRSA, de um plano das atividades para a realização da 4ª campanha, com a incorporação de todas as adequações solicitadas pela Feam e Ibama, para avaliação destas instituições. Prazo: 30 dias.
- III) Tendo em vista a previsão de execução de novas etapas do Projeto de Renaturalização, bem como sua expansão para outras áreas dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, solicitamos que todas os apontamentos constantes dessa nota técnica e do Parecer Técnico nº 1/2020-UT-Governador Valadares-MG/SUPES-MG sejam considerados para a confecção dos próximos relatórios, especialmente no que concerne às entregas judicializadas 4(b), 4(c) e 5 do Eixo Prioritário 1.

Cabe ressaltar a importância desse projeto como uma forma de recuperação dos rios impactados pelo desastre de Fundão, destacando a importância da manutenção e vistorias periódicas por parte de Fundação Renova.

Belo Horizonte, 14 de maio de 2020.



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

- Luciana Eler França (Feam/MG)
- Rafaella de Souza Carvalho (Feam/MG)
- Patrícia Rocha Maciel Fernandes (Feam/MG)

  
\_\_\_\_\_  
**Gilberto Fialho Moreira**  
Coordenação da CT GRSA

Anexo 01 - OFÍCIO Nº 021/2020/CBH-DOCE



**OFÍCIO Nº 021/2020/CBH-DOCE**

Governador Valadares/MG, 28 de fevereiro de 2020.

Ilmo. Sr.  
**Gilberto Fialho Moreira**  
Coordenador  
Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-Rejeitos)

**Assunto:** Solicita relatório da CT relativo ao Eixo Prioritário 1 - entrega 4 (i).

Prezado senhor,

Considerando o prazo estabelecido no ofício nº 02001.002854/2020-06 (referente ao eixo prioritário 01), solicitamos à Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-Rejeitos) que encaminhe o relatório parcial referente aos resultados da: (i) Campanha de Monitoramento Ambiental 03, até fevereiro de 2020; ao sr. José Carlos Loss Júnior, designado relator, até o dia 13 de março de 2020, considerando que as manifestações servirão como subsídio para sua avaliação e elaboração do relatório requerido que o mesmo deve entregar com prazo estabelecido até o dia 20 de março de 2020.

Sem mais para o momento, reiteramos votos de consideração e apreço.

Atenciosamente,

**FLAMÍNIO GUERRA GUIMARÃES**  
Presidente do CBH-Doce

**Comitê da Bacia do Rio Doce - CBH-Doce**  
Telefone: (33) 3212-4350  
E-mail: cbhbaciadoriodoce@gmail.com

Anexo 02 - Ofício FEAM/CT - GRSA nº. 17/2020

08/04/2020

SEI/GOV/MG - 12376942 - Ofício



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Fundação Estadual do Meio Ambiente**  
**Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental**

Ofício FEAM/CT - GRSA nº. 17/2020

Belo Horizonte, 16 de março de 2020.

Ao Senhor  
**Eduardo Fortunato Bim**  
Presidente do Comitê Interfederativo (CIF)  
Ibama - SCEN Trecho 2 – Edifício Sede - L4 Norte  
CEP: 70.818-900 - Brasília/DF

C/C:  
**José Carlos Loss Júnior**  
Primeiro Vice Presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH Doce)  
Rua Afonso Pena, 2.590, Centro  
CEP: 35.010-002 - Governador Valadares/MG

**Assunto: Item 4 (i) do Eixo prioritário 1: Apresentar ao Sistema CIF relatório parcial referente aos resultados da: (i) Campanha de Monitoramento Ambiental 03, até fevereiro de 2020**

**Referência:** [Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 2090.01.0000037/2020-48].

Prezad@s,

Com o rompimento da Barragem de Fundão, em novembro de 2015, houve a percolação do rejeito ao longo dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce até o mar. Verificou-se expressiva alteração das características geomorfológicas do rio Gualaxo do Norte, com perda da biodiversidade de habitats que sustentam a diversidade ecológica dos locais. Diante da necessidade de aumentar a diversidade de habitats físicos, regulação do fluxo de água, proteção das margens contra erosão, e aumento da heterogeneidade e manutenção da qualidade da água do rio, foi proposta a implantação de um projeto Piloto de Renaturalização para a região.

O Projeto de Renaturalização configura-se como uma técnica de instalação de troncos e galhos (detritos lenhosos) no leito do rio, com o objetivo acelerar a resiliência natural dos habitats, especialmente nos trechos afetados pela passagem de rejeitos provenientes da barragem de Fundão. A Renaturalização, prevista como alternativa de manejo de trechos afetados por rejeitos, está contida no documento elaborado para a gestão de impactos ambientais decorrentes do rompimento da barragem de Fundão - Aplicação do Plano de Manejo de Rejeito nos Trechos 6 e 7, em atendimento ao Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC).

É válido salientar que as tratativas sobre o processo de Renaturalização vem sendo acompanhadas pelo IBAMA (Belo Horizonte/MG), e tal afirmativa é corroborada pela entrega do Plano de Trabalho elaborada pela Fundação Renova, que foi apresentado ao IBAMA, em 22/05/2018 (Protocolo nº6B0065-1501-2018), e sua aprovação resultou na emissão de autorização para captura, coleta e transporte de material biológico (Autorização nº6/2018-COREC/CGBIO/DBFLO, em 18/07/2018 e Autorização nº11/2019-CGBIO/DBFLO, em 17/07/2019).

No que concerne ao projeto, foram previstas campanhas de monitoramento pré e pós-instalação, que serão comparadas para averiguar a eficácia da renaturalização. Até o presente foram realizadas duas campanhas diagnósticas pré-instalação (Campanhas 1 e 2), que representam um cenário anterior à intervenção do projeto piloto de renaturalização (APLYSIA, 2019a), e uma campanha pós-instalação (Campanha 3), correspondente a aproximadamente 2 meses após finalização da instalação das estruturas. A campanha 3 foi entregue pela

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=14390167&infra\\_...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=14390167&infra_...) 1/2



08/04/2020

SEI/GOV/MG - 12376942 - Ofício

Fundação Renova, conforme entrega 4 (i) da Ação Civil Pública - ACP, no âmbito do Processo Judicial 0069758-61.2015.4.01.3400, decisão que homologou eixos prioritários temáticos, dentre eles, o Eixo 1 (Recuperação ambiental extra e intra calha).

No dia 28/02/2020, a CT GRSA recebeu o OFÍCIO Nº 021/2020/CBH-DOCE (anexo11981146), solicitando relatório da CT relativo ao Eixo Prioritário 1 - entrega 4 (i) da Ação Civil Pública - ACP (Processo judicial 0069758-61.2015.4.01.3400). Este item se trata do Projeto Renaturalização, sendo o item 4.1 (Apresentar aos Sistema CIF relatório parcial referente aos resultados da: (i) Campanha de Monitoramento Ambiental 03, até fevereiro de 2020). Considerando a competência do IBAMA para decisões técnicas quanto a este Projeto, tendo como ponto focal o Sr. Daniel Vieira Crepaldi, foi solicitado a análise dos documentos entregues pela Fundação Renova e resposta ao OFÍCIO Nº 021/2020/CBH-DOCE como subsídio ao relator, Sr. José Carlos Loss Júnior. Em resposta à solicitação, o Sr. Daniel Vieira Crepaldi (IBAMA) informou que o relatório trata de assuntos diversos como hidromorfologia, qualidade da água e sedimentos, ictiofauna, dentre outros que fogem a expertise do corpo técnico disponível. Portanto, faz-se necessário montagem de equipe técnica especializada em cada tema para prosseguimento das análises.

Desta forma, em termos práticos é inexecutável realizar tais análises com a qualidade que estas se impõem, no prazo originalmente proposto. Diante do exposto e do que está previsto na Cláusula Quinquagésima Oitava do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC GOV), mais precisamente no Item II (contratação de serviços técnicos para auxiliar nas atividades do CIF e das CÂMARAS TÉCNICAS em questões específicas à fiscalização, ao monitoramento e ao acompanhamento dos PROGRAMAS, como, por exemplo, exames laboratoriais e imagens de satélite de alta resolução ou levantamentos aerofotogramétricos da bacia do Rio Doce, quando comprovada a necessidade técnica), esta Câmara Técnica vem sugerir, visto a interdisciplinaridade e a complexidade do documento entregue pela Fundação Renova no âmbito da Ação Civil Pública - ACP (Processo judicial 0069758-61.2015.4.01.3400), de contratação de serviços técnicos ou o apoio dos experts do Ministério Público Federal, para atuação nas análises das entregas no âmbito do Item 4, do eixo prioritário 1.

A CT-GRSA se mantém a disposição para mais esclarecimentos.

Atenciosamente,

Gilberto Fialho Moreira  
Coordenação da CT-GRSA  
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM/MG



Documento assinado eletronicamente por Gilberto Fialho Moreira, Servidor(a) Público(a), em 16/03/2020, às 11:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.mg.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 12376942 e o código CRC 06984DBD.

Referência: Processo nº 2090.01.0000037/2020-48

SEI nº 12376942

Rodovia João Paulo II, 4143 - Bairro Serra Verde - Belo Horizonte - CEP 31630-900

Anexo 03 - Relatório 002/2020 do Comitê da Bacia do Rio Doce





Ilmo  
**EDUARDO FORTUNATO BIM**  
Presidente do Comitê Interfederativo

**Assunto:** Relatoria da Entrega 04 – Eixo Prioritário 01  
**Referência:** Processo nº 02001.002854/2020-06

Prezado Senhor,

Em atenção ao TERMO DE TRANSAÇÃO E DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA (TTAC) e ao TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA GOVERNANÇA (TAC-Gov), celebrados entre órgãos e entidades da União, dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, Ministérios Públicos, Defensorias Públicas e as empresas Samarco Mineração S/A, Vale S/A e BHP Billiton Brasil Ltda.; e

Considerando a Decisão Judicial expedida em 19 de dezembro de 2019 pela 2ª Vara Federal Cível de Minas Gerais, a qual definiu eixos prioritários temáticos com o objetivo de encontrar soluções concretas e reais para os principais desafios e problemas enfrentados no âmbito do desastre de Mariana;

Considerando a Deliberação CIF nº 369/2019, ratificada durante a 45ª Reunião Ordinária do CIF, a qual estabelece fluxo para cumprimento à decisão que homologou Eixos Prioritários no âmbito do processo judicial 0069758-61.2015.4.01.3400;

Considerando o OFÍCIO-CIRCULAR Nº 2/2020/CIF/GABIN, expedida em 20/02/2020 em cumprimento à Deliberação CIF nº 369/2019, que designou o Sr. José Carlos Loss Júnior/CBH Doce como relator da entrega 04 do Eixo prioritário 1, para emitir considerações de ordem fática, técnica e/ou jurídica sobre os respectivos estudos, avaliações, projetos, relatórios, cronogramas, propostas, conclusões, planos de ação e planos de execução apresentados pela Fundação Renova, no prazo máximo de até 15 (quinze) dias úteis, conforme prazo estipulado na deliberação supracitada, tendo como prazo final o dia 20/03/2020.

Considerando o OFÍCIO-CIRCULAR Nº 2/2020/CIF/GABIN, expedida em 20/02/2020 em cumprimento à Deliberação CIF nº 369/2019, que designou a Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-GRSA) para se manifestar em relação aos estudos, avaliações, projetos, relatórios, cronogramas, propostas, conclusões, planos de ação e planos de execução apresentados pela Fundação Renova, no prazo máximo de até 10 (dez) dias úteis, conforme prazo estipulado na deliberação supracitada, em subsídio ao Relator para que este emita sua avaliação.

Considerando os documentos apresentados pela Fundação Renova, acessíveis no link <https://bit.ly/2WvABTN>, sendo:

1. Relatório da 3ª Campanha de Monitoramento Ambiental – Pós-Instalação;
2. Anexos ao Relatório da 3ª Campanha de Monitoramento Ambiental – Pós-Instalação;
3. PG23\_Renaturalizacao\_Shapes\_C1-C2-C3\_Final.zip: arquivo em formato shapefile com dados georeferenciados dos resultados das Campanhas 1, 2 e 3;
4. Dados Brutos-Renat Gualaxo-C1 C2 C3 rev04.xlsx: arquivo em formato Excel com o banco de dados dos resultados das Campanhas 1, 2 e 3.

Considerando que após a notificação acerca dos prazos para a entrega do relatório, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, instituição que represento no âmbito do plenário do CIF, encaminhou à CT-GRSA os Ofícios nº 021/2020/CBH-DOCE, emitido em 28/02/2020 e nº 038/2020, emitido em 10/03/2020, por meio dos quais solicitou a emissão de parecer

**Comitê da Bacia do Rio Doce - CBH-Doce**  
Telefone: (33) 3212-4350  
E-mail: [cbhbaciadoriodoce@gmail.com](mailto:cbhbaciadoriodoce@gmail.com)



acerca dos documentos apresentados pela Fundação Renova, referente aos resultados da Campanha de Monitoramento Ambiental 03, até fevereiro de 2020, sendo que, em resposta,

foi recebida, em 16/03/2020, o Ofício FEAM/CT - GRSA nº. 17/2020, o qual também foi utilizado como subsídio para este relatório.

Em síntese, considerando os documentos acima elencados, em especial aqueles apresentados pela Fundação Renova e o parecer da CT-GRSA, esta relatoria conclui que a Campanha 3 foi entregue pela Fundação Renova, conforme entrega 4 (I) da Ação Civil Pública - ACP, no âmbito do Processo Judicial 0069758-61.2015.4.01.3400, decisão que homologou eixos prioritários temáticos, dentre eles, o Eixo 1 (Recuperação ambiental extra e intra calha).

Importante destacar a informação fornecida pela CT-GRSA referente à competência do IBAMA para decisões técnicas quanto a este Projeto, sendo, por esta razão, solicitada pela CT ao órgão federal a análise dos documentos entregues pela Fundação Renova. Em resposta à solicitação, o Sr. Daniel Vieira Crepaldi (IBAMA) informou que o relatório trata de assuntos diversos como hidromorfologia, qualidade da água e sedimentos, ictiofauna, dentre outros que fogem a expertise do corpo técnico disponível.

Considerando a resposta do IBAMA, a CT-GRSA, concluiu que faz-se necessária montagem de equipe técnica especializada em cada tema para prosseguimento das análises, razão pela qual, em termos práticos, torna-se inexecutável, no prazo originalmente proposto, a realização de tais análises com os devidos padrões de qualidade exigidos. Cumpre ressaltar que este relator corrobora o entendimento da CT-GRSA.

Diante do exposto, em consonância com o entendimento CT-GRSA e, também, conforme previsto na Cláusula Quinquagésima Oitava do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC GOV), mais precisamente no Item II, o qual prevê a contratação de serviços técnicos para auxiliar nas atividades do CIF e das CÂMARAS TÉCNICAS em questões específicas à fiscalização, ao monitoramento e ao acompanhamento dos PROGRAMAS, como, por exemplo, exames laboratoriais e imagens de satélite de alta resolução ou levantamentos aerofotogramétricos da bacia do Rio Doce, quando comprovada a necessidade técnica, este relator sugere, vista a interdisciplinaridade e a complexidade do documento entregue pela Fundação Renova no âmbito da Ação Civil Pública - ACP (Processo judicial 0069758-61.2015.4.01.3400), a contratação de serviços técnicos ou o apoio dos experts do Ministério Público Federal, para atuação nas análises das entregas no âmbito do Item 4, do Eixo prioritário 1.

Sem mais para o momento reiteramos votos de consideração e apreço e colocamo-nos à disposição da eventuais esclarecimentos necessários.

Atenciosamente,



**JOSÉ CARLOS LOSS JÚNIOR**  
Representante Titular do CBH-Doce no CIF

**Comitê da Bacia do Rio Doce - CBH-Doce**  
Telefone: (33) 3212-4350  
E-mail: [cbhbacia@riodoce@gmail.com](mailto:cbhbacia@riodoce@gmail.com)

Anexo 04 - Deliberação CIF nº 395, de 26 de março de 2020



COMITÊ INTERFEDERATIVO

Deliberação CIF nº 395, de 26 de março de 2020

*Delibera sobre a manifestação do CIF perante os documentos protocolados pela Renova sobre a Entrega 4 (i) do Eixo prioritário 01 da Decisão Judicial expedida em 19 de dezembro de 2019 pela 12ª Vara Federal Cível de Minas Gerais.*

Em atenção ao TERMO DE TRANSAÇÃO E DE AJUSTAMENTO DE CONDUÇÃO (TTAC) e ao TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUÇÃO GOVERNANÇA (TAC-Gov), celebrados entre órgãos e entidades da União, dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, Ministérios Públicos, Defensorias Públicas e as empresas Samarco Mineração S/A, Vale S/A e BHP Billiton Brasil Ltda.; e

Considerando a Decisão Judicial expedida em 19 de dezembro de 2019 pela 12ª Vara Federal Cível de Minas Gerais, a qual definiu eixos prioritários temáticos com o objetivo de encontrar soluções concretas e reais para os principais desafios e problemas enfrentados no âmbito do desastre de Mariana;

Considerando o prazo concedido ao Sistema CIF, de 20 dias úteis a contar do protocolo, para encaminhar ao juízo as suas considerações de ordem fática, técnica e/ou jurídica sobre os respectivos estudos, avaliações, projetos, relatórios, cronogramas, propostas, conclusões, planos de ação e planos de execução apresentados pela Fundação Renova;

Considerando a Decisão Judicial no qual cita que caberá à Presidência do CIF adotar as providências internas necessárias para o fiel cumprimento do prazo judicialmente estabelecido, o que fica, desde já, autorizado;

Considerando o Art. 14 do Regimento Interno do CIF, o qual é facultado ao COMITÊ INTERFEDERATIVO designar Relator, constituir Comissão Especial de membros, ou instituir Grupo de Trabalho, para emitir manifestação sobre matérias submetidas a sua apreciação, fixando prazo para o seu atendimento, conforme a complexidade da matéria, sem prejuízo das competências das CÂMARAS TÉCNICAS;

Considerando a sobrecarga de trabalho dos órgãos técnicos federal e estaduais e das Câmaras Técnicas e a necessidade de avaliações interdisciplinares verificada a partir da entrega do estudo; e

Considerando a descrição da Entrega 4 (i) referente ao Eixo Prioritário nº 01 definida pela referida Decisão Judicial acima e considerando ainda o disposto no Relatório 002/2020 do Comitê da Bacia do Rio Doce – CBH-DOCE e do Ofício FEAM/CT – GRSA nº 17/2020, o COMITÊ INTERFEDERATIVO delibera:

1. Informar sobre o protocolo do relatório Campanha de Monitoramento Ambiental 03, e solicitar junto ao Juízo da 12ª Vara a prorrogação do prazo em 20 dias úteis para a análise da documentação encaminhada pela Fundação Renova;
2. Solicitar ao Ministério Público apoio junto aos *experts* para análise do relatório parcial referente aos resultados da Campanha de Monitoramento Ambiental 03;
3. Solicitar aos órgãos ambientais federais, estaduais e municipais a disponibilização de técnicos capacitados para auxílio da Câmara Técnica na análise do relatório.

Brasília/DF, 26 de março de 2020.

(assinado eletronicamente)

THIAGO ZUCCHETTI CARRION

Presidente Suplente do Comitê Interfederativo

Documento assinado eletronicamente por THIAGO ZUCCHETTI CARRION, Presidente do Comitê Interfederativo Suplente, em 27/03/2020, às 14:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2013](#).

Anexo 05 - Autorização nº 6/2018-COREC/CGBIO/DBFLO





**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**  
**COORDENAÇÃO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL**  
SCEN Trecho 2 - Ed. Sede do IBAMA - Bloco B - Sub-Solo, - Brasília - CEP 70818-900

**Autorização nº 7/2018-COREC/CGBIO/DBFLO**

Número do Processo: 02015.000804/2018-11

Interessado: FUNDAÇÃO RENOVA - CNPJ 25.135.507/0001-83

Brasília, 18 de julho de 2018

**MINUTA DE AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO Nº 6/2018**

A COORDENAÇÃO GERAL DE GESTÃO DA BIODIVERSIDADE, FLORESTAS E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL, DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, nos termos do art. 91, da Portaria n.º 14, de 29 de junho de 2017, RESOLVE:

Expedir a presente Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico à **FUNDAÇÃO RENOVA** CNPJ: 25.135.507/0001-83 CTF: 6679669 ENDEREÇO: Av. Getúlio Vargas, n.º 671, 4º andar - Funcionários, Belo Horizonte/MG, CEP: 30112-021. REPRESENTANTE LEGAL: Juliana Novaes Carvalho Bedoya e Pedro Ivo Diogines Belo TELEFONE DE CONTATO/E-MAIL: (31) 3289-9836 E-mail: juliana.bedoya@fundacaorenova.org; pedro.belo@fundacaorenova.org

PROCESSO IBAMA: 02015.000804/2018-11.

Relativa às atividades de **Monitoramento da Ictiofauna e Macroinvertebrados Bentônicos no rio Gualaxo do Norte, em Minas Gerais** integrantes do Projeto de Renaturalização, relativas ao Programa de Manejo de Rejeitos conforme previsto no Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC) entre União/Estados de MG e ES/Samarco/Vale/BHP - TTAC.

Esta Autorização de Captura e Coleta de Material Biológico é vinculada ao Processo nº **02015.000804/2018-11** e é **válida até agosto 2019**, observadas as condições discriminadas neste documento e nos demais anexos constantes do processo que, embora não transcritos, são partes integrantes desta autorização.

A validade desta autorização está condicionada ao fiel cumprimento das condicionantes constantes no verso deste documento e da apresentação da Relação de Equipe Técnica (RET) válida.

**CONDIÇÕES DA AUTORIZAÇÃO Nº 6/2018**

Condições Gerais:

1.1. Esta autorização não permite:

- a) Captura/coleta/transporte/soltura de material biológico sem a presença de um dos técnicos listados na Relação de equipe técnica (RET);
- b) Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em unidades de conservação federais, estaduais, distritais ou municipais, salvo quando acompanhadas da anuência do órgão administrador competente;
- c) Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em área particular sem o consentimento do proprietário;
- d) Exportação de material biológico;
- e) Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regulamentação constante na Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015;
- f) Captura/coleta no interior de cavidades naturais, salvo se previsto nesta autorização.

1.2. Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras.

1.3. O Ibama, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização.

[https://sei.ibama.gov.br/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=3431379&infra\\_sistem...](https://sei.ibama.gov.br/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=3431379&infra_sistem...) 1/3

23/07/2018

SEI/IBAMA - 2858160 - Autorização

- 1.4. A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.
- 1.5. O pedido de renovação deverá ser protocolado no mínimo 60 (sessenta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização.
- 1.6. O início das atividades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente (mínimo de 30 dias de antecedência) às Superintendências do IBAMA em Minas Gerais e Espírito Santo, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do Ibama.
- 1.7. A equipe técnica deve portar esta autorização (incluindo a Relação da Equipe Técnica) ou cópia autenticada em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura.
- 1.8. Quaisquer alterações necessárias nesta Autorização e/ou referentes ao Plano de Trabalho (equipes, pontos amostrais, metodologias, etc) devem ser solicitadas e aprovadas previamente pelo Ibama;
- 1.9. Espécime de fauna silvestre exótica não poderá, sob hipótese alguma, ser destinado para retorno imediato à natureza ou à soltura.
- 1.10. Deverão ser apresentadas as cartas de recebimento das instituições depositárias contendo a lista das espécies e a quantidade dos animais recebidos. Tão logo seja feito o tombamento destes espécimes, o número de tombo deverá ser informado.
- 1.11. Todos os envolvidos nas atividades devem manter o Cadastro Técnico Federal - CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização.
- 1.12. O Ibama deverá ser comunicado do término da atividade, com a apresentação, no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a conclusão das atividades, do Relatório de Atendimento de Condicionantes, seguindo modelo estabelecido em normativa vigente.
- 1.13. Todos os produtos gerados com os dados oriundos das atividades aqui descritas - artigos, teses e dissertações, dentre outras formas de divulgação - deverão contextualizar sua origem como exigência do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta firmado em decorrência da tragédia ambiental decorrente do rompimento da barragem do Fundão em Mariana/MG.

#### CONDIÇÕES DA AUTORIZAÇÃO Nº 6/2018

##### 2. Condições Específicas:

2.1. As atividades deverão ser executadas pela Consultoria cujos dados constam abaixo:

CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: **Aplysia Assessoria e Consultoria Ltda** TEL: (27) 3337-4877 CNPJ/CPF: 02.209.2010/0001-97 CTF: 47445

COORDENADORA GERAL DA ATIVIDADE: Tatiana Furley CPF: 862.668.887-34 TELEFONE DE CONTATO/E-MAIL: 27 3337-4695 e 27 98131-8755 / tatiana@aplysia.com.br

2.2. A captura/coleta/soltura de material biológico deverá ocorrer nas Áreas Amostrais de acordo com o Plano de Trabalho aprovado pelo Ibama no município de Mariana em Minas Gerais.

2.3. As atividades permitidas por esta Autorização são:

Grupos taxonômicos	Descrição da atividade	Petrechos	Marcação
Ictiofauna	Captura	Peneira; Rede de arrasto; Covo; Rede de espera; Tarafa	--
Macroinvertebrados bentônicos	Coleta	--	--

2.4. Deverão ser utilizadas as metodologias aprovadas pela Informação Técnica 2478991

2.5. Para a utilização de metodologias que não envolvam, de forma efetiva ou potencial, a morte de espécimes, fica proibida a coleta de indivíduos, salvo em caso de dúvida taxonômica, quando poderão ser coletados um quantitativo máximo de 10 indivíduos de vertebrados.

2.6. Os espécimes eventualmente coletados deverão ser depositados nas instituições abaixo mencionadas, para as quais fica permitido o Transporte de Material Biológico.

1. Universidade de Vila Velha - Complexo Biopráticas da Universidade Vila Velha - Vila Velha/ES
2. Universidade Federal de Minas Gerais - Instituto de Ciências Biológicas - Belo Horizonte/MG

PROCEDIMENTOS PARA FISCALIZAÇÃO Os agentes fiscalizadores deverão conferir a validade da Relação da Equipe Técnica (RET) no processo 02015.000804/2018-11 do sistema de gestão documental do IBAMA - SEI.

RELAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA - RET

[https://sei.ibama.gov.br/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=3431379&infra\\_sistem...](https://sei.ibama.gov.br/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=3431379&infra_sistem...) 2/3



23/07/2018

SEI/IBAMA - 2858160 - Autorização

**PROCESSO IBAMA AUTORIZAÇÃO n.º 6/2018**

A emissão de uma nova RET invalida automaticamente a RET anterior. Verificar os procedimentos para verificação no corpo da respectiva autorização.

Declaro, para os devidos fins, que toda a equipe técnica de campo abaixo listada possui aptidão técnica para realização dos trabalhos, bem como se encontra devidamente regular perante o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental - CTF/AIDA e os respectivos Conselhos de Classe, quando existirem.

PROFISSIONAL	EQUIPE TÉCNICA CATEGORIA	CPF
Tatiana Heid Furley Libardi da Penha	Coordenação Técnica	862.668.887-34
Leticia de Moraes	Equipe de campo	121.850.417-03
Fernando Aquinoga de Mello	Equipe de campo	297.809.028-64
Thais Tristão Tovar	Equipe de campo	057.925.077-67
Noelle Cristina Lira Patrício de Arruda	Equipe de campo	345.232.138-01
Carlos Bernardo Mascarenhas Alves	Equipe de campo	611.008.706-87
Tiago Casarim	Equipe de campo	050.321.876-66
Alexandre Roberto Gabriel Peruchi	Equipe de campo	052.870.937-21
Adriano Ramos Rabelo	Equipe de campo	299.187.598-44

Válido somente com assinatura e carimbo do contratante e assinatura e carimbo da empresa consultora:

Uso exclusivo do Ibama:

[LOCAL E DATA DE EMISSÃO DO RECEBIMENTO] [inserir nº SEI]

Válido somente sem rasuras



Documento assinado eletronicamente por **IRIA DE SOUZA PINTO, Analista Ambiental**, em 19/07/2018, às 17:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ibama.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **2858160** e o código CRC **BA02C532**.

Anexo 06 - Parecer Técnico nº 1/2020-UT-Governador Valadares-MG/SUPES-MG



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
UNIDADE TÉCNICA DE 2º NÍVEL EM GOVERNADOR VALADARES - MG  
Av. Minas Gerais, 776 - Ed. Lincoln Byrro - Lojas A/D - Centro, - Governador Valadares - CEP 35010-151

Parecer Técnico nº 1/2020-UT-GOVERNADOR VALADARES-MG/SUPES-MG

Número do Processo: 02558.000199/2020-57

Empreendimento:

Interessado: SUPES-MG

Assunto/Resumo: Projeto de Renaturalização: Campanha 3 - Trechos 6 e 7 do Rio Gualaxo do Norte

## 1 INTRODUÇÃO

Assunto: Trata-se de solicitação da FEAM-MG para manifestação do Ibama quanto aos estudos relativos ao Projeto: "Piloto de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte" - Entrega 4 (j) da Ação Civil Pública - ACP, no âmbito do Processo Judicial 0069758-61.2015.4.01.3400, eixo 1 (Recuperação ambiental extra e intra calha).

O estudo técnico apresentado para apreciação é o Relatório Técnico nº 12257/2019 (Revisão 02): "Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte (3ª Campanha – Pós-Instalação)".

Referência: Ofício FEAM/DIGA nº. 5/2020 (SEI 7359932), Relatório Técnico nº 12257/2019 (SEI 7360014; anexos 7360140; geoinformação 7360313; "tabela de dados brutos" 7360313).

## 2 OBJETIVOS DO PROJETO

Conforme descrito nos autos, o objetivo do projeto piloto de renaturalização (com a introdução de material lenhoso no leito do rio) é contribuir para a diversificação de habitats físicos do rio Gualaxo do Norte e, conseqüentemente, aumentar a biota local, além de auxiliar na retenção de sólidos suspensos e no controle de erosão.

O objetivo do relatório ora em apreciação, referente às atividades da Campanha 3 do projeto, é apresentar comparativo em período anterior e posterior à instalação das madeiras no rio Gualaxo do Norte, a partir da avaliação das comunidades biológicas de interesse no projeto piloto de renaturalização (macroinvertebrados bentônicos e peixes) e de parâmetros físicos e químicos que compõem o habitat físico ocupado pela biota aquática.

Segundo descrito no relatório apresentado:

"A introdução de troncos de madeira no leito de rios alterados por atividade antrópica gera benefícios ecossistêmicos reconhecidos e amplamente aplicados em estudos de renaturalização de rios. Evidências relacionadas sugerem que a renaturalização com troncos e galhos de madeira age como coadjuvante para a melhoria da qualidade ambiental de rios e córregos" (fl. 4).

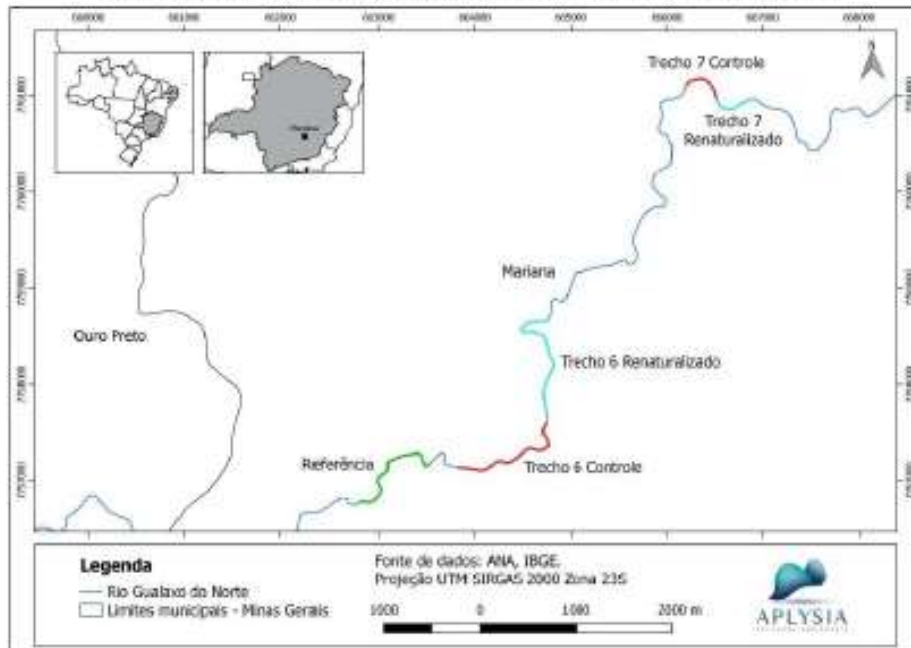
"O projeto está previsto como alternativa de manejo de trechos afetados por rejeitos" (fl. 4).

Destaca-se que o rio Gualaxo do Norte recebe as águas do Córrego Santarém a cerca de 7 km da barragem de Fundão. Sofreu intenso refluxo de material por cerca de 5,7 km. A deposição do rejeito alterou as características geomorfológicas do rio Gualaxo do Norte, com perda da diversidade de habitats que sustentam a diversidade ecológica local.





**Figura 5 -** Representação espacial da área de realização da coleta. Em verde o Trecho Referência, em vermelho os Trechos 6 e 7 Controle e em azul claro os Trechos 6 e 7 renaturalizados.



Fonte: Aplysia, 2018.

No relatório são descritas duas amostragens pré-instalação (campanhas 1 e 2) e uma amostragem pós-instalação (campanha 3) em trechos afetados (Trechos 6 e 7) e não afetados (Trecho Referência). As amostragens foram comparadas quanto às respostas físicas, químicas e biológicas do ecossistema aquático. Há ainda a previsão para uma campanha 4 que será realizada cerca de um ano após a instalação das estruturas.

A Campanha 1 foi realizada no período de 21 de agosto a 12 de setembro de 2018 e a Campanha 2 de 27 de setembro a 13 de outubro de 2018.

Os resultados do diagnóstico (Campanhas 1 e 2) foram associados às observações de campo relativas à morfologia do canal e aos resultados obtidos no estudo de caracterização dos depósitos de rejeito, e a partir desses se propôs a instalação de cada estrutura (de material lenhoso), para atender ao objetivo de aumento da biota, além do auxílio na retenção de sólidos suspensos e no controle de erosão.

A instalação das madeiras foi realizada de 06/05/19 a 18/06/19 no Trecho 7 e de 19/06/19 a 18/07/19 no Trecho 6.

O design de instalação e a própria etapa de instalação das estruturas tiveram como propósito o uso de árvores do tipo Large Woody Debris (LWD) e outros recursos de origem local (troncos submersos, feixes de capim elefante) para reestabelecer o processo geomorfológico natural e as características do habitat físico que favoreçam a biota (peixes e zoobentos).

As árvores mortas remanescentes no local foram reaproveitadas e utilizadas como estruturas de renaturalização, conforme autorização do IBAMA para uso de material lenhoso proveniente do rompimento da barragem de Fundão (Nota Técnica Nº 2/2017 /NUFIS-MG/DITEC-MG/SUPES-MG em 27/11/2017). Foram instaladas 129 estruturas no Trecho 6 e 74 no Trecho 7, totalizando 203 estruturas neste projeto piloto de renaturalização (Tabela 2 do relatório). Conforme o relatório, todas as estruturas foram fixadas com estacas de madeira amarradas por cordas de sisal.

**Tabela 2 – Quantitativo de árvores instaladas nos trechos 6 e 7**

Trecho	Árvores	Troncos submersos	Capim elefante
6	40	66	23
7	39	35	0
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>101</b>	<b>23</b>

Fonte: Aplysia, 2019.

Rochas grandes (matacões) também foram aproveitadas e contabilizadas como estruturas do design.

A Campanha 3 foi realizada entre 06 de setembro e 04 de outubro de 2019, com período correspondente a 2,5 meses após a instalação no Trecho 7 e a 1,5 meses no Trecho 6.

Contudo, cabe ressaltar-se que, conforme se extrai do relatório, a Campanha 3 ocorreu cerca de um ano depois da realização das Campanhas 1 e 2.

A campanha 3 consistiu no monitoramento de indicadores físicos, químicos e biológicos, e foi apresentada como primeiro comparativo do efeito ecológico da renaturalização após a instalação das estruturas.

A metodologia utilizada para a coleta e análise de amostras está descrita no relatório nas folhas 23 a 54.

De acordo com o relatório:

"Periodicamente tem sido realizadas campanhas para avaliação da manutenção das instalações das estruturas de madeira, onde são verificadas a qualidade das ancoragens e preservação do material utilizado nas instalações, bem como verificar se o conjunto de estruturas está cumprindo seu papel. Devido ao bom estado das estruturas avaliadas, até o presente momento (dezembro/2019) não foi necessário realizar qualquer atividade de manutenção das estruturas" (fl. 16).

Destaca-se ainda que, conforme Tabela 8 do relatório, os métodos utilizados para análises laboratoriais dos sedimentos nas campanhas 1 e 2 aparentemente diferem dos empregados na campanha 3.

As ações foram executadas pela Fundação Renova e empresas contratadas, dentre elas a NHC-Northwest Hydraulic Consultants e Walm Engenharia e Tecnologia Ambiental (estudo de potencial erosivo e de estabilidade das estruturas, respectivamente), laboratório ALS Ambiental LTDA (qualidade da água e do sedimento), Bioagri Ambiental Ltda, Ethica Ambiental Serviços e Consultoria Ltda, Corplab Serviços Analíticos Ambientais Ltda., ALS Corplab, Controle Analítico Análises Técnicas Ltda. Os Certificados de acreditação estão apensos ao "Anexo A: Cadeia de Custódia" do relatório.

#### 4. HISTÓRICO

Em 01/08/2017 foi apresentado ao IBAMA o Plano de Manejo de Rejeito Revisão 01 (FUNDAÇÃO RENOVA e CH2M, 2017) como documento norteador das ações de manejo da Fundação Renova em atendimento ao TTAC assinado em 02/03/2016. O gerenciamento do Plano de Manejo de Rejeito foi estabelecido conforme Nota Técnica IBAMA/SISEMA/IEMA nº 002/2017.

Em 09/11/2017 foi realizada a 16ª reunião da CT-Rejeitos, onde o arcabouço conceitual do projeto de renaturalização do rio Gualaxo do Norte foi apresentado como uma das ações de recuperação do Plano de Manejo de Rejeitos para o Trecho 8 e discutido junto aos órgãos ambientais (IBAMA, IEMA, SEMAD).

Durante a reunião foi convenionada a aplicação do projeto de renaturalização em porção a montante do Trecho 8 (Tuchos 6 e 7), haja vista que no Trecho 8 foram previstas outras intervenções. O desenho amostral do Plano de Manejo de Rejeito Revisão 01 contemplou 17 trechos, sendo o Trecho 8 definido como área piloto no estado de Minas Gerais.

Conforme o relatório, os resultados das análises apresentados no documento "Volume 2 - Aplicação do Plano de Manejo de Rejeitos dos Trechos 6 e 7 – Revisão 00 (Protocolo IBAMA nº 1636853/2018 em 31/01/18)" foram utilizados como referencial teórico para a elaboração do Plano de Trabalho de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte. Esse documento descreve as alternativas de manejo específicas para os Trechos 6 e 7, em atendimento ao TTAC.

Em 22/05/2018 foi apresentado o "Plano de Trabalho ao IBAMA (Protocolo nº680065-1501-2018), e sua aprovação resultou na emissão de autorização para captura, coleta e transporte de material biológico (Autorização nº 6/2018-COREC/CGBIO/DBFLO em 18/07/2018 e Autorização nº11/2019-CGBIO/DBFLO em 17/07/2019)".

Em agosto/setembro de 2018, a partir da obtenção da autorização, foram realizadas duas campanhas diagnósticas (Campanhas 1 e 2), que por ocorrerem antes da instalação das estruturas. Segundo o relatório essas campanhas representaram um cenário anterior à intervenção do projeto piloto de renaturalização.

É descrito no relatório que as operações em campo foram realizadas no Trecho 7 no período de maio e junho de 2019 e no Trecho 6 de junho e julho de 2019.

Em setembro/outubro de 2019 foi realizada a campanha pós-instalação (campanha 3).

O documento ora apreciado, "Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte (3ª Campanha – Pós-Instalação): Relatório Técnico nº 12257/2019, Revisão 02", não se encontra datado.

## 5. CONTEXTUALIZAÇÃO

### 5.1. RESULTADOS

#### 5.1.1. Macroinvertebrados Bentônicos

Quanto aos resultados apresentados no relatório, no item "5.1 MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS : Índices Ecológicos" (fls. 55/94) se extraem os seguintes resultados:

MÉTODO	PARÂMETRO	CAMPANHA 3*	ENTRE CAMPANHAS 1, 2 E 3 (**)
ANOVA	Riqueza	Não indicou diferenças significativas.	Não indicou diferenças significativas.
	Densidade média de indivíduos		
	Equilibrabilidade de comunidade (padrão de distribuição de indivíduos)		
	Diversidade média da comunidade	*Não houve diferença significativa entre os trechos Referência e T7 (ANOVA p = 0,571). Porém, entre Referência e T6 foi observada variação significativa (ANOVA p = 0,024), com esta diferença sendo encoberta somente entre o valor em T6 Renaturalizado quando comparado ao Referência (TUKEY p < 0,05)*	
	Valores médios da Dominância de Simpson	Não indicou diferenças significativas	
Curvas de K-dominância em forma de S	Dominância de uma ou mais espécies na comunidade	Indicou baixa dominância de espécies	Indicou baixa dominância de espécies
Ordenação nMDS (posicionamento multidimensional não-métrico)	Similaridade entre comunidades (quanto mais próximos os pontos no gráfico, mais similares eles são)	Não indicou diferenciação espacial	Campanhas 1 e 2 demonstraram Controle e T7 Renaturalizado.
PERMANOVA	Estrutura da comunidade	Não indicou diferenças significativas	*Para o T6 Renaturalizado também foi possível observar diferenças p < 0,05, porém a análise post hoc foi diferente das Campanhas 1 e 2)
Análise de SIMPER	Dissimilaridade entre comunidades	-	Foram indicadas algumas dissim.
Coleta e identificação de espécies	Espécies indicadoras	O trecho Referência não possui mais espécies indicadoras quando comparado aos demais trechos.	*Nas Campanhas 1 e 2 o trecho possuía um maior número de espécies
Correspondência Canônica (CCA)	Distribuição dos organismos em relação às classes granulométricas	A análise de correspondência canônica (CCA) para o trecho 6 e trecho 7 da Campanha 3 apresentou diferença significativa (Monte Carlo: p < 0,05) na distribuição dos organismos em relação às classes granulométricas.	T7 Renaturalizado em relação a

\* Resultados encontrados nos trechos Referência, T6 Controle e T6 Renaturalizado e entre os trechos Referência, T7 Controle e T7 Renaturalizado durante a Campanha 3.

\*\* Resultados encontrados para os trechos Referência, T6 Controle, T6 Renaturalizado, T7 Controle e T7 Renaturalizado em relação às Campanhas 1, 2 e 3."

#### 5.1.2. Ictiofauna

Quanto ao item "5.2 ICTIOFAUNA" (fls. 95/115) é descrito que nas análises comparativas, de antes e após a instalação das estruturas de madeira, foram calculadas as Capturas por Unidade de Esforço (CPUE). A CPUE representa o número de indivíduos (n) ou a biomassa (b) capturados por determinado esforço de pesca.

Os resultados obtidos no tocante a ictiofauna indicaram o que segue:



RIQUEZA	ABUNDÂNCIA	BIOMASSA
"Ao longo das três campanhas realizadas foram registradas 15 espécies de peixes distribuídas em 5 Ordens e 8 famílias (Tabela 22). Em sua maioria são espécies comuns, de ampla distribuição e que ocorrem em outras bacias do sudeste brasileiro." (grifo nosso)	"Na comparação das abundâncias em número por local de amostragem observa-se que com a realização da Campanha 3 se mantém a falta de um padrão nítido, já observado após as duas primeiras campanhas. Os locais de referência (I-01, I-02 e I-03) não apresentaram valores superiores que aqueles mais afetados pelo impacto do rompimento da Barragem de Fundão". (grifo nosso)	"Os dados de captura em demonstraram que o total biomassa bem inferior ; observada após as camg Campanha 3." (grifo nosso)

A Tabela 23 do relatório demonstra as espécies encontradas ao longo das campanhas 1, 2 e 3 (C1, C2 e C3).

Tabela 23 – Ocorrência das espécies por campanha nas coletas no rio Gualato do Norte (Marina, MG) – agosto-setembro de 2018, setembro-outubro de 2018 e setembro de 2019

Espécie	C1	C2	C3
<i>Astyanax aff. fasciatus</i>	X	X	X
<i>Astyanax aff. scabripinnis</i>	X	X	X
<i>Astyanax lacustris</i>	X	X	X
<i>Australoheros sp.A</i>	X	X	X
<i>Coptodon zaidalli</i>	X		
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	X	X
<i>Gymnotus aff. carapo</i>	X	X	X
<i>Hoplias intermedius</i>	X	X	X
<i>Neoplecostomus docentis</i>	X	X	X
<i>Oligosarcus argenteus</i>	X	X	X
<i>Oreochromis niloticus</i>			X
<i>Pomella reticulata</i>	X	X	X
<i>Rhamdia aff. quelen</i>	X	X	X
<i>Trichomycterus alternatus</i>	X		
<i>Trichomycterus sp.A</i>	X	X	X

Fonte: Bio-Ambiental Consultoria (2019).

Quanto aos dados de riqueza de espécies, diversidade de Shannon, equitabilidade e abundância, para ambas as situações (C1, C2 e C3) extrai-se do relatório que:

"Os valores dos mesmos parâmetros obtidos no trecho Referência são exibidos como parâmetro de comparação. Foi mantida a tendência observada no relatório anterior, no qual foi observada uma relação inversa ao esperado teoricamente - segundo a teoria do rio contínuo, na qual é esperado um aumento de diversidade de peixes da cabeceira para a foz (VANNOTE et al., 1980)" (fl. 109, grifo nosso).

Conforme o relatório:

"Não foram identificadas diferenças entre os distintos parâmetros, exceto para a riqueza de espécies quando comparada temporalmente no trecho T7R (Tabela 26), onde se observou maiores valores de riqueza na campanha 3 somente frente a campanha 2 (Figura 84)."

"Desta forma, não podemos afirmar que houve alguma alteração temporal dos índices calculados para toda a área de estudos, já que somente um descritor (riqueza) em um dos trechos foi significativo" (fl. 114, grifo nosso).

"Em relação às comparações espaciais, não foram verificadas diferenças estatísticas entre os índices selecionados (Tabela 28). Apesar da ausência de diferença estatística, na Campanha 3 foi identificada abundância superior no Trecho 5 Renaturalizado, quando comparado ao Trecho Referência e ao Trecho Controle. Compreende-se que se trata de uma informação qualitativa (não validada pelo teste estatístico) que poderá ser confirmada na próxima campanha (C4), tendo em vista a renaturalização recente" (fl. 115, grifo nosso).

O resultado dos índices para cada um dos trechos pode ser observado na Tabela 26 do relatório (fl.114). O valor de significância é estabelecido como  $p < 0,05$ .

Tabela 26 – Análises estatísticas dos índices ecológicos utilizados nas comparações temporais entre três campanhas de coleta no rio Gualaxo do Norte (Moraia, MG) – agosto-setembro de 2018, setembro-outubro de 2018 e setembro de 2019 (diferença estatística em destaque – vermelho)

Trecho	Índice	Teste	Valor	p
REF	Riqueza de Espécies	K-W	H = 0,20	<b>0,895</b>
	Abundância (N)	ANOVA	F = 1,93	<b>0,124</b>
	Shannon (H')	K-W	H = 1,68	<b>0,430</b>
	Equitabilidade (J)	K-W	H = 5,95	<b>0,051</b>
T6C	Riqueza de Espécies	K-W	H = 0,80	<b>0,619</b>
	Abundância (N)	K-W	H = 1,68	<b>0,427</b>
	Shannon (H')	K-W	H = 5,95	<b>0,051</b>
	Equitabilidade (J)	ANOVA	F = 3,17	<b>0,115</b>
T6R	Riqueza de Espécies	ANOVA	F = 0,33	<b>0,729</b>
	Abundância (N)	ANOVA	F = 0,97	<b>0,431</b>
	Shannon (H')	K-W	H = 0,62	<b>0,733</b>
	Equitabilidade (J)	K-W	H = 0,80	<b>0,670</b>
T7C	Riqueza de Espécies	K-W	H = 1,15	<b>0,496</b>
	Abundância (N)	ANOVA	F = 1,15	<b>0,577</b>
	Shannon (H')	ANOVA	F = 0,02	<b>0,972</b>
	Equitabilidade (J)	ANOVA	F = 0,34	<b>0,721</b>
T7R	Riqueza de Espécies	K-W	H = 5,75	<b>0,048</b>
	Abundância (N)	ANOVA	F = 1,15	<b>0,577</b>
	Shannon (H')	ANOVA	F = 0,02	<b>0,972</b>
	Equitabilidade (J)	ANOVA	F = 0,34	<b>0,721</b>

Fonte: Bio-Ambiental Consultoria (2019).

### 5.1.3. Hidromorfologia

No item "5.3 HIDROMORFOLOGIA" se extraem os seguintes trechos:

"Nas três campanhas foi observado que todos os trechos do rio Gualaxo do Norte estiveram compostos predominantemente por cascalho, que correspondeu de 72 a 84% da composição do sedimento. Em seguida, a categoria mais frequente foi areia, representando 7 a 15% do sedimento" (fl. 116, grifo nosso).

"A proporção de categorias importantes para o estabelecimento da biota aquática, como banco de folhas e banco de vegetação, permaneceu superior no Trecho Referência, assim como identificado anteriormente neste estudo" (fl. 116).

"Ao longo das três campanhas foi registrada maior quantidade de silte em T7 Controle e T7 Renaturalizado, visto que esse trecho recebeu maior aporte de rejeitos após o rompimento da barragem" (fl. 116).

### 5.1.4. Qualidade da Água

No item "5.5 QUALIDADE DA ÁGUA" do relatório cabe destacar os seguintes trechos:

"As variações observadas nos trechos renaturalizados antes e depois da instalação das madeiras foram consideradas de baixa magnitude. De forma geral, as oscilações foram melhor observadas graficamente para turbidez, sólidos suspensos totais, oxigênio dissolvido, condutividade e potencial oxí-redução" (grifo nosso)" (fl. 159).

Extrai-se do relatório que, de forma geral, na campanha 3 os resultados encontrados em T6 e T7 renaturalizados em todos os parâmetros (turbidez, sólidos suspensos totais, oxigênio dissolvido, condutividade e potencial oxí-redução) "se assemelham em muito aos resultados obtidos em T6 e T7 controle".

Ainda é relatado que:

"A variação de pH na campanha esteve próxima ao pH neutro (6,9 a 7,8). Foram identificados valores de pH ligeiramente inferiores nos trechos onde houve inserção das madeiras. O pH do T6 Renaturalizado foi inferior ao T6 Controle e Referência. Em T7 Renaturalizado foi inferior a T7 Controle e semelhante ao trecho Referência" (fl. 153).

Conforme o relatório:

"Temporalmente, a variação observada também foi considerada baixa, tendo em vista que mesmo as diferenças mais visíveis foram representadas por acréscimos ou decréscimos de baixa magnitude como ocorreu para turbidez. Ao longo de todo o monitoramento a turbidez não ultrapassou 10 NTU, o que representa 10% do limite estipulado pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces

classe 2 (CONAMA, 2005). Assim como observado para turbidez, a concentração de sólidos suspensos totais também foi considerada baixa" (fl. 190).

"Em um contexto geral, a partir da ausência de variações espaciais e temporais expressivas, pode-se inferir que a qualidade da água se manteve nos trechos que receberam as madeiras e ao longo das campanhas de monitoramento" (fl. 191).

Quanto à presença de matéria orgânica (nitrogênio e fósforo como nutrientes) extrai-se do relatório o seguinte trecho:

"A análise especial que contemplou a Campanha 3 (pós-instalação), indicou que para matéria orgânica houve pouca variação dos teores registrados" (fl.192).

Depreende-se do relatório que os níveis de nitrogênio, fósforo, oxigênio dissolvido, temperatura, pH, potencial oxi-redução e condutividade "são considerados adequados para a sobrevivência da ictiofauna e de comunidades bentônicas".

"Assim como observado para a qualidade da água, o estudo da composição química do sedimento não indicou a presença de fatores limitantes para a sobrevivência dos organismos que compõem as comunidades bentônica e ictiofaunística" (fl.192).

Ressalta-se que, porém, a mudança de laboratório e método de análise na campanha 3 pode ter influenciado os resultados.

#### 5.1.5. Qualidade do Sedimento

No item "5.6 QUALIDADE DO SEDIMENTO" ressaltam-se os seguintes trechos quanto à matéria orgânica – fósforo total, nitrogênio total:

"Analisando-se espacialmente os resultados obtidos na Campanha 3, com enfoque no cenário observado nos trechos renaturalizados em relação aos seus respectivos controles e ao trecho referência, observou-se que para matéria orgânica na atual campanha o menor teor esteve abaixo do limite de quantificação (<0,43%) e o maior foi de 4%. Em todos os trechos, na maioria dos pontos os valores não foram quantificados. Em relação aos níveis quantificados, de forma geral a variação desse parâmetro foi considerada baixa, com registro de teores médios de matéria orgânica ligeiramente superiores no T6 e T7 Renaturalizado, quando comparados com seus respectivos controles e o trecho Referência" (fl. 164, grifo nosso).

"Os resultados das análises de fósforo total estiveram entre 146 e 1650 mg/kg na Campanha 1, entre 323 a 1420 mg/kg na Campanha 2 e entre 3,21 e 115,5 mg/kg na Campanha 3. Nessa última campanha foram registrados valores inferiores em todos os trechos analisados. Tendo em vista a ocorrência de valores não quantificados de matéria orgânica na maioria dos pontos monitorados e também dos valores inferiores de fósforo na Campanha 3, não se pode descartar o efeito da troca de laboratório sobre os resultados da campanha realizada após a instalação das madeiras. Apesar da variação encontrada ser composta por concentrações inferiores, é importante destacar que os valores de fósforo encontrados na Campanha 3 estão de acordo com os resultados do PMOQS (Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático) registrados para a série histórica entre agosto/2017 a junho/2019 para o ponto RGN-01, localizado nas proximidades da área de estudo do projeto de renaturalização (entre o Trecho 6 e Referência)" (fl.164, grifo nosso).

É notória a diferença dos valores mínimos e máximos descritos na campanha 3 para fósforo total se comparados com os valores obtidos nas campanhas 1 e 2.

#### 5.1.6. Acúmulo de Sedimento

No item "5.7 ACÚMULO DE SEDIMENTO" destaca-se o seguinte trecho:

"Além do acúmulo de sedimento, foi verificado visualmente o acúmulo de folhice nas proximidades de árvores instaladas, que representa um importante recurso alimentar e refúgio para macroinvertebrados bentônicos e peixes" (fl. 181).





Fonte: Aplysia, 2019.

## 6. ANÁLISE

A apreciação ora apresentada quanto ao relatório em epígrafe não é exaustiva e se funda na qualidade dos dados apresentados e apenas tange o mérito dos resultados obtidos. Tomando-se as considerações finais do relatório, cabe destacar os seguintes pontos:

### 6.1. DO PERÍODO DE EXECUÇÃO DAS CAMPANHAS.

#### 6.1.1. Quanto ao tempo entre campanhas considerado nas análises e conclusões.

É mister abordar, principalmente nas conclusões, que as Campanhas 1 e 2 (C1 e C2) ocorreram cerca de 1 (um) ano antes da realização da Campanha 3 (C3). O comparativo entre C1, C2 e C3 deve considerar o tempo real entre campanhas. Repetidas vezes no relatório foram considerados apenas os cerca de 2 (dois) meses contados a partir da instalação das estruturas conforme disposto no relatório.

"Decorridos aproximadamente 2 meses das intervenções, a estrutura das comunidades de invertebrados bentônicos não sofreu alterações significativas para os índices de diversidade, equitabilidade, densidade, riqueza e dominância comparando-se os trechos..." (fl. 185).

"...o tempo decorrente entre a instalação dos troncos e a realização da amostragem é considerado curto para que houvesse uma modificação estrutural do ambiente..." (fl. 185).

É possível inferir que os resultados obtidos podem estar ligados tanto à instalação das estruturas quanto ao tempo decorrido entre o diagnóstico (C1 e C2) e a C3.

O próprio relatório, ao justificar a realização da campanha 4 somente após um ciclo hidrológico completo, justifica a necessidade de considerar nas análises o considerável espaço de tempo decorrido entre a campanha 2 e a campanha 3:

"Esse intervalo de tempo considera o período chuvoso, onde os organismos se movimentam mais, o metabolismo é mais acelerado e ocorrem eventos como migração, recrutamento e dispersão para novas áreas" (fl. 188).

#### 6.1.2. Quanto ao período de execução de cada uma das campanhas.

Ao longo do relatório é informado de forma dispersa os períodos das amostragens (fauna, sedimento, água, hidrologia etc.) não sendo possível precisar o período de execução de cada uma das ações.

O exposto torna-se mais evidente quando se confronta o período de realização de cada uma das campanhas descritos na metodologia (fl. 11) e no item "5.4 HIDROLOGIA" (Figuras 104, 105 e 106 do relatório – fls. 139/141).

À folha 11 do relatório é informado que:

"Campanha 1 foi realizada no período de 21 de agosto a 12 de setembro de 2018 e a Campanha 2 de 27 de setembro a 13 de outubro de 2018. A Campanha 3 foi realizada entre 06 de setembro e 04 de outubro de 2019" (fl. 11).

Entretanto no item 5.4 **HIDROLOGIA**, quanto à pluviosidade, é demonstrado que a Campanha 1 ocorreu no período de 23/08/2018 a 10/09/2018, a Campanha 2 de 29/09/2018 a 13/10/2018 e a Campanha 3 de 06/09/2019 a 04/10/2019 (Figuras 104, 105 e 106 do relatório – fls. 139/141).

A definição, na metodologia, dos períodos de execução das atividades em um cronograma de execução, tornaria mais clara a delimitação geral do período do experimento bem como a visualização das atividades desenvolvidas e respectivas datas de execução. Inclusive tornaria transparente a comparação entre as atividades realizadas em cada uma das campanhas.

Cabe ainda destacar que é informado que vistorias periódicas foram realizadas após as campanhas 3 para avaliação da manutenção das estruturas implantadas. No entanto não é informado no relatório a metodologia, frequência, datas e abrangência de tais vistorias. Não foram encontrados entre os anexos os relatórios de campo referente a essas vistorias periódicas.

### 6.1.3. *Quanto a influência da pluviosidade nos resultados*

Cabe destacar a influência da pluviosidade nas análises comparativas entre as campanhas (C1, C2 e C3), haja vista que no relatório é descrito que:

"Nesse contexto, a variação temporal apresentada nos trechos reforça o efeito das chuvas na comunidade, uma vez que as principais diferenças foram encontradas na Campanha 3 para as demais (Campanhas 1 e 2)" (fl. 186).

"Uma das possíveis explicações para os resultados observados foi a ocorrência de altos níveis pluviométricos que ocorreram antes das amostragens de macroinvertebrados bentônicos serem realizadas, trazendo consequente homogeneização dos meso habitats ao longo dos trechos, além do carreamento de organismos devido ao aumento da velocidade da água. Flecker e Felfelek (1994) demonstraram que quanto mais a amostragem é próxima da última perturbação chuvosa, mais as comunidades de invertebrados estiveram desestruturadas influenciando na abundância de parte dos táxons" (fl. 187, grifo nosso).

Quanto ao acúmulo de sedimento é considerado no relatório que:

"Dessa maneira, na próxima campanha o acúmulo de sedimento será verificado considerando as variações por fatores sazonais, que são capazes de modificar a hidrodinâmica do canal, e por consequência alterar as áreas de deposição e lavagem de sedimento ao longo do tempo" (fl. 193).

Embora não seja possível controlar influências de algumas variáveis ambientais em experimentos realizados em campo, principalmente em ecossistemas lóticos, com planejamento metodológico e logística é possível identificar e tomar medidas para minimizar os efeitos de tais influências nos resultados.

Isto posto, para maior fidelidade nas comparações e aproveitamento dos dados coletados nas últimas campanhas, torna-se evidente a necessidade de que as próximas campanhas ocorram observando a sazonalidade e aspectos climáticos regional semelhante aos observados tanto na véspera quanto durante a realização da campanha 3.

## 6.2. **DA AMOSTRAGEM**

Cabe destacar o seguinte trecho do relatório no tocante às coletadas de espécimes da ictiofauna:

"Assim como mencionado em relação ao número de armadilhas, quando houve acerto de metodologia a partir do envio da Justificativa Técnica ao Ibama, inicialmente era prevista a devolução dos animais capturados vivos ao ambiente. No entanto, não foi possível aplicar esse procedimento, visto que em campo foi constatado que a distância entre os pontos e os referidos locais de apoio e a dificuldade de realizar longos deslocamentos dentro do rio inviabilizaram o transporte e manejo com segurança dos animais coletados em vida. Além disso, a dificuldade de diagnóstico dos caracteres taxonômicos sem auxílio de instrumentos laboratoriais, principalmente de espécies de pequeno porte e jovens, resultou na necessidade de captura e preservação dos espécimes" (fl. 42).

## 6.3. **DOS RESULTADOS**

### 6.3.1. **Dos Índices Ecológicos.**

Inicialmente, vale destacar a condição esperada para o rio, conforme se depreende do relatório no seguinte trecho:



"Os valores dos mesmos parâmetros obtidos no trecho Referência são exibidos como parâmetro de comparação. Foi mantida a tendência observada no relatório anterior, no qual foi observada uma relação inversa ao esperado teoricamente - segundo a teoria do rio contínuo, na qual é esperado um aumento de diversidade de peixes da cabeceira para a foz (VANNOTE et al., 1980)" (fl. 109, grifo nosso).

Depreende-se do relatório que, de forma geral, os índices apresentados não demonstraram diferenças significativas entre os trechos (referência, T6 controle, T6 renaturalizado, T7 controle e T7 renaturalizado) bem como entre campanhas (C1, C2 e C3). A ausência de diferenças significativas se aplicaram tanto para as comunidades bentônicas quanto para a ictiofauna.

Cabe ressaltar a diferença significativa encontrada para ictiofauna no tocante a riqueza:

"Não foram identificadas diferenças entre os distintos parâmetros, exceto para a riqueza de espécies quando comparada temporalmente no trecho T7R (Tabela 26), onde se observou maiores valores de riqueza na campanha 3 somente frente a campanha 2" (Figura 84).

As diferenças encontradas entre os trechos e campanhas, de maneira geral, consistem no estabelecimento de processos físicos após a instalação das estruturas (acúmulo de sedimento, retenção de aquesferas/retenção hidráulica e surgimento de vegetação).

Visto o exposto, destacam-se os seguintes trechos:

"Tendo em vista os resultados apresentados neste monitoramento, as comunidades biológicas (macroinvertebrados bentônicos e peixes) e as características do habitat físico (mapeamento de fundo) mantiveram-se estáveis ao longo do monitoramento. Os resultados após aplicação recente da técnica (aproximadamente 2 meses) permitiram observar o começo do estabelecimento de processos físicos, como o acúmulo de sedimento, a retenção de aquesferas em árvores instaladas e a identificação de surgimento de banco de vegetação. Esses resultados representam um indicativo de início do efeito da renaturalização, o que será confirmado na próxima campanha do monitoramento" (fls. 193 - 194, grifo nosso).

"A ausência de diferenças significativas na comunidade bentônica entre os trechos Controle e Renaturalizado na Campanha 3 é um indicativo de que a comunidade manteve uma estrutura semelhante, independente da modificação realizada nos trechos Renaturalizados" (fl.185, grifo nosso).

"Na presente avaliação da eficácia da técnica de renaturalização, apenas 2 meses após as intervenções no leito do rio Gualaxo do Norte, ainda não se pode atribuir alteração relevante na composição e abundância da comunidade de peixes, tendo em vista que as comunidades mantiveram uma estrutura semelhante nos diferentes trechos e campanhas do monitoramento" (fl. 188, grifo nosso).

Não obstante, como os índices ecológicos não demonstraram diferenças significativas entre os trechos, cabe salientar que é inadequado o uso de inferências subjetivas que não possuem dado valor e, por tanto, tais inferências precisam ser evitadas nos relatórios técnicos para não torná-los estopados e desconexos com a realidade. Neste sentido, considerando as subjetividades sem valor qualitativo, cita-se os seguintes trechos, dentre outros que podem ser observados no relatório.

Nas considerações finais é informado que:

"Apesar da ausência de diferença estatisticamente significativa, na Campanha 3 foi identificada abundância superior no Trecho 6 Renaturalizado, quando comparado ao Trecho Referência e ao Trecho Controle. Esse pode ser um indicativo do início de uma resposta à renaturalização, no entanto, será confirmado na próxima campanha por se tratar de uma informação qualitativa (não validada pelo teste estatístico)" (fl. 188).

No entanto nos resultados é descrito que:

"Na comparação das abundâncias em número por local de amostragem observa-se que com a realização da Campanha 3 se mantém a falta de um padrão nítido, já observado após as duas primeiras campanhas. Os locais de referência (I-01, I-02 e I-03) não apresentaram valores superiores que aqueles mais afetados pelo impacto do rompimento da Barragem de Fundão (Figura 76). Alguns locais afetados pela passagem da lama apresentaram valores até mesmo superiores que o trecho Referência. Parte dessa expressiva captura em número é representada por espécies de pequeno porte, exóticas à baía e oportunistas, como o bariquidinho (Poecilia reticulata). Geralmente uma espécie oportunista possui menores exigências quanto a fatores abióticos e/ou possui mais plasticidade em seus requerimentos essenciais, como na alimentação por exemplo. A representativa contribuição destas na captura em número, não se reflete nas capturas em biomassa, como apresentado a seguir" (fl.101).

Corroboram com o exposto, o citado por Ferreira e Patino (FERREIRA e PATINO, 2015<sup>1</sup>):

"Outro conceito equivocado é acreditar que, se o valor-p está próximo de 5%, há uma tendência de haver uma diferença entre os grupos. É inadequado interpretar um valor-p de, digamos, 0,06, como uma tendência de diferença. Um valor-p de 0,06 significa que existe uma probabilidade de 6% de se obter esse resultado por acaso quando o tratamento não tem nenhum efeito real. Como definimos o nível de significância de 5%, a hipótese nula não deve ser rejeitada."

1 - FERREIRA, J. C.; PATINO, C. M. O que realmente significa o valor-p? (Educação Continuada: Metodologia Científica). Jornal Brasileiro de Pneumologia, São Paulo, v. 41, n. 5, p. 485-485, set. 2015.

### 6.3.2. Do Sedimento

Cabe primeiramente destacar o seguinte trecho descrito na metodologia do relatório:

"Assim como realizado para as campanhas pré-intervenção, a categorização dos tipos de fluxo e substrato na Campanha 3 foi realizada visualmente, sendo utilizada a seguinte classificação para os substratos: Lama: substrato com aspecto não arenoso, de origem natural ou antrópica; Areia: substrato arenoso até o tamanho de uma joaninha; Cascalho: substrato de tamanho superior ao de uma joaninha; Folhço: substrato composto por folhas e galhos pequenos; Madeira Instalada: substrato composto por superfície da madeira instalada no projeto de renaturalização" (fl. 24, grifo nosso).

Figura 14– Tipos de substrato predominante registrados no rio Gualaxo do Norte para classificação do mesohabitat, conforme (Peck et al., 2006), Leal et al. (2014) e Ligeiro et al. (2014).



Fonte: Aplysia, 2019.

Isto posto e considerando que joaninhas podem medir de 1 e 10 mm, segue considerações quanto aos itens do relatório.

#### 6.3.2.1. Quanto ao mapeamento de fundo.

Há provável vício na conclusão quanto ao seguinte trecho apresentado nas considerações finais:

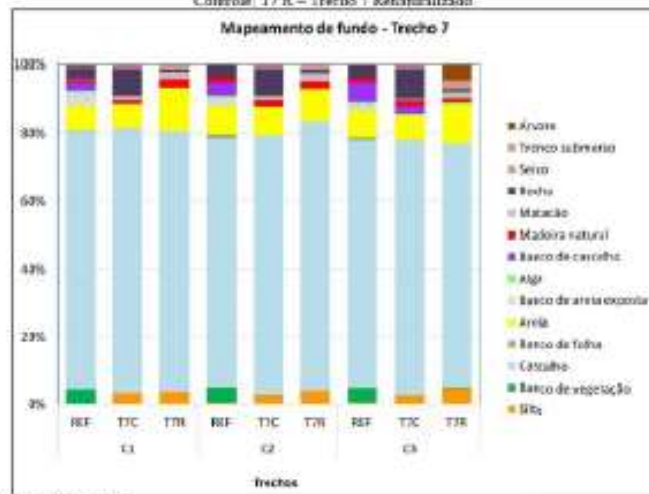
"A partir do mapeamento de fundo foi observado nas três campanhas que o substrato presente nos trechos avaliados apresentou composição predominante por cascalho" (fl. 188, grifo nosso).

Aparentemente não foi considerado nas análises a presença de argila/lama ("Lama: substrato com aspecto não arenoso, de origem natural ou antrópica"). Note que nos gráficos 88 e 89 somente o site aparece como partícula fina (fl. 117).

Outrossim, não há clareza na conceituação de cascalho haja vista que no gráfico aparecem os termos "seixo", "cascalho" e "banco de cascalho". Somado a isso, a organização da legenda separa os itens semelhantes dificultando a visualização de conjunta de parâmetros congruentes (ex.: i - areia/silte; ii - árvore//banco de vegetação/folhço/alga/madeira natural/tronco submerso; etc.).



Figura 59 – Resultados do mapeamento de fundo ao Trecho 7 nas Campanhas 1 (C1), 2 (C2) e 3 (C3).  
REF = Referência; T6 C – Trecho 6 Controle; T6 R – Trecho 6 Resaturalizado; T7 C – Trecho 7  
Controle; T7 R – Trecho 7 Resaturalizado



Fonte: Aplysia, 2019.

#### 6.3.2.2. Quanto à qualidade do sedimento.

Cabe destacar o seguinte trecho relacionado à granulometria do sedimento:

"A partir das análises laboratoriais foram identificadas as categorias granulométricas do sedimento amostrado nos trechos e ao longo das campanhas, variando em uma escala de argila a cascalho. Os resultados médios das análises granulométricas das amostras de sedimento das Campanhas 1, 2 e 3 estão apresentados na Tabela 33" (fl. 165).

Dando a devida importância de que foram aplicadas metodologias diferentes para cada situação, a referida Tabela 33 (vide a seguir a parte dela atinente à campanha 3) contrasta com a conclusão extraída das análises de mapeamento de fundo, que indicaram predomínio de cascalho no sedimento. Se tomarmos os parâmetros areia e lama conforme conceituado na metodologia e aplicarmos à Tabela 33, cascalho apareceria com o menor percentual granulométrico de sedimento.

**Tabela 33** – Resultados médios (+desvio padrão), máximo e mínimo das análises granulométricas de sedimento nas Campanhas 1, 2 e 3, continuação

CAMPANHA 3									
Trecho	Parâmetro	Argila (%)	Silte (%)	Areia Muito Fina (%)	Areia Fina (%)	Areia Média (%)	Areia Grossa (%)	Areia Muito Grossa (%)	Cascalho (%)
Referência	Média	12,07	12,54	4,70	9,20	15,36	15,23	12,65	18,24
	Desvio Padrão	8,48	7,23	2,64	9,14	10,62	5,15	8,10	14,38
	Máximo	36,62	28,13	8,55	32,17	28,26	29,24	27,42	37,15
	Mínimo	8,00	3,23	0,55	0,59	0,93	6,50	0,46	0,00
Trecho 6 - Controle	Média	8,59	15,98	3,87	7,75	12,47	12,06	10,01	27,28
	Desvio Padrão	0,28	13,20	3,79	6,35	9,44	7,79	6,61	17,95
	Máximo	9,00	42,69	10,94	21,42	30,82	19,46	21,09	50,29
	Mínimo	8,03	4,59	0,09	0,03	2,42	0,32	0,00	0,00
Trecho 6 - Renaturalizado	Média	10,79	15,37	4,95	9,71	15,87	11,39	7,50	24,43
	Desvio Padrão	3,38	9,80	3,81	10,51	12,20	8,83	5,92	22,03
	Máximo	18,56	37,31	11,95	28,75	32,40	28,45	18,18	52,12
	Mínimo	8,26	3,54	0,33	0,03	2,60	0,33	0,00	0,00
Trecho 7 - Controle	Média	14,38	15,34	5,65	6,35	13,47	13,64	10,80	20,38
	Desvio Padrão	12,40	11,95	3,36	6,68	7,30	7,58	6,98	13,54
	Máximo	38,92	38,63	10,28	26,95	28,91	23,92	20,14	37,03
	Mínimo	7,71	1,48	1,55	0,55	4,02	2,10	0,22	0,00
Trecho 7 - Renaturalizado	Média	21,16	17,14	7,13	8,60	8,20	11,09	8,87	17,79
	Desvio Padrão	14,82	11,49	4,75	8,14	8,31	8,63	7,96	16,49
	Máximo	39,27	34,13	18,34	31,53	29,06	24,29	19,40	43,58
	Mínimo	8,19	4,35	1,07	0,45	1,89	0,68	0,00	0,00

**Legenda:** Intervalos das classes granulométricas: Argila: 0,0002 a 0,00394 mm; Silte: 0,00394 a 0,062 mm; Areia Muito Fina: 0,062 a 0,125 mm; Areia Fina: 0,125 a 0,25 mm; Areia Média: 0,25 a 0,5 mm; Areia Grossa: 0,50 a 1,00 mm; Areia Muito Grossa: 1,00 a 2,0 mm; Cascalho: maior que 2,0 mm. (-) Na Campanha 3 (pós-instalação) foi incorporada a análise de cascalho, com o objetivo de correlacionar os resultados encontrados com aqueles obtidos para a comunidade bentônica. **Fonte:** Aplysia, 2019.

Vale ainda comparar a presença de silte nas duas amostragens. Na figura 89 (vide acima em mapeamento de fundo) o silte aparece próximo de 0% no trecho referência. Já na Tabela 33 o silte é registrado com média de 12,54% na composição do sedimento.

A Tabela 33 ainda contrasta com o seguinte trecho das considerações finais do relatório, especificamente quanto aos resultados da campanha 3:

"Durante as duas primeiras amostragens de diagnóstico, ao avaliar os resultados laboratoriais numa escala que compreendeu argila, silte e areias, foi observado, em geral, que o sedimento superficial tanto no trecho Referência quanto nos trechos 6 e 7 esteve composto por partículas de silte e areia fina, com baixa participação da categoria argila" (fl. 192, grifo nosso).

Por fim, não obstante é notada a ausência da quantificação de minerais e metais (como minério de ferro, alumínio, chumbo, manganês e outros) nas análises de sedimento.

#### 6.3.2.3. Quanto à qualidade da água

Embora se mantenha a qualidade dos resultados nos trechos de uma mesma campanha, resta prejudicada as análises comparativas entre as campanhas 1 e 2 versus campanha 3. Ocorre que neste interim houve a troca do laboratório e de metodologias de análises conforme evidenciado pelo trecho a seguir e na Tabela 8:

"Os resultados das análises de fósforo total estiveram entre 146 e 1650 mg/kg na Campanha 1, entre 323 e 1420 mg/kg na Campanha 2 e entre 3,21 e 116,5 mg/kg na Campanha 3. Nessa última campanha foram registrados valores inferiores em todos os trechos

analisados. Tendo em vista a ocorrência de valores não quantificados de matéria orgânica na maioria dos pontos monitorados e também dos valores inferiores de fósforo na Campanha 3, não se pode descartar o efeito da troca de laboratório sobre os resultados da campanha realizada após a instalação das madeiras (fls. 164/165, grifo nosso).

A Tabela 8 (fl. 50) demonstra que os métodos utilizados na campanha 3 diferem dos métodos e limites de quantificação empregados nas campanhas 1 e 2.

Tabela 8 – Métodos utilizados para análises laboratoriais do sedimento

Campanhas 1 e 2			
Parâmetro	Método	Limite de Quantificação	Unidade
Matéria orgânica	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G	0,05	%p/p
Nitrogênio Total Kjeldahl	POP PA 005 - Rev. 10	2 a 6,7	mg/kg
Fósforo	Determinação EPA 6010 e digestão da amostra EPA 3051A	1	mg/kg
Granulometria	ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02	-	g/kg

Campanha 3			
Parâmetro	Método	Limite de Quantificação*	Unidade
Matéria orgânica	POP 130 - Rev. 04 / ABNT NBR 14235:1998	0,43	%p/p
Nitrogênio Total Kjeldahl	POP 150 - Rev. 03	2,12 a 19,1	mg/kg
Fósforo	POP 058 - Rev. 10	1,46 a 19,7	mg/kg
Granulometria	IAC 2009	-	%

**Legenda:** \*A alteração no limite de quantificação da Campanha 3 foi decorrente da troca de laboratório acreditado (Campanhas 1 e 2 - Mériex Nutrisciences/Bioagri Ambiental LTDA e Campanha 3 - ALS Ambiental LTDA). No entanto, não houve prejuízo para a qualidade da análise, tendo em vista que os valores obtidos nas Campanhas 1 e 2 estiveram acima do limite de quantificação estabelecido na Campanha 3. Fonte: Aplysia, 2019.

Cabe destacar que não foi encontrada no relatório justificativa da empresa executora para as mudanças de métodos e limites de quantificação. A tabela 31 (vide também Tabela 32 no relatório, fls. 162 e 163) demonstra claramente a diferença dos percentuais (%p/p) entre as campanhas (note os resultados apresentados para a campanha 3 em comparação com os apresentados para as campanhas 1 e 2).

Tabela 31 – Resultados médios (±desvio padrão), máximo e mínimo das análises químicas de sedimento nas Campanhas 1, 2 e 3.

Trinche	Parâmetro	Matéria Orgânica (% p/p)			Fósforo Total (mg/kg)			Nitrogênio Total Kjeldahl (mg/kg)		
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
Heterozoa	Mélio	1,84	2,52	0,44	617,87	168,73	84,72	213,08	473,67	121,84
	Desvio Padrão	0,82	2,02	0,25	240,74	248,88	35,43	113,71	271,28	102,58
	Máximo	3,23	8,57	1,26	845,90	1400,00	182,00	407,00	888,00	173,50
	Mínimo	1,07	0,87	< 0,40	228,00	371,86	< 1,80	90,68	301,68	27,50
Trinche 6 - Controle	Mélio	1,71	2,08	0,83	791,83	872,87	15,89	281,88	333,41	173,24
	Desvio Padrão	0,88	0,94	0,88	482,64	348,83	10,27	116,04	271,21	208,94
	Máximo	2,79	3,23	2,88	1859,00	1410,00	24,00	521,00	871,00	1093,08
	Mínimo	0,78	0,42	< 0,40	238,89	489,89	< 1,00	108,08	74,20	29,00
Trinche 6 - Resamantado	Mélio	1,03	1,50	0,74	715,47	632,87	39,81	206,55	258,93	325,05
	Desvio Padrão	0,48	0,75	0,32	235,82	388,37	34,79	83,88	208,32	337,01
	Máximo	2,40	3,23	1,78	1340,00	888,88	118,78	368,00	728,00	1182,88
	Mínimo	0,71	0,31	< 0,40	340,00	333,86	< 1,48	75,78	60,30	48,30
Trinche 7 - Controle	Mélio	1,58	1,45	0,85	525,40	557,27	26,45	144,71	278,41	149,51
	Desvio Padrão	0,71	0,80	0,77	295,91	379,88	16,01	208,88	385,88	158,88
	Máximo	3,02	4,78	3,38	1800,00	1030,00	84,00	877,00	648,00	484,10
	Mínimo	0,87	0,37	< 0,40	148,00	338,88	< 1,00	28,88	78,90	38,90
Trinche 7 - Resamantado	Mélio	1,52	1,10	0,82	441,80	538,47	22,33	216,08	285,88	321,64
	Desvio Padrão	0,87	0,94	1,21	198,77	227,88	19,89	128,07	182,44	293,90
	Máximo	2,88	2,49	4,88	850,89	1240,00	35,89	386,00	452,00	1168,88
	Mínimo	0,94	0,37	< 0,40	211,90	347,86	3,21	97,38	47,80	48,30

Fonte: Aplysia, 2019



O mesmo se aplica para as análises de qualidade do sedimento, haja vista que na Tabela 8 também é demonstrado que as análises de granulometria foram realizadas empregando método distinto na Campanha 3.

A Tabela 33 do relatório (vide tabela completa apenas às folhas 166, 167 e 168) também evidencia de forma clara a diferença de interpretação quanto aos parâmetros argila e silte. Nas campanhas 1 e 2 é demonstrado que o percentual de silte é muito superior se comparado ao percentual de argila. Já para a Campanha 3 é demonstrado que o percentual de silte praticamente equivale ao percentual de argila. O que pode ter provocado a demonstração de redução do percentual de silte e aumento do de argila na campanha 3, senão a simples mudança de metodologia?

Tais resultados levantam dúvidas a respeito da confiabilidade dos dados, resultados e conclusões.

Diante das mudanças de laboratório e de metodologia, torna-se necessário que nas próximas campanhas os resultados sejam criteriosamente revisados e analisados estabelecendo conexões comparativas seguras e confiáveis a fim de evitar nulidade de todo ou parte do programa.

Frente ao exposto, cabe ressaltar a importância dos parâmetros de qualidade da água na avaliação do programa renaturalização em comento, visto que, conforme descrito no relatório:

*"Dentre os benefícios da renaturalização destacam-se: regulação do fluxo de água, retardamento do escoamento, melhoria e manutenção da qualidade da água e aumento da heterogeneidade de habitats" (fl. 4, grifo nosso).*

Assim como para a qualidade da água, destaca-se o trecho do relatório que evoca a importância da análise de granulometria do sedimento:

*"Na Campanha 3, realizada após a instalação das madeiras, a composição do sedimento foi analisada entre as frações argila e cascalho. Essa fração mais grossa foi incorporada nas análises da atual campanha com o objetivo de correlacionar os resultados encontrados com aqueles obtidos para a comunidade bentônica, tendo em vista que a granulometria é um dos principais fatores de influência sobre a composição da comunidade de invertebrados bentônicos (Desdoux et al., 2013)" (fl. 179).*

#### 6.4 - PERSPECTIVAS

O relatório prevê a Campanha 4 com previsão de ocorrer aproximadamente um ano após a finalização da instalação das madeiras (fl.186).

*"A Campanha 4 está prevista para acontecer após a ocorrência de um ciclo hidrológico completo, considerando que cada espécie tem particularidades que refletem no modo de vida, dispersão, deslocamento, migração e colonização" (fl. 188).*

As folhas 187/188 consta que, dada a ausência de registros de espécies das Famílias nostomídeas (pius, p.ex. *Leporinus spp.*) e Loricariídeas (cascudos, p.ex. *Hypostomus spp.*), espera-se para a Campanha 4 que essas espécies poderão alcançar o trecho de estudo, caso a condição ambiental suporte.

À folha 188, ao abordar a abundância da ictiofauna, é relatado que se espera que na Campanha 4 seja confirmada abundância superior no trecho 6 Renaturalizado, como um indicativo do início de uma resposta à renaturalização, e quanto às análises conclui que:

*"Assim, após a realização da Campanha 4, espera-se que seja possível reavaliar as intervenções de forma conclusiva, aplicando as mesmas análises e testando seus resultados" (fl. 188).*

*"Deve-se considerar que a avaliação foi realizada em curto prazo após a instalação das estruturas, sendo que na próxima amostragem será possível confirmar as alterações na heterogeneidade do habitat."*

Da folha 186 extrai-se o seguinte trecho:

*"Nesse contexto, a partir da análise multivariada (nMDS) foi identificado apenas na Campanha 3 maior semelhança da composição da comunidade bentônica de T7 Controle e T7 Renaturalizado com a do Trecho Referência, o que pode ser um indicativo de que ao longo do tempo as comunidades estejam se tornando mais semelhantes à do Trecho Referência, o que também será confirmado na próxima amostragem."*

Contudo, sem contrapor o trecho acima, cabe destacar como perspectiva o alcance da teoria do rio contínuo, citada à folha 109 do relatório, "na qual é esperado um aumento de diversidade de peixes da cabeceira para a foz (VANNOTE et al., 1980)".

O descrito à folha 189 pode corroborar para o alcance da teoria do rio contínuo:

"Deve-se considerar que a avaliação foi realizada em curto prazo após a instalação das estruturas, sendo que na próxima amostragem será possível confirmar as alterações na heterogeneidade do habitat." (grifo nosso)

Por fim, à folha 195, o relatório conclui:

"Como parte do projeto de renaturalização, além da Campanha 4 do monitoramento, está prevista também uma campanha pós-instalação para amostragem de perfil sedimentológico nos trechos renaturalizados, com objetivo de obter o detalhamento das camadas de sedimento intracalha (rejeitos e substrato natural) e realizar comparativos de cenários pré e pós-instalação das estruturas de madeira. O caráter pioneiro da renaturalização em ambiente que recebeu aporte de rejeitos requer uma avaliação completa para que seja possível diferenciar variações naturais (aleatórias) daquelas que possam ser atribuídas à instalação das estruturas. Com a realização das próximas etapas do projeto espera-se obter resultados conclusivos sobre os efeitos da técnica de renaturalização."

## 7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS E ENCAMINHAMENTOS

Cabe inicialmente frisar o seguinte trecho do relatório:

"Dentre os benefícios da renaturalização destacam-se: regulação do fluxo de água, retardamento do escoamento, melhoria e manutenção da qualidade da água e aumento da heterogeneidade de habitats" (fl. 4).

"Diante do exposto, o objetivo do projeto piloto de renaturalização é contribuir para a diversificação de habitats físicos do rio Gualar do Norte e, consequentemente, aumentar a biota local, além de auxiliar na retenção de sólidos suspensos e no controle de erosão" (fl. 4).

Conforme o relatório, nas comparações temporais (C1, C2 e C3) praticamente não foram encontrados resultados significativos quanto aos parâmetros ecológicos (aumento da biota local e melhoria/manutenção da qualidade da água) que demonstrem o alcance dos objetivos do projeto de renaturalização.

A hipótese apresentada para o não alcance dos resultados esperados se resume ao fato de que melhorias ecológicas em ambientes lóticos, por diversas razões, tendem a apresentar resultados mais aparentes após a ocorrência de um ciclo hidrológico completo.

Cabe ressaltar que, devido a mudanças de laboratório, equipe e metodologia, a análise quantitativa e qualitativa de alguns dados foi alterada na campanha 3, necessitando de concatenação dos dados da campanha 3 com os dados das campanhas 1 e 2, bem como de revisão e análises que garantam a confiabilidade dos dados, resultados e conclusões.

A pluviosidade é outro fator que interferiu na qualidade dos dados podendo ter afetado as análises comparativas entre as campanhas.

Isto posto, não é possível concluir a partir das análises das campanhas 1, 2 e 3 já realizadas, que a renaturalização cumpre seus objetivos como alternativa de manejo de trechos afetados por rejeito. Tal conclusão só poderá ser obtida a partir da realização e análise da campanha 4.

Por fim, de forma não exaustiva, sugere-se o que segue:

1 - Para equiparação de resultados de forma mais confiável possível, sugere-se que a campanha 4 ocorra em período em que a sazonalidade e as condições ambientais se assemelhem às observadas previamente e durante a campanha 3, haja vista que ambientes lóticos são altamente influenciados por condições ambientais, em especial temperatura e pluviosidade;

2 - Para a realização da campanha 4 e análise confiável dos resultados, sugere-se que todos os relatórios anteriores sejam revisados e compilados com o relatório da campanha 4, haja vista possíveis vícios nas conclusões decorrentes das mudanças de laboratório de análises, equipes e de metodologias na campanha 3, bem como a necessidade de nexos entre os dados atribuídos aos parâmetros, trechos e campanhas. Como os dados são obtidos através de diferentes métodos, tal revisão deve levar em consideração a integração entre as diversas análises realizadas em um mesmo trecho, de forma que dados obtidos por métodos diferentes sejam confrontados (ex. mapeamento de fundo/granulometria; qualidade da água/qualidade do sedimento; etc.).

3 - Outrossim, considerando os diversos atores envolvidos na obtenção e análise de dados, bem como a busca pela transparência do projeto apresentado e efetividade nas análises realizadas pelos órgãos ambientais, sugere-se que protocolos sejam padronizados e integrados (fluxo de processos) e que os relatórios técnicos sejam precisos e estruturados baseando-se na metodologia científica e em normas da ABNT; Sugere-se que a Fundação Renova oriente todas as empresas contratadas neste mesmo sentido, abrangendo todos os programas e projetos.

3 - Ajustar, junto ao órgão licenciador, a licença de coleta obtida, haja vista modificações no esforço amostral e que espécimes de



peixes coletados não foram devolvidos ao rio conforme previsto na metodologia previamente apresentada;

4 - Aos órgãos ambientais, sugere-se que, em momento oportuno, seja realizada vistoria *in-loco* das áreas em estudo, preferencialmente em período de estiagem (período no qual o volume e turbidez da água possam permitir a visualização das estruturas submersas), a fim de acompanhar a realização das atividades propostas.

É o parecer.

Respeitosamente,

assinado eletronicamente  
**JOSEMAR DE CARVALHO RAMOS**  
(Analista Ambiental)



Documento assinado eletronicamente por JOSEMAR DE CARVALHO RAMOS, Analista Ambiental, em 20/04/2020, às 10:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ibama.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador 7439221 e o código CRC DCDB6E8D.