
NOTA TÉCNICA CT-GRSA nº 19/2021

Assunto: Análise do “Relatório Final das Campanhas de Monitoramento” do Projeto Piloto da Renaturalização protocolado pela Fundação Renova em resposta ao Item 4iii do Eixo Prioritário 1 no âmbito da ACP - Eixos Prioritários.

1. INTRODUÇÃO

Em desenvolvimento desde maio de 2019, o projeto de caráter Piloto denominado de “Renaturalização” tem o objetivo de recriar características e processos ecológicos naturais em trechos afetados pela passagem de rejeitos, no rio Gualaxo do Norte, utilizando troncos e galhos de árvores, principalmente das que morreram com a passagem da lama.

Este projeto foi inserido na Ação Civil Pública denominada Eixos Prioritários, sendo apresentado pela Fundação Renova e analisado pelos órgãos do CIF nos anos de 2020 e 2021 um relatório da 3ª e 4ª campanha de monitoramento. O referido projeto também teve solicitação de expansão de sua aplicação pelo Estado de Minas Gerais e acatado pelo Juiz da 12ª Vara Cível, responsável pela ACP Eixos Prioritários.

Inicialmente o projeto pretendia revitalizar, uma área de aproximadamente 1.800 metros, ampliando mais 2.000 metros em outras áreas dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, até a UHE Risoleta Neves (Candongá).

Partindo do princípio da divisão dos eixos prioritários e, dando ênfase ao eixo prioritário 1, entende-se que perante o Projeto Piloto denominado Renaturalização, têm-se estabelecido a entrega de 5 itens, sendo eles:

- 4i - Campanha de Monitoramento Ambiental 03;
- 4ii - Campanha de Monitoramento Ambiental 04;
- 4iii - Relatório final consolidado do projeto-piloto de Renaturalização realizado no rio Gualaxo do Norte nos Trechos 6 e 7;
- 5 - Cronograma detalhado para a expansão do Projeto de Renaturalização;
- 5.1 – Expansão do Projeto de Renaturalização;

A entrega dos itens tem sido realizada conforme cronograma atualizado e, portanto,

nesta conjuntura, a CT-GRSA vem, por meio desta nota técnica, apresentar uma avaliação do Relatório Final consolidado do projeto-piloto de Renaturalização (Relatório Técnico nº 039/2021, Revisão 02), elaborado pela Aplysia, que foi entregue pela Fundação Renova em atendimento ao solicitado no Item 4iii do Eixo Prioritário 1 da ACP - Eixos Prioritários (Processo Judicial 69758-61.2015.4.01.3400).

2. HISTÓRICO E CONTEXTUALIZAÇÃO

O Projeto de Renaturalização foi apresentado em 2017 como uma alternativa de manejo de rejeitos, fazendo parte de uma proposta integrante do Programa de Manejo de Rejeitos (PG 23). Tendo como contexto o fluvial intracalha, o projeto almeja auxiliar e acelerar a recuperação do ecossistema de forma natural a partir da inserção de material lenhoso no canal fluvial, dessa forma, objetiva o aumento da riqueza biológica do local concomitantemente a diversificação hidrológica, dos habitats físicos e na melhoria da qualidade dos sedimentos e da própria água.

Atualmente implantado em escala piloto, é válido ressaltar primordialmente a 16ª Reunião Ordinária da Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental, ocorrida em novembro de 2017, onde houve a redefinição da malha amostral direcionando-a aos Trechos 06 e 07 do PMR, ambos localizados no município de Mariana/MG, após a apresentação e análise do escopo do projeto de Renaturalização. Por conseguinte, procedeu-se a elaboração do Plano de Trabalho de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte pela APLYSIA, em 2018, demonstrando os resultados das análises no estudo “Aplicação do Plano de Manejo de Rejeitos dos Trechos 6 e 7 - Revisão 00” (FUNDAÇÃO RENOVA e CH2M, 2018), culminando assim, a Autorização nº 6/2018-COREC/CGBIO/DBFLO, referente a captura, coleta e transporte de material biológico.

Compreendendo a ocorrência de alterações após a inserção do material lenhoso no canal fluvial, foi de suma importância o estabelecimento de um plano de monitoramento que possibilitasse a comparação e análise dos cenários pré e pós-instalação, dessa forma, na 1ª e 2ª Campanha de Monitoramento, foram levantados os diagnósticos pré-intervenção e, posteriormente, na 3ª Campanha de Monitoramento foi

desempenhada a investigação pós-intervenção, ocorridas, respectivamente, nos meses de setembro a outubro de 2018 e nos meses de setembro a outubro de 2019.

O Relatório Técnico da 3ª Campanha de Monitoramento do Projeto de Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte, foi protocolado pela Fundação Renova, em fevereiro de 2020, em atendimento ao item 4i. Diante as intempéries, tais como falta de especialista no assunto para avaliação do referido documento, bem como o curto prazo para análise, a CT-GRSA emitiu Ofício FEAM/CT – GRSA nº 17/2020 para o CIF, o que culminou na Deliberação CIF nº 395¹, de 26 de março de 2020. A referida deliberação determinou a disponibilização de técnicos para auxílio a Câmara Técnica, assim como contemplou uma prorrogação de 20 dias úteis para análise da entrega.

A análise pela CT-GRSA do Relatório Técnico da 3ª Campanha de Monitoramento do Projeto de Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte, foram consolidados na Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020², resultando assim na Deliberação CIF nº 406³, de 27 de maio de 2020. Os apontamentos elencados na referida nota e aceitas pelo CIF por meio da referida deliberação foram também direcionadas para serem considerados para a elaboração dos relatórios 4ii, 4iii e 5 do Eixo Prioritário.

Primordialmente, a entrega prevista para os itens 4ii, 4iii e 5.1 do Eixo Prioritário eram respectivamente para os dias 15/12/2020, 28/02/2021 e 30/10/2020 contudo, a Fundação Renova, haja visto os entraves ocasionados pelo cenário da Covid-19, emitiu um pedido de dilação de prazo por meio do Processo Judicial nº 1000242-22.2020.4.01.3800, em 30 de outubro (Anexo 1). A partir do referido pedido e perante a alteração do cronograma, a CT-GRSA apresentou uma avaliação do cronograma atualizado, por meio da Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021⁴, onde tal alteração foi aprovada na Deliberação CIF nº 474⁵, e, assim, a entrega dos referidos itens passaram a ser para fevereiro, abril e agosto de 2021, respectivamente.

¹ <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/cif/deliberacoes/2020/cif-deliberacao-395.pdf>

² <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/cif/notas-tecnicas/CT-GRSA/2020/cif-ct-grsa-nt-2020-10.pdf>

³ <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/cif/deliberacoes/2020/cif-deliberacao-406.pdf>

⁴ <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/cif/notas-tecnicas/CT-GRSA/cif-ct-grsa-nt-2021-01.pdf>

⁵ <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/cif/deliberacoes/2020/cif-deliberacao-474.pdf>

Dando continuidade às tratativas e cumprindo o novo cronograma, a Fundação Renova emitiu, em fevereiro de 2021, o relatório da Campanha de Monitoramento Ambiental 04, referente ao item 4ii do Eixo Prioritário 1. Conforme análise e ponderações realizadas pela CT-GRSA na Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021 (Anexo 2), foi reforçado a extrema importância das considerações elencadas na Nota Técnica nº 10/2020, no Parecer Técnico Ibama nº 1/2020-UT-Governador Valadares-MG/SUPES-MG, bem como as atinentes Deliberações do CIF emitidas anteriormente.

Diante a concomitância entre as análises realizadas pela CT-GRSA referente aos estudos entregues pela Fundação Renova, itens 4ii e 4iii, cabe destacar a reunião ocorrida no dia 6 de agosto de 2021 para tratar os Eixos Prioritários, na qual ficou estabelecida, a partir da apresentação elaborada pela câmara referente a Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021, a decisão de deliberação unificada das análises e requisições elaboradas dos documentos referentes aos itens 4ii e 4iii.

Conforme o cronograma repactuado, a entrega do Item 4iii – Relatório Final Consolidado, foi protocolado pela Fundação Renova em maio de 2021, intitulado “Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte - Relatório Final das Campanhas de Monitoramento (Relatório de Técnico nº 039/2021 - Revisão 02)” e elaborado pela Aplysia Soluções Ambientais.

3. ANÁLISE DA CT-GRSA

As campanhas de monitoramento pré e pós-instalação realizadas durante o projeto piloto de Renaturalização permitiram a avaliação temporal das respostas físicas e biológicas do ecossistema aquático por meio da realização de duas campanhas diagnósticas pré-instalação (Campanhas 1 e 2), que representaram o cenário anterior as ações de intervenção realizadas pela Fundação Renova nos Trechos 6 e 7, inseridos no rio Gualaxo do Norte, e duas campanhas pós-instalação (Campanhas 3 e 4), que correspondem aos monitoramentos realizados posterior a instalação das estruturas.

De modo consolidado, as campanhas foram realizadas nos seguintes períodos: Campanha 1 - agosto a setembro de 2018; Campanha 2 - setembro a outubro de 2018; Campanha 3 - setembro a outubro de 2019; Campanha 4 - setembro a outubro de 2020.

Nesta conjuntura e sendo alvo da presente nota técnica, o Relatório Final das Campanhas de Monitoramento, Relatório de Técnico nº 039/2021, Revisão 02, elaborado pela Aplysia Soluções Ambientais, em cumprimento ao item 4iii do Eixo Prioritário 1, no âmbito da Ação Civil Pública, apresenta a integração dos resultados obtidos nas quatro campanhas de monitoramento, sendo 2 pré-instalação e 2 pós-instalação, realizadas entre agosto/setembro de 2018 e setembro/outubro de 2020.

Visando verificar alterações e melhorias nas condições dos trechos renaturalizados, o relatório objetivou avaliar o aumento da retenção hidráulica, da heterogeneidade do fundo, acúmulo e alteração da qualidade do sedimento, biodiversidade de macroinvertebrados bentônicos e o aumento da abundância de peixes, todos em relação ao seus respectivos controles e referência determinados com base no Plano de Manejo de Rejeito - Revisão 01 e na 16ª Reunião da Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental ocorrida em 09 de novembro de 2017.

Diante ao fato de ser um Relatório Final Consolidado que fora protocolado pela Fundação Renova e visando auxiliar a análise do documento e, fornecer um parecer técnico robusto e completo, a CT-GRSA, oportunamente em parceria com a Faculdade Latino Americana de Ciências Sociais (Flacso), que está como gerenciadora do Sistema CIF, realizou a contratação de um especialista (ecólogo) por meio de um edital de chamamento, para analisar o referido relatório e emitir subsídios para que a CT-GRSA pudesse consolidar esta nota técnica. Sendo, para tanto selecionada e, conseqüentemente contratada, a Bióloga especialista em ecologia, a Sra. Sandra Francischetti Rocha.

A análise realizada pela bióloga culminou em um parecer técnico abordado no item 3.1 da presente nota onde consta alguns pontos inseridos no referido documento, o qual se encontra em sua íntegra, no Anexo 3, desta nota técnica.

Cabe destacar que posteriormente a contratação da bióloga, foi realizada a Reunião CT-GRSA Gerencial nº 11/2021 (Anexo 4), em 18 de junho de 2021, que contou com a participação dos membros representantes do IEF, Aplysia e Fundação Renova a fim de apresentar os objetivos, ações e monitoramento executados no âmbito do Projeto Piloto de Renaturalização. Na oportunidade, também ocorreram na reunião discussões para esclarecimento de alguns pontos elencados pelas Câmaras Técnicas para auxílio na compreensão dos resultados apresentados durante as campanhas de monitoramento.

Após a emissão do parecer elaborado pela bióloga, a CT-GRSA solicitou subsídio e posicionamento do Instituto Estadual de Florestas, mais especificamente ao setor que possui a atribuição relacionado à temática, a Gerência de Conservação e Restauração de Fauna Aquática e de Pesca - GCFAP, bem como para a Câmara Técnica de Conservação e Biodiversidade (CT-BIO), que também tem tratativas e temáticas dos programas que acompanha e que também tangenciam alguns pontos tratados no projeto renaturalização. Ambos os pareceres, Nota Técnica nº 9/IEF/GCFAP/2021 (Anexo 5) e Ofício nº 57/2021-CTBio/DIBIO/ICMBio (Anexo 6), podem ser consultados na íntegra nos referidos anexos e, os quais os principais apontamentos estão expostos no item 3.2.

Buscando ainda abarcar além do exposto nos relatórios apresentados pela Fundação Renova, a CT-GRSA, com apoio de colaboradores do Sisema e Ibama, planejou uma operação de campo específica para vistoriar os trechos que fazem parte do projeto de Renaturalização. Neste sentido, foi deflagrada a Operação Watu Fase XII, ocorrida no período de 11 a 13 de agosto de 2021, cuja vistoria de campo objetivou acompanhar o Projeto de Renaturalização, nos trechos piloto 6 e 7 do Plano de Manejo de Rejeitos, bem como o Projeto de Expansão, abarcando, para tanto, os trechos referência, controle e renaturalizado. Os resultados das constatações de campo estão consolidados no Relatório da Operação Watu - Fase XII⁶. No item 3.3, pode-se constatar os principais apontamentos e observações contidas no referido relatório.

6

http://feam.br/images/stories/2021/RECUPERACAO_DOCE/Relat%C3%B3rio_Watu_FaseXII_versao2.pdf

Considerando todos os documentos trabalhados para a elaboração da presente nota técnica, foi possível obter maiores esclarecimentos e constatações assertivas quanto da efetividade do projeto e suas respectivas melhorias ao rio Gualaxo do Norte, bem como a identificação de lacunas e possíveis pontos que afetam o processo de recuperação ambiental dos cursos d'água impactados pelo rompimento da barragem de Fundão. Diante a estes subsídios descritos acima, foi possível obter uma análise mais robusta, que contribuirá para a elaboração desta nota técnica, contribuindo para uma melhor tomada de decisão por parte da CT-GRSA.

3.1 Parecer Técnico da especialista em ecologia, Sra. Sandra Francischetti Rocha

O parecer técnico elaborado pela bióloga Sandra Francischetti Rocha, CRBio 30458/4-D, mestre em ecologia, conservação e manejo de vida silvestre, adotou a estruturação do relatório final onde é sumarizado os principais resultados e tendências e sua respectiva análise dos objetivos almejados pelo relatório, sendo eles:

- i) Avaliar se houve aumento da retenção hidráulica;**
- ii) Avaliar se houve aumento da heterogeneidade do fundo;**
- iii) Avaliar se houve acúmulo e alteração da qualidade do sedimento;**
- iv) Avaliar se houve aumento da biodiversidade de macroinvertebrados bentônicos;**
- v) Avaliar se houve aumento da abundância de peixes;**

A fim de obter um amplo conhecimento das tratativas desenvolvidas ao longo da Renaturalização, foram consultados os documentos técnicos i) Relatório Aplysia 872/2018: Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte – Campanhas Pré-Instalação Revisão 2; ii) Relatório Aplysia 12257/2019: Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte – 3ª Campanha Pós-Instalação Revisão 2; iv) Relatório Aplysia 496/2020: Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte – 4ª Campanha Pós-Instalação Revisão 03; v)

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020, que deram suporte na elaboração das considerações e encaminhamentos.

Buscando elucidar e dar celeridade às informações, as principais constatações são dispostas na presente nota, direcionando-as às considerações finais e requisições, cujos apontamentos são baseados nas análises presentes no parecer técnico e nos demais subsídios fornecidos à CT-GRSA.

Neste sentido, segundo o parecer, o estudo apresentado no relatório final considerou que quanto maior a capacidade de retenção das água-esferas nas estruturas, maior será a possibilidade de contenção de sedimento e geração de novos habitats, favorecendo o desenvolvimento das comunidades aquáticas. Dessa forma, foi considerado que tanto os resultados quanto às conclusões atenderam satisfatoriamente os objetivos estabelecidos para a avaliação da caracterização hidrológica, haja visto principalmente um aumento expressivo no aumento da retenção hidráulica nos trechos 6 e 7.

Considerando a caracterização da qualidade da água, os estudos demonstraram que a água superficial não apresentou diferenças expressivas ao longo das campanhas em relação aos parâmetros físico-químicos e de turbidez, sólidos suspensos totais (SST), pH, Oxigênio dissolvido (OD), condutividade, temperatura e ortofosfato (ORP). Outrossim, não foram registrados valores e concentrações em desacordo com os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008, podendo assim, inferir que não há condições adversas ao desenvolvimento das comunidade aquáticas atendendo, portanto, os objetivos estabelecidos para a avaliação.

Diante a caracterização quanto ao acúmulo de sedimento, têm-se inicialmente a interpretação da relação entre as extensões do T6-Renaturalizado e T7-Renaturalizado, onde, uma maior quantidade de estrutura de árvore marginal em uma determinada extensão interfere na retenção hidráulica, neste sentido, o T7 apresentou uma maior retenção hidráulica e, conseqüentemente, um maior acúmulo de sedimento. Além disso, foi verificado um aumento de áreas de remanso e acúmulo de folhiço nas proximidades

de árvores instaladas, fator crucial e importante recurso alimentar e refúgio para macroinvertebrados bentônicos e peixes.

Soma-se ao aspecto acima que *“o aumento de nutrientes é fundamental para o favorecimento do aumento da distribuição e abundância das comunidades aquáticas, dando suporte para a melhoria das condições bióticas das áreas naturalizadas”*. Entretanto, os resultados das concentrações de matéria orgânica, nitrogênio total (Kjeldahl) e fósforo total no sedimento dos Trechos 6 e 7, apresentaram-se em patamares similares aos observados no Trecho Referência.

No quesito de caracterização da qualidade do sedimento, os resultados das análises granulométricas refletiram o acúmulo de sedimento e indicaram que a instalação das estruturas apresentaram potencial de retenção de partículas em suspensão e sedimentos, portanto, apesar de não ter sido realizada análise granulométricas dos sedimentos acumulados nas estruturas marginais, reforça-se a hipótese de que as estruturas favorecem a deposição das frações mais finas como aquelas representadas pelos frações de silte, argila e areias finas.

Diante os resultados do teste Wilcoxon Pareado, identificou-se uma diminuição estatisticamente significativa das espessuras das camadas de rejeitos em ambos os trechos quando comparadas com as duas campanhas, uma anterior à instalação das estruturas e outra 14 meses após, demonstrando que a área sofre uma intensa dinâmica de transporte de sedimentos.

Os resultados obtidos demonstram que a área sofre uma intensa dinâmica de transporte de sedimentos, visto que foi observada uma diminuição nas camadas de rejeito, o que sugere que as camadas de lag layer observadas na primeira campanha foram removidas para que as camadas de rejeito fossem acessadas e transportadas no sentido montante jusante. Desse modo, a camada de lag layer observada na segunda campanha é em sua maioria constituída por novos depósitos de material natural, cujo depósito pode ter sido favorecido pela presença das estruturas de madeira.

Ressalta-se que, em relação a estrutura granulométrica, não foram estabelecidas comparações entre os trechos controle e renaturalizados, com o trecho referência e, o agrupamento das diferentes frações nas classes finas (argila, silte, areia muito fina e areia fina) e frações grosseiras (areia média, areia grossa e areia muito grossa), podem ter influência nas conclusões obtidas e demonstradas no relatório.

Em vista disso, discute-se que na etapa de expansão do projeto sejam ampliadas as discussões acerca deste tema, haja visto a suma importância da caracterização granulométrica para a compreensão da estrutura da comunidade de macroinvertebrado bentônicos, assim, cabe frisar que alterações na estrutura do leito fluvial pode refletir em alterações no atributos biocenóticos, já que diferentes grupos apresentam preferências a distintos substratos. Portanto, para a avaliação do habitat físicos dos diferentes trechos amostrados pode ser utilizada a aplicação dos protocolos US EPA (Kaufmann, 1999)⁷.

Considerando por sua vez a caracterização hidrogeomorfológica, identificou-se que o mapeamento de fundo evidenciou uma tendência de aumento da quantidade de algas em silte após a instalação das estruturas, como também um aumento das tipologias. Ademais, concluiu-se que o aumento da profundidade observado nas Campanhas 3 e 4 no Trecho 7, esteve relacionado a um comportamento hidrológico natural, não havendo portanto, relação com o projeto de renaturalização.

Perante a apresentação descritiva dos resultados de mapeamento de fundo, discute-se a inclusão do cascalho na representação gráfica da estrutura do substrato, pois poderá evidenciar a predominância desta fração em todos os trechos e campanhas, logo, a partir deste resultado será possível enriquecer a discussão acerca da resiliência do rio Gualaxo do Norte nos trechos 6 e 7.

Ainda referente a caracterização hidrogeomorfológica, pontua-se que:

⁷ KAUFMANN P.R., LEVINE P., ROBINSON E.G., SEELIGER C. & PECK D.V.. 1999 Quantifying Physical Habitat in Wadeable Streams . Agência de Proteção Ambiental dos EUA, Washington DC. EPA / 620 / R-99/003

o uso dos índices ecológicos de Diversidade de Shannon (h), de Equitabilidade de Pielou (J) e de Dominância de Simpson no tratamento de dados dos substratos parece não ser a melhor opção para explorar os resultados obtidos, além do fato do substrato predominante ter sido extraído das análises. Talvez o uso de estatística para avaliar a variação temporal dentro dos tratamentos possa ser uma alternativa para testar a real eficiência da inserção dos obstáculos na diversificação do mapeamento de fundo.

Partindo da premissa que os trechos do sistema fluvial renaturalizado devam-se tornar auto-sustentáveis e resilientes a perturbações externas, foi evidenciada na avaliação das estruturas de intervenção, os benefícios da introdução de material lenhoso no rio Gualaxo do Norte, tanto no processo de sedimentação, diversificação de habitat, preservação da margem e vegetação, bem como na criação de remanso e de abrigo de peixes. Nesta conjuntura, é esclarecido que a forma mais eficaz de promover a inserção natural de obstáculos no leito fluvial parte da premissa da interligação entre a restauração e a vegetação ripária, assim como a adoção de substratos mais perenes.

Soma-se ao aspecto acima a eficiência do monitoramento das ações do projeto de Renaturalização a partir de fotografias de pontos fixos no monitoramento e comprovação dos benefícios que evidenciaram características das margens e da formação das barras laterais e centrais.

Diante a caracterização dos macroinvertebrados bentônicos foram descritos aumentos de abundância dos organismos totais e de determinados grupos taxonômicos e tróficos principalmente no trecho 6, já em contrapartida, foram identificadas variações discretas dos demais atributos ecológicos avaliados no item 5.1.1. do relatório final. Para tanto, também ocorreram variações espaciais pouco expressivas na avaliação do índice de diversidade de Shannon após a quarta e última campanha.

No quesito em análise, também foram observados equívocos quanto às análises de equitabilidade, dominância e de guildas tróficas, uma vez que, ao ser afirmado que

“No Trecho T7-Renaturalizado, houve efeitos positivos de 3% na dominância”, é necessário ser reavaliada o significado ecológico dos resultados, haja visto que o aumento de dominância de táxons em uma biocenose pode levar a uma redução da equitabilidade e da diversidade. Considerando por sua vez a análise de guildas, no relatório é afirmado que “o aumento da proporção de predadores no T6-Renaturalizado e no T7-Renaturalizado em comparação ao aumento dos demais grupos tróficos, demonstra que aos poucos as relações ecológicas da comunidade de macroinvertebrados está se equilibrando”, sendo assim, tal afirmação apresentará uma maior relevância se feita e comparada com as proporções de predadores no trecho de referência, ou seja, considerando o cenário natural do curso hídrico.

Na circunstância acima é evidenciado a necessidade de atentar-se à estruturação das biocenoses de macroinvertebrados colonizadores dos trecho de referência de modo a não representar uma fuga das tendências naturais para a ordem hierárquica do trecho sob intervenção diante o aumento dos atributos qualitativos e quantitativos.

No contexto do projeto de renaturalização, é notório que as macrófitas são capazes de promover abrigo à ictiofauna, incremento na disponibilidade de alimento para a fauna bentônica e maior complexidade de habitat, entretanto, deve -se atentar a um possível crescimento desordenado de bancos de macrófitas a partir das áreas ecotonais, fator que pode ocasionar o estreitamento do leito fluvial, principalmente em áreas com barras arenosas, podendo comprometer consequentemente o projeto de renaturalização. Assim, é necessário permanecer o acompanhamento dos locais de colonização de macrófitas e mapeamento de novas colonizações, bem como a sua identificação taxonômica e, caso necessário, propor e implementar medidas de controle.

Em relação aos táxons indicadores, foi analisada a curva de resposta principal do período pós-instalação das estrutura, onde concluiu-se que os resultados indicaram favorecimento decorrentes da introdução do material lenhoso no leito fluvial para o táxons indicadores, abrangendo tanto o trecho T6-Renaturalizado quanto o Trecho T7-Renaturalizado.

A relação entre os parâmetros mensurados no sedimento (granulometria, nitrogênio total, fósforo total e matéria orgânica) e os táxons de macroinvertebrados bentônicos no período pré-instalação das estruturas, foram analisados a partir da ordenação da Análise de Correspondência Canônica e os resultados indicaram um aumento de retenção de partículas finas no sedimento, propiciando assim, um ambiente favorável para os táxons generalistas e tolerantes de colonização pioneira. A partir dos resultados da CCA, discute-se a necessidade de abranger de forma mais vasta os efeitos das intervenções no contexto da estrutura das comunidades quanto ao caráter sucessional, principalmente quanto aos táxons pioneiros e táxons de estágio avançado de colonização natural correlacionando-os com o objetivo do projeto de renaturalização.

Considerando agora a caracterização da ictiofauna é ponderado que a análise de dominância considerou apenas os registros das espécies selecionadas como bioindicadores, não havendo uma análise robusta de todas as espécies presentes no leito fluvial, logo, enfatiza-se a suma importância de uma análise integrada da representatividade de todas as espécies na estrutura das biocenoses para a comparação ou não da dominância dos táxons. Na oportunidade, também cabe frisar a substituição das espécies dominantes no trecho 7, antes e após a renaturalização, cujo acontecimento foi atribuído no relatório à desorganização da comunidade e a uma forma de se adequar às condições pós-rompimento. Contudo, é preciso atentar-se a essa conclusão, haja visto que a substituição das espécies dominantes pode ter sido resultado do favorecimento de uma espécie em detrimento à outra pela criação de remansos sem que isso configure uma melhora nos processos biológicos do ciclo de vida das espécies de peixes.

Ainda com base nas abundâncias das espécies de peixes indicadores, o relatório evidenciou que o T6-Renaturalizado e T7-Renaturalizado se assemelham mais ao trecho de referência do que aos seus respectivos trechos controle no período pós-instalação, fato detectado pelos resultados do índice de Bray-Curtis e o Cluster de dissimilaridade dos períodos pré e pós-instalação. Diante disso, foram atribuídas algumas condições para inferir o resultado obtido no trecho 7 baseado no impacto direto do rompimento da barragem com um maior grau de degradação, enquanto o trecho 6 apenas o refluxo da

pluma de rejeito, além disso, têm-se também a maior distância com o trecho referência. Nesta conjuntura, cabe destacar que:

os resultados da análise de variância ANOVA one-way seguida de Tukey ou Kruskal-Wallis seguido de Dunn apresentados graficamente nas figuras 157 a 160 do relatório final revelaram que embora tenha sido observada tendência de diminuição das amplitudes entre os trechos ao longo das campanhas, com valores mais estáveis na Campanha 4, não foi observada diferença estatística significativa entre as comparações das métricas riqueza de espécies, diversidade de Shannon, equitabilidade e abundância entre os pontos. A exceção foi obtida para os resultados do índice de Shannon no T6-Controle que foi significativamente superior em relação ao T7-Controle e T7-Renaturalizado na Campanha 1.

Diante a caracterização das relações entre as comunidades aquáticas, contou-se no relatório, que as comunidades de macroinvertebrados bentônicos são um importante recurso alimentar das espécies de peixes, logo, o aumento das abundâncias destes invertebrados influenciou diretamente no recrutamento de novos indivíduos e no incremento de biomassa para a ictiofauna. Ademais, têm-se que a renaturalização trouxe benefícios às comunidades (ictiofauna e macroinvertebrado bentônicos) além de auxiliar no equilíbrio e manutenção das redes tróficas de todo o ecossistema aquático.

Em contraponto ao supramencionado, no parecer é ponderado que os dados, até então gerados, ainda são insuficientes para atestar a efetividade de tendências e alterações destas tendências ao que concerne às relações tróficas.

Diante o exposto e perfazendo, o parecer técnico apresentou uma análise integrada dos resultados dispostos no relatório final das campanhas de monitoramento, bem como dos demais estudos entregues pela Fundação Renova no âmbito da Renaturalização, originando assim, uma integração e vasta análise comparativa que permitiram a CT-GRSA esclarecer quanto a efetividade das ações desempenhadas para a recuperação do leito fluvial do rio Gualaxo do Norte. De modo consolidado, a tabela 1 apresenta as

constatações obtidas no parecer a partir dos estudos constantes no Relatório Final das Campanhas de Monitoramento.

Tabela 1: Consolidação da análise apresentada no Parecer Técnico

Objetivo	Conclusões
Caracterização hidrológica	Tanto a apresentação dos resultados quanto as conclusões atenderam de forma satisfatória os objetivos estabelecidos para a avaliação desta métrica
Caracterização da qualidade da água	Tanto a apresentação dos resultados quanto as conclusões atenderam de forma satisfatória os objetivos estabelecidos para a avaliação desta métrica.
Caracterização quanto ao acúmulo de sedimento	Tanto a apresentação dos resultados quanto as conclusões atenderam de forma satisfatória os objetivos estabelecidos para a avaliação desta métrica
Caracterização da qualidade do sedimento	Ressalta-se a necessidade de avançar na metodologia de avaliação dos perfis sedimentológicos na fase de expansão do projeto a fim de possibilitar comparações entre os pontos controle e pontos renaturalizados, assim é recomendado a aplicação dos protocolos US EPA (Kaufmann, 1999) como ferramenta de avaliação do habitat físico dos diferentes trechos amostrados, e comparações entre os trechos referência e os demais tratamentos.
Caracterização hidrogeomorfológica	Sugere-se que na etapa de expansão do projeto sejam revistas as metodologias de tratamento dos dados e ampliadas as discussões acerca deste tema além do uso de estatística para avaliar a variação temporal dentro dos tratamentos para testar a real eficiência da inserção dos obstáculos na diversificação do mapeamento de fundo. Também deve ser avaliada a pertinência de se adotar as métricas do trecho referência como ponto crucial para avaliar o sucesso da renaturalização;
Avaliação das estruturas de intervenção	Sugere-se que na etapa de expansão do projeto sejam priorizados os trechos com mata ripária presente e adoção de substratos mais perenes como pedras e blocos que possam ser obtidos em áreas adjacentes às áreas de intervenção. Neste caso, será preciso avaliar alternativas de fixação do substrato ou monitoramento de mobilidade destes.
Caracterização a partir da fotografia	Sugere-se que na etapa de expansão do projeto sejam incluídas métricas de monitoramento acerca deste tema.

de pontos fixos	
Caracterização dos macroinvertebrados bentônicos	<p>Necessidade de atenção à estruturação das biocenoses de macroinvertebrados colonizadores dos trechos de referência incluindo a avaliação das guildas tróficas, dos grupos indicadores e dos índices ecológicos. Também é necessário realizar uma identificação taxonômica das macrófitas além do acompanhamento dos locais de colonização e mapeamento de novas colonização além, de caso necessário, propor e implementar medidas de controle.</p> <p>A partir dos resultados da Análise de Correspondência Canônica (CCA), é necessário ampliar a discussão sobre os efeitos das intervenções na estrutura das comunidades quanto ao caráter sucessional.</p>
Caracterização da ictiofauna	<p>Sugere-se apresentar na metodologia ou na descrição dos objetivos as metas pretendidas, bem como realizar uma análise integrada da representatividade de todas as espécies na estrutura das biocenoses para comprovar ou não a dominância de táxons além da ampliação das discussões sobre as consequências do expressivo aumento das abundâncias e se este aumento configura sucesso e atende aos objetivos do projeto de renaturalização.</p>
Caracterização das relações entre as comunidades aquáticas	<p>A abordagem de grupos funcionais atende metodologicamente o objetivo de traçar relações tróficas, no entanto, os dados até então gerados talvez sejam ainda insuficientes para atestar a efetividade de tendências e alterações destas tendências ao que concerne as relações tróficas. Sugere-se avançar nas discussões com a produção de séries temporais mais longas.</p>

3.2 Algumas pontuações emanadas pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) e corroboradas pela Câmara Técnica de Conservação e Biodiversidade (CT-BIO)

O Relatório Final das Campanhas de Monitoramento do Projeto Piloto de Renaturalização foi encaminhado em conjunto ao parecer técnico elaborado pela bióloga Sandra Francischetti Rocha ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) e à Câmara Técnica de Conservação e Biodiversidade (CT-BIO) cuja análise culminou em resposta a Nota Técnica nº 9/IEF/GCFAP/2021 (Anexo 5), de 27 de agosto de 2021. O documento trouxe ponderações acerca do estudo de modo a complementar tecnicamente o posicionamento apresentado no parecer e auxiliar a CT-GRSA na tomada de decisão e elaboração dos

encaminhamentos a serem cumpridos pela Fundação Renova. Cabe destacar que a manifestação da CT-Bio se deu em conjunto com a manifestação do IEF, haja visto que os colaboradores são representantes da Diretoria de Proteção a Fauna e Gerência de Conservação e Restauração de Fauna Aquática e de Pesca – GCFAP e concomitantemente, membros da câmara técnica, conforme apresentado no Ofício nº 57/2021-CTBio/DIBIO/ICMBio (Anexo 6), de 30 de agosto de 2021.

Dando enfoque na manifestação exposta na Nota Técnica nº 9/IEF/GCFAP/2021, primordialmente esclarece-se que o documento traz colocações específicas acerca dos resultados apresentados no relatório final de renaturalização, frisando que para a obtenção de resultados que garantam a efetividade do projeto, é de suma importância a implantação da metodologia proposta e que, *“presentemente, não é possível ainda julgar se a metodologia será suficiente para a recomposição da biota aquática e se deve ser replicada em todos os trechos impactados”*.

Intrínseco à efetividade do projeto onde os resultados de dados físicos e bióticos pré e pós instalação das estruturas, demonstraram melhorias no rio Gualaxo do Norte, principalmente para o meio físico, é reforçado tanto no relatório quanto na nota técnica que a eficiência da renaturalização encontra-se aliada a integridade ambiental do entorno, que inclui a estabilidade das margens, presença de APP vegetada e tributários ou trechos que sirvam de fonte para fauna colonizadora, sendo tal fato evidenciado pelos resultados obtidos para o T6 que é caracterizado por ter sofrido menor impacto dos rejeitos e sua proximidade ao trecho referência.

Sem pormenorizar, a nota trouxe em sua análise algumas carências detectadas no relatório e que são necessárias para um aprimoramento dos dados fornecidos, dessa forma, a priori destaca-se que o projeto não avaliou as taxas de retenção do trecho referência que, conforme a nota do IEF, são cruciais para a sua caracterização e consequentemente para o projeto de renaturalização, haja visto o objetivo geral onde o trecho referência é o modelo de ecossistema a ser mimetizado pelo projeto.

Diante da utilização do capim elefante (*Pennisetum purpureum*) como estrutura do projeto, é necessário atentar-se ao seu uso, uma vez que é uma espécie exótica introduzida na América, então, o uso da mesma deve ser substituído, e priorizada a utilização de espécies nativas. Nesse contexto, é apontado na nota a necessidade da apresentação de uma justificativa que explique a não utilização de feixes de capim elefante no trecho 7, bem como o esclarecimento de sua possível influência nas demais estruturas. À vista disso, *é interessante que sejam proporcionais às quantidades de estruturas nas extensões dos trechos para comparação dos efeitos.*

Perante os esclarecimentos necessários tem-se também a indicação quantitativa das medidas de profundidade coletas em cada transecto para a mensuração da vazão, assim como o motivo pelo qual não foram utilizadas redes de nós opostos maiores no conjunto de redes. Nesse contexto, é interessante a coleta de pelo menos cinco medidas de profundidade em cada transecto e, referente às redes de nós, é importante levar em consideração que as redes utilizadas não possibilitam a captura de espécies maiores, sendo emalhados apenas os de pequeno e médio porte devido ao tamanho das redes colocadas em campo.

Partindo do pressuposto que o projeto objetiva replicar a metodologia implantada nas ações piloto para os demais trechos impactados, é necessário o esclarecimento da existência de um tamanho mínimo da estrutura de madeira e a sua quantidade de acordo com a vazão do curso d'água e largura e extensão do canal. Ainda referente às estruturas, é de extrema importância a discussão acerca de sua vida útil, uma vez que são estruturas orgânicas que com o passar do tempo sofrerão decomposição exigindo talvez a sua substituição, além disso, o sedimento/rejeito retido por elas pode ser posteriormente carreado ocasionando impactos aos trechos a jusante e dando início a mais uma problemática a ser abordada pelos órgãos competentes.

Atentando-se aos benefícios do projeto piloto, é importante a realização de uma avaliação dos trechos a jusante a fim de verificar como o ambiente aquático é afetado com os impactos positivos dos trechos renaturalizados a montante, logo, é solicitado na

nota técnica do IEF a inclusão dos trechos nas próximas avaliações salientando que o impacto a jusante é importante no dimensionamento dos projetos de expansão.

Considerando por sua vez os substratos das campanhas pré e pós instalação é relevante a importância da comparação entre os seus tipos nos pontos exatos onde ocorreram a instalação das estruturas sendo necessário esclarecer se foi mensurado o tipo de substrato nas campanhas pré-instalação. Soma-se a este aspecto a necessidade também de ser esclarecido se foi mensurado a imersão dos substratos (pelo sedimento/rejeito) ao longo dos trechos, uma vez que pode demonstrar a quantidade de sedimento que está sendo carregada ou depositada, sendo de suma importância a sua realização tanto no trecho referência, quanto nos trechos controle e renaturalizados.

No quesito em análise, a fim de replicar os substratos encontrados no trecho referência, deve ser considerada a possibilidade da instalação de estruturas em profundidades maiores, inclusive a inserção de materiais que não sejam troncos ou galhos, como exemplo seixos e matacões visto que as estruturas favorecem a sucessão ecológica e contribuem no aumento de abrigos.

Considerando as comunidades presentes no leito fluvial onde ocorrem as ações de renaturalização, a nota técnica do IEF questiona a não avaliação das comunidades planctônicas e perifíticas, posto que estas contribuem com a recolonização da comunidade zoobentônica, além de serem bioindicadores. Para mais, é solicitado o esclarecimento da não realização de perfis sedimentológicos nos trechos controle haja visto que *a ausência de comparação espacial limita as discussões apenas à variação temporal, não permitindo discutir a relevância das estruturas para manutenção ou mudança dos perfis.*

Perante as medidas de vazão, batimetria e retenção hidráulica realizadas, é ponderado que não houve menção no relatório de como tais variáveis foram utilizadas para estimar o tipo e número de estruturas em cada segmento. Outrossim, considerando que no relatório é apontado o favorecimento no crescimento de macrófitas aquáticas marginais, é solicitado o esclarecimento de tal informação de modo quantitativa já que,

durante a vistoria em campo realizada na Operação Watu Fase XII, a formação vegetal não foi visualizada.

Por sua vez, os resultados expostos no relatório quanto ao meio biótico apresentam um aumento da riqueza ou da abundância pós-instalação das estruturas referentes às comunidade aquáticas (macroinvertebrados e peixes), além de um aumento da biomassa em peixes e do fator de condição, entretanto, as variações entre as campanhas não diferiram significativamente em muitas análises sendo apresentado pelo IEF algumas considerações hipotéticas tais como:

i) a escala temporal das campanhas teve pouca repetição para registrar um aumento da biodiversidade aquática, uma vez que o processo de sucessão ainda pode estar ocorrendo, ou para afirmar que os trechos renaturalizados estão servindo para reprodução e recrutamento, sendo imprescindível novas coletas para validação destas hipóteses;

ii) as estruturas instaladas ainda não foram suficientes para incrementar o habitat aquático de forma a aumentar significativamente a biodiversidade, sendo necessário testar em campo: a) se deve aumentar a quantidade de estruturas instaladas; b) se deve inserir outros tipos de estruturas (como pedras) que propiciam diferentes abrigos para as comunidades; c) se a instalação deve continuar apenas nas margens ou se deve incluir o talvegue e também profundidades maiores.

Perfazendo, é notório que a metodologia do Projeto Piloto de Renaturalização se mostrou eficaz uma vez que trouxe melhoras significativas ao ambiente aquático tanto no âmbito da qualidade da água, alteração e diversificação de substratos quanto na retenção de sedimentos/rejeito e aumento da retenção hidráulica dentre demais variáveis. Contudo, ressalta-se a extrema importância das colocações apresentadas ao longo da Nota Técnica nº 9/IEF/GCFAP/2021 para a realização de novos testes e análises, que garantam uma completa eficácia da renaturalização no rio Gualaxo do Norte.

3.3 Algumas pontuações expostas pelo Relatório Watu - Fase XII

A Operação Watu Fase XII ocorrida no período de 11 a 13 de agosto de 2021, foi uma ação coordenada pela Gerência de Recuperação Ambiental Integrada da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), e realizada com o apoio do Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), sendo que a equipe executora atua também como colaboradores da Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-GRSA), Câmara Técnica de Biodiversidade (CT-Bio) e Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água (CT-FLOR), cujo objetivo baseou-se no acompanhamento das ações realizadas no projeto de Renaturalização no trechos piloto 6 e 7, bem como no projeto de extensão, trecho 9, todos localizados no rio Gualaxo do Norte. De modo consolidado, foram vistoriados o Trecho Referência, os Trechos controle 6 e 7 e o Trecho de expansão a fim de auxiliar a CT-GRSA na análise do Relatório Final das Campanhas de Monitoramento, documento alvo da presente nota.

A operação desempenhada trouxe diferentes considerações e informações que culminaram o Relatório “Operação Watu Fase XII” onde são abordadas as constatações positivas e negativas identificadas em campo. Alguns pontos são elencadas no presente subitem estando o documento em sua íntegra publicado no site da Feam .

Em face a todas as observações obtidas e pormenorizadas ao longo do relatório, concluiu-se que a inserção das estruturas propiciam de forma satisfatória uma melhoria na qualidade ambiental do curso d’água, uma vez que promoveram uma redução do fluxo de água e contenção de sedimentos, além de fornecer habitats diversos para a ictiofauna e macroinvertebrados bentônicos. Contudo, alguns apontamentos negativos foram descritos no relatório e vão de encontro com algumas colocações, já apresentadas na presente nota, destacando-se inicialmente a falta de dados que indiquem a influência da renaturalização nos trechos a jusante concomitantemente a descrição dos impactos no meio físico e bióticos.

No contexto acima, é reforçado a necessidade da execução do monitoramento de tais trechos pela empresa executora, intermediada pela Fundação Renova, bem como a verificação do acúmulo de sedimentos a partir da geração das seguintes informações:

- 1- Tamanho ideal de novos trechos a serem renaturalizados;
- 2- Distância adequada a ser adotada entre as estruturas;
- 3- Distância entre trechos renaturalizados;
- 4- Mapeamento das áreas prioritárias para execução do projeto de Renaturalização (sujeita a análise e aprovação dos órgãos ambientais);

Referente a expansão da renaturalização para demais trechos impactados, é indicado no relatório a *realização de estudo para definirem-se os cursos d'água a serem renaturalizados considerando especialmente os trechos fonte para colonização pela fauna (trechos de montante e tributários) e integridade das margens e da vegetação de entorno.*

Considerando as observações de campo foi detectado a constante presença de gado e equinos em todas as áreas vistoriadas, além de vestígios de garimpo ilegal e vandalização das cercas e mudas do restauro florestal. Tais fatores influenciam diretamente na eficácia das ações de recuperação e perdas significativas das obras de intervenção implementadas não apenas no Projeto de renaturalização, como nos demais programas realizados nas áreas impactadas pelo rompimento da barragem. Na oportunidade convém informar que tais temáticas estão sendo trabalhadas pelo Ministério Público de Minas Gerais e algumas medidas administrativas estão sob análise pelo órgão ambiental de Minas Gerais.

Ainda com base nas observações de campo, foi verificado que algumas estruturas implantadas nos Trechos 6 e 7 encontram-se atualmente soterradas pelo acúmulo de sedimentos podendo inferir em uma tendência de redução progressiva do número de estruturas e, conseqüentemente, uma perda de eficiência da renaturalização no trecho. Neste contexto, é questionado no relatório a necessidade de substituição ou a realização de manutenções periódicas das estruturas soterradas sendo, no último caso indicada a

substituição do capim elefante por um espécie nativa ou a apresentação da justificativa da relevância de sua utilização para compor as estruturas.

Como informado, a operação também contou com a vistoria do trecho de expansão (Trecho 9), cabendo destacar que na ocasião não foram utilizados materiais lenhosos encontrados no entorno ou existentes no interior do rio, sendo portanto, utilizadas árvores de eucalipto para a formação das estruturas. Diferenciando da Proposta do Projeto Piloto nos Trechos 6 e 7, a utilização do eucalipto na expansão foi baseada em alguns insucessos obtidos pelo troncos naturais quem além de não serem padronizados, alguns foram carregados, portanto, neste cenário, a empresa executora, intermediada pela Fundação Renova, optou pela utilização da espécie exótica com padronização de tamanho e resistência.

Ainda com base no contexto acima, no relatório da Watu é informado que as estruturas de eucalipto implantadas no trecho de expansão já apresentam resultados positivos e eficientes que vão de encontro com os objetivos propostos pela renaturalização.

3.4 Reunião Gerencial CT-GRSA 19/2021

No dia 19 de outubro de de 2021 ocorreu a Reunião Gerencial CT-GRSA 19/2021 (Anexo 7) entre os membros e colaboradores da CT-GRSA, Fundação Renova, Aplysia e IEF, com o objetivo de sanar alguns questionamentos cruciais para a elaboração e desenvolvimento das requisições a serem cumprida. Na oportunidade foram abordados, dentre outros pontos: os objetivos do projeto; necessidade de substituição das estruturas; a presença de animais que podem interferir na evolução, celeridade e atendimento do objetivo; Intervenções no âmbito da geomorfologia fluvial e da geometria hidráulica; Utilização do capim elefante (*Pennisetum purpureum*) para a proteção das margens, refúgio e fonte de recurso alimentar; Expansão para todos os trechos impactados; indicador para o fechamento da renaturalização; Utilização de eucalipto para formar as

estruturas; Comparação entre o trecho renaturalizado com o de referência; Expansão do escopo de monitoramento para o período chuvoso e a Inclusão de grupos de perifíton e fitoplâncton como bioindicadores.

Perante as discussões foi estabelecido a divisão das requisições considerando o cenário atual das ações implementadas no projeto piloto de renaturalização e um possível projeto de expansão.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta nota técnica trata-se da análise do Relatório Técnico Aplysia 039/2021 intitulado “Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte – Relatório Final das Campanhas de Monitoramento”, protocolado pela Fundação Renova em atendimento ao item 4iii do Eixo Prioritário 1 da ACP - Eixos Prioritários (Processo Judicial 69758-61.2015.4.01.3400).

A consolidação das análises contou com os subsídios advindos do parecer técnico da especialista em ecologia, a MSc. Sandra Francischetti Rocha, dos Relatórios da Operação Watu- Fase XII, do Instituto Estadual de Florestas (IEF/DFAU) e da Câmara Técnica de Conservação da Biodiversidade (CT-Bio/CIF), cujas *expertises* e colocações foram cruciais na tomada de decisão da CT-GRSA quanto a continuidade e eficácia do Projeto de Renaturalização.

A priori cabe destacar que as informações fornecidas foram embasadas em premissas teóricas norteadoras que subsidiaram as conclusões e posicionamento da CT-GRSA. Salienta-se que se trata de um projeto Piloto, portanto, de caráter experimental, no qual, embora já possuísse diretrizes e propostas prontas, dependia dos resultados obtidos e levantados ao longo dos monitoramentos nos trechos considerados no projeto, para identificar possíveis melhorias e mudanças conforme a realidade de campo. Portanto, perante as análises desenvolvidas e apresentadas, conclui-se que o relatório possui pontos fortes, onde as métricas e estudos estabelecidos atenderam de forma satisfatória os

objetivos, como também algumas fragilidades e lacunas a serem repensadas para uma possível expansão do projeto a demais trechos impactados pelo rompimento da barragem de Fundão.

Considerando todo o contexto do projeto de renaturalização, a Fundação Renova apresentou indícios de que as ações intervencionistas realizadas no rio Gualaxo do Norte trouxeram benefícios ao sistema fluvial ao demonstrar, durante as campanha de monitoramento, a distinção entre as respostas da biota aquática às variações inerentes aos sistemas naturais daquelas associadas às intervenções. No entanto, não ficou totalmente esclarecido se os ganhos se deram por causa efetivamente da intervenção ou se trata da resiliência do rio Doce frente ao impacto causado pelo rejeito, embora o relatório tenha apresentado uma tendência no rendimento das capturas pós-instalações superior na comparação com as capturas pré-instalação, quando agrupadas, em cada trecho controle e renaturalizado.

Neste sentido, é necessário um comparativo quali quantitativo dos ganhos do trecho renaturalizado frente ao trecho controle, ou seja, do trecho que sofreu o impacto mas não teve implantado o projeto de renaturalização, pois, a relação de causa e efeito desenvolvida pela adoção dos trechos referência, controle e renaturalizado, são cruciais para o entendimento da evolução dos resultados pré e pós intervenção, configurando uma acurácia metodológica no desenho amostral.

Circunstanciando, a caracterização dos ambientes a partir do uso integrado dos aspectos biológicos, geomorfológicos e hidrológicos condiz com a premissa de Rosgen (2006)⁸, que ressalta a importância da definição de objetivos que representem a multidisciplinaridade necessária para o sucesso da restauração, ou seja, no contexto da geomorfologia, englobar os processos físicos, biológicos e químicos. Ainda com base nesta premissa, o projeto de renaturalização vai de encontro com as tendências da

⁸ ROSGEN, D. L., The Natural Channel Design for River Restoration. 2006. Proceedings of the 2006 World Environmental and Water Resources Congress, May 21-25, 2006, Omaha, Nebraska.

ecologia de paisagem por meio da adoção de estruturas naturais, além das técnicas de bioengenharia.

Ponderando por sua vez as fragilidades detectadas no relatório, aponta-se a constante alteração dos objetivos aos quais se pretende alcançar com as intervenções de renaturalização, ora incorporando os conceitos de processos sistêmicos ora restringindo a avaliação ao quantitativo de riqueza, abundância e/ou diversidade. De modo sucinto, ao longo dos relatórios os objetivos vão de "restabelecer as funções ecológicas", "aumentar a diversificação de habitats físicos", "acelerar a recuperação natural do ecossistema fluvial com subsequente aumento da riqueza biológica, além da melhoria na qualidade da água e de sedimentos" a "diversificação de habitats físicos e consequentemente, aumentar a biota local". Destaca-se que, apesar de em um primeiro momento os objetivos parecerem semelhantes, estes possuem conceitos ecológicos diversos que podem comprometer a avaliação do sucesso ou não do projeto.

Considerando o objetivo estabelecido no primeiro relatório técnico que trata do restabelecimento das funções ecológicas, o uso de macroinvertebrados aquáticos e de peixes como bioindicadores, corrobora com este objetivo ao possibilitar o estabelecimento de relações tróficas entre os grupos, conferindo ao estudo um caráter de processos ecossistêmicos. Vale salientar aqui, que a Fundação Renova definiu na Reunião Gerencial da CT-GRSA 19/2021, ocorrida no dia 19/10/2021, o objetivo abaixo:

“Objetivo principal acelerar o restabelecimento das condições ambientais do rio Gualaxo do Norte através do aumento da retenção de sedimento, controle da erosão, melhoria da heterogeneidade do fundo, diversificação de habitats físicos e, consequentemente, aumentar a abundância e biodiversidade de bentos e ictiofauna.”

Neste sentido, a ação da renaturalização não seria por si só a solução para restabelecer todas as funções ecológicas dos rios impactados, portanto o trabalho visa a aceleração e não restabelecer na plenitude estas funções do rio Gualaxo do Norte. Diante disso e dos indicadores e metas estabelecidas para o projeto, os resultados apontaram o alcance do que era proposto, estando em vias de cumprir totalmente as metas estabelecidas inicialmente, onde era estipulado para o aumento de heterogeneidade do

substrato e aumento na abundância de peixes, metas respectivamente de 25% e 40%. Os resultados obtidos demonstraram um aumento de 39,2% (T6) e 46,4% (T7) para a heterogeneidade de substrato e 38,42% (T6) e 16,27% (T7) para abundância de peixes em relação ao controle. No entanto, para uma possível expansão do projeto, a CT-GRSA vê a necessidade de uma definição concreta do objetivo geral, bem como das metas e indicadores a serem alcançados.

Outro fator importante quanto ao estabelecimento dos objetivos e metas refere-se a estrutura das comunidades do ponto de referência e a ordem hierárquica fluvial dos trechos, sendo estes determinantes para a completa avaliação e entendimento do sucesso de colonização da biota.

Em consonância ao apresentado na nota do IEF e no parecer técnico, outro ponto importante de fragilidade baseia-se nas diferentes proporções de estruturas inseridas em cada trecho, fator que pode influenciar diretamente nos resultados e análises obtidos, portanto, salienta-se a importância do cálculo do número de estruturas em relação à extensão do trecho e que haja uma investigação exploratória no padrão de distribuição natural das barras centrais e laterais da sub-bacia hidrográfica.

Embasando-se por sua vez nas constatações obtidas no relatório de campo da Operação Watu Fase XII, foram identificadas diferentes estruturas soterradas pelos sedimentos retidos, fator que influencia na função ecológica de colonização de biota aquática. Diante de tal constatação, atrelada a decomposição do material lenhoso, discute-se a necessidade de substituição das estruturas e constante acompanhamento dos sedimentos retidos por estas, uma vez que, com o passar do tempo, é possível a ocorrência do carreamento deste materiais e um possível impacto de trechos a jusante das áreas de intervenção. Quanto a possíveis substituições das estruturas, conforme apresentado pela Fundação Renova ao longo da Reunião Gerencial CT-GRSA 19/2021, as mesmas cumpriram o seu papel e, portanto, não há a necessidade de substituição, somente de pequenos reparos esporádicos, quando necessário.

Ainda referindo-se à Operação Watu Fase XII, foi identificada a constante presença de equinos e bovinos nas margens próximas aos trechos renaturalizados. O acesso dos animais para dessedentação configura diferentes prejuízos nas ações realizadas não apenas no projeto de renaturalização, mas em todo o contexto de recuperação ambiental do rio Doce, desenvolvidas pela Fundação Renova no âmbito dos programas do TTAC. À vista disso, é imprescindível que a Fundação Renova realize medidas de isolamento que garantam a efetividade e a real recuperação das áreas de intervenções, desse modo, as cercas implantadas ao longo das áreas devem ser constantemente monitoradas com a realização de possíveis reparos, além de serem realizadas ações de conscientização junto aos proprietários dos animais. Vale salientar ainda que, foi iniciada tratativas entre o Ministério Público de Minas Gerais e os órgãos ambientais do Estado de Minas Gerais para buscar uma solução conjunta para o problema.

Destaca-se a suma importância da integração de profissionais especialistas e com vasto conhecimento capazes de identificar os efeitos ocasionados pelas intervenções no âmbito da geomorfologia fluvial, da geometria hidráulica, bem como na fauna e flora, principalmente aquática, dentre outros pontos, de modo a avaliar e monitorar os efeitos a médio e longo prazo.

Ainda no contexto da geomorfologia, é consenso que as estruturas inseridas no leito fluvial sejam caracterizadas por depósitos não vegetados que, dependendo do tempo de emersão e o tipo de vegetação disponível para colonização, podem proporcionar o desenvolvimento de cobertura de vegetação herbácea arbustiva, assim, se faz necessário, para o projeto de expansão, um levantamento e identificação taxonômica da vegetação colonizadora das margens dos trechos para avaliação do potencial de colonização, averiguando, dentre outros pontos, possíveis competições, dominância e invasão de determinada espécie, podendo ser esta não endêmica.

Neste sentido, uma fragilidade constatada e bem pontuada pelo IEF, pelo subsídio técnico fornecido pela bióloga e pela Operação Watu, baseia-se na utilização do capim elefante (*Pennisetum purpureum*) para a proteção das margens, refúgio e fonte de recurso

alimentar. Como já apresentado na presente nota, a espécie é de origem africana e apresenta um crescimento agressivo e de difícil controle, além de poder ocasionar prejuízos na regeneração de espécies nativas quando ocorrem bancos densos destas gramíneas. Diante de tal constatação, o uso do capim elefante deve ser reavaliado para o projeto de expansão, justificando a necessidade de sua utilização e apresentando dados comparativos para a tomada de decisão quanto a sua substituição por outra espécie. Nos trechos já renaturalizados, deve ser verificado se o incremento do capim elefante demanda algum manejo corretivo devido ao seu comportamento invasor além de exigir uma maior atenção durante o monitoramento.

Há a necessidade também da avaliação do potencial de assoreamento dos trechos sob intervenção, neste quesito, é recomendada a utilização dos protocolos de habitat físico US EPA (Kaufmann, 1999), tanto nos trechos renaturalizados quanto nos trechos controle, referência e à jusante das intervenções.

É consenso que até o momento ainda permanecem diversos questionamentos quanto a melhor alternativa de manejo a ser adotada acerca dos depósitos de rejeito em leito fluvial, por consequência, ainda é prematuro a câmara se posicionar em relação a expansão para todos os trechos impactados diante o prazo de análise, o tamanho dos trechos e os resultados apresentados até o dado momento nas campanhas de monitoramento do projeto piloto de renaturalização. Neste sentido, solicita-se que a Fundação Renova apresente um projeto executivo de expansão do projeto, levando em consideração as diretrizes elencadas na Tabela 2.

Considerando todas as constatações e argumentações presentes na nota técnica e embasadas pelos subsídios advindos do parecer técnico da especialista em ecologia, a Sra. Sandra Francischetti Rocha, do Relatório da Operação Watu Fase XII e do Instituto Estadual de Florestas (IEF/DFAU) e Câmara Técnica de Conservação da Biodiversidade (CT-Bio/CIF), principalmente após os alinhamentos ocorridos durante a Reunião Gerencial CT-GRSA 19/2021 entre os membros e colaboradores da CT-GRSA, Fundação Renova, Aplysia e IEF foi estabelecido a divisão das requisições considerando

o cenário atual das ações implementadas no projeto piloto de renaturalização e um possível projeto de expansão.

Diante do exposto nesta Nota Técnica e da análise realizada pela bióloga, a Sra. Sandra Francischetti Rocha, a CT-GRSA se manifesta pelo atendimento às obrigações previstas nos itens 4i, 4ii e 4iii do Eixo Prioritário 1 da ACP- Eixos Prioritários, pela Fundação Renova. Entretanto, visando a continuidade do monitoramento do Projeto Piloto e a expansão do Projeto de Renaturalização, para outros locais dos rios impactados, a CT-GRSA estipula as requisições contidas na Tabela 2. Salientamos que, qualquer modificação e/ou impossibilidade de atendimento às diretrizes estabelecidas na Requisição 2 da referida tabela deverá ser justificada junto à CT-GRSA, para a devida avaliação.

Em relação ao Item 5.1 do Eixo Prioritário 1 da ACP - Eixos Prioritários (A expansão do Projeto de renaturalização para os novos trechos, nos termos do Item 5), a CT-GRSA recomenda que a Fundação Renova ajuste os relatórios gerenciais a serem entregues ao Juízo, conforme as diretrizes e considerações emitidas nesta Nota Técnica, em relação ao Projeto Piloto.

Tabela 2: Síntese das requisições

Numeração	Requisição
1.	O Projeto Piloto de Renaturalização continuará sendo acompanhado pela CT-GRSA, por meio do monitoramento das ações do PMR Trechos 6 e 7, por se tratar de uma alternativa de manejo de rejeitos desses trechos. Desta maneira, a Fundação Renova deverá: <ul style="list-style-type: none">• Continuar o monitoramento nos trechos pertencentes ao projeto Piloto de Renaturalização, pelo menos 2 anos e até que sejam atingidas as metas e indicadores previstos no Projeto (25% aumento de heterogeneidade do substrato e 40% aumento na abundância de peixes, em relação aos seus trechos controle),

	<p>com a apresentação junto à CT-GRSA de relatório final comprovando o atingimento destas metas;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Realizar o constante acompanhamento das estruturas implantadas no rio Gualaxo do Norte, bem como dos sedimentos retidos, de modo a verificar a necessidade de possíveis reparos/substituições; ● Dar continuidade às ações de manutenção do isolamento da área do projeto, evitando o acesso de animais domésticos.
<p>2.</p>	<p>Apresentar um projeto executivo de expansão considerando as diretrizes abaixo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O objetivo geral do projeto deve ser: a implementação de ações voltadas ao restabelecimento de complexidade e diversidade de habitat e de funções ecológicas em complementação a outras ações desenvolvidas no âmbito da recuperação do rio Doce, tendo os padrões similares ao trecho referência como meta a ser atingida; 2. Apresentar um comparativo quali quantitativo entre os trechos renaturalizado e o de controle do projeto Piloto, fazendo uma analogia com o trecho referência a fim de justificar a expansão do projeto de renaturalização para os demais trechos dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce; 3. Realizar o levantamento e definição de áreas prioritárias para a expansão do projeto, levando em consideração, no mínimo: Tamanho ideal dos novos trechos a serem renaturalizados; Distância adequada a ser adotada entre as estruturas; Distância entre os trechos renaturalizados; Áreas com menores conflitos de acesso de animais que possam vir a interferir na evolução, celeridade e atendimento do objetivo do projeto e, conseqüentemente, da recuperação do leito fluvial, dentre outros; 4. Propor a realização de monitoramento dos trechos a jusante dos trechos renaturalizados a fim de identificar possíveis influências e impactos por meio do levantamento de informações, tais como: dados da hidrodinâmica, sedimentologia, dentre outros julgados como pertinentes; 5. Justificar a necessidade da utilização do capim elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>) no projeto, apresentando dados comparativos além da avaliação da utilização de outras espécies em sua substituição; 6. Propor a realização de levantamento e identificação taxonômica da vegetação colonizadora nos trechos a serem renaturalizados; 7. A proposta do desenho amostral para a instalação dos obstáculos deve considerar, no mínimo: a caracterização dos trechos

	<p>referência, controle, renaturalizado e jusante que comporão o projeto de expansão; cálculo do número de estruturas em relação à extensão do trecho e; investigação exploratória no padrão de distribuição natural das barras centrais e laterais da sub-bacia hidrográfica;</p> <ol style="list-style-type: none">8. Incluir os grupos de perifíton e fitoplâncton como bioindicadores, usando a classificação morfofuncional;9. Propor metas para outros indicadores além da heterogeneidade do substrato e abundância de peixes, considerando, para tanto, os indicadores: Heterogeneidade de habitat, Abundância relativa de EPT na comunidade de macroinvertebrados bentônicos, Abundância relativa de odonata na comunidade de macroinvertebrados bentônicos, Abundância relativa do grupo funcional coletor-catador, Abundância relativa do grupo funcional coletor-filtrador, Abundância relativa do grupo funcional fragmentadores, Abundância relativa do grupo funcional raspadores, Abundância relativa do grupo funcional predadores, Riqueza total de macroinvertebrados, Riqueza relativa do grupo funcional coletor-catador, Riqueza relativa do grupo funcional coletor-filtrador, Riqueza relativa do grupo funcional fragmentadores, Riqueza relativa do grupo funcional raspadores, Riqueza relativa do grupo funcional predadores, Diversidade de macroinvertebrados, Equitabilidade de macroinvertebrados, Captura de exemplares de pequeno porte típicos de zonas ritrais, Abundância relativa das espécies estruturadoras, Riqueza relativa dos grupos estruturadores, Diversidade da ictiofauna e Equitabilidade da ictiofauna;10. Propor expansão do monitoramento para o período chuvoso, com a realização de duas campanhas (sendo uma no início e outra no final), com protocolos anuais junto à CT-GRSA juntamente com a campanha de monitoramento realizada no período seco;11. Considerar todas as observações e colocações desta Nota Técnica, bem como as colocações contidas no Parecer Técnico da Sra. Sandra Francischetti Rocha, Nota Técnica nº 9/IEF/GCFAP/2021 e Relatório de campo da Operação Watu Fase XII;
--	--

Belo Horizonte, 07 de dezembro de 2021.

Equipe Técnica responsável pela elaboração desta Nota Técnica:

- Maria Laura Cardoso Di Marzio (Feam/MG)
- Gilberto Fialho Moreira (Feam/MG)
- Daniel Vieira Crepaldi (Ibama/MG)



Thales Del Puppo Altoé

Coordenação da CT-GRSA

Ad Referendum

Anexo 1: Processo Judicial nº 1000242-22.2020.4.01.3800



Justiça Federal da 1ª Região
PJe - Processo Judicial Eletrônico

30/10/2020

Número: **1000242-22.2020.4.01.3800**

Classe: **CUMPRIMENTO DE SENTENÇA**
 Órgão julgador: **12ª Vara Federal Cível e Agrária da SJMG**
 Última distribuição : **07/01/2020**
 Valor da causa: **R\$ 2.020.496.894,90**
 Processo referência: **1024354-89.2019.4.01.3800**
 Assuntos: **Poluição**
 Segredo de justiça? **NÃO**
 Justiça gratuita? **NÃO**
 Pedido de liminar ou antecipação de tutela? **NÃO**

Partes	Procurador/Terceiro vinculado
UNIÃO FEDERAL (EXEQUENTE)	
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS - IBAMA (EXEQUENTE)	
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVACAO DA BIODIVERSIDADE (EXEQUENTE)	
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (EXEQUENTE)	
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUCAO MINERAL (EXEQUENTE)	
ESTADO DE MINAS GERAIS (EXEQUENTE)	
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (EXEQUENTE)	
INSTITUTO MINEIRO DE GESTAO DAS AGUAS (EXEQUENTE)	
FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (EXEQUENTE)	
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (EXEQUENTE)	
INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS (EXEQUENTE)	
AGENCIA ESTADUAL DE RECURSOS HIDRICOS - AGERH (EXEQUENTE)	
COMITÊ INTERFEDERATIVO - CIF (TERCEIRO INTERESSADO)	
Ministério Público Federal (Procuradoria) (EXEQUENTE)	
Ministério Público do Estado de Minas Gerais (Procuradoria) (EXEQUENTE)	
SAMARCO MINERACAO S.A. (EXECUTADO)	ROBERTA DANELON LEONHARDT (ADVOGADO) ELIANE CRISTINA CARVALHO TEIXEIRA (ADVOGADO)
VALE S.A. (EXECUTADO)	THAIS VASCONCELLOS DE SA (ADVOGADO) SERGIO BERMUDES (ADVOGADO)
BHP BILLITON BRASIL LTDA. (EXECUTADO)	WERNER GRAU NETO (ADVOGADO) MARIANA GRACIOSO BARBOSA (ADVOGADO) ANDRE VIVAN DE SOUZA (ADVOGADO)
Eixo prioritário 1 - Recuperação ambiental extra e intra calha (ASSISTENTE)	

Documentos			
Id.	Data da Assinatura	Documento	Tipo
36640 3062	30/10/2020 19:30	Manifestação	Manifestação
36640 3064	30/10/2020 19:30	Eixo 1 - Petição Conjunta Empresas - itens 4.ii 4.iii e 5.1 - Minuta Alterada	Petição intercorrente
36640 3065	30/10/2020 19:30	Item 5.1 - Eixo 1 - Juízo	Documento Comprobatório

PETIÇÃO E DOCUMENTO ANEXO



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:13
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20103019301210100000361470682>
Número do documento: 20103019301210100000361470682

Num. 366403062 - Pág. 1

**Excelentíssimo Senhor Doutor Juiz Federal da 12ª Vara Cível e Agrária da
Seção Judiciária de Minas Gerais**

**Processo nº 1000242-22.2020.4.01.3800
Eixo Prioritário nº 1**

SAMARCO MINERAÇÃO S.A. ("Samarco"), **VALE S.A.** ("Vale") e **BHP BILLITON BRASIL LTDA.** ("BHP"), em conjunto denominadas "Empresas", por seus advogados, nos autos do cumprimento de sentença em epígrafe (Eixo Prioritário nº 1 - "Recuperação Ambiental Extra e Intra Calha") ("Eixo 1"), vêm respeitosa e tempestivamente à presença de V.Exa. expor e requerer o quanto segue.

1. Em 24.7.2020, as Empresas e a Fundação Renova comunicaram a esse MM. Juízo (ID 286894380) acerca das medidas preventivas adotadas com o objetivo de reduzir o nível de contaminação e disseminação do COVID-19, dentre as quais se destaca a suspensão de atividades em campo que envolviam trânsito de uma quantidade considerável de trabalhadores.
2. Considerando-se esse fato, algumas ações previstas para ocorrer durante o período mais crítico da pandemia - que coincidiram em parte com o período seco - tiveram seu cronograma impactado. É o caso dos trabalhos de implantação da renaturalização do Rio Doce, relativos aos itens 4.ii, 4.iii e 5.1.

- 1 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:14
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20103019301374200000361470684>
Número do documento: 20103019301374200000361470684

Num. 366403064 - Pág. 1

3. Notadamente quanto ao item 5.1, e em virtude das dificuldades enfrentadas, a Fundação Renova elaborou um novo cronograma, de forma a atender a finalidade principal dos trabalhos relacionados ao Projeto de Expansão da Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte (doc. 01). Por sua vez, os impactos relativos aos trabalhos envolvendo o Projeto Piloto de Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte, relativo aos itens 4.ii e 4.iii, estão detalhados no item I a seguir.

4. Feitos esses esclarecimentos iniciais, e com o objetivo de demonstrar boa-fé e transparência na condução do processo, a Fundação Renova apresenta a seguir as principais alterações no cronograma original e as suas respectivas justificativas técnicas.

I. ITENS 4.ii e 4.iii – PROJETO PILOTO DE RENATURALIZAÇÃO DO RIO GUALAXO DO NORTE

5. Os trabalhos envolvendo o projeto piloto de renaturalização do trecho relativo ao Rio Gualaxo do Norte dizem respeito aos itens 4.ii e 4.iii e, após a suspensão por força do COVID-19, tiveram suas atividades retomadas em 1.9.2020, com conclusão prevista para 6.4.2021. O cronograma original previa o início de execução dos trabalhos em 31.7.2020, com sua conclusão em 28.2.2021. No entanto, por força da suspensão temporária das atividades, as entregas do item 4(ii) e do 4 (iii) foram reprogramadas para fevereiro de 2021 e abril de 2021, respectivamente.

6. Em que pese a Fundação Renova ter verificado reajuste necessário no início das atividades de campo, não houve prejuízo técnico na realização das atividades de monitoramento, uma vez que foi possível realizá-las ainda no período seco.

7. As etapas de perfis sedimentológicos intracalha e a obtenção de resultados das coletas dos referidos perfis não sofreram alteração no tempo de duração previsto no cronograma original. Adotando o critério de sazonalidade, a equipe da Fundação Renova optou por antecipar a campanha de monitoramento ambiental nº 4, previamente à atividade de campo de perfis sedimentológicos intracalha.

8. Referida decisão foi fundamental para garantir a realização da campanha, cujos trabalhos não poderiam ser executados em período chuvoso, tampouco

- 2 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:14
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20103019301374200000361470684>
Número do documento: 20103019301374200000361470684

Num. 366403064 - Pág. 2

poderiam ser realizados paralelamente aos perfis sedimentológicos, na medida em que a atividade de perfis utiliza técnica de perfuração de testemunhos, o que acarreta movimentação/perturbação no ambiente e impacta nos resultados da qualidade de água, sedimento e ictiofauna.

9. Dessa forma, não obstante o cronograma original ter sofrido alterações, a Fundação Renova **viabilizou a realização da campanha nº 4, contando com todas etapas necessárias e com previsão de entrega do relatório técnico para fevereiro de 2021.**

II. ITEM 5.i – PROJETO DE EXPANSÃO DA RENATURALIZAÇÃO DO RIO GUALAXO DO NORTE

10. A etapa 1 do projeto de expansão da renaturalização do Rio Gualaxo do Norte teve a retomada de suas atividades ocorrida em 31.8.2020, com conclusão prevista para 16.3.2021. Em planejamento previsto anteriormente à pandemia, o início das atividades estava previsto para 1.7.2020, com conclusão em 13.10.2020.

11. As atividades iniciais da etapa 1, relativas ao levantamento de campo para verificação dos trechos pré-selecionados e o levantamento de dados detalhados para subsidiar o design, não sofreram alteração em seu prazo de duração.

12. Já as atividades envolvidas na modelagem de potencial erosivo/ estabilidade das estruturas sofreram alteração de 19 dias úteis, em razão de necessárias revisões criteriosas, de forma a garantir a qualidade técnica do produto elaborado.

13. Em contrapartida, a Fundação Renova antecipou a atividade de elaboração de design/projeto considerando modelagem hidrodinâmica/ estabilidade, em substituição às atividades de elaboração do design preliminar e refinamento do design após modelagem hidrodinâmica/estabilidade (o chamado projeto preliminar), sendo que, anteriormente, essas seriam realizadas concomitantemente às atividades de campo.

14. No cenário atual, não há necessidade de emitir o projeto preliminar, anteriormente previsto no cronograma, pois já estão sendo considerados os

- 3 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:14
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20103019301374200000361470684>
Número do documento: 20103019301374200000361470684

Num. 366403064 - Pág. 3

resultados da modelagem hidrodinâmica/ estabilidade antes da instalação das estruturas. Isso se deve ao fato de que as atividades de campo foram reprogramadas para o próximo período seco, devido às medidas de segurança e fatores decorrentes da pandemia, alheios à atividade e responsabilidade da Fundação Renova.

15. Por fim, no que se refere à etapa 2 do item 5.1, consistente na execução de atividades de instalação dos troncos em 2 km de calha do Rio Gualaxo do Norte, o cronograma original sofreu reprogramação, já que a sua instalação deve necessariamente ocorrer em período mais seco do ano, usualmente compreendido entre os meses de junho a setembro.

16. Assim, as atividades de campo para expansão do Projeto de Renaturalização serão iniciadas em junho de 2021, marcando início ao período seco, evitando riscos à saúde e segurança da equipe, associados ao período chuvoso. Isso porque, nesse período, a vazão do rio ainda está elevada e há maior ocorrência de chuvas/eventos climáticos. Devido aos fatores expostos e a necessidade do manuseio de estruturas pesadas e equipamentos mecânicos, a execução dos trabalhos de campo no período chuvoso podem incorrer em riscos adicionais, a saber: quedas, maior incidência de raios e até afogamento da equipe técnica envolvida.

17. Além disso, há questões técnicas imprescindíveis para execução dessas atividades no período seco: há necessidade de visibilidade adequada, para correta instalação dos troncos. Isso exige menor turbidez do rio, característica típica do período seco supracitado.

18. A fim de se realizar uma comparação mais assertiva dos resultados que serão encontrados, após a aplicação da técnica, destaca-se a realização da etapa 2 do item 5.1, a qual contempla o monitoramento ambiental "pré-instalação das estruturas" (chamada de "campanha de monitoramento 01" no cronograma), que será realizada no mês de maio de 2021, e deverá contar com a competente Autorização de Manejo de Fauna e demais autorizações/dispensas necessárias.

19. Vale destacar que as Autorizações ainda não foram obtidas – e dependem,

- 4 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:14
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20103019301374200000361470684>
Número do documento: 20103019301374200000361470684

Num. 366403064 - Pág. 4

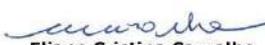
portanto, de fatores externos aos trabalhos da Renova – sendo etapas necessárias para cumprimento da etapa 2 do item 5.1.

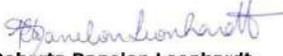
III. CONCLUSÃO

20. Pelo exposto acima, as Empresas e a Fundação Renova requerem digno-se Vossa Excelência de homologar os reajustes necessários envolvendo a execução dos trabalhos no âmbito dos itens 4.ii e 4.iii do Eixo 1, bem como o cronograma atualizado do item 5.1 do Eixo 1, nos termos do documento anexo.

Termos em que,
pedem deferimento.
Belo Horizonte/MG, [•] de 2020.

Pela SAMARCO:


Eliane Cristina Carvalho
OAB/SP 163.004
OAB/MG 142.775


Roberta Danelon Leonhardt
OAB/SP 173.069


Paulo Eduardo Leite Marino
OAB/SP 276.599
OAB/MG 183.647

Ana Lúcia de Miranda
OAB/MG nº 142.180

- 5 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:14
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20103019301374200000361470684>
Número do documento: 20103019301374200000361470684

Num. 366403064 - Pág. 5

Pela VALE:


Sergio Bermudes
OAB/RJ nº 17.587


Matheus Pinto de Almeida
OAB/MG nº 177.422


Thais Vasconcellos de Sá
OAB/MG 177.420

Pela BHP BILLITON BRASIL:


Werner Grau Neto
OAB/SP 120.564


André Vivan de Souza
OAB/SP 220.995

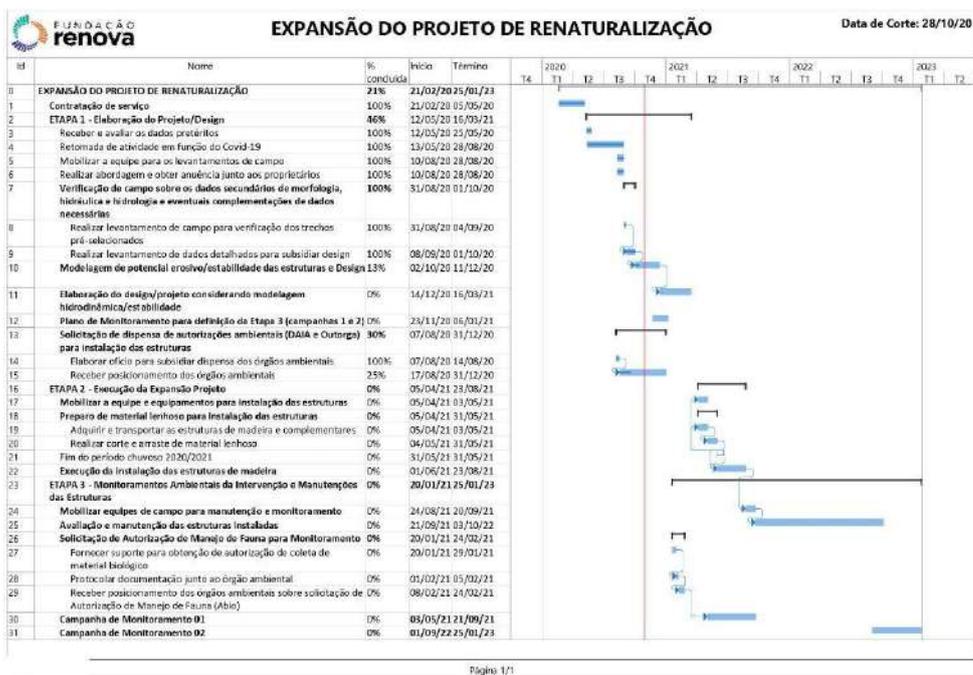

Mariana Gracioso Barbosa
OAB/SP 259.582

- 6 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:14
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20103019301374200000361470684>
Número do documento: 20103019301374200000361470684

Num. 366403064 - Pág. 6



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:16
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20103019301499300000361470685>
 Número do documento: 20103019301499300000361470685

Num. 366403065 - Pág. 1

Anexo 2: Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

NOTA TÉCNICA CT-GRSA nº 08/2021

Assunto: Avaliação do relatório da Campanha de Monitoramento Ambiental 04 protocolado pela Fundação Renova referente ao Item 4ii do Eixo Prioritário 1, no âmbito da ACP (Processo Judicial 69758-61.2015.4.01.3400).

1. INTRODUÇÃO

A decisão da homologação dos eixos prioritários, no âmbito do Processo Judicial 0069758-61.2015.4.01.3400, foi expedida em 19 de dezembro de 2019, com o objetivo de solucionar os desafios enfrentados após o rompimento da barragem de Fundão em Mariana. Assim sendo, foram estabelecidas as entregas a serem apresentadas pela Fundação Renova, o qual será encaminhado ao juízo pelo Comitê Interfederativo (CIF), as considerações e análises dos estudos, projetos, avaliações, relatórios, cronogramas, planos de ações com subsídio técnico de relatoria.

Perante os estudos para recuperação ambiental extra e intracalha do eixo prioritário 1 realizados na bacia do Rio Doce, foi definido em um primeiro momento no Projeto Piloto denominado Renaturalização, a entrega de 5 itens, sendo eles:

- 4i** - Apresentar ao Sistema CIF relatório parcial referente aos resultados da: (i) Campanha de Monitoramento Ambiental 03;
- 4ii** - Campanha de Monitoramento Ambiental 04;
- 4iii** - Apresentar ao Sistema CIF o relatório final consolidado do projeto-piloto de renaturalização realizado no rio Gualaxo do Norte, Trechos 6 e 7;
- 5** - Apresentar em juízo para fins de homologação judicial o cronograma detalhado para a efetiva expansão do Projeto de Renaturalização em outras áreas dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce;
- 5.1** - A expansão do Projeto de renaturalização para os novos trechos, nos termos do Item 5;

Diante dos estudos e dando ênfase ao 4ii - Campanha de Monitoramento Ambiental 04, a CT-GRSA, vem por meio desta nota técnica, apresentar uma avaliação do Relatório Técnico elaborado pela APLYSIA Soluções Ambientais referente a 4ª Campanha do Projeto de Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte.

2. HISTÓRICO E CONTEXTUALIZAÇÃO

O Projeto de Renaturalização foi inicialmente apresentado como proposta integrante do Programa de Manejo de Rejeitos (PG 23), objetivando acelerar a recuperação natural do ecossistema fluvial promovendo a diversificação hidrológica e de habitats físicos, aumentando consequentemente, a riqueza biológica e melhorando a qualidade da água e dos sedimentos.

A metodologia e escopo do projeto foi examinada em 09 de novembro de 2017, na 16ª Reunião Ordinária da Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental, convencionando-se a redefinição da malha amostral com direcionamento da aplicação da renaturalização aos Trechos 06 e 07 do Plano de Manejo de Rejeitos.

Nesse contexto, diante dos resultados das análises do estudo “Aplicação do Plano de Manejo de Rejeitos dos Trechos 6 e 7 - Revisão 00” (FUNDAÇÃO RENOVA e CH2M, 2018), foi apresentado ao Ibama o Plano de Trabalho de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte (Protocolo nº680065-1501-2018), em 22 de maio de 2018, sendo este aprovado pelo órgão ambiental, culminando na emissão de autorização de captura, coleta e transporte de material biológico e posteriormente prorrogada em 17/07/2019 (Autorização nº11/2019-CGBIO/DBFLO).

Tendo em vista a necessidade de comparações e análise da eficácia das ações previstas no Projeto de Renaturalização, primordialmente a inserção de material lenhoso no interior do canal fluvial, foi estabelecido um plano de monitoramento da situação pré e pós-instalação das estruturas no rio Gualaxo do Norte. Assim sendo, o diagnóstico pré-intervenções foi realizado a partir da 1ª e 2ª Campanha de Monitoramento e a investigação pós-intervenções a partir da 3ª Campanha de Monitoramento, ocorrida nos meses de setembro a outubro de 2019.

Posteriormente aos estudos, deveriam ser entregues pela Fundação Renova os itens 4ii, 4iii e 5.1, respectivamente em dezembro de 2020, fevereiro de 2021 e outubro de 2020, entretanto, conforme apresentado no Processo Judicial nº 1000242-22.2020.4.01.3800 em 30 de outubro (Anexo 1), a Fundação Renova emitiu um pedido de dilação de prazos justificado pelo não cumprimento do cronograma devido ao cenário do Covid-19 no ano de 2020.

Diante da alteração do cronograma, a Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental, por meio da Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021 (Anexo 2), apresentou uma avaliação do cronograma atualizado protocolado em Juízo pela Fundação

Renova referentes aos itens 4ii, 4iii e 5.1 do Eixo Prioritário 1, no âmbito do processo judicial 69758- 61.2015.4.01.3400, onde estes apresentaram dilação respectivamente para fevereiro de 2021, abril de 2021 e agosto de 2021.

Posteriormente à referida nota técnica, foi deliberado pelo CIF, na Deliberação CIF nº 474 (Anexo 3), de 25 de janeiro de 2021, a aprovação da dilação de prazo para a entrega dos itens 4ii, 4iii e 5.1.

Perante as alterações no cronograma e sendo objeto desta nota técnica o item 4ii (Campanha de Monitoramento 4), a CT-GRSA vêm apresentar análise do relatório da Campanha de Monitoramento Ambiental 04 protocolado pela Fundação Renova em fevereiro de 2021, referente ao item 4ii do Eixo Prioritário 1.

3. ANÁLISE

A Deliberação CIF nº 474, de 25 de janeiro de 2021, referente a 4º Campanha e o relatório final, trouxe também como deliberação:

3. Que seja determinada que a elaboração dos novos relatórios do Projeto Piloto de Renaturalização referentes a 4ª Campanha e relatório final (item 4 ii e 4 iii) e dos relatórios relativos à expansão do Projeto (item 5) considerem os apontamentos constantes da Nota Técnica nº 10/2020, do Parecer Técnico nº 1/2020-UT-Governador Valadares-MG/SUPES-MG e da Deliberação CIF nº 406, de 27 de maio de 2020.

A nota técnica nº 10/2020 trouxe em suas considerações finais a solicitação de elaboração e protocolo, junto à CT-GRSA, de um plano de atividades para a realização da 4º Campanha com a incorporação de adequações solicitadas pela Feam e Ibama, ademais enfatizou a solicitação de que todos os apontamentos constantes na referida nota e do Parecer Técnico do Ibama nº 1/2020-UT-Governador Valadares-MG/SUPES-MG sejam considerados na confecção dos próximos relatórios. De maneira análoga, se expõem detalhadamente os apontamentos presentes na referida nota técnica.

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 3º 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 (4º 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 as apontamentos constantes desta 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.

Partindo dos apontamentos apresentados na nota técnica CT-GRSA nº 10/2020 e embasando-se concomitantemente no Parecer Técnico nº 1/2020-UT-Governador Valadares-MG/SUPES-MG, foi solicitado subsídio técnico ao Ibama em face a análise do relatório da Campanha de Monitoramento Ambiental 04 protocolado pela Fundação Renova em fevereiro de 2021, referente ao item 4ii do Eixo Prioritário 1. Isto posto, inicialmente cabe frisar os seguintes trechos 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 Gualaxo do Norte e, conseqüentemente, 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 significantes 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 poderia ser obtida a partir da realização e análise da campanha 4 e apresentação do relatório final superado as deficiências apontadas na Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020.

3.1- Ictiofauna

Com relação ao relatório da Campanha 4 o documento traz os resultados das ações realizadas em setembro-outubro de 2020, além de novas análises relacionadas às demais campanhas já realizadas.

Seguindo a mesma metodologia das campanhas anteriores, cada trecho foi dividido em 3 segmentos, considerando o trecho Referência e os trechos afetados (T6-Controle, T6 Renaturalizado, T7-Controle e T7- Renaturalizado). As amostragens foram realizadas ao longo de cada segmento, totalizando 15 pontos na área de estudo e o esforço de pesca foi padronizado para cada petrecho utilizado nas coletas.

Os peixes coletados vivos à tarde (peneira, arrasto e tarrafã) foram sacrificados conforme Diretriz da Prática da Eutanásia do CONCEA (Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal), etiquetados e fixados em formol. Da mesma forma, na manhã do dia seguinte, covos e redes foram retirados e os peixes processados, seguindo o mesmo procedimento. Em seguida foi dado o nome provisório ao nível de espécie, registro fotográfico e armazenamento. A necessidade de eutanasiar os peixes foi devidamente justificada no relatório da terceira campanha.

Pelo menos um exemplar de cada táxon foi separado para composição de material testemunho, depositados nas coleções científicas do Centro de Coleções Taxonômicas (CCT) do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais e do Museu de Ciências

Naturais da PUC Minas. De acordo com o Aplysia, o depósito dos peixes será realizado assim que as instituições flexibilizarem as ações impostas devido à Pandemia do Covid-19, ou seja, voltarem a receber peixes em seus acervos.

De acordo com os resultados apresentados, após as 4 campanhas previstas para o estudo da ictiofauna, foram identificadas **16 espécies**, em sua maioria, peixes com ampla distribuição na bacia do rio Doce e outras bacias brasileiras, sendo três espécies exóticas. Não foram detectadas espécies ameaçadas de extinção, raras e nem migradoras. Das 16 espécies, 11 foram registradas em todas as campanhas e 2 em apenas uma das campanhas, a saber: *Oreochromis niloticus* (tilápia) na Campanha 3 e *Hoplias gr. malabaricus* (traíra) na Campanha 4. Nenhuma espécie foi exclusiva dos 3 segmentos que representam o Trecho Referência (I-01, I-02 e I-03), ou seja, todas as espécies desse trecho (REF) ocorreram nos demais trechos (T6 e T7). Algumas espécies com requerimentos mais específicos, por exemplo, cordeiras, ocorreram em baixas abundâncias e em apenas alguns locais como os *Trichomycterus* (REF - I-01, I-02 e I-03; T6-Control e T6-Renaturalizado) e *Neoplecostomus doceensis* (T6-Control).

A **riqueza** por campanha foi de 12 a 14 espécies, sem grande variação. A tendência de se observar maiores valores de riqueza nos trechos Referência e T6 (T6C e T6R) se manteve na campanha 4, com médias variando entre $10,0 \pm 0,6$ (T6R) e $11,0 \pm 1,0$ (T6C) espécies. Ainda não se observou tendências de aumento da riqueza nos trechos renaturalizados em relação aos seus respectivos controles.

Na comparação das **abundâncias** em número por local de amostragem observou-se que, mesmo com a realização da Campanha 4, se manteve a falta de um padrão nítido, já observado após as três 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. Alguns locais afetados pela passagem da lama apresentaram valores até mesmo superiores que o Trecho Referência, indistintamente se são trechos controle ou renaturalizados.

Os dados de **captura em biomassa** por local demonstraram que o T6- Renaturalizado possui segmentos com a biomassa superior aos demais (I-08), enquanto que o T7 (controle e renaturalizado) possuem segmentos com a biomassa inferior aos demais (principalmente I-11 e I-14). Essa constatação, observada após as campanhas anteriores, se manteve na Campanha 4. De acordo com a empresa, na visão da renaturalização em si, esses locais possuem alto potencial de

recolonização de fontes situadas a jusante (rios do Carmo e Doce) da área de estudos, após um tempo mais longo das intervenções de enriquecimento. Nota-se que esse resultado é congruente com a riqueza de espécies por local.

Para a riqueza de espécies, diversidade de Shannon, equitabilidade e abundância (em número e biomassa), **foi mantida a tendência dos relatórios anteriores, ou seja, 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).** Entretanto, de acordo com a empresa, **na 4ª Campanha houve menor variação dos índices (riqueza, diversidade e equitabilidade) entre os trechos, e tendência ao equilíbrio.**

Todos os resultados foram testados quanto à normalidade (Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (Levene). Quando algum desses requisitos não foi atendido, foi utilizada Anova de Kruskal-Wallis.

3.2 - Relação Entre as Comunidade Aquáticas (Ictiofauna e Macroinvertebrados Bentônicos)

De acordo com o relatório da campanha 4, para avaliar a relação entre as abundâncias da comunidade de macroinvertebrados bentônicos (x = variável independente) e a massa total de peixes (y = variável dependente), foi realizada uma regressão linear de acordo com a equação: $y = a + bx$.

Onde:

y = variável dependente (massa total de peixes);

x = variável independente (abundância de bentos);

a = representa a interseção da linha no eixo y ;

b = inclinação da linha.

A fórmula estabelece a equação que identifica o efeito da variável de previsão (variável independente) sobre a variável resposta (variável dependente) que busca entender se o aumento da biomassa total de peixes foi influenciado pelo aumento da abundância de macroinvertebrados.

De acordo com os dados apresentados da Campanha 4, três espécies do gênero *Astyanax* (*A. fasciatus*, *A. scabripinnis* e *A. lacustres*), foram encontrados principalmente nos trechos Referência e Renaturalizados. São espécies de pequeno porte e servem de base alimentar para peixes maiores. Esse gênero teve maior abundância nos Trechos Referência e/ou T6R e T7R, onde existe maior quantidade de troncos de árvores no leito do rio dispostos naturalmente ou pelo projeto de renaturalização. A espécie *Rhamdia quellen*, observada em maior abundância nos trechos Referência e T6 Renaturalizados, é um bagre bentônico especulador do substrato, alimenta-se de insetos terrestres e aquáticos, crustáceos, restos vegetais, além de peixes como os lambaris (gênero *Astyanax*) e guarús (*Poecilia reticulata*) (OYAKAWA et al., 2006).

Dentre os macroinvertebrados registrados, os Chironomidae foram os mais abundantes em todos os trechos. Os Trichoptera também foram bastante representativos, principalmente nas amostragens das estruturas de renaturalização. Portanto, a instalação das estruturas favoreceu a presença de organismos aquáticos como Chironomidae e Trichoptera, o que poderá contribuir para o aumento da quantidade das espécies do gênero *Tricomycetus*, peixes bentônicos que se alimentam principalmente de insetos aquáticos da família Chironomidae e das ordens Trichoptera e Plecoptera (SILVA et al., 2009; EUTRÓPIO e GOMES, 2010)

A tendência de aumento da abundância de macroinvertebrados, tanto no sedimento, quanto nas estruturas dos trechos renaturalizados justifica o predomínio de espécies de peixes generalistas, que utilizam a comunidade de macroinvertebrados como fonte de alimento. Portanto, a relação positiva entre abundância de macroinvertebrados e massa de peixes em todos os trechos estudados, principalmente nos trechos renaturalizados, é um dos resultados positivos da renaturalização do rio Gualaxo do Norte.

O aumento da abundância de macroinvertebrados altera a disponibilidade de alimentos podendo gerar um incremento na população de peixes. Além disso, a instalação das estruturas propicia o aumento das interações ecológicas entre as comunidades alvo do projeto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises dos dados da Campanha 4 mostram que, apesar de se ter passado um ciclo hidrológico completo, não houve recolonização de peixes procedentes dos trechos inferiores da bacia, principalmente espécies migradoras e/ou reofilicas. As condições ambientais permitiram a colonização por somente uma nova espécie da bacia (*H. malabaricus*), que é sedentária. O valor de riqueza e diversidade de espécies ainda é menor nos trechos a jusante e maior nos trechos a montante.

A riqueza por campanha variou entre 12 e 14 espécies, demonstrando uma possível estabilização da ictiofauna residente. Portanto, ainda não foi possível verificar alterações significativas na riqueza, abundância, distribuição e diversidade de espécies de peixes nos trechos renaturalizados. A hipótese para esses resultados, descrita no relatório, é coerente, sendo: i: curto tempo (1 ano 2 meses) decorridos desde o final da instalação das estruturas até a Campanha 4; ii: magnitude do impacto do rompimento da barragem de Fundão; iii: intensa movimentação de pessoas e máquinas durante os trabalhos de reflorestamento da mata ciliar e recomposição das encostas; iv: forte movimentação do sedimento.

Os fatores citados acima podem ter retardado os processos de renaturalização, afetando tanto a recuperação do ambiente quanto a recolonização pela ictiofauna e macroinvertebrados bentônicos. Efeitos consistentes de melhoria de parâmetros e índices poderão ser evidenciados ao longo do tempo com amostragens futuras.

Os resultados apresentados demonstram interações ainda discretas, possivelmente relacionadas ao curto tempo passado entre a instalação das estruturas e a última coleta (1 ano e 2 meses), portanto, espera-se modificações mais robustas ao longo do tempo. Sugere-se continuidade do monitoramento mantendo-se a metodologia atual, em coletas semestrais por, no mínimo, mais 2 anos.

Reforçamos que os órgãos ambientais competentes e a CT-GRSA continuarão acompanhando as ações do Projeto, incluindo a realização de vistorias nas áreas, 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 e a efetividade das mesmas.

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 da Fundação Renova.

Por fim, aguarda-se a apresentação do relatório final para análise e indica-se as seguintes requisições:

- I)** Continuidade do monitoramento mantendo-se a metodologia atual, em coletas semestrais por, no mínimo, mais 2 anos.
- II)** Para análise do relatório final de forma confiável, os relatórios anteriores precisam constar revisados e compilados, haja vista possíveis vícios nas conclusões decorrentes das mudanças de laboratório de análises, equipes e de metodologias nas campanhas 3 e 4 em comparação com as campanhas 1 e 2, bem como a necessidade de nexo 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.).
- III)** 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 se mantenham 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. Cabe destacar a expressiva melhoria na qualidade do relatório da 4ª campanha em relação ao relatório da 3ª campanha.
- IV)** Ainda para o relatório final, solicita-se que sejam observadas a Nota Técnica nº 10/2020, o Parecer Técnico Ibama nº 1/2020-UT-Governador Valadares-MG/SUPES-MG, bem como as atinentes Deliberações do CIF.

Vitória, 15 de abril de 2021.

Equipe Técnica responsável pela elaboração desta Nota Técnica:

- Daniel Vieira Creapaldi (Ibama/MG)
- Josemar de Carvalho Ramos (Ibama/MG)
- Maria Laura Cardoso Di Marzio (Feam/MG)
- Aldérico José Marchi (MPF/Ramboll)



Thales Del Puppo Altoé
Coordenador da CT-GRSA

Anexo 1: Processo Judicial nº 1000242-22.2020.4.01.3800



Justiça Federal da 1ª Região
PJe - Processo Judicial Eletrônico

30/10/2020

Número: **1000242-22.2020.4.01.3800**

Classe: **CUMPRIMENTO DE SENTENÇA**

Órgão julgador: **12ª Vara Federal Cível e Agrária da SJMG**

Última distribuição: **07/01/2020**

Valor da causa: **R\$ 2.020.496.894,90**

Processo referência: **1024354-89.2019.4.01.3800**

Assuntos: **Poluição**

Segredo de justiça? **NÃO**

Justiça gratuita? **NÃO**

Pedido de liminar ou antecipação de tutela? **NÃO**

Partes	Procurador/Terceiro vinculado
UNIÃO FEDERAL (EXEQUENTE)	
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS - IBAMA (EXEQUENTE)	
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVACAO DA BIODIVERSIDADE (EXEQUENTE)	
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (EXEQUENTE)	
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUCAO MINERAL (EXEQUENTE)	
ESTADO DE MINAS GERAIS (EXEQUENTE)	
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (EXEQUENTE)	
INSTITUTO MINEIRO DE GESTAO DAS AGUAS (EXEQUENTE)	
FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (EXEQUENTE)	
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (EXEQUENTE)	
INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS (EXEQUENTE)	
AGENCIA ESTADUAL DE RECURSOS HIDRICOS - AGERH (EXEQUENTE)	
COMITÊ INTERFEDERATIVO - CIB (TERCEIRO INTERESSADO)	
Ministério Público Federal (Procuradoria) (EXEQUENTE)	
Ministério Público do Estado de Minas Gerais (Procuradoria) (EXEQUENTE)	
SAMARCO MINERACAO S.A. (EXECUTADO)	ROBERTA DANELON LEONHARDT (ADVOGADO) ELIANE CRISTINA CARVALHO TEIXEIRA (ADVOGADO)
VALE S.A. (EXECUTADO)	THAIS VASCONCELLOS DE SA (ADVOGADO) SERGIO BERMUDES (ADVOGADO)
BHP BILLITON BRASIL LTDA. (EXECUTADO)	WERNER GRAU NETO (ADVOGADO) MARIANA GRACIOSO BARBOSA (ADVOGADO) ANDRE VIVAN DE SOUZA (ADVOGADO)
Eixo prioritário 1 - Recuperação ambiental extra e intra calha (ASSISTENTE)	

Documentos			
Id.	Data da Assinatura	Documento	Tipo
36640 3062	30/10/2020 19:30	Manifestação	Manifestação
36640 3064	30/10/2020 19:30	Eixo 1 - Petição Conjunta Empresas - Itens 4,ii, 4,iii e 5.1 - Minuta Alterada	Petição intercorrente
36640 3065	30/10/2020 19:30	Item 5.1 - Eixo 1 - Juízo	Documento Comprobatório

PETIÇÃO E DOCUMENTO ANEXO



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:13
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20103019301210100000361470682>
Número do documento: 20103019301210100000361470682

Num. 365403062 - Pág. 1

**Excelentíssimo Senhor Doutor Juiz Federal da 12ª Vara Cível e Agrária da
Seção Judiciária de Minas Gerais**

**Processo nº 1000242-22.2020.4.01.3800
Eixo Prioritário nº 1**

SAMARCO MINERAÇÃO S.A. ("Samarco"), **VALE S.A.** ("Vale") e **BHP BILLITON BRASIL LTDA.** ("BHP"), em conjunto denominadas "Empresas", por seus advogados, nos autos do cumprimento de sentença em epígrafe (Eixo Prioritário nº 1 – "Recuperação Ambiental Extra e Intra Calha") ("Eixo 1"), vêm respeitosa e tempestivamente à presença de V.Exã. expor e requerer o quanto segue.

1. Em 24.7.2020, as Empresas e a Fundação Renova comunicaram a esse MM. Juízo (ID 286894380) acerca das medidas preventivas adotadas com o objetivo de reduzir o nível de contaminação e disseminação do COVID-19, dentre as quais se destaca a suspensão de atividades em campo que envolviam trânsito de uma quantidade considerável de trabalhadores.
2. Considerando-se esse fato, algumas ações previstas para ocorrer durante o período mais crítico da pandemia – que coincidiram em parte com o período seco – tiveram seu cronograma impactado. É o caso dos trabalhos de implantação da renaturalização do Rio Doce, relativos aos itens 4.ii, 4.iii e 5.1.

- 1 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:14
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/jpe/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20103019301374200000361470684>
Número do documento: 20103019301374200000361470684

Num. 365403064 - Pág. 1

3. Notadamente quanto ao item 5.1, e em virtude das dificuldades enfrentadas, a Fundação Renova elaborou um novo cronograma, de forma a atender a finalidade principal dos trabalhos relacionados ao Projeto de Expansão da Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte (doc. 01). Por sua vez, os impactos relativos aos trabalhos envolvendo o Projeto Piloto de Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte, relativo aos itens 4.ii e 4.iii, estão detalhados no item I a seguir.

4. Feitos esses esclarecimentos iniciais, e com o objetivo de demonstrar boa-fé e transparência na condução do processo, a Fundação Renova apresenta a seguir as principais alterações no cronograma original e as suas respectivas justificativas técnicas.

I. ITENS 4.ii e 4.iii – PROJETO PILOTO DE RENATURALIZAÇÃO DO RIO GUALAXO DO NORTE

5. Os trabalhos envolvendo o projeto piloto de renaturalização do trecho relativo ao Rio Gualaxo do Norte dizem respeito aos itens 4.ii e 4.iii e, após a suspensão por força do COVID-19, tiveram suas atividades retomadas em 1.9.2020, com conclusão prevista para 5.4.2021. O cronograma original previa o início de execução dos trabalhos em 31.7.2020, com sua conclusão em 28.2.2021. No entanto, por força da suspensão temporária das atividades, as entregas do item 4(ii) e do 4 (iii) foram reprogramadas para fevereiro de 2021 e abril de 2021, respectivamente.

6. Em que pese a Fundação Renova ter verificado reajuste necessário no início das atividades de campo, não houve prejuízo técnico na realização das atividades de monitoramento, uma vez que foi possível realizá-las ainda no período seco.

7. As etapas de perfis sedimentológicos intracalha e a obtenção de resultados das coletas dos referidos perfis não sofreram alteração no tempo de duração previsto no cronograma original. Adotando o critério de sazonalidade, a equipe da Fundação Renova optou por antecipar a campanha de monitoramento ambiental nº 4, previamente à atividade de campo de perfis sedimentológicos intracalha.

8. Referida decisão foi fundamental para garantir a realização da campanha, cujos trabalhos não poderiam ser executados em período chuvoso, tampouco

- 2 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:14
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=2010301930137420000361470684>
Número do documento: 2010301930137420000361470684

Num. 365403064 - Pág. 2

poderiam ser realizados paralelamente aos perfis sedimentológicos, na medida em que a atividade de perfis utiliza técnica de perfuração de testemunhos, o que acarreta movimentação/perturbação no ambiente e impacta nos resultados da qualidade de água, sedimento e ictiofauna.

9. Dessa forma, não obstante o cronograma original ter sofrido alterações, a Fundação Renova **viabilizou a realização da campanha nº 4, contando com todas etapas necessárias e com previsão de entrega do relatório técnico para fevereiro de 2021.**

II. ITEM 5.i – PROJETO DE EXPANSÃO DA RENATURALIZAÇÃO DO RIO GUALAXO DO NORTE

10. A etapa 1 do projeto de expansão da renaturalização do Rio Gualaxo do Norte teve a retomada de suas atividades ocorrida em 31.8.2020, com conclusão prevista para 16.3.2021. Em planejamento previsto anteriormente à pandemia, o início das atividades estava previsto para 1.7.2020, com conclusão em 13.10.2020.

11. As atividades iniciais da etapa 1, relativas ao levantamento de campo para verificação dos trechos pré-selecionados e o levantamento de dados detalhados para subsidiar o design, não sofreram alteração em seu prazo de duração.

12. Já as atividades envolvidas na modelagem de potencial erosivo/estabilidade das estruturas sofreram alteração de 19 dias úteis, em razão de necessárias revisões criteriosas, de forma a garantir a qualidade técnica do produto elaborado.

13. Em contrapartida, a Fundação Renova antecipou a atividade de elaboração de design/projeto considerando modelagem hidrodinâmica/estabilidade, em substituição às atividades de elaboração do design preliminar e refinamento do design após modelagem hidrodinâmica/estabilidade (o chamado projeto preliminar), sendo que, anteriormente, essas seriam realizadas concomitantemente às atividades de campo.

14. No cenário atual, não há necessidade de emitir o projeto preliminar, anteriormente previsto no cronograma, pois já estão sendo considerados os

- 3 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:14
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/jpe/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=2010301930137420000361470684>
Número do documento: 2010301930137420000361470684

Num. 365403064 - Pág. 3

resultados da modelagem hidrodinâmica/ estabilidade antes da instalação das estruturas. Isso se deve ao fato de que as atividades de campo foram reprogramadas para o próximo período seco, devido às medidas de segurança e fatores decorrentes da pandemia, alheios à atividade e responsabilidade da Fundação Renova.

15. Por fim, no que se refere à etapa 2 do Item 5.1, consistente na execução de atividades de instalação dos troncos em 2 km de calha do Rio Gualaxo do Norte, o cronograma original sofreu reprogramação, já que a sua instalação deve necessariamente ocorrer em período mais seco do ano, usualmente compreendido entre os meses de junho a setembro.

16. Assim, as atividades de campo para expansão do Projeto de Renaturalização serão iniciadas em junho de 2021, marcando início ao período seco, evitando riscos à saúde e segurança da equipe, associados ao período chuvoso. Isso porque, nesse período, a vazão do rio ainda está elevada e há maior ocorrência de chuvas/eventos climáticos. Devido aos fatores expostos e a necessidade do manuseio de estruturas pesadas e equipamentos mecânicos, a execução dos trabalhos de campo no período chuvoso podem incorrer em riscos adicionais, a saber: quedas, maior incidência de raios e até afogamento da equipe técnica envolvida.

17. Além disso, há questões técnicas imprescindíveis para execução dessas atividades no período seco: há necessidade de visibilidade adequada, para correta instalação dos troncos. Isso exige menor turbidez do rio, característica típica do período seco supracitado.

18. A fim de se realizar uma comparação mais assertiva dos resultados que serão encontrados, após a aplicação da técnica, destaca-se a realização da etapa 2 do Item 5.1, a qual contempla o monitoramento ambiental "pré-instalação das estruturas" (chamada de "campanha de monitoramento 01" no cronograma), que será realizada no mês de maio de 2021, e deverá contar com a competente Autorização de Manejo de Fauna e demais autorizações/dispensas necessárias.

19. Vale destacar que as Autorizações ainda não foram obtidas – e dependem,

- 4 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:14
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/jpe/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20103019301374200000361470684>
Número do documento: 20103019301374200000361470684

Num. 365403064 - Pág. 4

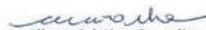
portanto, de fatores externos aos trabalhos da Renova – sendo etapas necessárias para cumprimento da etapa 2 do item 5.1.

III. CONCLUSÃO

20. Pelo exposto acima, as Empresas e a Fundação Renova requerem digno-se Vossa Excelência de homologar os reajustes necessários envolvendo a execução dos trabalhos no âmbito dos itens 4.ii e 4.iii do Eixo 1, bem como o cronograma atualizado do item 5.1 do Eixo 1, nos termos do documento anexo.

Termos em que,
pedem deferimento.
Belo Horizonte/MG, [•] de 2020.

Pela SAMARCO:


Eliane Cristina Carvalho
OAB/SP 163.004
OAB/MG 142.775


Roberta Danelon Leonhardt
OAB/SP 173.069


Paulo Eduardo Leite Marino
OAB/SP 276.599
OAB/MG 183.647

Ana Lúcia de Miranda
OAB/MG nº 142.180

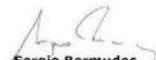
- 5 -



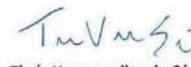
Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:14
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/jpe/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=2010301930137420000361470684>
Número do documento: 2010301930137420000361470684

Num. 365403064 - Pág. 5

Pela VALE:


Sergio Bermudes
OAB/RJ nº 17.587


Matheus Pinto de Almeida
OAB/MG nº 177.422


Thais Vasconcelos de Sá
OAB/MG 177.420

Pela BHP BILLITON BRASIL:


Werner Grau Neto
OAB/SP 120.564


André Vivan de Souza
OAB/SP 220.995

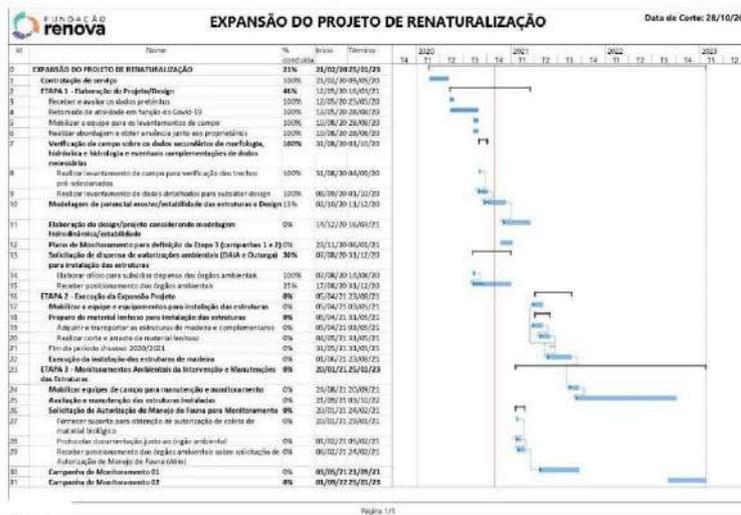

Mariana Gracioso Barbosa
OAB/SP 259.582

- 6 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:14
<http://pje1g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20103019301374200000361470684>
Número do documento: 20103019301374200000361470684

Num. 365403064 - Pág. 6



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 30/10/2020 19:30:16
<http://pge.fg.br/113/jsp/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20103019301499300000361470885>
 Número do documento: 20103019301499300000361470885

Num. 365403065 - Pág. 1

Anexo 2: Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

NOTA TÉCNICA CT-GRSA nº 01/2021

Assunto: Avaliação do Cronograma atualizado protocolado em Juízo pela Fundação Renova referentes aos itens 4ii, 4iii e 5.1 do Eixo Prioritário 1, no âmbito do processo judicial 69758-61.2015.4.01.3400.

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, ficou definido a priori, no âmbito do Projeto Piloto denominado Renaturalização, a entrega de 5 itens: 4i- Apresentar ao Sistema CIF relatório parcial referente aos resultados da: (i) Campanha de Monitoramento Ambiental 03, até fevereiro de 2020; 4ii - Campanha de Monitoramento Ambiental 04, até dezembro de 2020; 4iii - Apresentar ao Sistema CIF o relatório final consolidado do projeto-piloto de renaturalização realizado no rio Gualaxo do Norte, Trechos 6 e 7 até fevereiro de 2021, conforme Plano de Amostragem que é condicionante da Licença Ambiental de Manejo de Fauna emitida pelo IBAMA; 5 - Apresentar em juízo para fins de homologação judicial o cronograma detalhado para a efetiva expansão do Projeto de Renaturalização em outras áreas dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce até 30 de outubro de 2020, a critério da Fundação Renova, desde que os novos trechos totalizem no mínimo 2 km de extensão, contendo a Etapa 1 (Elaboração de Projeto/Design), Etapa 2 (Execução do Projeto/Instalação das Estruturas) e Etapa 3 (Monitoramento Ambiental/Campanhas de Monitoramento) e 5.1 - A expansão do Projeto de renaturalização para os novos trechos, nos termos do Item 5, deverá estar integralmente concluída até 30 de outubro de 2020.

Diante do exposto, a CT-GRSA vem, por meio desta nota técnica, apresentar uma avaliação do cronograma atualizado protocolado em Juízo pela Fundação Renova referentes aos itens 4ii, 4iii e 5.1 do Eixo Prioritário 1, no âmbito do processo judicial 69758-61.2015.4.01.3400.

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 1), 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.

Em atendimento ao item 4i, 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 foi analisada pelo Sistema CIF com subsídio de relatoria técnica do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH-Doce) e da Câmara Técnica de Gestão de Resíduos e Segurança Ambiental (CT-GRSA), o que culminou na Deliberação CIF nº 395, de 26 de março de 2020 (Anexo 2), 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.

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 Item 4i do Eixo Prioritário 1. Item analisado pela CT-GRSA por meio da Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020 (Anexo 3) que culminou na Deliberação CIF nº 406, de 27 de maio de 2020 (Anexo 4) que delibera por requerer ao juízo:

1. Que seja determinada a revisão do relatório referente a 3ª Campanha com reapresentação dos dados, análises e resultados comparativos em prazo de 30 dias, considerando as orientações da Nota Técnica 10/2020 CT-GRSA, possibilitando maior confiabilidade e precisão para análise comparativa com a próxima campanha.
2. Elaboração, e protocolo, junto ao CIF, de um plano das atividades para a realização da 4ª campanha, em até 30 dias, com a incorporação das adequações solicitadas na Nota Técnica nº 10/2020 CT-GRSA para avaliação.
3. Que os apontamentos constantes da Nota Técnica nº 10/2020 CT-GRSA sejam considerados para a confecção dos próximos relatórios, especialmente no que concerne às entregas judicializadas 4(ii), 4(iii) e 5 do Eixo Prioritário.
4. Que sejam observadas as restrições do período da Pandemia de COVID-19 nas atividades da próxima campanha de campo.

Em sequência, ao referido relatório estavam previstas as entregas 4ii, 4iii e 5.1 do Eixo Prioritário 1, respectivamente para 15/12/2020, 28/02/2021 e 30/10/2020, sendo os mesmos objetos

desta nota técnica.

2. ANÁLISE DA CT-GRSA

Diante do cenário do Covid-19 no ano de 2020, é notório que ocorreram entraves no cumprimento dos cronogramas e consequentemente do desenvolvimento das atividades relacionadas as entregas dos itens 4ii, 4iii e 5.1, respectivamente Campanha de Monitoramento Ambiental 04, relatório final consolidado do projeto-piloto e expansão do Projeto de renaturalização. Assim sendo, a Fundação Renova emitiu por meio do Processo Judicial nº 1000242-22.2020.4.01.3800 em 30 de outubro (Anexo 5), um pedido de dilação de prazos incluindo o novo cronograma para a expansão do projeto. Em suma, foi solicitado pela Fundação Renova as seguintes alterações do cronograma para os itens 4ii, 4iii e 5.1:

- Item 4ii → conclusão inicial em 15/12/2020 → Dilação para fevereiro de 2021;
- Item 4iii → conclusão inicial em 28/02/2020 → Dilação para abril de 2021;
- Item 5.1 → conclusão inicial em 30/10/2020 → Dilação para 23 de agosto de 2021;

Em síntese é informado que as alterações no cronograma possuem como justificativas:

- i) A Organização Mundial de Saúde (“OMS”) declarou, em 11/03/2020, que a contaminação pelo novo Coronavirus (“COVID-19”) configura pandemia;
- ii) O Governo do Estado de Minas Gerais declarou situação de emergência em saúde pública no Estado, por meio do Decreto NE nº 113, de 12/03/2020;
- iii) Diante das recomendações, limitações e proibições impostas pelos entes públicos, e bem como das incertezas do cenário que se delineava, em 19/03/2020, a Fundação Renova suspendeu as suas atividades em campo, comunicando a todos os seus stakeholders a paralisação temporária de suas ações presenciais;
- iv) Observância às normas e imposições editadas nos municípios;
- v) Aplicação da metodologia denominada “Árvore de Decisão” criada pelo “Comitê Central de COVID da Fundação Renova” (descrita às páginas 02 a 04 do documento “20200724 - Eixo 1 - COVID-19 - Comp. Protocolo Juízo” de 24/07/2020);
- vi) Critérios de sazonalidade (em alguns casos as variações sazonais determinam a representatividade e cronograma das amostras a serem coletadas ou de ações a serem

realizadas). Ações previstas para ocorrer durante o período mais crítico da pandemia – que coincidiram em parte com o período seco - tiveram seu cronograma impactado;

vii) Evitar riscos à saúde e segurança da equipe;

viii) Risco de contato com a comunidade ou propriedades rurais e;

ix) Trânsito intermunicipal de uma quantidade considerável de trabalhadores.

Ainda referente aos documentos, os itens 4ii e 4iii que possuíam cronograma inicial de conclusão para 28/02/2020, tiveram as atividades suspensas com retorno somente em setembro, portanto o cronograma inicial sofreu alterações e suas entregas serão respectivamente para fevereiro e abril de 2021, fator este que implicou um atraso significativo na entrega da Campanha de Monitoramento Ambiental 04 e no relatório final consolidado, documentos imprescindíveis para a idealização do projeto de expansão. Além disso, não foram apresentados os cronogramas detalhados referentes aos itens 4ii e 4iii, sendo de suma importância o seu conhecimento e de suas especificidades para acompanhamento da CT-GRSA.

Vale salientar ainda que, quanto às restrições impostas pela pandemia da Covid-19, utilizado como justificativa pela Fundação Renova, a CT-GRSA solicitou a Fundação Renova durante a sua 43ª Reunião Ordinária ocorrida no dia 15 de abril de 2020, que a mesma começasse a protocolar quinzenalmente e apresentar nas reuniões ordinárias mensais, levantamento dos impactos da Pandemia da COVID-19 nos programas acompanhados pela CT-GRSA (PG-23 e PG-34), especificando quais ações foram paralisadas e quais estão, parte ou totalmente, em execução.

Em atendimento a este encaminhamento a Fundação Renova protocola quinzenalmente planilha em Excel e realiza apresentação na reunião ordinária da CT-GRSA. Neste sentido, sobre a execução do projeto, a Tabela 1 apresenta uma compilação das informações entre os meses de abril e dezembro de 2020.

Tabela 1. Compilação do avanço do Projeto de Renaturalização durante a pandemia, conforme informações apresentadas pela Fundação Renova junto a CT-GRSA.

Data	Fonte da Informação	Atividade	Status
29/04/2020	Planilha quinzenal COVID-19	7ª Campanha de Avaliação das estruturas	Em avaliação
		2ª Campanha de avaliação dos perfis sedimentológicos	Em avaliação

29/05/2020	Planilha quinzenal COVID-19	7ª Campanha de Avaliação das estruturas	Atividade de campo finalizada. Relatório em elaboração.
		8ª Campanha de avaliação de estruturas	1 - Aguardando aprovação da árvore de decisão pelo comitê;
		2ª Campanha de avaliação dos perfis sedimentológicos	1 - Aguardando aprovação da árvore de decisão pelo comitê;
15/06/2020	Planilha quinzenal COVID-19	7ª Campanha de Avaliação das estruturas	Atividade de campo finalizada. Relatório em elaboração.
		8ª Campanha de avaliação de estruturas	Paralisada - Sala de crise junto não ser necessário o retorno dessa atividade - data 08/06/20
		2ª Campanha de avaliação dos perfis sedimentológico	<p>Avaliamos, Comitê Central e Diretoria, as informações enviadas para a Aplysia – Campanha de perfis sedimentológicos, e decidiu-se pela retomada da atividade.</p> <p>No entanto, é de suma importância que todas as medidas de controle apresentadas sejam seguidas para a realização de um trabalho com menos riscos, como por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Manter o distanciamento de outras pessoas durante a execução de suas atividades, evitar aglomerações, o uso de máscaras, os cuidados no transporte (dois por veículo, um na frente e outro atrás) com janelas abertas e ar condicionado desligado, fazer a higienização das mãos com álcool gel são de suma importância. <p>Todos empregados envolvidos devem ter sido treinados no procedimento PG SES 46 – Covid 19 – Recomendações de Saúde e Segurança.</p> <p>Além disso, os custos relacionados à retomada devem passar por validação da área de suprimentos</p> <p>Destaca-se que a retomada das atividades está condicionada ao cumprimento de todas as medidas de controle.</p>
		4 Campanha de monitoramento	Árvore de decisão liberada para sala de crise em 08/06/2020 - Nova frente de trabalho
		Etapa 2 Renaturalização	Árvore de decisão liberada para sala de crise em 08/06/2020 - Nova frente de trabalho
		Expansão - Suporte obtenção de anuências	Árvore disponibilizadas à sala de crise/comitê em 08/06/2020

		Expansão - Etapa 1 - Projeto de expansão da Renaturalização	Necessita parecer jurídico da FR, para questões envolvendo ACP
15/07/2020	Planilha quinzenal COVID-19	7ª Campanha de Avaliação das estruturas	Finalizada
		8ª Campanha de avaliação de estruturas	Suspensa/Paralisada Sala de crise julgou não ser necessário o retorno da atividade
		2ª Campanha de avaliação dos perfis sedimentológicos	Renegociação contratual
		4ª Campanha de monitoramento	Renegociação contratual
		Expansão - Suporte de obtenção de anuências	Cancelada, atividade não será necessária
		Expansão Etapa 1 - Projeto/Design	Renegociação contratual
		Expansão, Etapa 2- Instalação de troncos	Suspensa/paralisada devido ao número de pessoas em campo não ser permitido
14/08/2020	Planilha quinzenal COVID-19	7ª Campanha de Avaliação das estruturas	Finalizada
		8ª Campanha de avaliação de estruturas	Suspensa/Paralisada Sala de crise julgou não ser necessário o retorno da atividade
		2ª Campanha de avaliação dos perfis sedimentológicos	1 - Testagem; 2 - Prefeitura; 3 - Mobilização e Quarentena. A atividade programada para outubro/2020. Testes e quarentena programados para meados de setembro.
		4ª Campanha de monitoramento	1 - Prefeitura; 2 - Mobilização e Quarentena. Aguardando liberação dos testes de COVID da equipe que vai a campo. Solicitação encaminhada em 12/08
		Expansão - Suporte de obtenção de anuências	Cancelado, a atividade não será necessária.
		Expansão Etapa 1 - Projeto/Design	1 - Prefeitura; 2 - Mobilização e Quarentena. Aguardando liberação dos testes de COVID da equipe que vai a campo. Solicitação encaminhada em 12/08
		Expansão, Etapa 2- Instalação de troncos	Suspensa/Paralisada Número de pessoas em campo não permitido.
15/09/2020	Planilha quinzenal COVID-19	7ª Campanha de Avaliação das estruturas	Finalizada
		8ª Campanha de avaliação de estruturas	Em execução

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

7 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

31 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

76 de 222

		2ª Campanha de avaliação dos perfis sedimentológicos	1- Autorização prefeitura 2- Mobilização e quarentena
		4ª Campanha de monitoramento	Em execução
		Expansão – Suporte de obtenção de anuências	Cancelada
		Expansão Etapa 1 – Projeto/Design	Em execução
		Expansão, Etapa 2- Instalação de troncos	Suspensa/Paralisada Duvido ao número de pessoas envolvidas, a atividade não foi autorizada a retornar
22/10/2020	Planilha quinzenal COVID-19	7ª Campanha de Avaliação das estruturas	Finalizada
		8ª Campanha de avaliação de estruturas	Finalizada
		2ª Campanha de avaliação dos perfis sedimentológicos	Em execução
		4ª Campanha de monitoramento	Finalizada
		Expansão – Suporte de obtenção de anuências	Cancelada
		Expansão Etapa 1 – Projeto/Design	Finalizada
		Expansão, Etapa 2- Instalação de troncos	Suspensa/Paralisadas
17/11/2020	Planilha quinzenal COVID-19	7ª Campanha de Avaliação das estruturas	Finalizada
		8ª Campanha de avaliação de estruturas	Finalizada
		2ª Campanha de avaliação dos perfis sedimentológicos	Finalizada
		4ª Campanha de monitoramento	Finalizada
		Expansão – Suporte de obtenção de anuências	Cancelada
		Expansão Etapa 1 – Projeto/Design	Finalizada
		Expansão, Etapa 2- Instalação de troncos	Suspensa/Paralisadas
15/12/2020		7ª Campanha de Avaliação das estruturas	Finalizada

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

8 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

32 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

77 de 222

		8ª Campanha de avaliação de estruturas	Finalizada
		2ª Campanha de avaliação dos perfis sedimentológicos	Finalizada
		4ª Campanha de monitoramento	Finalizada
	Planilha quinzenal COVID-19	Expansão – Suporte de obtenção de anuências	Cancelada
		Expansão Etapa 1 – Projeto/Design	Finalizada
		Expansão, Etapa 2- Instalação de troncos	Não iniciada

Cabe ressaltar que a Fundação Renova encaminhou o Ofício OFLNIL.072020.6905-11 em 14 de agosto de 2020 a Superintendência Regional de Meio Ambiente – Supram Central Metropolitana e ao Diretoria de Gestão e Apoio ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – DGAS do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM (Anexo 6), apresentando informações ao que se refere a implantação de Projeto de Expansão da Renaturalização no rio Gualaxo do Norte, município de Mariana/MG, afim de subsidiar a manifestação quanto a necessidade ou não de licenciamento ambiental e outorga para sua implementação. Em resposta o Igam respondeu:

“O Decreto 47.705/2019 estabelece normas e procedimentos para a regularização de uso de recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais. De acordo com o referido Decreto, são passíveis de outorga as intervenções que alteram o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um curso de água. Entretanto, conforme as informações apresentadas no ofício (OFLNIL.072020.6905-11), não é possível enquadrar a intervenção em algum modo de uso uma vez que o projeto prevê a “... instalação de troncos de madeira submersos no leito do rio, inscritos respeitando o fluxo natural, de forma a propiciar a retomada das características e processos ecológicos naturais em trechos afetados pela passagem da pluma de rejeitos no rio Gualaxo do Norte”.

No referido ofício a Fundação Renova informou também que a implantação da expansão do projeto renaturalização ocorrerá no rio Gualaxo do Norte, em um trecho a jusante da PCH Bicas, na zona rural do município de Mariana e que não haverá supressão de vegetação nem intervenção em APP e nas margens do curso d'água. Informou ainda que, antes e após as instalações, estão previstas campanhas de monitoramento ambiental que contemplam coletas de

amostras, incluindo sondagens no leito do rio, realizadas por equipamentos de médio e pequeno porte.

O projeto renaturalização possui uma autorização para a Fundação Renova para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (coleta de Ictiofauna e Macroinvertebrados bentônicos) "Autorização nº 12/2020-CGBIO/DBFLO" (Anexo 7) vinculada ao Processo nº 02015.000804/201811, com vencimento previsto em agosto de 2021.

Ademais, vale salientar que o relatório de monitoramento da 3ª Campanha, produto em atendimento ao item 4i do eixo prioritário 1, culminou na elaboração da Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020 e na Deliberação Cif nº 406, de 27 de maio de 2020. As quais continham além de algumas considerações, as seguintes requisições:

1. 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 à 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.
2. 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.
3. 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 as 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.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As petições apresentadas (de 24/07/2020 - documento 20200724 - Eixo 1 - COVID-19 - Comp. Protocolo Juízo - e outra de 30/10/2020 - documento ACP-01-4.ii-PCL-001-201030) possuem como **requerentes** a SAMARCO MINERAÇÃO S.A. ("Samarco"), VALE S.A. ("Vale") e BHP BILLITON BRASIL LTDA. ("BHP") à 12ª Vara Federal Cível e Agrária da SJMG no âmbito do Processo 1024354-89.2019.4.01.3800. Nota-se que a Fundação Renova, embora citada ao longo dos autos, não figura como requerente.

Salvo melhor juízo, entende-se que a Fundação Renova também deveria figurar como requerente nas petições, haja vista ser a executora dos programas afetados invocando deveres, direitos e responsabilidades mediante assinatura dos representantes legais. Corrobora com o trecho extraído da petição de 30/10/2020 (documento ACP-01-4.ii-PCL-001-201030) em que ao final descreve:

"...as Empresas e a **Fundação Renova** **requerem** digno-se Vossa Excelência de homologar os reajustes necessários...".

Diante do exposto nesta Nota Técnica, a CT-GRSA vem apresentar sua manifestação e considerações visando embasar o CIF em seu posicionamento junto ao Juízo:

1. A CT-GRSA não tem conhecimento sobre decisão emitida no âmbito da ACP Eixos Prioritários em resposta a Deliberação CIF nº 406, de 27 de maio de 2020. Nesse sentido, vimos reforçar a necessidade da apresentação da revisão do relatório da 3ª Campanha e de Plano de Trabalho da 4ª Campanha do Projeto Piloto da Renaturalização pela Fundação Renova, conforme exposto na referida Deliberação, com base na Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020.
2. Deferir a dilação de prazo das entregas referentes aos itens 4ii, 4iii e 5.1 do Eixo Prioritário 1 da ACP Eixos Prioritários, conforme o último cronograma atualizado apresentado pela Fundação Renova em 30 de outubro de 2020, no âmbito do Processo Judicial nº 1000242-22.2020.4.01.3800, o qual é objeto de análise desta Nota Técnica. Ficando para tanto, as entregas dos itens 4ii, 4iii e 5.1 pactuadas respectivamente para fevereiro de 2021, abril de 2021 e agosto de 2021.

Ressaltamos que, a partir das entregas realizadas pela Fundação Renova em cumprimento aos itens 4ii, 4iii e 5.1 e da análise dos referidos documentos pela CT-GRSA e demais atores do CIF pode ser necessário o reajuste do cronograma analisado por esta Nota Técnica, principalmente

em função de complementação de informações por parte da Fundação Renova ou autorizações de órgãos competentes. Portanto, é de suma importância que os resultados sejam apresentados de forma clara, observada a Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020, e que sejam satisfatórios na recuperação natural do ecossistema fluvial demonstrando a promoção da diversificação hidrológica e dos habitats físicos e seu subsequente aumento da riqueza biológica local, além da melhoria na qualidade da água e dos sedimentos. Ademais, reitera-se a importância e necessidade de tais resultados para uma correta continuidade e efetividade do projeto de expansão.

3. A elaboração dos novos relatórios do Projeto Piloto de Renaturalização referentes a 4ª Campanha e relatório final (item 4 ii e 4 iii) e dos relatórios relativos a expansão do Projeto (item 5) devem considerar aos apontamentos constantes da Nota Técnica nº 10/2020, do Parecer Técnico nº 1/2020-UT-Governador Valadares-MG/SUPES-MG e da Deliberação CIF nº 406, de 27 de maio de 2020.

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.

Belo Horizonte, 11 de janeiro de 2021.

Equipe Técnica responsável pela elaboração desta Nota Técnica:

- Gilberto Fialho Moreira (Feam/MG)
- Maria Laura Cardoso Di Marzio (Feam/MG)
- Luciana Eler França (Feam/Gerai)
- Josemar de Carvalho Ramos (Ibama/MG)

Gilberto Fialho Moreira
2º Suplente da Coordenação da CT-GRSA

Anexo I: Autorização nº 6/2018-COREC/CGBio/DBFLO

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

13 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

37 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

82 de 222



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
COORDENAÇÃO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Autorização nº 7/2018-CDRAC/EGRO/IBFLIO

Número do Processo: 02015.00894/2018-11
Internação: FUNDAÇÃO RENOVA - CNPJ 25.225.507/0001-89

Brejo, 18 de julho de 2018

MINUTA DE AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLHEITA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO Nº 4/2018

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. 92, da Portaria S.P. 14, de 29 de junho de 2017, RESOLVE:

Expedir a presente Autorização de Captura, Colheita e Transporte de Material Biológico à **FUNDAÇÃO RENOVA** CNPJ: 25.225.507/0001-89, inscrita no CNPJ: 0879589-0/0001-01, de Santos/Verges, s/nº 871, 9º andar - Fátima/Olimpia, Belo Horizonte/MG, CEP: 30112-021. REPRESENTANTE LEGAL: Juliana Neves Carvalho Botelho e Pedro Inês Diogenes Neto TELEFONE DE CONTATO: 31-3280-9636 e-mail: juliana.botelho@fundacaorenova.org, pedro.botelho@fundacaorenova.org

PROCESSO IBAMA - 02015-00894/2018-11

Relativa às atividades de **Manutenção do Ictiôfona e Macroinvertebrados Benthônicos no rio Guaiçaba do Norte, em Minas Gerais** integrantes do Projeto de Restauração, realizado no Programa de Gestão de Águas conforme previsto no Termo de Transferência e Acordo de Colaboração (TAC) entre União/Estado de MG e ES/Caruaru/Itaíba/SAP - TAC.

Esta Autorização de Captura e Colheita de Material Biológico é vinculada ao Processo nº **02015-00894/2018-11** e é válida até agosto 2018, 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 condições constantes no verso deste documento e da apresentação da Relação de Equipe Técnica (RET) válida.

CONDIÇÕES DA AUTORIZAÇÃO Nº 4/2018

Condições Gerais:

1.1. Esta autorização não permite:

i) Captura/colheita/transporte/cultura de material biológico sem a presença de um dos técnicos listados na Relação de Equipe Técnica (RET);

ii) Captura/colheita/transporte/cultura de espécimes em unidades de conservação federais, estaduais, municipais, salvo quando autorizadas de acordo com as legislações administrativas competentes;

iii) Captura/colheita/transporte/cultura de espécimes em área particular sem o consentimento do proprietário;

iv) Exportação de material biológico;

v) Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regulamentação constante na Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015;

vi) Captura/colheita no interior de unidades naturais, salvo se previsto nesta autorização.

1.2. Esta autorização é válida somente para emissão e/ou resumo.

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

https://www.gov.br/ibama/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/autorizacao_ingresso_colecao_documento1411796606.pdf ... 1/8

0007/2018 0007/2018 - Autorização

1.4. A autoridade de vigilância ou implementação de qualquer condicionantes ou normas legais, bem como orientação ou falta direção de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita ao responsável, incluindo a equipe técnica, a aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.

1.5. O pedido de renovação deverá ser protocolado no máximo 60 (sessenta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização.

1.6. O nível das atividades e/ou de cada companhia deverá ser informado previamente (máximo de 30 dias de antecedência) às Superintendências do IBAMA em Minas Gerais e Espírito Santo, de modo a possibilitar o acompanhamento dentro par Metros do Bacia.

1.7. A equipe técnica deve portar esta autorização (incluindo a relação de Equipar Técnico ou lista autorizada em todos os procedimentos de captura/cultura/transporte/cultura).

1.8. Qualquer alteração necessária nesta Autorização após referidos ao Plano de Trabalho (equipar, pontos amostrais, metodologias, etc) deverá ser solicitada e aprovada previamente pelo IBAMA.

1.9. Espécimes de fauna silvestre metida são permitidos, sob qualquer forma, sob qualquer finalidade à natureza ou à cultura.

1.10. Deverão ser apresentados em cartão de recebimento das instituições depositárias contendo a lista dos espécimes e a quantidade dos animais recebidos. No caso seja feita o levantamento dos espécimes, o número de bônus deverá ser informado.

1.11. Todos os amostrados nas atividades devem manter o Cadastro Técnico Federal - CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização.

1.12. O Bacia 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, segundo modelo disponibilizado em norma em vigor.

1.13. Todos os produtos gerados com os dados oriundos das atividades aqui descritas - origens, usos e destinações, devem seguir formas de divulgação - deverão contextualizar sua origem como espécimes de Centro de Treinamento e Aquecimento de Conduta Finalizado em decorrência da gestão ambiental decorrente do rompimento de barragem do Fundão em Mariana/MG.

CONDIÇÕES DA AUTORIZAÇÃO Nº 42/2018

2. Condições Específicas:

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

CONSULTORIA RESPONSÁVEL: PELA ATIVIDADE: **Aplicia Assessoria e Consultoria Ltda** TEL: (37) 3337-4877 CNPJ/CPF: 02.208.2010/0001-67/01.42146.

COORDENADORIA GERAL DA ATIVIDADE: Tereza Furley CPF: 862.848.887-34 TELEFONE DE CONTATO: 33.3337-4880 e 27.98133-8753 / tereza@aplicia.com.br

2.2. A captura/cultura/cultura de material biológico deverá ocorrer nas Áreas Amostrais de acordo com o Plano de Trabalho aprovado pelo Bacia nos municípios de Mariana em Minas Gerais.

2.3. As atividades permitidas por esta Autorização são:

Grupo taxonômico	Descrição da atividade	Períodos	Manuseio
Invertebrados	Captura	Período: Não de amostra; Não de exportar; Não	..
Mamíferos/Invertebrados	Cultura
Insetos

2.4. Deverão ser utilizadas as metodologias aprovadas pelo IBAMA nº 247/2016

2.5. Para a utilização de metodologias que não envolvem, de forma efetiva ou potencial, a morte de espécimes, seja proibida a coleta de indivíduos, salvo em caso de elevada importância, quando possível ser coletados um quantitativo máximo de 50 indivíduos de vertebrados.

2.6. Os espécimes necessariamente coletados deverão ser depositados nas instituições abaixo mencionadas, para as quais são permitidas a Transporte de Material Biológico.

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

PROCEDIMENTO PARA FISCALIZAÇÃO Os agentes fiscalizadores deverão conferir a validade da relação de Equipar Técnico (RET) no processo 00013.00006/2018-01 do sistema de gestão documental do IBAMA - SEI.

RELAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA - RET

https://at.bacia.gov.br/informacoes/pdf/autorizacao/origem_solicitacao_informacoes_resumoautorizacao_documento04072018/ata_prelim... 2/3

22472/2018

SEMRESA - 2019/01 - Autorização

PROCESSO SEMA AUTORIZAÇÃO n.º 6/2018

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

Declara, para os devidos fins, que toda a equipe técnica de campo elabora laudato pessoal 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/ANGA e os respectivos Conselhos de Classe, quando existirem.

PROFISSIONAL	EQUIPE TÉCNICA CATEGORIA	CPF
Tatiana Helô Pinheiro Libardi da Penha	Coordenação Técnica	812.668.801-54
Letícia de Moraes	Equipe de campo	121.810.417-05
Fernando Aquino de Melo	Equipe de campo	297.809.028-64
Thais Trindade Teves	Equipe de campo	057.925.073-67
Neelza Cristina Lima Patrício de Arruda	Equipe de campo	345.232.138-05
Carlos Bernardo Moura Mendes Alves	Equipe de campo	411.088.708-67
Tiago Cavatini	Equipe de campo	0102.321.876-66
Alexandre Roberto Gabriel Pereira	Equipe de campo	052.870.937-22
Adriano Ramos Kubiak	Equipe de campo	299.287.098-64

Válida somente com assinatura e carimbo do contratante e assinatura e carimbo da empresa consultora.

Uso exclusivo de Barchi

[LOCAL E DATA DE EMISSÃO DO RECEBIMENTO] (Assinatura SEI)

Válida somente uma vez.



Documento assinado eletronicamente por **INA DE SOUZA PINTO, Analista Ambiental**, em 15/07/2018, às 17:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 7.037 de 8 de junho de 2010](#).



A autenticidade deste documento pode ser confirmada no site <https://brasil.senai.gov.br/validador/>, informando o código verificador **2247240** e o código CRC **8402C342**.

Referência: Processo nº 22472/2018/SEMRESA 01/2019

01/2019

Anexo 2: Deliberação CIF nº 395

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

17 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

41 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

86 de 222



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 Eno 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 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 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 Eno 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 2015](#).

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

18 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

42 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

87 de 222



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.bama.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **7293734** e o código CRC **99227178**.

Referência: Processo nº 82001.001371/2021-20

SEI nº 7293734

Anexo 3: Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

20 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

44 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

89 de 222

NOTA TÉCNICA CT-GRSA n° 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 Resíduos 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,

Nota Técnica CT-GRSA n° 10/2020

1 de 42

Nota Técnica CT-GRSA n° 01/2021

21 de 89

Nota Técnica CT-GRSA n° 08/2021

45 de 116

Nota Técnica CT-GRSA n° 19/2021

90 de 222

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 resíduos 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 Resíduos (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 Resíduos 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 Resíduos, 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 Resíduos 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

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

3 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

23 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

47 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

92 de 222

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

3.2. Metodologia

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

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 resíduos, localizada à montante dos Trechos 6 e 7.

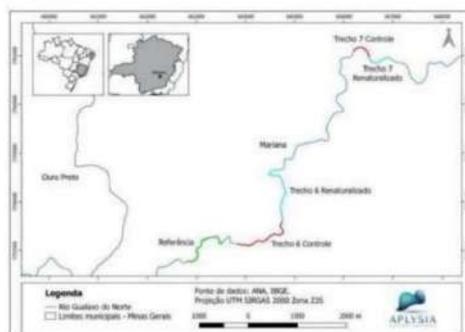


Figura 1 – Representação espacial da área de amostragem. Em verde, o trecho de referência, em vermelho os trechos controle e em azul claro, os trechos renaturalizados. Fonte: Aplysia, 2018

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

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

5 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

25 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

49 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

94 de 222

do piloto, sendo que o intervalo entre a C1/C2 e C3 foi de um ano. O que justifica a realização de uma 4ª 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 da 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 aos 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 3ª campanha.

O Ibama ressalta também a importância da revisão de todos os relatórios anteriores, antes da 4ª 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 as 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.

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

8 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

28 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

52 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

97 de 222

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)


Gilberta Fialho Moreira
Coordenação da CT GRSA

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

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

10 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

30 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

54 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

99 de 222



OFÍCIO Nº 821/0020/CBH-DOCE

Governador Valadares/MG, 28 de fevereiro de 2020.

Para: Sr.
Gilberto Fausto Moreira
Coordenador
Câmara Técnica de Gestão de Resíduos e Segurança Ambiental (CT-Resíduos)

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

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 Resíduos e Segurança Ambiental (CT-Resíduos) que encaminhe o relatório parcial referente aos resultados da (I) Campanha de Monitoramento Ambiental 03, até fevereiro de 2020, ao sr. José Carlos Lixa Júnior, designado relator, até o dia 13 de março de 2020, considerando que as manifestações serviram 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 GUMARÃES
Presidente do CBH-Doce

Comitê de Resíduos do Rio Doce - CBH-Doce
Telefone: (35) 3212-4350
E-mail: cdbh@cbhdoce.org.br

Nota Técnica CT-GRSA nº 18/2020

11 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

31 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

55 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

100 de 222

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

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

12 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

32 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

56 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

101 de 222

06/03/2021 06/03/2021 - 12/19/21 - Ofício

Fundação Renova, conforme entrega à (i) da Ação Civil Pública - ACP no âmbito do Processo Judicial 0069750-61.2015.4.01.3400, decisão que homologou atos prioritários temáticos, dentre eles, o Eixo 1 (Recuperação ambiental extra e intra calha).

No dia 28/02/2021, a CT-GRSA recebeu o OFÍCIO Nº 011/2020/CBN-DOCE (anexo11981148), solicitando relatório da CT-GRSA em caso prioritário 1 - entrega à (ii) da Ação Civil Pública - ACP (processo judicial 0069750-61.2015.4.01.3400). Este item se trata do Projeto Remediação, sendo o item 4.1.1 (Apresentar aos Sistema CIP relatório parcial referente aos resultados da (ii) Campanha de Monitoramento Ambiental 05, em fevereiro de 2020). Considerando a competência do IBAMA para decisões técnicas quanto a este projeto, tendo como ponto focal o Sr. Daniel Vieira Gregari (IBAMA), foi solicitado a análise dos documentos entregues pela Fundação Renova e resposta ao OFÍCIO Nº 011/2020/CBN-DOCE como submissão ao relatório Sr. José Carlos Lobo Junior em resposta à solicitação, o Sr. Daniel Vieira Gregari (IBAMA) informou que o relatório trata de assuntos diversos como hidrografia, qualidade da água e sedimentos, vórtices, dentre outros que fogem a expertise do corpo técnico disponível. Portanto, faz-se necessária montagem de equipe técnica especializada em cada tema para prosseguimento das análises.

Desta forma, em termos práticos é inviável realizar tais análises com a qualidade que está se implor, no prazo originalmente proposto. Diante do exposto e do que está previsto na Cláusula Compromissária Oitava do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC 020), mais precisamente no item 3 (prestação de serviços técnicos para auxiliar nas atividades do CIP 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 de áreas de 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 de Ação Civil Pública - ACP (Processo judicial 0069750-61.2015.4.01.3400), de contratação de serviços técnicos no âmbito do Ministério Público Federal, para atuação nas análises das entregas no âmbito do item 4, do ato prioritário 1.

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

Atenciosamente,

Gilberto Fausto Moreira
Coordenador da CT-GRSA
Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM/MG

Documento assinado eletronicamente por Gilberto Fausto Moreira, Secretário Público, em 16/03/2021, às 11:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, da [Lei nº 20.263, de 28 de julho de 2017](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site www.tribunaespecializada.com.br/verifica_documento.php?chave=011981148, informando o código verificador 1279842 e o código CRC 06984060.

Endereço: Rua do Comércio, 120 - Centro - Belo Horizonte - Minas Gerais - CEP 31200-000

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

14 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

34 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

58 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

103 de 222

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

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

15 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

35 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

59 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

104 de 222



ENRIQUE FORTUNATO BIM
Presidente do Comitê Interfederativo

Assunto: Relatório do Itêmgio 04 - São Paulo/SP
Referência: Processo nº 0001.002854/2020-06

Prezado Senhor,

Em atenção ao TERMO DE TRANSACÇÃO E DE AJUSTAMENTO DE CONDIÇÃO (TAC) e ao TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDIÇÃO GOVERNANÇA (TAC-Gov), celebrados entre Igdis e entidades da UNIB, dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, Ministério Público, Defensoria Pública e da empresa, Samcoxa Mineração S/A, Vise S/A e SPP Biotec Brasil (SPP), e

Considerando o Decisão Judicial expedida em 19 de dezembro de 2019 pelo 2º Vara Federal Civil de Minas Gerais, a qual definiu essas prioridades temáticas com o objetivo de encontrar soluções concretas e viáveis para os principais desafios e problemas enfrentados no âmbito do distrito de Mariana;

Considerando a Deliberação CF nº 389/2019, ratificada durante a 49ª Reunião Ordinária do CF, a qual estabeleceu prazo para cumprimento à decisão que homologa Essas Prioridades no âmbito do processo judicial 0087798-41.2019.4.013.3482;

Considerando o OFÍCIO-CIRCULAR nº 3/2020/CF/CABM, expedido em 20/02/2020 em cumprimento à Deliberação CF nº 389/2019, que designou a Sr. Ana Carolina Junqueira CBH Doce como relator do artigo 04 do Eixo prioritário 1, para emitir considerações de ordem técnica, técnica após análise sobre os respectivos estudos, evoluções, projetos, relatórios, cronogramas, prazos, 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 26/02/2020;

Considerando o OFÍCIO-CIRCULAR nº 3/2020/CF/CABM, expedido em 20/02/2020 em cumprimento à Deliberação CF nº 389/2019, que designou a Câmara Técnica de Gestão de Resíduos e Segurança Ambiental (CT-GRSA) para se manifestar em relação aos estudos, evoluções, projetos, relatórios, cronogramas, prazos, 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 substituição ao relator para que emita seus avaliações;

Considerando os documentos apresentados pela Fundação Renova, acessíveis no link <https://bit.ly/3m0u01g> sendo:

1. Relatório do 2º Companhia de Monitoramento Ambiental - Pó-instalação;
2. Análise do Relatório do 2º Companhia de Monitoramento Ambiental - Pó-instalação;
3. PC23, Revoluções, Sdapeis, C1-C2-C3, Finaliza: arquivo em formato zip/zipfile com dados generalizáveis dos resultados das Campanhas 1, 2 e 3;
4. Dados Inova-Respost Guabiro-C1 C2 C3 rev04.zip: 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 o envio do relatório, a Câmara de Resíduos e Segurança Ambiental (CT-GRSA) da CBH Doce, instituição que representa no âmbito do plebendo do CF, encaminhou à CT-GRSA do Ofício nº 021/2020/CFM DOCE, emitido em 26/02/2020 e nº 288/2020, emitido em 10/03/2020, por meio do qual solicitou o envio da parecer

Comitê de Resíduos do Rio Doce - CBH Doce
Telefone (35) 3212-4330
E-mail: cbhdoce@cbhdoce.org.br

Nota Técnica CT-GRSA nº 18/2020

16 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

36 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

60 de 116



acerca dos documentos apresentados pela Fundação Renova, referente aos resultados da Campanha de monitoramento Ambiental 20, 21 e fevereiro de 2020, sendo que, em respeito, foi recebido, em 14/05/2020, o Ofício RAAACT - GRSA nº. 17/2020, o qual também foi utilizado como base para este relatório.

Em análise, considerando os documentos acima elencados, em especial aqueles apresentados pela Fundação Renova e o parecer da CT-GRSA, esta técnica conclui que o Campanha 3 foi entregue pela Fundação Renova, conforme artigo 4.º II do Ato de Civil Pública - ACP, no âmbito do Processo Judicial 048758-4/2013-4/01-340, iniciado que homologa esse prioritário temático, dentre eles, o Tão 1 (Recuperação ambiental esta e sua causa).

Importante destacar a informação fornecida pelo CT-GRSA referente à competência do BAMA para decisões técnicas quanto a este Projeto, sendo, por este razão, solicitado pelo CT do órgão federal a análise dos documentos entregues pela Fundação Renova. Em respeito a solicitação, o Sr. Daniel Vieira Caporali (BAMA) informou que o relatório trata de assuntos diversos como: hidrografia, qualidade da água e sedimentos, sedimentos, sedimentos, dentre outros que fogem a expertise do caso técnico regional.

Considerando o respeito do BAMA, a CT-GRSA, concluiu que faz-se necessário montagem de equipe técnica especializada em cada tema para prosseguimento das análises, visto pelo qual, em termos práticos, torna-se inviável, no prazo originalmente proposto, a realização de tais análises com os devidos padrões de qualidade exigidos. Cumpre ressaltar que este relato corrobora o entendimento da CT-GRSA.

Diante do exposto, em consonância com o entendimento CT-GRSA e, também, conforme previsto no Odeuas Quinquagésimo Oitavo do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC GDR), mais precisamente no item 1, o qual prevê a contratação de serviços técnicos para auxiliar nos trabalhos do CF e das CÂMARAS TÉCNICAS em questões específicas de fiscalização, de monitoramento e de acompanhamento das FREGEMAS, entre, por exemplo, exames laboratoriais e imagens de satélite de alta resolução no levantamento aerofotogramétrico da base do Rio Doce, quando comprovada a necessidade técnica, este relator sugere, visto a interdisciplinaridade e a complexidade do documento entregue pela Fundação Renova no âmbito do Ato de Civil Pública - ACP, Processo Judicial 048758-4/2013-4/01-340, a contratação de serviços técnicos ou o apoio dos experts do Ministério Público Federal, para atuação nas análises dos entregues no âmbito do item 4, do Tão prioritário 1.

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

Atenciosamente,

JOSÉ CARLOS LOSS JÚNIOR
Representante Titular da CBH-DOCE no CF

Comitê de Base do Rio Doce - CBH-DOCE
Telefone: (35) 3242-4340
E-mail: cbh@fundacaorenova.org.br

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

17 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

37 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

61 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

106 de 222

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

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

18 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

38 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

62 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

107 de 222



COMITÊ INTERFEDERATIVO

Deliberação 05 nº 201, de 26 de março de 2021

Delibera sobre a manifestação de CF perante os documentos protocolados pelo Fórum sobre a Entreg 4 (I) de EIA prioritária II da Decisão Judicial expedida em 28 de dezembro de 2019 pelo 12ª Vara Federal Civil de Minas Gerais.

Em atenção ao TERMO DE TRANSAÇÃO E DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA (TTC) e ao TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA GOVERNANÇA (TAG-Gov) celebrados entre a União, dos Estados de Minas Gerais e de Espírito Santo, Ministério Público, Defensorias Públicas e as empresas Samarco Mineração S/A, Vale S/A e BRP Billiton Brasil Ltda.; e

Considerando a Decisão Judicial expedida em 28 de dezembro de 2019 pelo 12ª Vara Federal Civil de Minas Gerais, a qual definiu cinco providências técnicas para o objetivo de encerrar situações contenciosas e novas para os principais assuntos e problemáticas enfrentadas no âmbito do desastre de Mariana;

Considerando o prazo estabelecido no Sistema CF, de 20 dias úteis a partir da propositura, para encaminhar ao juízo as suas considerações de ordem técnica, técnica sobre jurídica sobre as respectivas questões, avaliações, projetos, relatórios, memorandos, pareceres, conclusões, planos de ação e planos de execução apresentados pela Fundação Renova;

Considerando a Decisão Judicial na qual veta que caberá à Presidência do CF adotar as providências internas necessárias para o fiel cumprimento do prazo judicialmente estabelecido, o que fica, desde já, autorizado;

Considerando o Art. 24 do Regimento Interno do CF, o qual é facultado ao COMITÊ INTERFEDERATIVO designar Relatores, nomear Comissão Especial de Trabalho, ou instituir Grupo de Trabalho, para emitir manifestação sobre medidas submetidas à sua apreciação, ficando prazo para o seu atendimento, conforme a complexidade da matéria, sem prejuízo das competências das CÂMARAS TÉCNICAS;

Considerando a submissão de trabalhos dos órgãos técnicos federais e estaduais e das Câmaras Técnicas e a necessidade de avaliação interdisciplinar realizada a partir da entrega do estudo; e

Considerando a descrição da Entreg 4 (I) referente ao EIA Prioritário nº 02 definida pela referida Decisão Judicial acima e considerando ainda o disposto no Relatório 001/2020 do Comitê de Basia do Rio Doce - CBRR-0002 e do Ofício FEAM/CF - 0016 nº 07/2020, o COMITÊ INTERFEDERATIVO delibera:

1. Informar sobre o protocolo de 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 agindo junto aos órgãos 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 recursos capacitados para auxiliar a Câmara Técnica na análise do relatório.

Brasília/DF, 26 de março de 2021

(assinado eletronicamente)

THIAGO ZUCCHETTO CARVALHO

Presidente do Comitê Interfederativo

Documento assinado eletronicamente por THIAGO ZUCCHETTO CARVALHO, Presidente do Comitê Interfederativo, em 27/03/2021, às 14:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, da Lei nº 20.268/2001.

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

19 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

39 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

63 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

108 de 222

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

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

20 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

40 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

64 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

109 de 222

2020/2018 2020/2018 - Autorização

1.4. A ocorrência de violação ou inobservância de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falta de prestação de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita ao respondente, incluindo a equipe técnica, a aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.

1.5. O pedido de renovação deverá ser protocolado no máximo 60 (sessenta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização.

1.6. O início das atividades e/ou de cada componente deverá ser informado previamente (mínimo de 30 dias de antecedência) às Superintendências do IBAMA em Mato Grosso e Espírito Santo, de modo a possibilitar o acompanhamento de rotina por técnicos do Ibama.

1.7. A equipe técnica deve portar esta autorização (incluindo a delegação de Equipe Técnica) ou cópia autenticada em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/cultura.

1.8. Qualquer alteração necessária nesta Autorização e/ou referentes ao Plano de Trabalho (expediente, pontos amostrais, metodologias, etc) deverá ser solicitada e aprovada previamente pelo Ibama.

1.9. Equipante de fauna silvestre exótica não poderá, sob qualquer forma, ser destinado para retorno imediato à natureza ou à cultura.

1.10. Deverão ser apresentados ao curso de recolhimento das instituições depositárias contendo a lista dos espécimes e a quantidade dos animais recolhidos. Tal lista seja feita e tombamento dentro espécimes, o número de tombos deverá ser informado.

1.11. Todos os exemplares 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, segundo modelo estabelecido em normas próprias.

1.13. Todos os produtos gerados com os dados oriundos das atividades aqui descritas - artigos, livros e dissertações, devem seguir formas de divulgação - deverão contextualizar sua origem como espécie de Serviço de Treinamento e Aquecimento de Candidato Finalista em diversidade da tagaeta ambiental do contexto do rompimento do barragem do Fundão em Mariana/MG.

CONDIÇÕES DA AUTORIZAÇÃO Nº 42/2018

2. Condições Específicas:

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

CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: **Aplicia Assessoria e Consultoria Ltda** - TEL: (37) 3317-4877 - CNPJ/CPF: 02.298.230/0205-67 (CNPJ) - 47348.

COORDENADORA GERAL DA ATIVIDADE: **Tatiana Furley CH - BGE 664.867-34** - TELEFONE DE CONTATO: 33 3337-4060 e 27 3633-8753 / tatiana@aplicia.com.br

2.2. A captura/coleta/cultura de material biológico deverá ocorrer nas Áreas Amostrais de acordo com o Plano de Trabalho anexo desta Norma em municípios de Mariana em Minas Gerais.

2.3. As atividades permitidas por esta Autorização são:

Grupo taxonômico	Descrição da atividade	Permissão	Maneio
Invertebrata	Captura	Permitido: Não de animais; Não de espécimes; Não de	---
Mamíferos/Reptéis/Anfíbios	Coleta	---	---

2.4. Deverão ser utilizadas as metodologias aprovadas pela Informação Técnica 2478/2011.

2.5. Para a utilização de metodologias que não envolvem, de forma efetiva ou potencial, a morte de espécimes, fica proibida a coleta de indivíduos, salvo em caso de coleta taxonômica, quando poderão ser coletados um quantitativo máximo de 50 indivíduos de verificação.

2.6. Os espécimes momentaneamente coletados deverão ser depositados nas instituições abatas mencionadas, para as quais fica permitida o Transporte de Material Biológico.

1. Universidade de Vila Velha - Complexo Reptilário da Universidade Vila Velha - Vila Velha ES.

2. Centro Estadual Federal de Minas Gerais - Instituto de Ciências Biológicas - Belo Horizonte/MG.

PROCEDIMENTOS PARA FISCALIZAÇÃO Os agentes fiscalizadores deverão conferir a validade de delegação da Equipe Técnica (RET) no processo 02013.000804/2018-11 de sistema de gestão documental do IBAMA - SEI.

RELAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA - RET

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2018

22 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

42 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

66 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

111 de 222

02072018 SEMBRA - 2018/10 - Autorização

PROCESSO SIMAA AUTORIZAÇÃO n.º 6/2018

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

Declara, 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/ANGA e os respectivos Conselhos de Classe, quando existirem.

PROFISSIONAL	EQUIPE TÉCNICA CATEGORIA	CPF
Tatiana Hill Farias Libardi da Pereira	Coordenação Técnica	812.648.881-54
Letícia de Moraes	Equipe de campo	121.810.417-03
Fernando Aquino de Melo	Equipe de campo	297.809.028-64
Thais Trindade Teves	Equipe de campo	057.625.079-67
Nezlia Cristina Lira Patrício de Arruda	Equipe de campo	945.232.138-05
Carlos Bernardo Macarenhas Alves	Equipe de campo	411.006.706-67
Tiago Cavalcanti	Equipe de campo	0102.323.876-66
Alexandre Roberto Gabriel Peruci	Equipe de campo	052.870.937-22
Adriana Ramos Kabbat	Equipe de campo	298.187.598-64

Válida somente com assinatura e carimbo do contratante e assinatura e carimbo da empresa consultora.

Use exclusivo do Sistema:
[LOCAL E DATA DE EMISSÃO DO RECEBIMENTO] (Assinar no SEE)

Válida somente com o sistema:

Documento assinado eletronicamente por **INA DE SOUZA PINTO, Analista Ambiental**, em 15/07/2018, às 17:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 7.032 de 8 de junho de 2010](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://www.br.gov.br/infocnpj>, informando o código verificador **2018180** e o código CRC **8822C3E1**.

Referência: Processo nº 0207-2018/10-12/02-11 30/07/2018

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

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

24 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

44 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

68 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

113 de 222



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
UNIDADE TÉCNICA DE 2º NÍVEL EM ADMINISTRAÇÃO VALADARES - MG
Av. Minas Gerais, 778 - Ed. Lincoln Byrne - Lajeas A/B - Centro - Governador Valadares - CEP 35020-030

Processo Técnico nº 1/2020-01 GOVERNADOR VALADARES-MULTIPLES AM

Número do Processo: 02551.00036/2020-97

Empreendimento:

Interlocutora: SUDRES-AG

Assunto/Tema: Projeto de Restauração: Campanha 3 - Trechos B e 7 do Rio Guapeva do Norte

1. INTRODUÇÃO

Assunto: Trata-se de solicitação da REAM-AG para manifestação de forma quanto aos estudos relativos ao Projeto "Plano de Restauração do Rio Guapeva do Norte" - Etapa 4 (1) da Ação Civil Pública - ACJ no âmbito do Processo Judicial 000170-41.2015.4.01.3400, eixo 1 (Recuperação ambiental entre e intra cidade).

O estudo técnico apresentado para apreciação é a Relatório Técnico nº 12257/2019 (Revisão 02) "Restauração do Rio Guapeva do Norte (3ª Campanha - Rio Inovação)".

Referência: Ofício REAM-AG nº 1/2020 (DE 730992); Relatório Técnico nº 12257/2019 (DE 130634, anexos 13603/06, performance 13603/13, "tabelas de dados brutas" 13603/13).

2. OBJETIVOS DO PROJETO

Conforme descrito nos autos, o objetivo do projeto piloto de restauração (sem a introdução de material vegetal no leito do rio) é contribuir para a diversificação do habitat físico do Rio Guapeva do Norte e, consequentemente, aumentar a biodiversidade, além de auxiliar na retenção de sedimentos e no controle de erosão.

O objetivo da relatório ora em apreciação refere-se às atividades da Campanha 3 do projeto. A apresentar comparativo em período anterior e posterior à instalação dos trechos no Rio Guapeva do Norte, e parte de avaliação das comunidades biológicas de interesse no projeto piloto de restauração (Inovação/Introdução, benéficas e perigosas) e de parâmetros físicos e químicos que ocuparam o habitat físico ocupado pela fauna aquática.

Segundo descrito no relatório apresentado:

"A instalação de trechos de estabilização do leito do rio através por técnicas ativas para beneficiar ecossistemas riparianos e ambiente adjacentes em estado de restauração de sua biodiversidade consiste em a restauração com troncos e galhos de madeira que foram coletados para a construção de quadras ecológicas de rio e dragagem" (p. 4).

"O projeto está sendo executado através de trabalho de voluntários" (p. 4).

Distância de que o Rio Guapeva do Norte recebe as águas da Córrego Santarém a cerca de 7 km da barragem de Fundação Sefira. Intense refluxo de material por cerca de 0,7 m. A disposição de restos animais, os parâmetros geomorfológicos do Rio Guapeva do Norte, bem como a diversidade de habitats que sustentam a diversidade ecológica local.

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

25 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

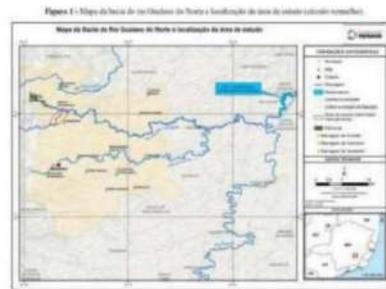
45 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

69 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

114 de 222



Fonte: Fundação Renova, 2018.

3. METODOLOGIA

De acordo com o documento "Renaturalização do rio Guaiabos do Norte" Área I (SE Itama 175777), a Fundação Renova contratou a empresa de consultoria Aquisia Assessoria e Consultoria Ltda. para elaboração de Plano de Trabalho e execução das atividades relacionadas ao manejo de sedimentos e macroinvertebrados bentônicos de monitoria a avaliar a melhoria dos habitats físicos utilizados como indicadores ambientais.

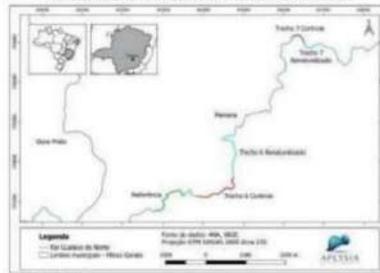
Conforme descrito no Relatório Técnico nº 12257/2019 ora apresentado, o desenho da malha amostral foi desenvolvido com base no padrão BACI (Before-After-Control-Impact). O conceito BACI considera variações de habitats físicos e biota antes e depois da intervenção, e incorpora um trecho controle como referencial. Dessa forma, para caracterização de um componente espacial, o desenho amostral do projeto de renaturalização do rio Guaiabos do Norte considerou um trecho controle para cada trecho a ser renaturalizado (Tabela 1 - Figura 5 do relatório). Foi incorporada a amostragem um trecho referencial localizado a montante dos Trechos 6 e 7, em local não perturbado pela passagem do rio.

Tabela 1 - Localização dos trechos no Rio Guaiabos do Norte (UTM - Datum WGS84 - Zona 18Q)

TRECHO	LOCALIZAÇÃO	LONGITUDE	LATITUDE	EXTENSÃO (m)
Referencial	Sulco	482705	1716000	1.000
	Emp.	482700	1716200	
Trecho 6	Control	482000	1715200	1.100
	Restaurado	482000	1715700	
Trecho 7	Control	482000	1715200	900
	Restaurado	482000	1715700	

Fonte: Aquisia, 2018.

Figura 8 – Representação espacial de áreas de instalação de usinas. Em verde o Trecho Reabilitado, em vermelho os Trechos 6 e 7 Clássico e em azul claro os Trechos 4 e 7 remanejados.



Fonte: Agência 2010.

No relatório são descritas duas alternativas de armazenamento (alternativas 1 e 2) e uma alternativa de instalação (alternativa 3) em trechos afetados (Trechos 6 e 7) e não afetados (Trecho Reabilitado). As alternativas foram comparadas quanto às respectivas físicas, químicas e biológicas dos ressedimentos acumulados, da erosão a partir de uma alternativa 1 que está prevista antes de um aterro e instalação das estruturas.

A Campanha 1 foi realizada no período de 21 de agosto a 12 de setembro de 2010 e a Campanha 2 de 27 de setembro a 10 de outubro de 2010.

Os resultados dos diagnósticos (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 resíduo, e a partir desses se propôs a instalação de cada estrutura (se material sintético, para atender ao objetivo de aumento da vida, além de atuar na redução de sólidos suspensos e no controle de erosão).

A instalação das estruturas foi realizada de 06/05/11 a 13/06/11 no Trecho 7 e de 15/06/11 a 11/07/11 no Trecho 6.

O design de instalação e a própria etapa de instalação das estruturas tiveram como propósito o uso de áreas de tipo Large Woody Debris (LWD) e outros recursos de origem local (árvores submersas, troncos de capim submerso) para restaurar o processo geomorfológico natural e as características de habitat físico que favoreçam a vida (peixes e moluscos).

As áreas mortas remanescentes no local foram reaproveitadas e utilizadas como estruturas de restauração, conforme autorização do IBAMA para uso de material oriundo proveniente do tombamento da Usina de Furnas (Nota Técnica nº 1/2017 - PROTA/GRSA/GRSAs/MS/GRSAs/MS em 27/11/2017). Foram instaladas 128 estruturas no Trecho 6 e 74 no Trecho 7, totalizando 202 estruturas neste projeto piloto de restauração (Tabela 2 do relatório). Conforme o relatório, todas as estruturas foram fixadas com estacas de madeira amarradas por cordão de aço.

Tabela 2 - Quantidade de serviços prestados por trechos 6 e 7

Trecho	Área	Trechos subsequentes	Capas cobertas
6	60	60	23
7	33	33	6
Total	93	93	29

Fonte: Arquivo 2019

Resíduos grandes (metais) também foram apresentados e contabilizados como estruturas de design.

A Companhia 3 foi realizada entre 06 de setembro e 06 de outubro de 2019, com período correspondente a 23 meses após a instalação no Trecho 7 e a 13 meses no Trecho 6.

Concluiu-se sobre resultados que, conforme se trata de relatório, a Companhia 3 ocorreu antes de um ano depois da realização das Companhias 1 e 2.

A companhia 3 ocorreu no acompanhamento de indicadores físicos, químicos e biológicos, e foi apresentada como primeira companhia de efeito ambiental da implantação após a instalação das estruturas.

A metodologia utilizada para a coleta e análise de amostras está descrita no relatório nas folhas 23 e 34.

De acordo com o relatório:

"Inclusivamente em um relatório elaborado para avaliação de monitoração dos impactos das estruturas de metais, está descrito a avaliação dos impactos e a prevenção de danos, utilizando-se técnicas, bem como métodos, em conjunto de métodos para garantir a qualidade dos dados de monitoração, em especial, quanto à metodologia utilizada para a coleta de amostras e análise de resultados de monitoração de resíduos" (p. 46).

Destaca-se ainda que, conforme Tabela 3 do relatório, os métodos utilizados para análise laboratorial dos sedimentos nas companhias 1 e 2 apresentaram diferenças em comparação à Companhia 3.

As ações foram executadas pela Fundação Renova e empresas contratadas, dentre elas a NRG-Restaurar Hidráulica Consultoria e Mão de Obra Engenharia e Tecnologia Ambiental (atual de posterior erro) e de estabilidade das estruturas, inspeção, laboratório AG Ambiental (2019), qualidade de água e do sedimento, Biogeo Ambiental Ltda, Titica Ambiental Serviços e Consultoria Ltda, Gestão Serviços Ambiental (2019), AG Gestão, Gerenciamento Ambiental Técnico Ltda, Os Certificados de monitoração estão anexos ao Anexo B "Carteira de Controlar" do relatório.

4. Monitoramento

Em 01/08/2017 foi apresentado ao IBAMA o Plano de Manejo de Resíduos Sólidos (FUNDAÇÃO RENOVAR e OBRAS 2017) como documento orientador das ações de manejo de Fundação Renova em atendimento ao TSCC aprovado em 02/03/2014. O gerenciamento do Plano de Manejo de Resíduos Sólidos foi estabelecido conforme plano IBAMA/SECRETARIA/IBAMA nº 002/2017.

Em 08/11/2017 foi realizada a 1ª reunião do CT Resíduos, onde a primeira apresentação do projeto de restauração de resíduos da Usina foi apresentada como uma das ações de recuperação do Plano de Manejo de Resíduos para o Trecho 6 e 7 durante uma reunião com o órgão ambiental (IBAMA, 08/11/2017).

Durante a reunião foi encaminhada a solicitação do projeto de restauração em parâmetros do Trecho 6 e 7, haja vista que no Trecho 6 foram previstas outras intervenções. O decreto ambiental do Plano de Manejo de Resíduos Sólidos contemplou CT Resíduos, sendo o Trecho 6 definido como área-piloto no estudo de Minas Gerais.

Conforme o relatório, os resultados das análises apresentadas no documento "Volume 2 - Aplicação do Plano de Manejo de Resíduos Sólidos Trechos 6 e 7 - Resíduo 06 (Protocolo IBAMA nº 183853/2013 em 31/01/2017)" foram utilizados como referencial técnico para a elaboração do Plano de Trabalho de Restauração de resíduos da Usina de Itaipu. Esse documento descreve as alternativas de manejo específicas para os Trechos 6 e 7, em atendimento ao TSCC.

Em 22/05/2018 foi apresentado o "Plano de Trabalho ao IBAMA (Protocolo nº 60395-1903-2018), e sua aprovação resultou na emissão de autorização para abertura, obra e execução de obras de saneamento (autorização nº 61003-0208/0208/2018 em 05/07/2018 e autorização nº 611004-0208/0208 em 17/07/2018)".

Em agosto/setembro de 2020, a partir da aprovação da autorização, foram realizadas duas campanhas diagnósticas (Campanhas 1 e 2), que por equívocos antes da instalação das estruturas. Segundo o relatório essas campanhas representaram um cenário anterior à implementação do projeto piloto de aterro sanitário.

É descrito no relatório que as operações em campo foram realizadas no Traceto 7 no período de maio a junho de 2020 e no Traceto 8 de junho a julho de 2020.

Em novembro/dezembro de 2020 foi realizada a campanha piloto/instalação (campanha 3).

O documento ora aprovado "Monitoramento de Rio Quaternário de Nome (3ª Campanha – Reinstalação) Relatório Técnico nº 122/2020, Revolução 07", não se encontra datado.

5. CONTEXTUALIZAÇÃO

5.1. REVISÃO

5.1.1. Monitoramento Ambiental

Quanto aos resultados apresentados no relatório, no item "5.1.1 MONITORAMENTO AMBIENTAL - Índices Biológicos" (p. 35-36) se encontram os seguintes resultados:

ÍNDICE	CONDIÇÃO	COMPARAÇÃO	SEMELHANÇA (%)
Índice de diversidade de indivíduos	Índice de diversidade de indivíduos	Muito baixa (diversidade muito baixa)	Muito baixa (diversidade muito baixa)
	Índice de diversidade de famílias	Muito baixa (diversidade muito baixa)	Muito baixa (diversidade muito baixa)
Índice de diversidade de espécies	Índice de diversidade de espécies	Muito baixa (diversidade muito baixa)	Muito baixa (diversidade muito baixa)
	Índice de diversidade de gêneros	Muito baixa (diversidade muito baixa)	Muito baixa (diversidade muito baixa)
Índice de diversidade de famílias	Índice de diversidade de famílias	Muito baixa (diversidade muito baixa)	Muito baixa (diversidade muito baixa)
	Índice de diversidade de gêneros	Muito baixa (diversidade muito baixa)	Muito baixa (diversidade muito baixa)
Índice de diversidade de espécies	Índice de diversidade de espécies	Muito baixa (diversidade muito baixa)	Muito baixa (diversidade muito baixa)
	Índice de diversidade de famílias	Muito baixa (diversidade muito baixa)	Muito baixa (diversidade muito baixa)
Índice de diversidade de gêneros	Índice de diversidade de gêneros	Muito baixa (diversidade muito baixa)	Muito baixa (diversidade muito baixa)
	Índice de diversidade de famílias	Muito baixa (diversidade muito baixa)	Muito baixa (diversidade muito baixa)

* Resultados apresentados nos trechos Referência, T6 Gerador e T6 Reutilizado e entre os trechos Referência, T7 Gerador e T7 Reutilizado durante a Campanha 3.

** Resultados apresentados para os trechos Referência, T6 Gerador, T6 Reutilizado, T7 Gerador e T7 Reutilizado em relação às Campanhas 1, 2 e 3.

5.1.2. Índices

Quanto ao item "5.2 COTAGEM" (p. 95-103) é descrito que nos cálculos comparativos, de antes e após a instalação das estruturas de madeira, foram calculadas as Cargas por Unidade de Espaço (CUE). A CUE representa o número de indivíduos (N) ou a biomassa (B) capturadas por determinado esforço de pesca.

Os resultados obtidos no teste de captura e identificação indicaram o que segue:

Estado de conservação ambiental de rios e lagoas em municípios integrantes do Saneamento Básico de São Paulo

Estado	Substância	Valor	Índice	Q
SDF	Resíduo de Espargido	0,10	0,10	0,000
	Resíduo de T1	0,10	0,10	0,000
	Resíduo de T2	0,10	0,10	0,000
SAC	Resíduo de Espargido	0,10	0,10	0,000
	Resíduo de T1	0,10	0,10	0,000
	Resíduo de T2	0,10	0,10	0,000
SAB	Resíduo de Espargido	0,10	0,10	0,000
	Resíduo de T1	0,10	0,10	0,000
	Resíduo de T2	0,10	0,10	0,000
SVC	Resíduo de Espargido	0,10	0,10	0,000
	Resíduo de T1	0,10	0,10	0,000
	Resíduo de T2	0,10	0,10	0,000
SVA	Resíduo de Espargido	0,10	0,10	0,000
	Resíduo de T1	0,10	0,10	0,000
	Resíduo de T2	0,10	0,10	0,000

3.1.3. Hidromorfologia

No item "3.3 HIDROMORFOLOGIA" do relatório constam os seguintes trechos:

"No rio, verificamos os elementos que indicam o estado de conservação de suas condições ambientais, considerando os aspectos de qualidade de água e de ecossistema. Os resultados da análise de qualidade de água, segundo o padrão estabelecido na Resolução CONAMA nº 200/2008, são os seguintes: ..."

3.1.4. Qualidade de Água

No item "3.5 QUALIDADE DA ÁGUA" do relatório constam os seguintes trechos:

"De acordo com o relatório de análise de qualidade de água, os resultados das análises de qualidade de água, segundo o padrão estabelecido na Resolução CONAMA nº 200/2008, são os seguintes: ..."

Conforme o relatório:

"No município de São Paulo, a qualidade da água é considerada boa, sendo que os dados de qualidade de água, segundo o padrão estabelecido na Resolução CONAMA nº 200/2008, são os seguintes: ..."



Fonte: Ayrton, 2019.

8. ANÁLISE

A análise visa apresentar quanto ao relatório em análise, não é exclusiva e se funda na qualidade dos dados apresentados e quanto a forma e mérito dos resultados obtidos. Tendo em vista as considerações finais do relatório, cabe destacar as seguintes partes:

8.1. DO PERÍODO DE EXECUÇÃO DAS CAMPANHAS

8.1.1. Quanto ao tempo entre campanhas consideradas para análise e conclusão.

É muito importante, principalmente nas conclusões, que as Campanhas 1 e 2 (C1 e C2) tenham prazo 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. Ressalta-se sobre os relatórios finais considerados aqueles de prazo de 2 (dois) meses contados a partir da instalação das estruturas conforme disposto no relatório.

"Quando aproximadamente 2 meses de intervalo, a natureza das condições de monitoramento técnicas não sofreu alterações significativas para os níveis de diversidade, abundância, diversidade, riqueza e diversidade composicional no rio". (P. 186)

"O tempo decorrido entre a instalação das linhas e a realização de amostragem é considerado certo para que houver uma estabilização estrutural do rio". (P. 186)

É possível inferir que os resultados obtidos podem estar iguais tanto à instalação das estruturas quanto ao tempo decorrido entre as campanhas (C1 e C2) e C3.

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

"Nos períodos de tempo considero o período decorrido, não há registros de monitoramento, não, e resultados finais análises e considerações quanto a riqueza, diversidade e dispersão para o rio". (P. 186)

8.1.2. Quanto ao período de execução de cada uma das campanhas.

No longo do relatório é informado de forma dispersa os períodos das amostragens (flora, sedimento, água, hidrôlogo etc.) não sendo possível precisar o período de execução de cada uma das ações.

O espaço temático mais evidente quando se compara o período de realização de cada uma das campanhas descritas na metodologia (C1, C2 e no item "5.4. MONITORAMENTO" (Figuras 104, 105 e 106 do relatório - pp. 176/181).

À falta de relatório é informado que:

* Campanha 2 foi realizada no período de 21 de agosto a 21 de setembro de 2010 e Campanha 3 de 07 de setembro a 07 de outubro de 2010. A Campanha 4 foi realizada entre de 06 de setembro a 06 de outubro de 2010 (R. 10).

Emendas no Item 5.4 INDICADORES quanto à pluviosidade, é demonstrado que a Campanha 1 ocorreu no período de 23/06/2010 a 20/09/2010, a Campanha 2 de 26/08/2010 a 13/10/2010 e a Campanha 3 de 06/09/2010 a 04/10/2010 (Figuras 104, 105 e 106 no relatório – R. 120/141).

A definição, na metodologia, dos períodos de duração das atividades em um cronograma de execução, tem por finalidade a distribuição geral do período de experimento base sobre a realização das atividades observadas e respectivas datas de execução. Inclui-se também transparente a comparação entre as atividades realizadas em cada uma das campanhas.

Cabe ainda destacar que o informe que contém parâmetros foram realizados após a campanha 3 para análise da manutenção das estruturas implantadas. No entanto não é informado no relatório a metodologia, frequência, data e abrangência de tais verificações, não foram apresentadas entre os anexos os relatórios de campo referentes a essas verificações periódicas.

5.1.3. 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 dados refere-se a efeito das chuvas na comunidade, visto que as atividades observadas foram executadas no Complexo Ecológico de Brasília (Campus 1 a 3) (R. 100).

"Uma das condições exigidas para as análises comparativas é a ocorrência de alta pluviosidade nos períodos antes da realização de monitoramento das estruturas, visando demonstrar a impermeabilidade das mesmas. Entretanto, não há registro de chuva após o término das atividades de monitoramento durante o período de validade de água. Poderia o Informe (200) apresentar um quadro com o cronograma e período de alta pluviosidade durante tais os períodos de monitoramento, apresentando informações na abundância de chuva (R. 107, p.65, Anexo).

Quanto ao acúmulo de sedimento é considerado no relatório que:

"Nesse aspecto, no primeiro campo e análise de sedimento não verificou-se contaminação no campo por hidrocarbonetos, que são os casos de maior preocupação de risco, e por consequência obter as áreas de deposição e tempo de sedimentação em campo (R. 100).

Embora não seja possível apontar influência de alguns variáveis ambientais em experimentos realizados em campo, principalmente em ecossistemas vivos, com planejamento metodológico e lógico é possível identificar e tomar medidas para minimizar os efeitos de tais influências nos resultados.

Um ponto para maior facilidade nas comparações e aproveitamento dos dados coletados nos vários campos, tem por objetivo a necessidade de que as principais propriedades sejam observadas e quantificadas e os dados sejam registrados adequadamente em observações tanto no campo quanto durante a realização da campanha 3.

5.2. DA ANÁLISE

Cabe destacar a seguinte trecho do relatório no tocante às análises de equilíbrio de carbono:

"Nesse contexto, os dados de carbono de equilíbrio foram obtidos de amostras de solo de 0 a 10 cm de profundidade em áreas de cultivo, com o objetivo de avaliar a capacidade de armazenamento de carbono no solo. No entanto, não há registro de dados de carbono de equilíbrio em áreas de cultivo e de áreas de preservação ambiental, o que pode ser considerado uma limitação do estudo. Poderia o Informe (200) apresentar um quadro com o cronograma e período de alta pluviosidade durante tais os períodos de monitoramento, apresentando informações na abundância de chuva (R. 107, p.65, Anexo).

5.3. DOS RESULTADOS

5.3.1. Dos Índices Ecológicos

Inicialmente, cabe destacar a seguinte observação para a R1, conforme se demonstra do relatório no seguinte trecho:

4.2.2. De Sedimento

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

"Não foram realizados testes de dispersão por vibração, e consequentemente tipo de fraca e sólidos no Componente II foi realizado levantamento sobre oitenta e quatro municípios para se conhecerem quais municípios com presença de garrafas de plástico, sendo constatado que atualmente existem até a presença de uma tonelada (uma mil) de garrafas plásticas em cada município de um dos estados. Sendo, portanto, relevante para todos e para o conjunto, através da análise realizada através dos dados coletados no projeto de sustentabilidade" (p. 14, grifo nosso).

Figura 14 - Tipos de vidros produzidos registrados no Rio Grande do Norte para identificação de contaminação, conforme: (MCC et al., 2016; Ladeira, 2016) e Ladeira et al., 2016).



Fonte: Ladeira, 2016.

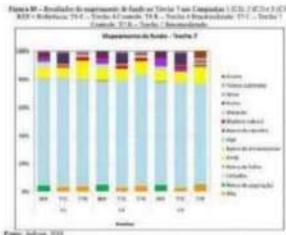
Vale resaltar e considerar que garrafas podem medir de 1 a 50 cm, segue considerações quanto ao item do relatório.

4.2.2.1. Quanto ao empacotamento de fundos

A principal preocupação quanto ao seguinte trecho apresentado nas considerações finais:

"A partir do empacotamento de fundo foi observado que não se verificou que o subproduto presente nos resíduos não apresenta contaminação por metais" (p. 106, grifo nosso).

Apertadamente não foi considerado nos análises a presença de argila/terra ("terra solta com aspecto não viscoso de origem natural ou erosa") (item que nos gráficos 03 e 05 aparece e o que aparece como garrafas (p. 117)).
Outrossim, não há clareza na caracterização de casaca (na lista que no gráfico aparece os termos "salvo", "casaca" e "terra de casaca"). Semelhante a isso, a organização da legenda refere ao item "cerâmicas eficientes" e visualização de conjunto de polímeros conjugados (ex.: 1) - entalho, 1 - 1 (vermelho/verde de separação/branco/verde/verde natural/verde solto/verde solto, etc.).



6.3.2.2. Quanto à qualidade do resíduo.
 Cabe destacar o seguinte trecho relacionado à granulometria do sedimento:
 “A partir dos análises laboratoriais foram identificadas as seguintes granulometrias do sedimento amostrado nos trechos e ao longo das amostras, variando em uma escala de média a cascalho. Os resultados obtidos das análises granulométricas das amostras de sedimento do Compartimento 1, 2 e 3 estão apresentados na Tabela 07 (p. 46).
 Devido a elevada importância de que foram aplicadas metodologias diferentes para cada situação, a referida Tabela 07 (vide a seguir) para fins apenas à comparação (2) pretende-se com a obtenção exata das análises de empacotamento de Resíduos que indicam predominância de cascalho no sedimento. De tal maneira os parâmetros área e forma conforme atualizada na metodologia e aplicados à Tabela 07, causalmente apontará com o menor percentual granulométrico de sedimento.”

Tabela 23 – Resultado análise (depósito público), análise e monitor de metais pesados granulométrico de sedimentos por Campanhas 1, 2 e 3, em dezembro

Estação	Parâmetro	CAMPANHA 1						
		Amostras (mg/L)	Amo- stra Pico (%)	Amo- stra Pico (%)	Amo- stra Médio (%)	Amo- stra Fundo (%)	Amo- stra Fundo (%)	Amo- stra Fundo (%)
Estação 1 Bela Vista	Metais	10,07	10,79	9,79	8,20	17,16	17,20	12,07
	Elemento	0,88	1,23	3,45	0,91	0,02	1,17	0,31
	Metais	10,42	20,83	8,89	10,17	10,20	20,20	17,12
Estação 2 Fazenda	Metais	6,00	5,23	6,20	6,70	5,00	6,90	6,40
	Elemento	6,00	11,00	0,47	1,70	12,47	12,00	10,00
	Metais	5,20	11,20	0,70	0,07	0,40	1,70	6,00
Estação 3 Bela Vista	Metais	6,00	62,00	10,00	23,42	10,00	10,00	22,00
	Elemento	6,00	4,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00
	Metais	10,70	10,27	4,00	9,70	12,07	11,40	7,90
Estação 4 Bela Vista	Metais	0,00	0,00	0,00	10,70	10,20	0,00	0,00
	Elemento	10,00	17,00	11,00	20,70	10,00	10,00	10,00
	Metais	14,20	10,24	0,00	0,07	1,40	1,40	10,00
Estação 5 Cruzeiro	Metais	12,40	12,00	1,00	0,00	1,00	1,00	11,00
	Elemento	10,00	10,00	10,20	10,10	11,00	10,10	17,00
	Metais	7,70	4,40	0,00	0,07	0,00	1,00	0,00
Estação 7 Bela Vista	Metais	10,10	17,00	7,10	0,00	0,00	10,00	0,07
	Elemento	14,00	10,40	4,70	0,10	0,10	0,00	1,00
	Metais	10,27	10,10	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00

Legenda: Inversões das classes granulométricas: Argila: 0,0002 a 0,00074 mm; Silte: 0,0074 a 0,062 mm; Areia Fina: 0,062 a 0,25 mm; Areia Média: 0,25 a 0,6 mm; Areia Grossa: 0,6 a 2,0 mm; Lama Fina: 0,075 a 0,25 mm; Lama Média: 0,25 a 0,6 mm; Lama Grossa: 0,6 a 2,0 mm; Cascalho menor que 2,0 mm: 2 a 6 mm; Cascalho 3 (gritão) maior que 2,0 mm: 2 a 6 mm; Cascalho maior que 2,0 mm: 2 a 6 mm.

Os dados comparados a presença de óleo nos dois amostragens. Na figura 23 (abaixo) em acompanhamento de fundo e óleo apenas próximo de 0% na estação referida. Já na Tabela 23 a óleo é registrada com média de 12,54% na composição do sedimento. A Tabela 23 ainda contrasta com o segundo trecho das considerações finais do relatório, especificamente quanto aos resultados da campanha 3.

“Devido a duas primeiras amostragens de Depósitos, ao avaliar os resultados laboratoriais sobre metais pesados comparados entre as estações, foi observado, em geral, que o sedimento coletado nas estações laboratoriais quanto nos trechos 6 e 7 ainda apresenta um conteúdo de óleo e metais pesados consideravelmente elevado (0,00 a 0,00 mg/L).”

Por fim, não obstante o método e a ausência da quantificação de níquel e cromo (como mínimo de ferro, alumínio, estanho, manganês e outros) nas análises de sedimento.

3.3.3.3. Quanto à qualidade de água

Devido ao aumento e qualidade dos resultados nos trechos de uma mesma campanha, sendo prejudicial as análises comparativas entre as campanhas 1 e 2 versus campanha 3. Quanto que neste item, houve a troca do laboratório e de metodologia de análises conforme mencionado para trechos a seguir e na Tabela 23.

“Os resultados das análises de metais pesados obtidos em 2010 (0,00 a 0,00 mg/L) na Campanha 1, entre 0,00 a 0,00 mg/L na Campanha 2 e entre 0,00 a 0,00 mg/L na Campanha 3. Nessa última campanha foram registradas valores elevados em todos os trechos.”

análises. Tendo em vista a variabilidade de valores são apresentados os valores médios e o intervalo dos dados coletados em função da campanha 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

A Tabela 3 (p. 36) demonstra que os métodos utilizados na campanha 3 diferem dos métodos e limites de quantificação empregados nas campanhas 1 e 2.

Tabela 3 - Métodos utilizados para análise de resíduos de sólidos

Parâmetro	Método	Campanha 1 e 2	
		Limite de Quantificação	Unidade
Sólidos orgânicos	9029/90 - 12 ^o Edição, 2012 - Método 2740.0	0,05	%p/p
Sólidos Totais Sólidos	POP 24.504 - Rev. 01	2 e 6,7	mg/kg
Sólidos	Determinação EPA 8010a - Método de resíduo EPA 8010A	1	mg/kg
Cromatograma	88112201 - Rev. 0007 PA 09 - Rev. 02	-	µg/g

Parâmetro	Método	Campanha 3	
		Limite de Quantificação	Unidade
Sólidos orgânicos	POP 101 - Rev. 04 8001/1000 24510/1000	0,05	%p/p
Sólidos Totais Sólidos	POP 210 - Rev. 03	2,42 e 31,1	mg/kg
Sólidos	POP 210 - Rev. 03	2,42 e 31,1	mg/kg
Cromatograma	88112201 - Rev. 0007 PA 09 - Rev. 02	-	µg/g

Legenda: 1. A alteração no limite de quantificação de 1 campanha 3 foi decorrente da troca de referência metodológica (Campanha 1 e 2 - Método Toxicológico/Bioassay - Subgrupo 2720.0 e Campanha 1 - 68.0 - Apêndice 1.1214). No entanto, não houve alteração para o propósito de análise, tendo em vista que os valores obtidos são comparados a 1 e 2, portanto, não há efeito de quantificação atribuído na Campanha 3. Fonte: Agilys, 2020.

Cabe destacar que não foi encontrada na metodologia da empresa avaliadora para as análises de resíduos e limites de quantificação. A tabela 31 (vide também Tabela 32 na relação, fls. 182 e 183) demonstra claramente a diferença dos parâmetros (EPA) 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 das análises químicas de resíduos de sólidos por parâmetros

Técnicas	Parâmetros	Método Utilizado		Método Utilizado	Método Utilizado	Método Utilizado
		1 e 2	3			
Técnicas	Sólidos orgânicos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Sólidos Totais	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1
	Sólidos	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1
Técnicas	Cromatograma	-	-	-	-	-
	Sólidos orgânicos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Sólidos Totais	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1
Técnicas	Sólidos orgânicos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Sólidos Totais	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1
	Sólidos	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1
Técnicas	Cromatograma	-	-	-	-	-
	Sólidos orgânicos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Sólidos Totais	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1
Técnicas	Sólidos orgânicos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Sólidos Totais	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1
	Sólidos	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1
Técnicas	Cromatograma	-	-	-	-	-
	Sólidos orgânicos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Sólidos Totais	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1
Técnicas	Sólidos orgânicos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Sólidos Totais	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1
	Sólidos	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1	2,42 e 31,1
Técnicas	Cromatograma	-	-	-	-	-

Fonte: Agilys, 2020.

O mesmo se aplica para as análises de qualidade do sedimento, haja vista que na Tabela 2 também é demonstrado que as análises de granulometria foram realizadas empregando métodos distintos na Campanha 3.

A Tabela 23 do relatório (vide tabela anexa) sobre as folhas 186, 187 e 188) também evidencia de forma clara a diferença de interpretação quanto aos parâmetros água e silte. Nas campanhas 2 e 3 é demonstrado que o percentual de silte é muito superior ao percentual de água. Já para a Campanha 3 é demonstrado que o percentual de silte praticamente equivale ao percentual de água. O que pode ter provocado a demonstração de redução de percentual de silte e aumento de de água na campanha 3, além a simples mudança de metodologia?

Os resultados tiveram êxito e 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-se condições comparativas seguras e confiáveis a fim de evitar resultados de má qualidade do programa.

Percebe-se, assim, a importância dos parâmetros de qualidade da água na avaliação do programa de recuperação em concreto, visto que, conforme descrito no relatório:

"Diante os resultados de caracterização descritos no relatório de fase de água, inferimos do momento, qualidade e quantidade de sedimentos de água e aumento da heterogeneidade de habitat" (p. 4, grifo nosso).

Assim, como para a qualidade da água, destacamos o trecho do relatório que menciona a importância da análise de granulometria do sedimento:

"Na Campanha 3, realizou-se a instalação dos materiais, a composição do sedimento foi avaliada entre as frações água e resíduo. Essa fração não possui nenhuma análise de água comparada com o quadro de caracterizar os resultados ambientais em estado crítico para a comunidade beneficiada, sendo em silte com a granulometria e em dois diferentes tipos de distribuição e composição de sedimentos beneficiados (Folhas nº 186, 187 e 188).

6.4 - PERSPECTIVAS

O relatório prevê a Campanha 4 com previsão de ocorrer aproximadamente um ano após a finalização da instalação dos materiais (p. 186).

"A Campanha 4 está prevista para acontecer após a conclusão de um ciclo hidrológico completo, considerando que não existem mais particularidades que influenciam no modo de silte depositado, deslocamento, migração e alteração" (p. 186).

As folhas 187/188 cita que, dada a ausência de registros de espécies das Famílias morchelianas (silte, p. ex. *Saprinus spp.*) e *Loricariidae* (casca, p. ex. *Hydrophilus spp.*), esperase para a Campanha 4 que essas espécies possam atingir o trecho de estudo, caso a condição ambiental supere.

As folhas 186, ao abordar a abundância da *Streblospio*, é relatado que se espera que na Campanha 4 seja confirmada abundância superior no trecho à *Restaurabilidade* como um indicativo de início de uma resposta à restauração, e quanto às análises conclui-se:

"Neste, após a realização da Campanha 4, espera-se que seja possível avaliar as intervenções de forma conclusiva, aplicando os mesmos critérios e métodos aos materiais" (p. 186).

"Deve-se considerar que a avaliação foi realizada em curto prazo após a instalação dos estruturas, sendo que se poderia avaliar com maior confiança se atingirem os objetivos de heterogeneidade do habitat".

Da folha 188 extrai-se o seguinte trecho:

"Deve considerar a partir de análise (Folhas 186/187) foi identificado que na Campanha 3 maior abundância de composição de comunidade beneficiada de *TT* (casca e *TT* beneficiada) com a de *Trichoptera*, o que pode ser um indicativo de que o estágio de tempo de colonização chegou ao estágio mais avançado, a de *Trichoptera*, o que também está relacionado ao problema ambiental".

Conclui-se, assim, o presente relatório, sobre destacar os pontos principais e abarcar de forma de forma conclusiva, citada à folha 188 do relatório, "o qual é esperado um aumento da diversidade de peixes da comunidade para a *Neotoma* et al., 1980".

O descrito à folha 188 pode corroborar para o alcance da meta de não continuar.

"Sem se considerar que a avaliação foi realizada em conformidade com a legislação dos municípios, devido ao não protocolo de amostragem, será possível confirmar os resultados no <https://portal.cif.org.br>." (grifo nosso)

Por fim, à folha 185, o relatório contém:

"Como parte do projeto de restauração, além da Campanha 4 de monitoramento, está prevista também uma campanha para instalação de parâmetros de perfil hidrológico nos trechos monitorados, com objetivo de obter o deslocamento das condições de sedimentação (matéria e sólidos totais) e medir o comportamento de mudança em aprofundação dos estuários de maré. O caráter pioneiro da monitoração no ambiente que resulta, após de longo prazo, em avaliação completa para que seja possível identificar possíveis causas (antrópicas) que possam ser atenuadas e corrigidas das alterações. Com a realização das próximas etapas do projeto espera-se obter resultados conclusivos sobre os efeitos de longo de restauração."

7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS E ENCAMINHAMENTOS

Cabe inicialmente frisar o seguinte trecho do relatório:

"Sem se beneficiar da restauração decorrente da regularidade de fluxo de água, melhoramento do ambiente, melhoria e manutenção da qualidade da água e aumento da temperatura de verão" (p. 4).

"Trabalho de campo e coleta de amostras para monitoração e controle para a identificação de habitats, fluxos de fitoplâncton de fita e zooplâncton, amostras e lista local, além de avaliar os impactos de ações humanas e no controle de erosão" (p. 4).

Confirme o relatório, nas comparações temporais (C1, C2 e C3) praticamente não foram encontrados resultados significativos quanto aos parâmetros monitorados (aumento da taxa local e melhoria/manutenção da qualidade da água) que demonstram o alcance dos objetivos do projeto de restauração.

A hidrologia apresentada para o rio mostra que resultados esperados se resume ao fato de que materiais orgânicos em ambientes úmidos, por diversos razões, tendem a apresentar resultados mais aquosos após a ocorrência de um ciclo hidrológico completo.

Cabe ressaltar que, devido a mudança de laboratório, equipe e metodologia, a análise quantitativa e qualitativa de alguns dados foi alterada na campanha 5, necessitando de comparação dos dados da campanha 5 com os dados das campanhas 1 e 2, bem como de revisão e análise que garantam a confiabilidade dos dados, resultados e conclusões.

A planicidade é outro fator que interfere na qualidade dos dados podendo ser afetado as análises comparativas entre as campanhas.

Por outro lado, não é possível avaliar a partir das análises das campanhas 1, 2 e 3, já realizadas, que a restauração trouxe uma melhoria como alternativa de manejo de trechos afetados por impactos. Os resultados de análise, por outro lado, a partir da realização e análise da campanha 4.

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

1 - Para elaboração 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 úmidos são altamente influenciados por condições ambientais, em especial temperatura e planicidade.

2 - Para a realização da campanha 4 e análise confiável dos resultados, sugere-se que todos os relatórios anteriores sejam revisados e comparados com o relatório da campanha 4, haja vista possíveis variações nas metodologias decorrentes das mudanças de laboratório de análises, equipe e de metodologia na campanha 3, bem como a necessidade de novo ajuste de dados atribuídos aos parâmetros, métodos e campanhas. Como os dados dos últimos anos são diferentes métodos, tal revisão deve visar em harmonização e integração entre os diversos análises realizadas em um mesmo trecho, de forma que dados obtidos por métodos diferentes sejam comparáveis (ex. mapeamento de fundo/topografia, qualidade da água/qualidade de sedimentos, etc.).

3 - Devido ao monitoramento de diversos pontos em condições de observação e análise de dados, bem como a busca pela homogeneidade do projeto apresentado e efetividade nas análises realizadas pelos órgãos ambientais, sugere-se que processos sejam padronizados e integrados (fluxo de processos) e que os relatórios técnicos sejam precisos e estruturados baseados na metodologia científica e em normas da ABNT. Sugere-se que a Fundação Renova oriente todos os empreendimentos neste mesmo sentido, abrangendo todos os programas e projetos.

3 - Apoiar junto aos órgãos licenciador a criação de zonas ativas, haja vista modificações no estereótipo ambiental e que espelhem de

Nota Técnica CT-GRSA nº 18/2019

41 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

61 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

85 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

130 de 222

perce o leitor: Os foram analisados se no conforme previsto na metodologia previamente apresentada.

ii - Aos órgãos ambientais, sugere-se que, em momento oportuno, seja realizada visita in loco das áreas em estudo, preferencialmente em período de estagem (período no qual o volume e turbidez da água possam permitir a visualização das estruturas submersas), a fim de acompanhar a realização dos trabalhos propostos.

É o parecer:

Respeitosamente,

Assinado eletronicamente
JOSEMAR DE CARVALHO RAMOS
(Analista Ambiental)

 Documento assinado eletronicamente por JOSEMAR DE CARVALHO RAMOS, Analista Ambiental, em 20/04/2021, às 10:19, conforme padrão oficial de Assinatura, com fundamento no art. 41, § 11, do Decreto nº 6.252, de 9 de outubro de 2008.

 A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://cif.cetara.gov.br/autenticacao>, informando o código verificador 7498222 e o código CRC 26286888.

Assinatura: Processo nº 02016.00010202017 02/04/2021

Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020

42 de 42

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

62 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

86 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

131 de 222

Anexo 4: Deliberação CIF nº 406

28/05/2020

SE/IBAMA - 750268 - Deliberação CIF



COMITÊ INTERFEDERATIVO

Deliberação CIF nº 406, de 27 de maio 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 Civil de Minas Gerais.

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 12ª Vara Federal Civil 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 descrição da Entrega 4(i) referente ao Eixo Prioritário nº 01 definida como "Apresentar ao Sistema CIF relatório parcial referente aos resultados da: (i) Campanha de Monitoramento Ambiental 03, até fevereiro de 2020", pela Decisão Judicial referida acima e considerando ainda o disposto na NOTA TÉCNICA CT-GRSA nº 10/2020, a respeito da documentação apresentada pela Fundação Renova, o COMITÊ INTERFEDERATIVO delibera por requerer ao juízo:

1. Que seja determinada a revisão do relatório referente a 3ª Campanha com representação dos dados, análises e resultados comparativos em prazo de 30 dias, considerando as

https://sei.ibama.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=8759341&ntz_ext... 1/2

29/05/2020

SE/IBAMA - 7680669 - Deliberação CIF

orientações da Nota Técnica 10/2020 CT-GRSA, possibilitando maior confiabilidade e precisão para análise comparativa com a próxima campanha.

2. Elaboração, e protocolo, junto ao CIF, de um plano das atividades para a realização da 4ª campanha, em até 30 dias, com a incorporação das adequações solicitadas na Nota Técnica nº10/2020 CT-GRSA para avaliação.

3. Que os apontamentos constantes da Nota Técnica nº10/2020 CT-GRSA sejam considerados para a confecção dos próximos relatórios, especialmente no que concerne às entregas judicializadas 4(ii), 4(iii) e 5 do Eixo Prioritário 1.

4. Que sejam observadas as restrições do período da Pandemia de COVID-19 nas atividades da próxima campanha de campo.

Brasília/DF, 27 de maio 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 29/05/2020, às 15:57, 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 **7680669** e o código CRC **87BE07D2**.

Referência: Processo nº 02001.001577/2016-20

SEI nº 7680669

[https://sei.ibama.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=8759341&nta_ext... 2/2](https://sei.ibama.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=8759341&nta_ext...)

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

65 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

89 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

134 de 222

Anexo 5: Processo Judicial nº 1000242-22.2020.4.01.3800 de 30 de outubro

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

66 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

90 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

135 de 222



Justiça Federal da 1ª Região
PJe - Processo Judicial Eletrônico

30/10/2020

Número: 1000242-22.2020.4.01.3800

Classe: CUMPRIMENTO DE SENTENÇA
Órgão julgador: 12ª Vara Federal Cível e Agrária da SJMG
Última distribuição: 07/01/2020
Valor da causa: R\$ 2.020.496.894,90
Processo referência: 1024354-89.2019.4.01.3800
Assuntos: Poluição
Segredo de justiça? NÃO
Justiça gratuita? NÃO
Pedido de liminar ou antecipação de tutela? NÃO

Partes	Procurador/Terceiro vinculado
UNIÃO FEDERAL (EXEQUENTE)	
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA (EXEQUENTE)	
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (EXEQUENTE)	
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (EXEQUENTE)	
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (EXEQUENTE)	
ESTADO DE MINAS GERAIS (EXEQUENTE)	
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (EXEQUENTE)	
INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (EXEQUENTE)	
FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (EXEQUENTE)	
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (EXEQUENTE)	
INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (EXEQUENTE)	
AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH (EXEQUENTE)	
COMITÊ INTERFEDERATIVO - CIF (TERCEIRO INTERESSADO)	
Ministério Público Federal (Procuradoria) (EXEQUENTE)	
Ministério Público do Estado de Minas Gerais (Procuradoria) (EXEQUENTE)	
SAMARCO MINERAÇÃO S.A. (EXECUTADO)	ROBERTA DANIELON LEONHARDT (ADVOGADO) ELIANE CRISTINA CARVALHO TEIXEIRA (ADVOGADO)
VALE S.A. (EXECUTADO)	THAIS VASCONCELLOS DE SA (ADVOGADO) SERGIO BERMUDEZ (ADVOGADO)
BHP BILLITON BRASIL LTDA. (EXECUTADO)	WERNER GRAU NETO (ADVOGADO) MARIANA GRACIOSO BARBOSA (ADVOGADO) ANDRE VIVAN DE SOUZA (ADVOGADO)
Elxo prioritário 1 - Recuperação ambiental extra e intra calha (ASSISTENTE)	

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

67 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

91 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

136 de 222

Documentos			
Id.	Data da Assinatura	Documento	Tipo
36640 3062	30/10/2020 19:30	Manifestação	Manifestação
36640 3064	30/10/2020 19:30	Eixo 1 - Petição Conjunta Empresas - Itens 4 ii 4 iii e 5 T - MINUS Alterada	Petição intercorrente
36640 3065	30/10/2020 19:30	Item 5.1 - Eixo 1 - Juízo	Documento Comprobatório

PETIÇÃO E DOCUMENTO ANEXO



Assinado eletronicamente por: APARELDA DE MIRANDA - 20/10/2020 19:20:13
<http://gov.br/ptf.gov.br/ptf/processo/ConsultaDocumentoExibicao?file=assin%20103019301210100000061470882>
Número do Documento: 20103019301210100000061470882

Num. 366403062 - Pág. 1

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

69 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

93 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

138 de 222

Excelentíssimo Senhor Doutor Juiz Federal da 12ª Vara Cível e Agrária da
Seção Judiciária de Minas Gerais

Processo nº 1000242-22.2020.4.01.3800
Eixo Prioritário nº 1

SAMARCO MINERAÇÃO S.A. ("Samarco"), **VALE S.A.** ("Vale") e **BHP BILLITON BRASIL LTDA.** ("BHP"), em conjunto denominadas "Empresas", por seus advogados, nos autos do cumprimento de sentença em epígrafe (Eixo Prioritário nº 1 – "Recuperação Ambiental Extra e Intra Calha") ("Eixo 1"), vêm respeitosa e tempestivamente à presença de V.Exa. expor e requerer o quanto segue.

1. Em 24.7.2020, as Empresas e a Fundação Renova comunicaram a esse MM. Juízo (ID 286894380) acerca das medidas preventivas adotadas com o objetivo de reduzir o nível de contaminação e disseminação do COVID-19, dentre as quais se destaca a suspensão de atividades em campo que envolviam trânsito de uma quantidade considerável de trabalhadores.
2. Considerando-se esse fato, algumas ações previstas para ocorrer durante o período mais crítico da pandemia – que coincidiram em parte com o período seco – tiveram seu cronograma impactado. É o caso dos trabalhos de implantação da renaturalização do Rio Doce, relativos aos itens 4.II, 4.III e 5.1.

- 1 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 20/10/2020 19:32:14
<http://pgrjg3f1.jus.br/Rjgpf/Processo/ConsultaDocumentoDetalhado?docId=20103019301374200000361470864>
Número do Documento: 20103019301374200000361470864

Num. 366403064 - Pág. 1

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

70 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

94 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

139 de 222

3. Notadamente quanto ao item 5.1, e em virtude das dificuldades enfrentadas, a Fundação Renova elaborou um novo cronograma, de forma a atender a finalidade principal dos trabalhos relacionados ao Projeto de Expansão da Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte (doc. 01). Por sua vez, os impactos relativos aos trabalhos envolvendo o Projeto Piloto de Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte, relativo aos itens 4.ii e 4.iii, estão detalhados no item I a seguir.

4. Feitos esses esclarecimentos iniciais, e com o objetivo de demonstrar boa-fé e transparência na condução do processo, a Fundação Renova apresenta a seguir as principais alterações no cronograma original e as suas respectivas justificativas técnicas.

I. ITENS 4.ii e 4.iii – PROJETO PILOTO DE RENATURALIZAÇÃO DO RIO GUALAXO DO NORTE

5. Os trabalhos envolvendo o projeto piloto de renaturalização do trecho relativo ao Rio Gualaxo do Norte dizem respeito aos itens 4.ii e 4.iii e, após a suspensão por força do COVID-19, tiveram suas atividades retomadas em 1.9.2020, com conclusão prevista para 6.4.2021. O cronograma original previa o início de execução dos trabalhos em 31.7.2020, com sua conclusão em 28.2.2021. No entanto, por força da suspensão temporária das atividades, as entregas do item 4(ii) e do 4 (iii) foram reprogramadas para fevereiro de 2021 e abril de 2021, respectivamente.

6. Em que pese a Fundação Renova ter verificado reajuste necessário no início das atividades de campo, não houve prejuízo técnico na realização das atividades de monitoramento, uma vez que foi possível realizá-las ainda no período seco.

7. As etapas de perfis sedimentológicos intracalha e a obtenção de resultados das coletas dos referidos perfis não sofreram alteração no tempo de duração previsto no cronograma original. Adotando o critério de sazonalidade, a equipe de Fundação Renova optou por antecipar a campanha de monitoramento ambiental nº 4, previamente à atividade de campo de perfis sedimentológicos intracalha.

8. Referida decisão foi fundamental para garantir a realização da campanha, cujos trabalhos não poderiam ser executados em período chuvoso, tampouco

- 2 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 20/10/2020 19:30:14
<http://gpf.gpf.gov.br/RGpf/Processo/ConsultaDocumentoDetalhado.aspx?cd=20103019301374200000361470864>
Número do Documento: 20103019301374200000361470864

Num. 366403064 - Pág. 2

poderiam ser realizados paralelamente aos perfis sedimentológicos, na medida em que a atividade de perfis utiliza técnica de perfuração de testemunhos, o que acarreta movimentação/perturbação no ambiente e impacta nos resultados de qualidade de água, sedimento e icnofauna.

9. Dessa forma, não obstante o cronograma original ter sofrido alterações, a Fundação Renova **viabilizou a realização da campanha nº 4, contando com todas etapas necessárias e com previsão de entrega do relatório técnico para fevereiro de 2021.**

II. ITEM 5.1 – PROJETO DE EXPANSÃO DA RENATURALIZAÇÃO DO RIO GUALAXO DO NORTE

10. A etapa 1 do projeto de expansão da renaturalização do Rio Gualaxo do Norte teve a retomada de suas atividades ocorrida em 31.8.2020, com conclusão prevista para 16.3.2021. Em planejamento previsto anteriormente à pandemia, o início das atividades estava previsto para 1.7.2020, com conclusão em 13.10.2020.

11. As atividades iniciais da etapa 1, relativas ao levantamento de campo para verificação dos trechos pré-selecionados e o levantamento de dados detalhados para subsidiar o design, não sofreram alteração em seu prazo de duração.

12. Já as atividades envolvidas na modelagem de potencial erosivo/ estabilidade das estruturas sofreram alteração de 19 dias úteis, em razão de necessárias revisões criteriosas, de forma a garantir a qualidade técnica do produto elaborado.

13. Em contrapartida, a Fundação Renova antecipou a atividade de elaboração de design/projeto considerando modelagem hidrodinâmica/ estabilidade, em substituição às atividades de elaboração do design preliminar e refinamento do design após modelagem hidrodinâmica/estabilidade (o chamado projeto preliminar), sendo que, anteriormente, essas seriam realizadas concomitantemente às atividades de campo.

14. No cenário atual, não há necessidade de emitir o projeto preliminar, anteriormente previsto no cronograma, pois já estão sendo considerados os

- 3 -



Assinado eletronicamente por: ANA LUCIA DE MIRANDA - 20/10/2020 19:30:14
<http://gpf.g3f.gov.br/RGpf/Processo/ConsultaDocumentoDetalhadoFlow.aspx?cd=2010301930137420000001470084>
Número do Documento: 2010301930137420000001470084

Num: 366403064 - Pág: 3

resultados da modelagem hidrodinâmica/ estabilidade antes da instalação das estruturas. Isso se deve ao fato de que as atividades de campo foram reprogramadas para o próximo período seco, devido às medidas de segurança e fatores decorrentes da pandemia, alheios à atividade e responsabilidade da Fundação Renova.

15. Por fim, no que se refere à etapa 2 do item 5.1, consistente na execução de atividades de instalação dos troncos em 2 km de calha do Rio Gualaxo do Norte, o cronograma original sofreu reprogramação, já que a sua instalação deve necessariamente ocorrer em período mais seco do ano, usualmente compreendido entre os meses de junho a setembro.

16. Assim, as atividades de campo para expansão do Projeto de Renaturalização serão iniciadas em junho de 2021, marcando início ao período seco, evitando riscos à saúde e segurança da equipe, associados ao período chuvoso. Isso porque, nesse período, a vazão do rio ainda está elevada e há maior ocorrência de chuvas/eventos climáticos. Devido aos fatores expostos e a necessidade do manuseio de estruturas pesadas e equipamentos mecânicos, a execução dos trabalhos de campo no período chuvoso podem incorrer em riscos adicionais, a saber: quedas, maior incidência de raios e até afogamento da equipe técnica envolvida.

17. Além disso, há questões técnicas imprescindíveis para execução dessas atividades no período seco: há necessidade de visibilidade adequada, para correta instalação dos troncos. Isso exige menor turbidez do rio, característica típica do período seco supracitado.

18. A fim de se realizar uma comparação mais assertiva dos resultados que serão encontrados, após a aplicação da técnica, destaca-se a realização da etapa 2 do item 5.1, a qual contempla o monitoramento ambiental "pré-instalação das estruturas" (chamada de "campanha de monitoramento 01" no cronograma), que será realizada no mês de maio de 2021, e deverá contar com a competente Autorização de Manejo de Fauna e demais autorizações/dispensas necessárias.

19. Vale destacar que as Autorizações ainda não foram obtidas - e dependem,

- 4 -



Assinado eletronicamente por APALUCIA DE MIRANDA - 20/10/2020 19:30:14
<http://gpf.gpf.gov.br/RGpf/Processo/ConsultaDocumentoDetalhado?docId=20103019301374200000361470864>
Número do Documento: 20103019301374200000361470864

Num. 366403064 - Pág. 4

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

73 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

97 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

142 de 222

portanto, de fatores externos aos trabalhos da Renova - sendo etapas necessárias para cumprimento da etapa 2 do item 5.1.

III - CONCLUSÃO

20. Pelo exposto acima, as Empresas e a Fundação Renova requerem digno-se Vossa Excelência de homologar os reajustes necessários envolvendo a execução dos trabalhos no âmbito dos itens 4.ii e 4.iii do Eixo 1, bem como o cronograma atualizado do item 5.1 do Eixo 1, nos termos do documento anexo.

Termos em que,
pedem deferimento.
Belo Horizonte/MG, [*] de 2020.

Pela SAMARCO:


Eliane Cristina Carvalho
OAB/SP 163.004
OAB/MG 142.775


Roberta Danelon Leonhardt
OAB/SP 173.069


Paulo Eduardo Leite Marino
OAB/SP 276.599
OAB/MG 183.647

Ana Lúcia de Miranda
OAB/MG nº 142.180

- 5 -



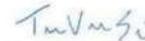
Assinado eletronicamente por ANA LUCIA DE MIRANDA - 20/10/2020 19:30:14
<http://pqi.sp.gov.br/rgpd/ProcessoComissaoDoc/documentos/flow/assin?tx=03103019301374200000361470864>
Número do Documento: 2010301930137420000061470864

Num. 366403064 - Pág. 5

Peça VALE:


Sergio Bermudes
OAB/RJ nº 17.587


Matheus Pinto de Almeida
OAB/MG nº 177.422


Thais Vasconcellos de Sá
OAB/MG 177.420

Peça BHP BILLITON BRASIL:


Werner Grau Neto
OAB/SP 120.564


André Vivan de Souza
OAB/SP 220.995


Mariana Gracioso Barbosa
OAB/SP 259.582

- 8 -



Assinado eletronicamente por APARELDA DE MIRANDA - 20/10/2020 19:30:14
<http://gov.br/ptf.gov.br/ptf/ProcessoComissaoCientificadeResiduosAmbientais/View.aspx?c=20103019301374200000361470864>
Número do Documento: 20103019301374200000361470864

Num. 366403064 - Pág. 6

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

75 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

99 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

144 de 222



Anexo 6: Ofício OFLNIL.072020.6905-11

OFI.NII. 072020.6905-11

Belo Horizonte, 14 de agosto de 2020.

À
**SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE – SUPRAM
CENTRAL METROPOLITANA**
A/C: Giovana Gomes Barbosa
Superintendente
CIDADE ADMINISTRATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS
RODOVIA JOÃO PAULO II, Nº 4.143, PRÉDIO MINAS, 2ª ANDAR, SERRA VERDE,
BELO HORIZONTE/MG – CEP: 31630-900

À
**INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM
DIRETORIA DE GESTÃO E APOIO AO SISTEMA ESTADUAL DE
GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS – DGAS**
A/C THIAGO FIGUEIREDO SANTANA
Prédio Minas, 1º e 2º andar. Cidade Administrativa do Estado de Minas Gerais
Rodovia João Paulo II, 4143 - Bairro Serra Verde - Belo Horizonte - MG
Cep: 31630-900

REF.: EXPANSÃO do Projeto de Renaturalização, relativo ao Programa de
Manejo de Resíduos previsto no Termo de Transação e Ajustamento de Conduta
(TTAC) entre União/Estados de MG e ES/Samarco/Vale/BHP.

ASSUNTO: EXPANSÃO do Projeto de Renaturalização - Rio Gualaxo do Norte –
Consulta sobre necessidade de licenciamento ambiental e outorga.

Prezados Senhores,

FUNDAÇÃO RENOVA ("FUNDAÇÃO"), vem, respeitosamente, por seu
representante legal abaixo assinado, apresentar informações ao que se refere
a implantação de **Projeto de Extensão da Renaturalização no rio Gualaxo**

Av. Getúlio Vargas 671 4º andar | Funcionários | Belo Horizonte | MG | 30212-022 | 0800 031 2303 | fundacaorenova.org 1

do Norte, município de Mariana/MG, afim de subsidiar a manifestação quanto a necessidade ou não de licenciamento ambiental e outorga para sua implementação, no qual entendemos ser dispensado.

INFORMAÇÕES DO PROJETO

Inicialmente se esclarece que o projeto de Expansão da Renaturalização se deve em decorrência dos resultados positivos obtidos no projeto piloto. Tais resultados motivaram a decisão judicial ¹do Juízo, que reconheceu a efetividade e importância ambiental do Projeto Piloto para a recuperação do rio Gualaxo do Norte, exigindo a **Expansão do Projeto Piloto**:

(...) os dados já obtidos com as campanhas de monitoramento (em período seco e chuvoso) indicam claramente que o Projeto de Renaturalização é sim favorável, com indicativos de melhora substancial na biota aquática.

Tal projeto consiste na instalação de troncos de madeira submersos no leito do rio, inseridos respeitando o fluxo natural, de forma a propiciar a retomada das características e processos ecológicos naturais em trechos afetados pela passagem da pluma de rejeitos no rio Gualaxo do Norte. Tem como objetivo principal contribuir para a heterogeneidade ambiental e diversificação de habitats aquáticos, e consequentemente propiciar à biota aquática (peixes e macroinvertebrados bentônicos) melhoria para a disponibilidade de ambientes que podem ser utilizados para reprodução, nidificação, alimentação e refúgio.

Para a ancoragem dos troncos foi considerado a utilização de recursos naturais. Dessa maneira, optou-se por utilizar estacas de madeira para fixar as estruturas, com amarração com corda de sisal.

¹ Juízo da 12ª Vara Federal, Ação Civil Pública 69758-61.2015.4.01.3400 ("ACP 1558") - Eixo Prioritário 1



Figure 1- Exemplo de troncos submersos.



Figure 2 - Exemplificação da ancoragem das estruturas com estacas de madeira

Av. Getúlio Vargas 671 4º andar | Funcionários | Belo Horizonte | MG | 30212-022 | 0800 031 2303 | fundacaorenova.org 3

Salienta-se que não haverá supressão de vegetação nem intervenção em APP e nas margens do curso d'água. Antes e após as instalações, estão previstas campanhas de monitoramento ambiental que contemplam coletas de amostras, incluindo sondagens no leito do rio, realizadas por equipamentos de médio e pequeno porte.

A implantação ocorrerá no rio Gualaxo do Norte, em um trecho a jusante da PCH Bicas, na zona rural do município de Mariana (Figura 1).



Figura 1 - Mapa de localização - rio Gualaxo do Norte - Mariana/MG.

A instalação das estruturas está prevista para ser executada no próximo período seco de 2021 (a partir de maio/2021).

QUANTO A DISPENSA

No tocante à intervenção em recursos hídricos utilizamos como referência a Resolução IGAM 49 de 01 de julho de 2010, a qual estabelece os procedimentos para a regularização do uso de recursos hídricos do domínio do

Estado de Minas Gerais. São passíveis de outorga todos os usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um curso de água.

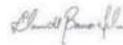
Embora seja esperada uma alteração positiva na qualidade da água do Rio Gualaxo, não foi possível caracterizar do Uso dos Recursos Hídricos para fins de preenchimento do Formulário de Caracterização do Empreendimento. A finalidade do uso poderia ser definida atenuação do fluxo para criação de refúgios para peixes e macroinvertebrados bentônicos, criação de áreas de deposição como sumidouros de sedimento, criação de sequência de meandros para otimizar a estabilidade do canal e restituição de processos naturais para criação de um ambiente estável;

Considerando também que não se trata de uma outorga convencional de captação de água e que o uso previsto deverá alterar a qualidade de água de forma positiva não havendo enquadramento para tal, solicitamos manifestação quanto a dispensa de autorização para esta intervenção no recurso hídrico, considerando não ser possível a caracterização deste empreendimento, conforme legislação vigente e também considerando não existir impacto negativo seja sobre o regime, qualidade ou quantidade.

Posto isto, aguardamos a manifestação das entidades supracitadas quanto a necessidade ou não de obtenção de licenciamento ambiental e/ou outorga referente ao projeto.

Sendo o que cumpria para o momento, a FUNDAÇÃO RENOVA se mantém à disposição para prestar quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,



FUNDAÇÃO RENOVA
FLÁVIA DE BARROS E SILVA
COORDENADORA DE LICENCIAMENTO E CONFORMIDADE AMBIENTAL

Av. Getúlio Vargas 671 4º andar | Funcionários | Belo Horizonte | MG | 30212-022 | 0800 031 2303 | fundacaorenova.org 5

Anexo 7: Autorização nº 12/2020-CGBIO/DBFLO



Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
COORDENAÇÃO-GERAL DE GESTÃO DA BIODIVERSIDADE, FLORESTAS E RECUPERAÇÃO
AMBIENTAL

Autorização nº 12/2020-CGBIO/DBFLO

Número do Processo: 02015.004556/2019-50

Interessado: FUNDAÇÃO RENOVA

Brasília, 26 de junho de 2020

AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO Nº 12 /2020

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. 113 da PORTARIA Nº 4.396, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2019, 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 Diógenes 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 Resíduos 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 2021**, 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 12/2020

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.

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 /2020

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
- 3.

PROCEDIMENTOS PARA FISCALIZAÇÃO Os agentes fiscalizadores deverão conferir a validade da Relação da Equipe Técnica (RET) nos processos 02015.000804/2018-11 e 02015.004556/2019-50 do sistema de gestão documental do IBAMA - SEI.

RELAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA - RET

PROCESSO IBAMA AUTORIZAÇÃO n.º 7/2019

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.

EQUIPE TÉCNICA		
PROFISSIONAL	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:

Brasília, 29/06/2020.

Válido somente sem rasuras

RODRIGO DUTRA DA SILVA

Coordenador Geral de Gestão de Biodiversidade, Florestas e Recuperação Ambiental



Documento assinado eletronicamente por **RODRIGO DUTRA DA SILVA**, Coordenador-Geral, em 29/06/2020, às 10:51, 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 **7861653** e o código CRC **88F978A8**.

Referência: Processo nº C3015.004536/2019-50

SEI nº 7861653

SCEN Trecho 2 - Ed. Sede do IBAMA - Bloco B - Sub-Solo - Telefone:
CEP 70818-900 Brasília/DF - www.ibama.gov.br

Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021

88 de 89

Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021

112 de 116

Nota Técnica CT-GRSA nº 19/2021

157 de 222

Anexo 3: Deliberação CIF nº 474, de 25 de janeiro de 2021

26/01/2021

SEI/IBAMA - 9185114 - Deliberação CIF



COMITÊ INTERFEDERATIVO

Deliberação CIF nº 474, de 25 de janeiro de 2021.

*Delibera sobre a manifestação do CIF
perante os documentos protocolados pela
Renova sobre as Entregas 4ii, 4iii e 5.1 do
Eixo prioritário 01.*

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 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 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;

Considerando a descrição das Entregas 4ii, 4iii e 5.1 do Eixo prioritário 01, do disposto na Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021, e Relatoria, a respeito da documentação apresentada pela Fundação Renova, o COMITÊ INTERFEDERATIVO delibera por recomendar ao juízo:

1. Que seja aprovada a dilação de prazo das entregas referentes aos itens 4ii, 4iii e 5.1 do Eixo Prioritário 1 da ACP Eixos Prioritários, ficando para tanto, as entregas dos itens 4ii, 4iii e 5.1 pactuadas respectivamente para fevereiro de 2021, abril de 2021 e agosto de 2021.
2. Que seja determinado o protocolo junto ao CIF do relatório revisado referente a 3ª Campanha do Projeto Piloto de Renaturalização, conforme a Deliberação CIF nº 406, de 27 de maio de 2020 e a Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2020.
3. Que seja determinada que a elaboração dos novos relatórios do Projeto Piloto de Renaturalização referentes a 4ª Campanha e relatório final (item 4 ii e 4 iii) e dos relatórios relativos à expansão do Projeto (item 5) considerem os apontamentos constantes da Nota Técnica nº

https://sei.ibama.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=10376116&infra_sistem... 1/2

26/01/2021

SEI/IBAMA - 9185114 - Deliberação CIF

10/2020, do Parecer Técnico nº 1/2020-UT-Governador Valadares-MG/SUPES-MG e da Deliberação CIF nº 406, de 27 de maio de 2020.

Brasília/DF, 25 de janeiro de 2021.

(assinado eletronicamente)
THIAGO ZUCCHETTI CARRION
Presidente Suplente do Comitê Interfederativo



Documento assinado eletronicamente por **THIAGO ZUCCHETTI CARRION, Presidente do Comitê Interfederativo Suplente**, em 25/01/2021, às 18:11, 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 **9185114** e o código CRC **17AE8C7E**.

Referência: Processo nº 02001.001577/2016-20

SEI nº 9185114

https://sei.ibama.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=10376116&infra_sistem... 2/2

Anexo 3: Parecer Técnico Sra. Sandra Francischetti Rocha

PARECER TÉCNICO

- 1. TÍTULO:** Análise Técnica do Relatório Final Consolidado do Projeto Piloto de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte nos Trechos 6 e 7 protocolado pela Fundação Renova referente ao Item 4iii do Eixo Prioritário 1, no âmbito da ACP (Processo Judicial 69758-61.2015.4.01.3400).

2. INTRODUÇÃO

O Projeto de Renaturalização foi inicialmente apresentado como proposta integrante do Programa de Manejo de Rejeitos, objetivando acelerar a recuperação natural do ecossistema fluvial promovendo a diversificação hidrológica e de habitats físicos, aumentando consequentemente, a riqueza biológica e melhorando a qualidade da água e dos sedimentos.

A metodologia e escopo do projeto foi examinada em 09 de novembro de 2017, na 16ª Reunião Ordinária da Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental, convencionando-se a redefinição da malha amostral com direcionamento da aplicação da renaturalização aos Trechos 06 e 07 do Plano de Manejo de Rejeitos.

Nesse contexto, diante dos resultados das análises do estudo “Aplicação do Plano de Manejo de Rejeitos dos Trechos 6 e 7 - Revisão 00” (FUNDAÇÃO RENOVA e CH2M, 2018), foi apresentado ao Ibama o Plano de Trabalho de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte (Protocolo nº 680065-1501-2018), em 22 de maio de 2018, sendo este aprovado pelo órgão ambiental, culminando na emissão de autorização de captura, coleta e transporte de material biológico e posteriormente prorrogada em 17/07/2019 (Autorização nº 11/2019-CGBIO/DBFLO).

Tendo em vista a necessidade de comparações e análise da eficácia das ações previstas no Projeto de Renaturalização, primordialmente a inserção de material lenhoso no interior do canal fluvial, foi estabelecido um plano de monitoramento da situação pré e pós-instalação das estruturas no rio Gualaxo do Norte. Assim sendo, o diagnóstico pré-intervenções foi realizado a partir das 1ª e 2ª Campanhas de Monitoramento ocorrida nos respectivos meses de agosto/setembro de 2018 e setembro/outubro de 2018. A investigação pós-intervenções foi realizada a partir das

3ª e 4ª Campanhas de Monitoramento executadas nos meses de setembro/outubro de 2019 e setembro/outubro de 2020, respectivamente.

Posteriormente aos estudos, deveriam ser entregues pela Fundação Renova os itens 4ii, 4iii e 5.1, respectivamente em dezembro de 2020, fevereiro de 2021 e outubro de 2020, entretanto, conforme apresentado no Processo Judicial nº 1000242-22.2020.4.01.3800 em 30 de outubro (Anexo 1), a Fundação Renova emitiu um pedido de dilação de prazos justificado pelo não cumprimento do cronograma devido ao cenário do Covid-19 no ano de 2020.

Diante da alteração do cronograma, a Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental, por meio da Nota Técnica CT-GRSA nº 01/2021 (Anexo 2), apresentou uma avaliação do cronograma atualizado protocolado em Juízo pela Fundação Renova **Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2021** 3 de 116 Renova referentes aos itens 4ii, 4iii e 5.1 do Eixo Prioritário 1, no âmbito do processo judicial 69758-61.2015.4.01.3400, onde estes apresentaram dilação respectivamente para fevereiro de 2021, abril de 2021 e agosto de 2021.

Posteriormente à referida nota técnica, foi deliberado pelo CIF, na Deliberação CIF nº 474 (Anexo 3), de 25 de janeiro de 2021, a aprovação da dilação de prazo para a entrega dos itens 4ii, 4iii e 5.1.

Perante as alterações no cronograma, o relatório da Campanha 04 referente ao item 4ii do Monitoramento Ambiental do Eixo Prioritário 1 foi devidamente protocolado pela Fundação Renova em fevereiro de 2021. Seguindo o cronograma de dilação, o relatório final foi protocolado pela APLYSIA em abril de 2021.

O Parecer, portanto, objetiva subsidiar a elaboração da nota técnica pela CT-GRSA e apresentar a análise técnica do relatório final consolidado do Projeto Piloto de Renaturalização realizado no rio Gualaxo do Norte, Trechos 6 e 7, referente ao item 4iii do Eixo Prioritário 1, e diretrizes para a execução do item 5.1.

3. DOCUMENTO ANALISADO

O parecer foi elaborado a partir da análise do Relatório Técnico Aplysia 039/2021 intitulado Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte - Relatório Final das Campanhas de Monitoramento.

Foram consultados ainda os seguintes documentos técnicos que contribuíram para a compreensão integrada do projeto e deram suporte para a elaboração das considerações e encaminhamentos deste parecer:

- Relatório Aplysia 872/2018: Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte – Campanhas Pré-Instalação Revisão 2;
- Relatório Aplysia 12257/2019: Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte – 3ª Campanha Pós-Instalação Revisão 2;
- Relatório Aplysia 496/2020: Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte – 4ª Campanha Pós-Instalação Revisão 03;
- NOTA TÉCNICA CT-GRSA nº 10/2020.

4. ANÁLISE TÉCNICA

O Relatório Final do Projeto Piloto de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte nos Trechos 6 e 7 principia com a seguinte contextualização do projeto e a descrição dos objetivos:

“O rio Gualaxo do Norte é um dos afluentes do rio do Carmo que posteriormente deságua no rio Doce. Esse corpo hídrico, que recebe as águas do córrego Santarém após aproximadamente 7 km da barragem de Fundão, sofreu intenso aporte de material por cerca de 5,7 km em seu leito (MILANEZ e LOSEKANN, 2016; JACOBS e CH2M, 2018a). Aproximadamente 43,7 milhões de metros cúbicos de rejeito escoaram pelo córrego Santarém e seguiram pelos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce até chegar ao mar (CH2M, 2017; WORLEY, 2020). A deposição do rejeito alterou as características hidrogeomorfológicas do rio Gualaxo do Norte, com perda da diversidade de habitats que sustentavam a diversidade ecológica local (FELIPPE et al., 2016).

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, como observado em trabalhos descritos por Gippel (1995) e Correll (2005). Dentre os benefícios da renaturalização destacam-se: regulação do fluxo de água, retardamento do escoamento e

aumento da heterogeneidade de habitats. No interior de um ecossistema lótico, troncos e galhos de madeira servem como substrato e criam habitats para macroinvertebrados e organismos associados (perifiton), além de servirem como fonte de abrigo e alimentação para peixes e outros organismos aquáticos (BENKE e WALLACE, 2003; BENNETT e GILCHRIST, 2010; CULP et al., 1996; EXTENCE et al., 2013).

Diante do exposto, o objetivo deste projeto, considerado como Projeto Piloto de Renaturalização (PPR) dos cursos d'água atingidos pelo rompimento da barragem de Fundão, é acelerar o restabelecimento das condições ambientais do rio Gualaxo do Norte através do aumento da retenção de sedimento, controle da erosão, melhoria da heterogeneidade do fundo, diversificação de habitats físicos e, conseqüentemente, aumentar a abundância e biodiversidade de bentos e ictiofauna. O projeto faz parte das alternativas de manejo de trechos afetados por rejeitos, e é citado no documento elaborado para a gestão de impactos ambientais decorrentes do rompimento da barragem de Fundão, em atendimento ao Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC) ("Volume 2 – Aplicação do Plano de Manejo de Rejeitos dos Trechos 6 e 7 - Revisão 00" - JACOBS e CH2M, 2018a)."

Posteriormente, foi descrita a área de estudo e o desenho amostral que segue na íntegra no texto abaixo:

"Após todos os procedimentos técnicos e legais necessários para o desenvolvimento do PPR do rio Gualaxo do Norte, foram estabelecidos os Trechos 6 e 7 como locais a serem recuperados através das técnicas de renaturalização. O Trecho 6 se localiza a montante da confluência com o córrego Santarém, onde os rejeitos provenientes do referido córrego seguiram no contra fluxo por cerca de 5,7 km a montante, no rio Gualaxo do Norte. O Trecho 7 se localiza a jusante da confluência do córrego Santarém, local afetado diretamente e no sentido do fluxo pela passagem do rejeito (JACOBS e CH2M, 2018a).

O projeto foi desenvolvido com base no padrão BACI (Before-After-Control-Impact), que considera avaliações de habitats físicos e biota antes e depois da intervenção, e incorpora um trecho controle e/ou referência como comparativo. Diversos estudos comprovam a eficiência dessa metodologia para avaliação da renaturalização de rios, como Brooks et al. (2004) na Austrália, Friberg et al. (2014) na Dinamarca e, Höckendorff et al. (2017) na Alemanha. No Brasil foi desenvolvido um estudo pioneiro no rio Mangaraí, um dos afluentes do rio Santa Maria da Vitória localizado no Estado do Espírito Santo, na Bacia do rio Santa Maria, onde o trecho renaturalizado apresentou resultados satisfatórios de melhorias nos aspectos físicos e biológicos (PINTO et al., 2017). Desse modo, o delineamento amostral do PPR do rio Gualaxo do Norte considerou um trecho controle para cada trecho a ser renaturalizado e um trecho referência. Os trechos controles foram determinados de acordo com os critérios de localização, devendo estar localizado no rio Gualaxo do Norte, ter sido atingido pelo rejeito, e com características hidrogeomorfológicas e hidrológicas semelhantes aos respectivos trechos a serem renaturalizados. Dessa forma, os trechos controles localizam-se no rio Gualaxo do Norte a montante dos respectivos trechos a serem renaturalizados. Já o trecho de referência, está localizado também no rio Gualaxo do Norte, mas em local não perturbado pela passagem do rejeito, a montante dos Trechos 6 e 7, e que apresenta as mesmas características hidrogeomorfológicas e hidrológicas. Tanto nos trechos controle quanto no de referência não foram implementadas as técnicas de renaturalização. Estas áreas foram utilizadas para fins de comparação, sendo o trecho controle, por apresentar as mesmas características hidrogeomorfológicas e hidrológicas, e ter sido atingido pelo rejeito, mais relevante quando o objetivo é avaliar a eficácia da renaturalização.

Foram realizadas desde o início do projeto duas campanhas de pré-instalação e duas campanhas de pós-instalação, sendo: Campanha 1 realizada no período de agosto a setembro de 2018; Campanha 2 realizada de setembro a outubro de 2018; Campanha 3 realizada de setembro e outubro de 2019 e, a Campanha 4 realizada de setembro a outubro de 2020. As atividades referentes à instalação das estruturas ocorreram no período de maio a julho de 2019, sendo dos dias

06/05/2019 a 18/06/2019 no Trecho 6 e dos dias 19/06/2019 a 18/07/2019 no Trecho 7.

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. Foram utilizados troncos de árvores do tipo Large Woody Debris (LWD), troncos submersos, galhos e feixes de capim elefante... Todas as estruturas foram fixadas com estacas de madeira amarradas por cordas de sisal. O material utilizado foi o mais natural possível, evitando a introdução de material alóctone (p.e. metais ou plásticos).

Segue abaixo resumo descritivo de cada tipo de estrutura instalada.

ÁRVORES TIPO LWD: Troncos de árvores ancorados nas margens com o objetivo de auxiliar na criação de refúgios para invertebrados e peixes, contribuir para o acúmulo de sedimentos, formação de meandros e controle de erosão;

TRONCOS SUBMERSOS: Instalados na calha do rio com o intuito de criar locais de menor velocidade do fluxo e aumentar diversidade de habitats para a biota. Como tronco submerso foram utilizadas raízes, troncos soltos encontrados na vegetação de entorno ou troncos remanescentes do corte das árvores LWD;

FEIXES DE CAPIM ELEFANTE: Instalados exclusivamente na porção final do Trecho 6, devido à disponibilidade de vegetação marginal, possuem função de proteção da margem, refúgio e fonte de recurso alimentar para os organismos aquáticos;"

A fim de atender aos objetivos específicos estabelecidos no Relatório Final de: i) Avaliar se houve aumento da retenção hidráulica; ii) Avaliar se houve aumento da heterogeneidade do fundo; iii) Avaliar se houve acúmulo e alteração da qualidade do sedimento; iv) Avaliar se houve aumento da biodiversidade de macroinvertebrados bentônicos e v) Avaliar se houve aumento da abundância de peixes, o escopo do estudo contemplou dados hidrológicos de pluviosidade, vazão e retenção hidráulica, dados de qualidade da água, de qualidade do sedimento superficial e perfil sedimentológico, dados geomorfológicos de mapeamento de fundo e batimetria além de dados

ecológicos temporais e espaciais da fauna de macroinvertebrados bentônicos e de ictiofauna e ainda dados de relação trófica entre essas comunidades.

Nos itens subsequentes estão elencados os tópicos adotados na estruturação do relatório final do Projeto Piloto de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte nos Trechos 6 e 7 com os principais resultados e tendências sumarizados e seguidos por uma análise de atendimento aos objetivos. A adoção deste *template* objetivou manter e resgatar a memória da primeira fase do referido projeto.

4.1. Caracterização hidrológica

a. Resultados

Pluviosidade - O volume acumulado de chuvas durante o período de amostragem variou de 1,4 mm, na primeira campanha, até 35,4 mm, que foi registrado na terceira campanha, dentro da faixa esperada para o período. O volume mais expressivo de chuvas ocorreu no período que antecedeu a coleta da segunda campanha que totalizou, no acumulado dos 15 dias, 56 mm;

Vazão - Os resultados de vazão apresentaram o padrão esperado, demonstrando o aumento da vazão quanto mais a jusante o trecho se encontra;

Retenção hidráulica - o aumento do tempo gasto para as aqua-esferas percorrerem a extensão de 100 metros nos trechos renaturalizados refletiram uma maior retenção hidráulica após a implementação das estruturas com um incremento de 20,2% no T6-Renaturalizado e 63,5% no T7-Renaturalizado em relação aos seus respectivos controles. O aumento de retenção hidráulica mais expressivo no T7-Renaturalizado é reflexo da eficiência das estruturas instaladas no restabelecimento da heterogeneidade do canal, visto que no T7-Renaturalizado foram instaladas um maior número de estruturas em uma mesma extensão do curso, dado que sua extensão era menor.

Neste contexto, o estudo considerou que quanto maior a capacidade de retenção das aqua-esferas nas estruturas, maior será a possibilidade de contenção de sedimento e geração de novos habitats, favorecendo o desenvolvimento das comunidades aquáticas.

b. Análise

Tanto a apresentação dos resultados quanto as conclusões atenderam de forma satisfatória os objetivos estabelecidos para a avaliação desta métrica.

4.2. Caracterização da qualidade da água

a. Resultados

As condições da água, em relação aos parâmetros físico-químicos de turbidez, sólidos suspensos totais (SST), pH, Oxigênio dissolvido (OD), condutividade, temperatura e ortofosfato (ORP) considerados no escopo desse estudo, demonstram que a água superficial não apresentou diferenças expressivas ao longo das campanhas, e não foram registrados valores que pudessem indicar condições adversas ao desenvolvimento das comunidades aquáticas.

Dentre os resultados obtidos para os parâmetros pH, oxigênio dissolvido, turbidez e sólidos suspensos totais que apresentam referenciais de qualidade na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008, para águas doces Classe 2, não foram registrados valores e concentrações em desacordo com os limites estabelecidos na deliberação.

b. Análise

Tanto a apresentação dos resultados quanto as conclusões atenderam de forma satisfatória os objetivos estabelecidos para a avaliação desta métrica.

4.3. Caracterização quanto ao acúmulo do sedimento

a. Resultados

As medidas de acúmulo de sedimento foram realizadas exclusivamente nos troncos marginais nas campanhas pós-instalação das estruturas (Campanha 3 e 4). No Trecho 6, das 129 estruturas instaladas, 40 delas foram troncos marginais, já no Trecho 7 das 74 estruturas instaladas, 39 foram troncos marginais. Desse modo, foi realizada a avaliação do acúmulo de sedimento em 40 locais no Trecho 6 e 39 no Trecho 7.

No Trecho 6 foi acumulado na Campanha 3 um total de 63,98 Toneladas de sedimento e na Campanha 4, foi acumulado um total de 387,73 Toneladas, ou seja, no período de 1 ano houve acréscimo de aproximadamente 323,75 Toneladas.

No Trecho 7 o acúmulo foi de 103,72 Toneladas na Campanha 3 e 395,94 Toneladas na Campanha 4, portanto, no período de 1 ano houve acréscimo de aproximadamente 292,22 Toneladas.

O acúmulo de sedimento no Trecho 7 é maior devido a maior retenção hidráulica no T7-Renaturalizado. É importante ressaltar também que o trecho T7-Renaturalizado apresenta uma menor extensão (500 metros) em relação ao T6-Renaturalizado (1340 metros) e desse modo, há uma maior quantidade de estrutura de árvore marginal em uma determinada extensão, com uma estrutura a cada 12,8 metros no Trecho 7 e uma a cada 33,5 metros no Trecho 6. Tal fato favoreceu a maior retenção hidráulica e, conseqüentemente, maior acúmulo de sedimento no T7-Renaturalizado.

Deve-se ressaltar que, além do acúmulo de sedimento, foi verificado visualmente durante as atividades de campo, o aumento de áreas de remanso, o acúmulo de folhiço nas proximidades de árvores instaladas, que representa um importante recurso alimentar e refúgio para macroinvertebrados bentônicos e peixes.

b. Análise

Tanto a apresentação dos resultados quanto as conclusões atenderam de forma satisfatória os objetivos estabelecidos para a avaliação desta métrica.

4.4. Caracterização da qualidade do sedimento

a. Resultados

Os resultados das concentrações de matéria orgânica, nitrogênio total Kjeldahl e fósforo total no sedimento dos Trechos 6 e 7 após a renaturalização apresentaram-se em patamares similares aos observados no Trecho Referência. Esse aumento de nutrientes é fundamental para o favorecimento do aumento da distribuição e abundância das comunidades aquáticas, dando suporte para a melhoria das condições bióticas das áreas renaturalizadas.

Os resultados das análises granulométricas refletiram o acúmulo de sedimento e indicaram que as estruturas instaladas apresentaram potencial de retenção de partículas em suspensão e sedimentos, em especial para as frações finas como aquelas representadas pelas frações de silte, argila e areias finas. Apesar de não ter sido realizada análise granulométrica especificamente nos sedimentos acumulados nas estruturas marginais, o aumento ou manutenção dos níveis das frações finas nos trechos renaturalizados frente à sua diminuição nos trechos controle, reforça a hipótese de que as estruturas favorecem a deposição das frações mais finas.

O estudo dos perfis sedimentológicos foi realizado em duas campanhas, uma anterior à instalação das estruturas e outra 14 meses após. Para interpretação dos resultados gerados foram considerados apenas as sondagens em que foi possível atingir o substrato natural nas duas campanhas realizadas. A avaliação foi baseada na comparação das espessuras das camadas de lag layer e rejeito para cada ponto de sondagem nas campanhas realizadas.

Os resultados do teste Wilcoxon Pareado indicaram não haver alteração nas camadas de lag layer no comparativo entre as duas campanhas, embora os resultados tenderam a ser positivos no Trecho 6 o que pode estar associado à sua maior proximidade do Trecho Referência e às características do entorno, com maior quantidade de mata ciliar e menor grau de alterações nas margens, o que torna o Trecho 6 mais próximo a fontes de sedimentos naturais.

No entanto, o teste de Wilcoxon Pareado indicou uma diminuição estatisticamente significativa das espessuras das camadas de rejeito em ambos os trechos 6 e 7 quando comparadas as duas campanhas.

Os resultados obtidos demonstram que a área sofre uma intensa dinâmica de transporte de sedimentos, visto que foi observada uma diminuição nas camadas de rejeito, o que sugere que as camadas de lag layer observadas na primeira campanha foram removidas para que as camadas de rejeito fossem acessadas e transportadas no sentido montante jusante. Desse modo, a camada de lag layer observada na segunda campanha é em sua maioria constituída por novos depósitos de material natural, cujo depósito pode ter sido favorecido pela presença das estruturas de madeira.

A ausência de dados dos perfis sedimentológicos para os trechos controle limitam as interpretações relacionadas à eficiência do projeto de renaturalização em relação a retenção de sedimentos naturais na área e transportes de sedimentos.

b. Análise

Tanto a apresentação dos resultados quanto as conclusões em relação a qualidade do sedimento e aos perfis sedimentológicos atenderam de forma satisfatória os objetivos estabelecidos. Ressalta-se a necessidade de avançar na metodologia de avaliação dos perfis sedimentológicos na fase de expansão do projeto afim de possibilitar comparações entre os pontos controle e pontos renaturalizados.

Em relação a estrutura granulométrica ressalta-se que não foram estabelecidas comparações dos trechos controle e renaturalizados com o trecho referência. Além disto, o agrupamento das diferentes frações nas classes frações finas (englobando argila, silte, areia muito fina e areia fina) e frações grosseiras (envolvendo a areia média, areia grossa e areia muito grossa) pode ter influenciado nas conclusões obtidas. Sugere-se, portanto, que na etapa de expansão do projeto sejam ampliadas as discussões acerca deste tema.

Ressalta-se que esta caracterização granulométrica é de suma importância para a compreensão da estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, uma vez que diferentes grupos apresentam preferências a diferentes substratos e qualquer alteração da estrutura do leito fluvial pode refletir em alterações nos atributos biocenóticos. No caso dos trechos avaliados, a estrutura granulométrica assume um caráter decisivo, haja visto que não houve evidências de variações espaciais e temporais na qualidade da água que justificassem as alterações observadas nos métricas ecológicas.

Recomenda-se a aplicação dos protocolos US EPA (Kaufmann, 1999) como ferramenta de avaliação do habitat físico dos diferentes trechos amostrados, e comparações entre os trechos referência e os demais tratamentos.

4.5. Caracterização hidrogeomorfológica

a. Resultados

O resultado do mapeamento de fundo demonstrou a predominância de cascalho no leito do rio, que apresentou resultados superiores à 70% em todas as campanhas e trechos estudados. Portanto, todas as demais considerações abordadas na discussão dos resultados são referentes à 30% de todo o substrato que constitui o fundo fluvial, incluindo aqueles representados pelas estruturas inseridas pelo projeto.

Neste contexto, o mapeamento de fundo evidenciou que além do aumento das tipologias relacionadas às estruturas de renaturalização (troncos submerso, capim elefante e árvores) houve também uma tendência de aumento da quantidade de algas e silte em todos os trechos, especialmente nos trechos renaturalizados (T6R e T7R) após a instalação das estruturas.

Os resultados obtidos nos levantamentos de batimetria do rio Gualaxo do Norte não apontou diferença estatisticamente significativa entre as profundidades obtidas nas campanhas pré-instalação e pós-instalação tanto para o T6-Renaturalizado quanto para o T6-Controle. Em relação ao trecho T7, foi observada diferença estatisticamente significativa com aumento da profundidade nas campanhas pós-instalação das estruturas para ambos os trechos, T7-Renaturalizado e T7-Controle, e ainda os resultados indicaram que a profundidade do canal não diferiu estatisticamente entre os trechos controle e renaturalizado tanto nas campanhas pré-instalação quanto nas campanhas pós-instalação. Concluiu-se, portanto que o aumento da profundidade observado nas campanhas 3 e 4 no Trecho 7 esteve relacionado a um comportamento hidrológico natural que não teve relação direta com a implementação da renaturalização. Para este parâmetro, não foram efetuadas comparações entre os trechos sob intervenção com o trecho referência.

b. Análise

A apresentação descritiva dos resultados de mapeamento de fundo atendeu de forma satisfatória os objetivos estabelecidos para a avaliação desta métrica. No entanto, a inclusão do cascalho na representação gráfica da estrutura do substrato poderá evidenciar a predominância desta fração em todos os trechos e campanhas. A partir deste resultado será possível enriquecer a discussão acerca da resiliência do rio Gualaxo do Norte nos trechos 6 e 7, haja visto que os trechos onde ocorreu deposição de rejeito apresentaram, já na campanha 1 pré-instalação, composição de substrato semelhante àquele tido como referência, ou seja, o leito composto por 70% de

cascalho. Sugere-se, portanto, que na etapa de expansão do projeto sejam revistas as metodologias de tratamento dos dados e ampliadas as discussões acerca deste tema.

Pontua-se também que o uso dos índices ecológicos de Diversidade de Shannon (H), de Equitabilidade de Pielou (J) e de Dominância de Simpson no tratamento de dados dos substratos parece não ser a melhor opção para explorar os resultados obtidos, além do fato do substrato predominante ter sido extraído das análises. Talvez o uso de estatística para avaliar a variação temporal dentro dos tratamentos possa ser uma alternativa para testar a real eficiência da inserção dos obstáculos na diversificação do mapeamento de fundo.

Tanto a apresentação dos resultados quanto as conclusões dos dados de batimetria atenderam de forma satisfatória os objetivos estabelecidos para a avaliação desta métrica. No entanto, deve ser avaliada a pertinência de se adotar as métricas do trecho referência como ponto crucial para avaliar o sucesso da renaturalização.

4.6. Avaliações das estruturas de intervenção

a. Resultados

Até então foram realizadas nove campanhas de avaliação das estruturas de intervenção sendo, cinco campanhas mensais que ocorreram logo após a instalação das estruturas; três campanhas no ano de 2020 realizadas em fevereiro, maio e setembro; e uma campanha em fevereiro de 2021.

Durante as avaliações de campo, houve a necessidade de reforço das amarrações com cordas de sisal em 18 estruturas dentre o total de 203 estruturas instaladas nos trechos T6-Renaturalizado e T7-Renaturalizado. Além disso foram evidenciados, a partir das vistorias de campo, os benefícios da introdução das madeiras no rio Gualaxo do Norte, no processo de sedimentação, na diversificação de habitat, na preservação da margem e vegetação, na criação de remanso e de abrigo para peixes.

b. Análise

Neste contexto, ressalta-se como premissa que os trechos do sistema fluvial renaturalizado devam se tornar auto-sustentáveis e resilientes a perturbações externas, exigindo mínima manutenção a médio e longo prazo. Para tanto, a forma mais

eficaz de promover a inserção natural de obstáculos no leito fluvial é promover a restauração concomitante da vegetação ripária. Sugere-se, portanto, que na etapa de expansão do projeto sejam priorizados os trechos com mata ripária presente.

Outra forma alternativa é adotar substratos mais perenes como pedras e blocos que possam ser obtidos em áreas adjacentes às áreas de intervenção. Neste caso, será preciso avaliar alternativas de fixação do substrato ou monitoramento de mobilidade destes.

4.7. A caracterização a partir da fotografia de pontos fixos

a. Resultados

Ainda como forma de monitorar e comprovar os benefícios da inserção dos obstáculos ao longo dos trechos 6 e 7 foram periodicamente feitas fotografias em trechos pré-selecionados que evidenciaram características das margens e da formação das barras laterais e centrais.

b. Análise

A metodologia adotada foi eficiente e garantiu registros das condições ambientais nos pontos fixos ao longo do tempo, portanto pode ser aplicada para monitorar a dinâmica das barras fluviais formadas a partir da deposição de sedimentos finos e os processos sucessionais de colonização destas barras por vegetação, caso ocorram, possibilitando identificar a necessidade de intervenções que visem mitigar impactos residuais. Sugere-se, portanto, que na etapa de expansão do projeto sejam incluídas métricas de monitoramento acerca deste tema.

4.8. A caracterização dos macroinvertebrados bentônicos

a. Resultados Tema 1

No item 5.11 do relatório final do PPR Gualaxo do Norte, que trata dos indicadores do projeto, são tabelados os indicadores, as metas e os resultados obtidos para os trechos 6 e 7 quando comparados os trechos controle e os renaturalizados. Foram descritos aumentos de abundâncias dos organismos totais e de determinados grupos taxonômicos e tróficos principalmente no trecho 6. Os demais atributos ecológicos avaliados apresentaram variações mais discretas. Como exemplo, os valores

semelhantes registrados de riqueza total de táxons em todos os tratamentos a saber, trecho referência, T06 e T07 com resultados que variaram de 50 táxons obtidos nos trechos T7-controle e T7-renaturalizado a 53 táxons obtidos no T6-renaturalizado.

Variações espaciais pouco expressivas foram obtidas também quando avaliado o índice de diversidade de Shannon após a quarta e última campanha. Os resultados variaram de 2,59 bits/indivíduos obtido para o trecho referência a 3,11 em T7R, sendo que essa diversidade condiz com valores registrados em literatura para sistemas fluviais ritrais.

b. Análise Tema 1

Quanto as análises de equitabilidade e dominância, é necessária uma interpretação criteriosa sobre o significado ecológico dos resultados. Reavaliar por exemplo afirmativas como “No Trecho T7-Renaturalizado, houve efeitos positivos de 3% na dominância”, uma vez que o aumento de dominância de táxons em uma biocenose pode levar a uma redução da equitabilidade e da diversidade.

Quanto a análise de guildas tróficas, afirmativas como “O aumento da proporção de predadores no T6-Renaturalizado e no T7-Renaturalizado em comparação ao aumento dos demais grupos tróficos, demonstra que aos poucos as relações ecológicas da comunidade de macroinvertebrados está se equilibrando.” Esta afirmativa terá maior relevância se for comparada com as proporções de predadores no trecho de referência, considerando desta forma o cenário natural do curso hídrico.

Destaca-se a necessidade de manter sempre atenção à estruturação das biocenoses de macroinvertebrados colonizadoras dos trechos de referência, para que o aumento dos atributos qualitativos e quantitativos não represente fuga das tendências naturais para a ordem hierárquica do trecho do rio sob intervenção. Inclui-se aí a avaliação das guildas tróficas, dos grupos bioindicadores e dos índices ecológicos.

c. Resultados Tema 2

Quanto a composição da fauna de macroinvertebrados, a tendência de predominância do filo Arthropoda através da maior representatividade da classe Insecta sobre os filos Mollusca, Annelida e Platyhelminthes ratifica os padrões registrados na literatura para cursos fluviais. O mesmo pode ser observado para a predominância de Diptera dentre os Insecta, e de Chironomidae dentre os Diptera.

A colonização dos remansos, formados a partir da inserção das estruturas de madeiras, por macrófitas foi mencionada nas páginas 132, 133 e 263 do relatório final. No âmbito das descrições dos resultados referentes a ictiofauna, as macrófitas foram inclusive classificadas nas formas anfíbias e emergentes.

d. Análise Tema 2

No contexto da renaturalização, é notório que as macrófitas são capazes de promover abrigo à ictiofauna, maior complexidade de habitat e incremento na disponibilidade de alimento para a fauna bentônica uma vez que favorecem a colonização da fauna e flora periféricas e metafíticas a elas associadas. No entanto, o crescimento desordenado de bancos de macrófitas a partir das áreas ecotonais (ambiente aquático-terrestre) pode ocasionar estreitamento do leito fluvial, principalmente em áreas com barras arenosas.

Ressalta-se, portanto, a necessidade da identificação taxonômica das macrófitas que já colonizam os trechos monitorados e se essas são autóctones (nativas) ou invasoras. Através de rondas periódicas e do método de fotografia de pontos fixos deverá ser mantido o acompanhamento dos locais onde a colonização já foi detectada e deverão ser mapeados os pontos de novas colonizações ao longo de todo o trecho foco do projeto. Caso identificada a necessidade, deverão ser propostas e implementadas medidas de controle das macrófitas.

e. Resultados Tema 3

Os resultados da análise de agrupamento com base na *abundância* do período pré-instalação das estruturas, indicaram a formação de dois grupos sendo um constituído pelos Trechos Referência, T6-Controle e T6-Renaturalizado que tiveram similaridade igual a 80%. O segundo grupo foi formado pelos trechos T7-Controle e T7-Renaturalizado, com similaridade também de 80%. No período de pós-instalação, a tendência se manteve na formação dos grupos, embora a proximidade entre o T6-Renaturalizado com o Trecho Referência tenha sido maior no pós-instalação.

f. Análise Tema 3

A partir dos resultados de agrupamento, discutir com cautela o fato de os agrupamentos com base nas abundâncias terem sido semelhantes antes e depois das intervenções, e se a diferença no posicionamento do T6 controle e T6 renaturalizado

em relação ao Trecho Referência realmente representa uma evidência da recuperação da estrutura da comunidade de macroinvertebrados, como descrito no relatório.

g. Resultados Tema 4

Já em relação a análise de agrupamento com base na *riqueza* do período de pré-instalação das estruturas, o trecho Referência compõe um agrupamento com os trechos T7-Controle e T7-Renaturalizado, enquanto os trechos T6-Controle e T6-Renaturalizado compõem um segundo agrupamento. Já no período de pós instalação os resultados obtidos mostram que a listagem de táxons foi mais semelhante entre o Trecho T6-Renaturalizado e o Referência, e o Trecho T7-Renaturalizado está em fase intermediária da composição de espécies, enquanto a composição de táxons dos Trechos T6-Controle e T7-Controle está mais dissimilar ao Trecho Referência.

Quanto aos grupos bioindicadores, no Trecho T6-Renaturalizado ainda não foi possível observar melhoria específica para as Ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera. Entretanto, no Trecho T7-Renaturalizado, onde os resultados de abundância total foram inferiores ao T7-Controle, ocorreu melhoria considerável, tanto em abundância, quanto em riqueza para o grupo EPT, indicando que a instalação das estruturas favoreceu a colonização destes táxons sensíveis.

Ainda para os táxons indicadores foi analisada a curva de resposta principal do período pós-instalação das estruturas. Os resultados indicaram que a introdução das estruturas foi positiva para os táxons indicadores, tanto no Trecho T6-Renaturalizado, quanto no Trecho T7-Renaturalizado. Para o Trecho 6 os táxons que mais influenciaram foram o Chironomidae *Ablabesmyia* sp., o Trichoptera *Hydroptila* sp., o Elmidae *Heterelmis* sp. e o Chironomidae *Clinotanypus* sp.

A relação entre os parâmetros mensurados no sedimento (granulometria, nitrogênio total, fósforo total e matéria orgânica) e os táxons de macroinvertebrados bentônicos no período pré-instalação das estruturas nos trechos estudados no rio Gualaxo do Norte foi avaliada a partir da ordenação da Análise de Correspondência Canônica (CCA). As diferentes faixas granulométricas de areia agruparam três distintos conjuntos de táxons. Areia grossa tendeu a agrupar táxons mais sensíveis como Hydropsychidae, Glossomatidae e Elmidae, assim como táxons mais tolerantes com Empididae e Hydracarina, enquanto areia de granulometria média agrupou os táxons Corydalidae,

Calopterygidae, Enchytraeidae, Tabanidae e Leptohiphidae. Já areia fina foram correspondentes aos táxons Gomphidae e Muscidae. O único táxon de Plecoptera (Perlidae) ocorreu principalmente em locais com maior quantidade de matéria orgânica disponível. Os táxons Orthoclaadiinae, Chironominae e Baetidae foram frequentes em todos os tipos de ambientes, sendo considerados táxons generalistas.

No período pós-instalação os táxons foram agrupados de acordo com as preferências ambientais. Os táxons Tabanidae, Coenagrionidae, Turbellaria, Ceratopogonidae, Enchytraeidae ocorreram com maior frequência em locais mais siltosos e com concentrações de nitrogênio e fósforo mais altas, enquanto os táxons Libellulidae e Cyrenidae, além de terem preferência por locais com maiores concentrações de nutrientes (N e P) foram registrados com mais frequência em sedimentos mais argilosos. Os táxons Orthoclaadiinae, Simuliidae, Baetidae, Corydalidae e Hyalellidae tiveram preferência em colonizar locais com maiores concentrações de matéria orgânica. Preferencialmente os táxons Veliidae e Tipulidae foram mais frequentes em sedimentos compostos por areia média, enquanto Tanyptodinae e Leptohiphidae tiveram preferência por areia fina. Os táxons Naididae, Chironominae, Elmidae e Naucoridae foram frequentes em todos os tipos de ambientes, sendo considerados táxons generalistas

Os resultados obtidos na CCA mostram que o aumento de retenção de partículas finas no sedimento, como observado no período pós-instalação, propicia um ambiente favorável para os táxons generalistas e tolerantes de colonização pioneira. Táxons pioneiros apresentam maiores abundâncias na colonização do que táxons tardios (CARVALHO e UIEDA, 2004; SANTOS e RODRIGUES, 2015).

h. Análise Tema 4

A partir dos resultados da CCA, é necessário ampliar a discussão sobre os efeitos das intervenções na estrutura das comunidades quanto ao caráter sucessional. A questão então passa pelas perguntas: Após as intervenções foram favorecidos os táxons pioneiros em detrimento dos táxons de estágios avançados da colonização natural? Esse resultado condiz com o objetivo do projeto?

Vale ainda inserir uma discussão acerca do fato de os agrupamentos com base nas abundâncias terem sido semelhantes antes e depois das intervenções, e se a diferença

observada entre os grupos realmente representa uma evidência da recuperação da estrutura da comunidade de macroinvertebrados.

4.9. A caracterização da ictiofauna

a. Resultados Tema 1

Ao longo das quatro campanhas realizadas foram registradas 16 espécies de peixes, distribuídas em cinco Ordens, oito Famílias e três níveis tróficos. Das 16 espécies, 11 foram registradas em todas as campanhas. Duas espécies foram diagnosticadas em apenas uma das campanhas, a saber: *Oreochromis niloticus* (tilápia - exótica e generalista) na Campanha 3 e *Hoplias gr. malabaricus* (traíra- nativa) na Campanha 4.

A riqueza por campanha variou de 12 a 14 espécies. Esta baixa variação temporal foi atribuída à condição estabilizada da fauna colonizadora do rio Gualaxo pós-rompimento, com a presença de espécies que conseguem completar seu ciclo de vida na área diretamente afetada

Em sua maioria são espécies comuns, de ampla distribuição e que ocorrem em outras bacias do sudeste brasileiro. Dentre as 16 espécies capturadas, três são exóticas à bacia do rio Doce (tilápia-do-Congo, tilápia-do-Nilo e barrigudinho) e as demais autóctones (nativas). Cambevas (*Trichomycterus* sp., *Trichomycterus alternatus*) e cascudinho (*Neoplecostomus doceensis*) são reofilicas, típicas de corredeiras, sendo esta última endêmica da bacia.

A espécie *Hoplias intermedius* (trairão) é considerada a mais importante para a pesca, por ser a de maior porte registrada na área. Não foram detectadas espécies ameaçadas de extinção, raras e nem migradoras.

Quanto às relações tróficas, as espécies foram agrupadas em 3 níveis: i) dentre os carnívoros estão *Oligosarcus argenteus*, *Hoplias intermedius* e *Hoplias gr. malabaricus*, que se alimentam preferencialmente de outros peixes, principalmente na fase adulta; ii) dentre o grupo iliófago está *Neoplecostomus doceensis*, que é raspador e se alimenta do perífiton aderido ao substrato (rochas, cascalho, troncos e até em folhas submersas da vegetação ripária); iii) dentre os onívoros estão as demais espécies registradas que geralmente são oportunistas e se alimentam de uma ampla variedade de itens que pode ir desde material vegetal – folhas, sementes, frutos (p.ex. *Coptodon rendalli*),

detrritos (p.ex. *Poecilia reticulata* e *Geophagus brasiliensis*), até invertebrados aquáticos (p.ex. gênero *Trichomycterus* e *Gymnotus* aff. *carapo*) e invertebrados terrestres (p.ex. gênero *Astyanax*).

Tendo como critérios a ocorrência em todas as campanhas, a ampla distribuição ao longo da área de estudos (desde o trecho Referência até T7-Renaturalizado) e um N amostral suficiente para a realização de avaliações estatísticas, foram definidas cinco espécies indicadoras: *Astyanax* aff. *fasciatus*, *Astyanax lacustris*, *Astyanax* aff. *scabripinnis*, *Hoplias intermedius*, *Rhamdia* aff. *quelen* e *Geophagus brasiliensis*.

Visando complementar a avaliação dos efeitos da renaturalização na estrutura da ictiofauna, foram analisadas as seguintes métricas para as espécies indicadoras: captura de exemplares de pequeno porte com peneira, peso, comprimento, biomassa, abundância, porte de tamanho e grupo funcional.

As espécies *Astyanax lacustris* e *Geophagus brasiliensis* se destacaram quando analisadas as curvas da relação peso-comprimento, cujos registros de exemplares de maior tamanho ocorreram no período pós-instalação.

Os testes do fator de condição realizados não apresentaram padrão definido e nem diferenças estatisticamente significativas. Em apenas duas das comparações houve variação positiva, a saber: i) o aumento do fator de condição para *Astyanax lacustris*, na comparação do T7-Controle e T7-Renaturalizado no período pré-instalação (C1 e C2), e ii) o aumento do fator de condição para *Geophagus brasiliensis* no T6-Controle e T6-Renaturalizado no período pós-instalação. Em ambos os casos foi observado o aumento do fator de condição nos trechos renaturalizados quando comparados com o controle e, para a espécie *Geophagus brasiliensis*, este aumento foi observado após a instalação das madeiras, o que denota o efeito positivo das estruturas. As comparações ainda evidenciaram que os trechos renaturalizados se assemelharam ao Referência no período pós-instalação das madeiras.

Os resultados da avaliação da biomassa evidenciaram que todas as espécies indicadoras apresentaram aumento para este parâmetro nos trechos renaturalizados após a instalação das madeiras, exceto a espécie *Astyanax* aff. *fasciatus*. No entanto, a diferença significativa obtida na fase de pós-instalação foi observada tanto no trecho controle quanto no trecho renaturalizado. Foi ponderado no relatório que a capacidade

de deslocamento dos peixes pode ter influenciado os resultados e mascarado eventuais diferenças entre os trechos controle e renaturalizado.

As comparações de biomassa total entre os trechos renaturalizados e o Trecho Referência no período de pós-instalação evidenciaram menores valores no Trecho Referência para as espécies *Astyanax lacustris* e *Hoplias intermedius*, enquanto as biomassas totais de *Astyanax aff. scabripinnis*, *Geophagus brasiliensis* e *Rhamdia aff. quelen* foram menores nos trechos renaturalizados.

Os dados quantitativos foram analisados através da comparação da abundância entre os trechos estudados, da contribuição da abundância de cada espécie entre os trechos e ainda pela avaliação da dissimilaridade das abundâncias entre os trechos.

As comparações entre a abundância dos trechos renaturalizados com o Trecho Referência evidenciaram que para alguns trechos e espécies a área renaturalizada apresentou uma maior abundância pós-instalação. Sendo assim, no período pós-instalação das madeiras, as abundâncias da espécie *Astyanax aff. scabripinnis* foram iguais a 123 no Trecho Referência, 173 no T6-Renaturalizado e 75 no T7-Renaturalizado. Já para *Rhamdia aff. quelen* a abundância total foi 40 no Trecho Referência, 63 no T6-Renaturalizado e 24 no T7-Renaturalizado. Para *Hoplias intermedius* a abundância foi 9 no Referência, 13 no T6-Renaturalizado e 8 no T7-Renaturalizado.

Os resultados evidenciaram que no Trecho 7 *Astyanax lacustris* era dominante na fase de pré-instalação e que, após a instalação das madeiras, perdura a condição de dominância de táxons, porém *Astyanax lacustris* foi praticamente substituída por *Astyanax aff. scabripinnis*.

b. Análise Tema 1

Na discussão dos resultados é ponderado o fato de que a análise de dominância não considerou todas as espécies, mas somente os registros das espécies selecionadas como bioindicadoras. Ressalta-se aqui a importância de uma análise integrada da representatividade de todas as espécies na estrutura das biocenoses para comprovar ou não a dominância de táxons.

A substituição das espécies dominantes no trecho 7 antes e após a instalação das estruturas foi atribuída a desorganização da comunidade, e uma forma de se adequar às condições pós- rompimento. Entretanto, é preciso ter cautela nessas conclusões, uma vez que a substituição das espécies dominantes pode simplesmente revelar que a criação de remansos favoreceu uma espécie em detrimento da outra sem que isso configure melhora nos processos biológicos do ciclo de vida das espécies de peixes como foi descrito.

c. Resultados Tema 2

Ainda com base nas abundâncias das espécies de peixes indicadoras, os resultados do índice de Bray-Curtis e o Cluster de dissimilaridade dos períodos pré e pós-instalação evidenciaram que T6-Renaturalizado e T7-Renaturalizado se assemelham mais ao trecho Referência dos que aos seus respectivos Trechos Controle no período pós-instalação. E ainda, que o T6-Renaturalizado é mais similar ao trecho Referência que o T7-Renaturalizado.

Algumas condições foram atribuídas ao Trecho 7 para inferir sobre este resultado. Foi pontuado o fato de que este sofreu impacto direto do rompimento da barragem de Fundão com maior grau de degradação, enquanto o Trecho 6, sofreu apenas o refluxo da pluma de rejeitos. Ainda foi considerado que o Trecho 7 está mais afastado do Trecho Referência o que pode ter comprometido a recolonização. Desta maneira, foi ponderado que um ano da implantação das estruturas de madeira ainda não foi suficiente para o reestabelecimento total da comunidade.

d. Análise Tema 2

Reconsiderar essa discussão dos dados uma vez que os resultados da análise de variância ANOVA one-way seguida de Tukey ou Kruskal-Wallis seguido de Dunn apresentados graficamente nas figuras 157 a 160 do relatório final revelaram que embora tenha sido observada tendência de diminuição das amplitudes entre os trechos ao longo das campanhas, com valores mais estáveis na Campanha 4, não foi observada diferença estatística significativa entre as comparações das métricas riqueza de espécies, diversidade de Shannon, equitabilidade e abundância entre os pontos. A exceção foi obtida para os resultados do índice de Shannon no T6-Controle

que foi significativamente superior em relação ao T7-Controle e T7-Renaturalizado na Campanha 1.

e. Resultados Tema 3

A partir das análises de abundância, foi verificado que houve expressivo aumento de espécies de pequeno porte (lambaris), seguido pelas espécies de médio porte, principalmente nos trechos T6-Renaturalizado e T7-Renaturalizado pós-instalação em relação aos seus respectivos controles. Além disso, as comparações da quantidade de peixes de pequeno porte nos trechos renaturalizados com o Trecho Referência no período pós-instalação das madeiras evidenciaram que o número médio de indivíduos foi igual a 136 no Trecho Referência, 228 no T6-Renaturalizado e 110 no T7-Renaturalizado. E ainda comparando a captura por peneira dos trechos renaturalizados com o Referência foi possível observar que no período pós-instalação das madeiras o número de indivíduos capturados foi de 136 no Referência, 281 no T6-Renaturalizado e 250 no T7-Renaturalizado.

f. Análise Tema 3

A partir da disparidade dos resultados obtidos entre o Trecho Referência e os demais Renaturalizados, sugere-se ampliar a discussão sobre as consequências do expressivo aumento das abundâncias e se este aumento configura sucesso e atende aos objetivos do projeto de renaturalização.

Ainda cabe comentar que a partir da captura de vários alevinos com peneiras foi sugerida a recolonização da biota. Recomendaria que este dado fosse utilizado de forma descritiva, sem comparações, uma vez que fizeram apenas uma única campanha ao longo de cada ano e a captura de tantos alevinos pode ser um evento esporádico

g. Resultados Tema 4

No item 5.11 do relatório final do PPR Gualaxo do Norte, que trata dos indicadores do projeto, são tabelados os resultados e as metas para os trechos 6 e 7 quando comparados os trechos controles e os renaturalizados.

h. Análise Tema 4

Como reportado para a biocenose da fauna de macroinvertebrados aquáticos, os resultados mais expressivos estão relacionados à abundância das espécies, e principalmente em relação ao T6-renaturalizado. Cabe, portanto, uma discussão se este é o objetivo a ser atingido pelas ações de renaturalização. Sugere-se apresentar na metodologia ou na descrição dos objetivos as metas pretendidas, uma vez que no relatório final analisado esse parâmetro foi apresentado somente na tabela dos indicadores do projeto.

4.10. A caracterização das relações entre as comunidades aquáticas

a. Resultados

A análise integrada das comunidades de macroinvertebrados bentônicos e ictiofauna indicou que para a espécie *Astyanax aff. scabripinnis* foi observado efeito direto no aumento da abundância de táxons sensíveis do grupo EPT proporcionado pela renaturalização, principalmente no Trecho T6-Renaturalizado, onde o aumento da heterogeneidade de habitats, somados ao incremento de recursos alimentares, contribuíram para o aumento da abundância desta espécie de peixe. Também foi observado que a contribuição do grupo EPT, principalmente da ordem Trichoptera (táxon mais sensível dentre os EPT) tende a influenciar no incremento de biomassa de *Astyanax aff. scabripinnis*.

Em relação à espécie *Geophagus brasiliensis* houve relação direta no incremento da biomassa dos espécimes em razão do aumento das abundâncias de macroinvertebrados, principalmente para a ordem Diptera, em consequência da instalação das estruturas de renaturalização em T6- Renaturalizado. Também foi constatado que a subfamília Tanypodinae foi o táxon que mais influenciou na tendência de aumento da abundância de *Geophagus brasiliensis* em T6-Renaturalizado.

A espécie de peixe *Rhamdia aff. quelen* demonstrou aumento de sua abundância em função do aumento da abundância do grupo EPT nos trechos renaturalizados, principalmente para a ordem Trichoptera.

Para a espécie predadora *Hoplias intermedius* foi constatado que a maior disponibilidade de recursos alimentares de macroinvertebrados bentônicos proporcionados pelas estruturas de renaturalização, contribuiu de forma direta para o incremento de biomassa desta espécie. Dentre todos os táxons de macroinvertebrados

bentônicos as subfamílias de Chironomidae, Orthoclaadiinae e Tanypodinae, foram as que mais contribuíram para esse incremento de biomassa.

Os resultados apresentados sugerem relações fortes entre as espécies indicadoras e os grupos de macroinvertebrados, e de forma satisfatória são apresentadas considerações e citações bibliográficas sobre a sinergia de vários outros fatores residuais que podem ter influenciado o aumento de abundância das espécies como as relações de competição e eficiência na fuga da predação.

A partir dos resultados apresentados e de acordo com a bibliografia constatou-se que a comunidade de macroinvertebrados bentônicos foi um dos recursos alimentares mais importantes e essenciais na dieta das espécies de peixes. Portanto, o aumento das abundâncias destes invertebrados como consequência da renaturalização do rio Gualaxo do Norte influenciou diretamente no recrutamento de novos indivíduos e no incremento de biomassa para a ictiofauna. Ressaltaram também que os benefícios do Projeto Renaturalize foram além de melhorias das comunidades (ictiofauna e macroinvertebrados bentônicos), pois auxiliaram também no equilíbrio e manutenção das redes tróficas de todo o ecossistema aquático.

b. Análise

A abordagem de grupos funcionais atende metodologicamente o objetivo de traçar relações tróficas. No entanto, os dados até então gerados talvez sejam ainda insuficientes para atestar a efetividade de tendências e alterações destas tendências ao que concerne as relações tróficas. Sugere-se avançar nas discussões com a produção de séries temporais mais longas.

Dentre as recomendações elencadas ao final do relatório destaca-se a pertinência dos seguintes itens:

- Sugere-se ainda que para aumentar a efetividade dos processos de renaturalização, preferencialmente a instalação das estruturas deva ocorrer em trechos onde foram aplicados projetos de recuperação de matas ciliares e/ou finalizadas as obras de contenção de margens e/ou certificada a qualidade da água e sedimento.
- Devido a importância dos tributários no aporte de recursos ambientais e biológicos para os rios impactados, recomenda-se a análise de viabilidade da implantação de um

projeto piloto utilizando as técnicas de renaturalização nos tributários que foram afetados diretamente pelo evento, a fim de maximizar e diversificar a colonização de macroinvertebrados bentônicos e o recrutamento da ictiofauna nos rios principais.

- Tanto para o design quanto para o delineamento do monitoramento dos futuros projetos de expansão deverão ser consideradas todas as premissas e lições aprendidas no projeto piloto como: (a) realização de um pré-design antes de determinar o delineamento amostral; (b) aumento da diversificação e complexidade das estruturas instaladas; (c) estabelecimento de uma área neutra entre o trecho controle e renaturalizado, (d) reconstrução digital tridimensional do terreno, gerada por levantamento aerofotogramétrico por VANT (veículo aéreo não-tripulado).
- Por fim, vale ressaltar que para os novos trechos a serem renaturalizados, as metodologias aplicadas na instalação das estruturas e no monitoramento da eficiência do projeto precisarão ser adaptadas de acordo com as condições e especificidades, levando em consideração todas as características internas e externas do rio que possam aumentar a efetividade da recuperação da biota aquática e dos processos ecológicos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E ENCAMINHAMENTOS

Ressalta-se primeiramente que projetos como esse, que incorporam ações intervencionistas em sistemas fluviais naturais têm como um dos principais desafios a distinção entre as respostas da biota aquática às variações inerentes aos sistemas naturais, daquelas associadas às intervenções introduzidas no ambiente. Para tanto, a adoção dos três tratamentos a saber: referência, controle e renaturalizado foi fundamental para tornar possível o estabelecimento de relações de causa e efeito. Além disto, a realização de coletas pré e pós instalação das estruturas possibilitaram análises dentro de cada um dos tratamentos, embora a caracterização pré instalação devesse ser mais robusta.

Neste parecer o termo “renaturalização” será usado tendo como referência o conceito estabelecido por Binder (2001; 2008) em que a renaturalização consiste na recuperação de rios por meio de manejo regular a fim de restabelecer a biota natural, bem como a conservação das áreas naturais de inundação. Este conceito foi complementado por Saunders & Nascimento (2006) que citam que a renaturalização

não significa a volta a uma paisagem original, mas corresponde ao desenvolvimento sustentável dos sistemas fluviais, das bacias hidrográficas e da paisagem.

A partir deste contexto, os itens subsequentes expressam as premissas teóricas norteadoras que subsidiaram os encaminhamentos sugeridos para a expansão do projeto.

- A. A partir da criação do Departamento de Revitalização de Bacias Hidrográficas (DRB) em 2007, o Brasil está em meio a uma rápida evolução em busca por diretrizes e critérios que visem a recuperação de áreas degradadas e renaturalização de rios e córregos (Costa, 2011). As abordagens de manejo das iniciativas empregadas com objetivo de melhorar a qualidade ambiental e ecossistêmica de ambientes aquáticos degradados variam na literatura entre as escolas americana, australiana e alemã. Neste contexto, os conceitos de restauração, recuperação, reabilitação, renaturalização, melhoria e criação também variam entre as escolas, no entanto, é consenso de todas elas que para se obter sucesso é necessário que seja previamente identificado com clareza o objetivo da intervenção, que passa por uma pergunta simples: “**para qual condição se pretende que o curso de água retorne?**”. Outro consenso é que um projeto de renaturalização deve ser construído a partir de uma visão holística.
- B. Dentre as teorias ecológicas que permeiam os padrões de distribuição da biota aquática em sistemas fluviais, a dimensão longitudinal é abordada na Teoria do Contínuo Fluvial de Vannote et al. (1980) como fator controlador da dinâmica e das estratégias biológicas através da variação longitudinal de entrada e fluxo de energia desde os trechos crenais de nascente, passando pelos ritrais até os potamais com suas planícies aluviais. Contrapondo-se à ideia do Contínuo, Ward & Stanford (1983) preconizam que em ambientes fortemente antropizados a ideia da relação de continuidade é rompida por represamentos e transposições, e então é introduzida a ideia de descontinuidade serial.

Associado a este conceito é necessário incluir a dimensão lateral do sistema fluvial através da Teoria do Pulso de Inundação de Junk et al. (1989). A planície de inundação, devido a migração lateral do curso hídrico, configura uma área rica em feições topográficas, que resultam em grande heterogeneidade habitat. A formação de escarpas e taludes são usadas para construção de tocas e terraços, assim como a

formação de barras marginais, com granulometrias diversas, possibilitam a ocupação por espécies variadas e tem grande importância ecológica na contribuição alóctone de matéria orgânica ao ambiente. Uma vez que as inundações são sazonais, considera-se que a dimensão temporal seja também um fator importante na dinâmica desta biota.

Nessas teorias, é possível reconhecer a importância da conectividade, que trata da interação entre sistemas aquáticos e ripários através da movimentação de água, sedimento, nutrientes e detritos e através do transporte passivo ou ativo de organismos vivos a partir das fontes naturais de propágulos.

A dimensão vertical aborda a região limítrofe entre coluna de água e sedimento, assim como as trocas gasosas entre a coluna de água e a atmosfera. Portanto, quando consideradas todas essas dimensões, constata-se a complexidade de fatores envolvidos na colonização das biocenoses aquáticas e a necessidade de uma abordagem estendida à escala ecossistêmica da ecologia de paisagem e ainda a adoção da bacia hidrográfica como unidade de estudo.

- C. No âmbito da ecologia da paisagem os corredores fluviais são reconhecidos por suas funções de habitat, conduto, filtro, fonte e sumidouro (Forman & Godron, 1986). Todas são fundamentais para os processos ecossistêmicos dos ambientes aquáticos. A função de habitat se dá pela complexidade estrutural do ambiente que possibilita a colonização, reprodução, alimentação e locomoção das espécies em diferentes nichos dentro do corredor. A função de conduto indica a capacidade do sistema de transportar materiais, energia e organismos entre os dois lados do corredor e a função de filtro prevê a penetração seletiva de materiais, energia e organismos. Finalmente o corredor assume a função de fonte quando a exportação de materiais, energia e organismos do ambiente excede a importação, e na vertente oposta, assume a função de sumidouro quando a importação de água, materiais, energia e organismos excede a exportação.

Segundo a Sociedade Internacional para a Restauração Ecológica – SER (2004), “toda restauração ecossistêmica deve ser abordada com uma perspectiva de paisagem espacialmente explícita para garantir a adequação de fluxos, das interações e os intercâmbios com os ecossistemas contíguos”.

- D. No âmbito da bacia hidrográfica, a geomorfologia postula sobre a importância da reconfiguração estrutural de curvas e meandros dos rios como ação de restauração por

propiciar heterogeneidade ambiental, e como consequência ampliar os nichos ecológicos e promover aumento de biodiversidade. O uso de técnicas de bioengenharia, ou engenharia natural, confere às intervenções um caráter mais natural à reconfiguração estrutural do ecossistema e uma estética mais integrada ao meio, além de ter maior flexibilidade e ser maleável às necessidades dinâmicas dos corpos hídricos.

Os meandros estáveis proporcionam condições para a deposição de sedimentos de diferentes granulometrias ao longo do canal, criando ambientes distintos que passam a ser ocupados com o passar do tempo por diferentes espécies de flora e fauna. O processo de recolonização pode ser lento ou acelerado, dependendo do quanto for implementado de intervenções ativas ou passivas.

Ainda no contexto da geomorfologia, Rosgen (2006) cita oito fases da metodologia do *Natural Channel Design* e ressalta na primeira fase a importância de definir objetivos que integrem os processos físicos, biológicos e químicos para o sucesso da restauração, de forma a ter uma visão holística que incorpore o caráter dinâmico defendido pela Ecologia da Restauração.

- E. Há décadas a invasão biológica vem sendo considerada por muitos autores como a segunda maior ameaça para a diversidade biológica mundial. A introdução, acidental ou deliberada, de espécies não nativas por diferentes vetores podem se tornar invasões biológicas e ocasionar mudanças que muitas vezes só serão percebidas em longo prazo e larga escala espacial (ex.: homogeneização biótica), através de efeitos indesejáveis sobre a biodiversidade, desde o nível genético até o de paisagem.

O cenário é mais crítico quando a espécie introduzida altera a representatividade dos organismos reconhecidos como "Engenheiros do Ecossistema" (*Ecosystem Engineering*), que são aqueles que modulam direta ou indiretamente a disponibilidade de recursos a outras espécies por causarem mudanças no estado físico de materiais bióticos e abióticos. Com isso podem criar, modificar ou manter a estrutura do habitat (Jones et al., 1994) e quando sua interação com o ambiente é forte, podem exercer influência sobre a estrutura de toda a comunidade.

Por fim, tendo como suporte as premissas teóricas, são tecidas as considerações finais sobre os pontos fortes e as fragilidades identificadas no Projeto Piloto de Renaturalização do Gualaxo do Norte – trechos 6 e 7. Primeiramente são pontuados os pontos fortes e em seguida são elencadas as fragilidades e os encaminhamentos que tem como objetivo avançar na tratativa das fragilidades.

5.1. Pontos fortes

5.1.1. A metodologia experimental adotada no estudo incorporou trechos controles e trechos experimentais que foram estabelecidos de forma subsequente tendo como fatores determinantes as fontes de impactos a serem investigadas. Além destes trechos foi estabelecido um ponto de referência na mesma sub bacia hidrográfica e na mesma ordem fluvial, o que configura acurácia metodológica no desenho amostral;

Tendo como base as premissas B e C, o desenho amostral foi de encontro com a teoria do contínuo e simultaneamente a ideia da descontinuidade serial. Possibilitou ainda discorrer sobre a função do trecho de referência como fonte de propágulos para os trechos de jusante, incluindo a função de “fonte” que é inerente aos corredores fluviais;

5.1.2. O uso integrado de aspectos biológicos, geomorfológicos e hidrológicos na caracterização dos ambientes condiz com o carácter multidisciplinar necessário para o sucesso de projetos de renaturalização predito pela premissa D; Além disto confere ao desenho amostral a dimensão vertical, uma vez que considera a estrutura física do leito fluvial como fator importante para o fluxo de energia e para a criação de habitat e nichos, como prediz a premissa B;

5.1.3. Com base na premissa D, a adoção de estruturas naturais advindas de material vegetal local, como troncos e vegetação, vai de encontro com as tendências da ecologia de paisagem que prediz a integração do rio como parte da paisagem e com as promissoras técnicas de bioengenharia ou engenharia natural.

5.1.4. O uso de macroinvertebrados aquáticos e de peixes como bioindicadores ambientais conferiu ao estudo um carácter de processos ecossistêmicos uma vez que possibilitou estabelecer relações tróficas entre os grupos; Este ponto está de acordo com o objetivo estabelecido no primeiro relatório técnico, que trata de “reestabelecimento de funções ecológicas”.

5.2. Fragilidades

5.2.1. Tendo como referência a premissa A, a maior fragilidade identificada no estudo está relacionada à constante alteração na descrição dos objetivos. Ora incorporando os conceitos de processos ecossistêmicos, ora restringindo a avaliação ao quantitativo de riqueza, abundância e/ou diversidade. Por não ter claro o que se pretende com as intervenções a avaliação do sucesso ou não do projeto fica comprometida haja visto que um cenário é avaliar a condição atingida após as intervenções em relação ao controle, e outro é avaliar em relação ao ponto de referência.

A seguir estão elencados alguns trechos referentes aos objetivos citados ao longo do estudo, desde o primeiro relatório:

Primeiro relatório (p.5/137): “o projeto de Renaturalização visa implementar ações voltadas ao reestabelecimento de **funções ecológicas** do rio Gualaxo do Norte”.

Segundo relatório: “o objetivo do projeto piloto de renaturalização é aumentar a **diversificação de habitats físicos** do rio Gualaxo do Norte e, conseqüentemente, a **diversidade biológica local**, além de auxiliar na retenção de sólidos suspensos e no controle de erosão.”.

Nota técnica 10/2020: “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**”

Quarto relatório: “Diante do exposto, o objetivo do projeto piloto de renaturalização 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”;

Quarto relatório: “o objetivo deste projeto, considerado como Projeto Piloto de Renaturalização (PPR) dos cursos d’água atingidos pelo rompimento da barragem de Fundão, é acelerar o restabelecimento das condições ambientais do rio Gualaxo do Norte através do aumento da retenção de sedimento, controle da erosão, melhoria da heterogeneidade do fundo, **diversificação de habitats físicos** e, conseqüentemente, **aumentar a abundância e biodiversidade de bentos e ictiofauna**.”

Quarto relatório: “visando verificar se após a instalação das estruturas houve melhoria nas condições dos trechos renaturalizados em relação aos seus respectivos controles”.

Embora possam parecer semelhantes, cada um dos objetivos supramencionados tem embutidos conceitos ecológicos diversos. O mais nobre deles foi o objetivo adotado no primeiro relatório acerca do restabelecimento de funções ecológicas dos ambientes.

Neste contexto, a abordagem é voltada mais ao papel das espécies que compõem as comunidades e menor importância é dada às abundâncias populacionais dessas espécies. Como exemplo clássico na literatura de sistemas aquáticos, a eutrofização é um processo de enriquecimento nutricional que promove o aumento populacional de algumas espécies tolerantes e resistentes em detrimento da coexistência entre um maior número de espécies, incluindo as sensíveis. Portanto o aumento de abundância não representa avanço na qualidade ambiental. Nos casos de distúrbios intermediários em ambientes aquáticos também é notável o aumento da biodiversidade sem, no entanto, caracterizar melhoria de qualidade ambiental.

Outro ponto importante a ser considerado para estabelecer os objetivos e as metas a serem alcançadas é a estrutura da comunidade no ponto referência do estudo e a ordem hierárquica fluvial dos trechos avaliados, haja visto que são determinantes para a compreensão e avaliação do sucesso de colonização da biota nos trechos de intervenção.

Por vezes os baixos valores de índices ecológicos de diversidade tidos como proxys para avaliação do constructo diversidade são associados às classes de qualidade ambiental que varia desde preservados até a impactados, no entanto, ao se tratar de cursos fluviais crenais e/ou ritrais este cenário tende a ser, exatamente o oposto. Nesses sistemas, a diversidade planctônica é naturalmente baixa e valores elevados de índices ecológicos e até de índices de riqueza que inferem sobre este constructo são indicativos de fontes alóctones de *imput* de nutrientes e confere uma condição de ambientes impactados.

Portanto, recomenda-se que para expansão dos estudos seja estabelecida de forma clara, objetiva e fixa os constructos pretendidos e os *proxys* que serão adotados para avaliar cada um deles. Neste sentido, encoraja-se a adoção de metodologias que visem reestabelecer funções ecológicas dos trechos renaturalizados, tendo sempre o ponto

controle para comparações parciais, mas que seja adotado como objetivo final atingir um cenário mais próximo ao diagnosticado no ponto tido como referência;

Recomenda-se ainda que o desenho amostral para instalação dos obstáculos seja feito após uma caracterização robusta do cenário referência de todos os trechos (referência, futuro controle, futuro renaturalizado e futuro jusante, conforme delineado em encaminhamentos deste parecer) a partir de dados levantados em um maior número de campanhas na etapa de pré-instalação das intervenções.

5.2.2. Outro ponto identificado de fragilidade foi a diferença na proporção das intervenções (obstáculos inseridos) nos dois trechos do projeto. Foi adotado de forma fixa o número de estruturas a serem introduzidas no leito fluvial para ambos os trechos de intervenção, o que gerou ruído na análise dos dados. Sugere-se que o número de estruturas seja calculado de forma relativa em relação ao tamanho do trecho e que, previamente a instalação dos obstáculos, haja uma investigação exploratória do padrão de distribuição natural das barras centrais e laterais da sub-bacia hidrográfica em questão. Estas barras são formadas naturalmente tanto por estruturas naturais como queda de troncos, quanto pela força do fluxo helicoidal que promove a formação de depósitos próximos à margem do canal.

5.2.3. Conforme documentado no relatório final e ao longo de toda a execução do projeto piloto, a inserção dos obstáculos promoveu alteração no fluxo e nas estruturas da forma do canal, alterando inclusive a estrutura granulométrica. Se partir do pressuposto de que o canal de um rio aluvial ajusta suas dimensões de modo que o trabalho de erosão, transporte de água e transporte de sedimento seja o mais “econômico” possível, princípio da máxima eficiência de fluxo de Huang e Nanson (2004), qualquer intervenção exógena deve ser devidamente monitorada, haja visto que toda ação desenvolvida em trechos de montante terá consequência observada nos trechos de jusante da bacia. Os ajustes naturais dos canais aluviais podem ser de longo prazo ou curto prazo e variam de rio para rio conforme as características do material do leito e a geometria da seção. Portanto, as variáveis que atuam na construção do canal estão relacionadas ao transporte de água e sedimento, à continuidade do fluxo e à resistência entre o fluxo e o substrato.

O canal fluvial não se ajusta apenas às características da seção transversal (geometria hidráulica) mas também à sua morfologia planar ou padrão do canal. Segundo Schumm

(1977, 1981, 1985) o tipo de carga sedimentar é a variável de maior controle sobre o padrão do canal, uma vez que condiciona a relação largura/profundidade e a sinuosidade, que por sua vez determina os padrões retilíneo, meandrante, entrelaçado e anastomosado e condições morfológicas de transição.

A partir do exposto e tendo como base as premissas B, C e D, é recomendada a integração de profissionais especialistas na equipe para avançar na compreensão dos efeitos das intervenções na geomorfologia fluvial e geometria hidráulica de forma integrada na bacia hidrográfica foco das intervenções, em médio e longo prazo. Os efeitos deverão ser avaliados e monitorados, e se possível, modelos preditivos deverão ser aplicados; Neste caso, recomenda-se a inclusão de trechos a jusante das áreas de intervenção na rede de monitoramento.

5.2.4. Ainda no contexto da geomorfologia, a inserção dos obstáculos proporcionou o acúmulo de sedimento fino e a formação de barras laterais pela obstrução de fluxo. É consenso que as barras são caracterizadas por depósitos não vegetados enquanto as ilhas são vegetadas. Contudo dependendo do tempo de emersão da barra e do tipo de vegetação disponível para a colonização, pode haver o desenvolvimento de cobertura vegetal herbácea arbustiva nela.

Neste sentido e tendo como base a premissa E, é indicado que seja avaliado o potencial de assoreamento dos trechos sob intervenção e do potencial de colonização destes por espécies vegetais anfíbias e/ou terrestres de forma a restringir a largura do talvegue. Para tanto, sugere-se que seja feito o levantamento e a identificação taxonômica da vegetação colonizadora das margens dos trechos onde há formação de barras uma vez que essas informações são fundamentais para avaliar o potencial de colonização vegetal das mesmas.

É indicado também o uso dos protocolos de habitat físico US EPA nos trechos referência, controle e renaturalizado e ainda nos trechos locados a jusante das intervenções que foram sugeridos como encaminhamento em itens supramencionados.

Ressalta-se que o uso de feixes de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com a função de proteção da margem, refúgio e fonte de recurso alimentar para os organismos aquáticos deve ser reavaliado, haja visto que esta é uma espécie invasiva, de origem africana. Seu crescimento é agressivo e de difícil controle e quando

instalados bancos densos desta gramínea, pode haver prejuízo na regeneração de espécies nativas.

6. CONCLUSÕES

O Projeto de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte representa um avanço na ecologia aquática no país e poderá ser referência para a constante inovação dos estudos nesta área de pesquisa. As recomendações e encaminhamentos sugeridas tem exclusivamente a intenção de contribuir para o sucesso do projeto e a efetiva renaturalização do rio Gualaxo do Norte, que deve ser sempre o objetivo ceme do projeto.

Sandra Francischetti

Sandra Francischetti Rocha
Bióloga – Mestre em Ecologia Conservação e Manejo de Vida Silvestre
CRBio 30458/4-D

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BINDER, W. Rios e córregos. Preservar, conservar e renaturalizar. Espaço das Águas: As Várzeas de Inundação na cidade de São Paulo, 2001.

BINDER, W. 2001. Rios e córregos. Preservar, conservar e renaturalizar. Espaço das Águas: As Várzeas de Inundação na cidade de São Paulo.

BINDER, W. 2008 River Restoration: na European overview on rivers in urban áreas. In: GUIMIERO, B; RINALDI, M. & FOKKENS, B. 2008. Proceedings of 4th ECRR Conference on River Restoration 2008. ECRR – European Centre for River Restoration/CIRF – Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale. Veneza.

SAUNDERS, C & NASCIMENTO, E. 2006. Proposta para renaturalização de rios da Bacia Hidrográfica do Rio São João – RJ. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 2006. Florianópolis.

COSTA, R.C. 2011. Parques Fluviais na Revitalização de Rios e Córregos Urbanos. Dissertação(mestrado)-Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Ciências Humanas e da Informação.

VANNOTE, R.L., MINSHALL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, J.R. & C.E.CUSHING, 1980. The river continuum concept. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 37:130-137.

WARD, J.V. & STENFORD, J.A. 1983. The serial discontinuity concept of lotic ecosystems. In: FONTAINE, T.D. & BARTELL, S.M. (Eds.), Ann Arbor Science, Ann Arbor, MI, p.29-42.

JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B. & SPARKS, R.E. 1989. The Flood Pulse Concept in River-floodplain Systems. In: DODGE, D.P. Proceedings of the International Larger River Symposium, Ottawa, Canada. pp. 110-127.

FORMAN, R. T. T. & GODRON, M. 1986. Landscape Ecology. New York: Wiley & Sons.

SER (SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION) INTERNATIONAL. 2004. Grupo de Trabalho sobre Ciência e Política. Princípios da SER International sobre a restauração ecológica. www.ser.org y Tucson: Society for Ecological Restoration International.

ROSGEN, D. L., The Natural Channel Design for River Restoration. 2006. Proceedings of the 2006 World Environmental and Water Resources Congress, May 21-25, 2006, Omaha, Nebraska.

JONES C.G., LAWTON J.H., SHACHAK M .1994. Organismos como engenheiros de ecossistemas. Oikos 69: 373-386.

HUANG, H.Q. & NANSON, G.C..2004. Maximun flow efficiency. In GOUDIE, A.S. (Ed.) Encyclopedia of Geomorphology. Londres: Routlidge, p.654-655.

SCHUMM, S.A.1977. The fluvial system, New York:John Wiley & Sons.

SCHUMM, S.A. 1981. Evolution and response of aluvial system, sedimentological implication. In: ETHRIDGE, F.G. & FLORES, R.M. (Eds) Recent and Ancient Nonmarine Depositional Environments: Models for Exploration. SEPM Special Publication, n.31, 9.19-29.

SCHUMM, S.A. 1985. Patterns of aluvial rivers. Annual Review of Earth and Planetary Science, n.13, p.5-27.

KAUFMANN P.R., LEVINE P., ROBINSON E.G., SEELIGER C. & PECK D.V.. 1999 Quantifying Physical Habitat in Wadeable Streams . Agência de Proteção Ambiental dos EUA, Washington DC. EPA / 620 / R-99/003.

Anexo 4: Ata Síntese de Reunião Gerencial CT-GRSA nº 11/2021

SÍNTESE DE REUNIÃO CT-GRSA GERENCIAL Nº 11/2021	
Convocado por: Gilberto Fialho Moreira	Data: 18/06/2021
Elaborado por: Paulo Sérgio de Jesus	Participantes: Alessandra Jardim (Semad-MG/CT-SHQA), Barbara Fernanda de Melo Jardim (Fundação Renova), Claudia Laureth (Flasco), Carolina Cristiano Pinto (IGAM), Daniel Vieira Crepaldi (IBAMA), Douglas Andrade (Aplysia), Felipe Niencheski (FURIA), Frederico Drumond Martins (ICM-Bio/CT-Bio), Gabriela Saville de Souza Soares (Comitê Gestor Pró Rio Doce), Gilberto Fialho Moreira (Feam/CT-GRSA), Hana Dalila Fernandes (Fundação Renova), Janaina Aguiar (IEF/CT-Bio), Joselaine Lombardi (Aplysia), Josemar de Carvalho Ramos (IBAMA/CT-GRSA), Kátia Chagas (Aplysia), Larissa Simões (IEMA), Leandro Ribeiro Pires (Fundação Renova), Lucas Mendes (Aplysia), Maria Laura Cardoso Di Marzio (Feam), Mariana Coelho Deusdará (IBAMA), Marília Pelegrini (Prefeitura de Resplendor/CT-GRSA), Marina Rufino (IEF), Noelle (Aplysia), Paulo Sérgio Machado Ribeiro Filho (Fundação Renova), Pedro Ivo Diogenis Belo (Fundação Renova), Renata Stopiglia (Fundação Renova), Sabrina Calado (Aplysia), Sandra Francischetti Rocha (Ecóloga - Flasco), Tatiana Furley (Aplysia).
Assunto: Projeto Piloto de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte.	
<p>No dia 18 de junho de 2021, às 9:30h, iniciou-se a Reunião Gerencial 11/2021 da Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-GRSA), que ocorreu por vídeo conferência, com o objetivo de apresentação dos objetivos, execuções e monitoramentos do Projeto Piloto de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte. A reunião teve abertura pelo coordenador da CT - GRSA – Josemar de Carvalho Ramos.</p> <p>Assuntos Discutidos:</p> <p>O Sr. Gilberto Fialho Moreira fez uma breve contextualização sobre o Projeto Piloto de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte. Ele destacou que embora o projeto esteja sendo acompanhado pela CT-GRSA, ele tangencia temas e projetos acompanhados pela CT-Bio e CT-SHQA. Disse também que o projeto tem como objetivo melhorar a fauna aquática, que é acompanhado pela CT-Bio e contribuir para com o manejo de rejeito intra calha, o que influencia a qualidade da água e, portanto, qualquer intervenção não intra calha de alguma maneira influencia na qualidade da água e consequentemente na biota aquática. Ressaltou a importância da CT-Bio e da CT-SHQA se inteirarem do projeto e informou que atualmente este projeto se encontra inserido na Ação Civil Pública (ACP) – Eixos Prioritários, compondo os itens 4 e 5 do Eixo Prioritário 1 – Recuperação Ambiental Extra e Intra calha. Disse também que o relatório está em fase final do projeto piloto e que já há previsão no item 5 de expansão do projeto e que houve a previsão pela CT-GRSA de contratação de uma especialista, ecóloga, para analisar o relatório final culminando na emissão de um parecer técnico que subsidiará a CT-GRSA e que posteriormente esta CT solicitará a CT-Bio e a CT-SHQA que avaliem o parecer, pois o projeto também contribuirá com assuntos discutidos por essas CT's. Em seguida, a Sra. Sandra Francischetti Rocha, ecóloga selecionada para analisar o relatório final do Projeto Piloto de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte, cumprimentou a todos e ressaltou a oportunidade em participar desta reunião para interação com projeto. Disse ter experiência com trabalhos em rios, com biota aquática, com população, com comunidade e vem avançando em questões de restauração fluvial, principalmente focando processos ecossistêmicos. Disse também que contribuirá no que for possível para com o projeto e que em caso de necessidade, que seja feito algum ajuste, principalmente na expansão deste projeto, que já se encontra em andamento.</p>	

O Sr. Leandro Ribeiro Pires, representante da Fundação Renova, agradeceu a oportunidade de apresentação do Projeto concedida a Fundação Renova. Em seguida, o Sr. Paulo Sérgio Machado Ribeiro Filho, representante da Fundação Renova, agradeceu a oportunidade e disse que além de ser um projeto importante para a CT-GRSA, o projeto é importantíssimo para a Fundação Renova. Disse também que a equipe tem trabalhado de forma a contornar os impactos da pandemia de Covid-19 a fim de manter o projeto em funcionamento e ressaltou a importância das outras CT's presentes na reunião para análise e contribuição ao projeto.

Os representantes da Aplysia, Srs. Lucas Mendes e Douglas Andrade e as Sras. Tatiana Furley e Sabrina Calado apresentaram o Projeto Piloto de Renaturalização do Rio Gualaxo do Norte – MG, destacando o objetivo do projeto, o escopo e suas três etapas, a área de estudo, delineamento, instalação das estruturas, restauro no rio Gualaxo do Norte – MG, contextualização, metodologia, resultados físicos, metodologia e resultados dos bentos, grupos tróficos, metodologia ictiofauna, recomendações e considerações, utilizando uma apresentação em slides e vídeos.

A Sra. Alessandra Jardim, representante da SEMAD – MG, questionou a razão da diferença percentual em relação aos resultados T6R e T7R dos resultados físicos. O Sr. Lucas Mendes respondeu que devido ao trecho 7 estar a jusante do córrego Santarém, ele apresenta tendência de ter sofrido maior alteração pelo rompimento da barragem, então a implementação das estruturas acaba sendo mais eficiente no sentido de retenção hidráulica, além disso, a extensão desses trechos é menor no trecho 7 se comparado ao trecho 6 e basicamente o número de estruturas é o mesmo, então há uma quantidade maior de estruturas em um menor percurso do rio e, que isso afetará o seu desempenho. Disse também que a alteração entre os dois trechos possui um nível de diferença em termos de alteração da complexidade do canal e, portanto, em termos de retenção hidráulica, o aumento é maior no trecho 7 devido a esses dois fatores, a quantidade de estruturas por extensão desses trechos e o grau de alteração decorrente da localização em relação ao local do rompimento da barragem. A Sra. Tatiana Furley disse que as estruturas que são responsáveis pela ajuda na criação de meandros, são as quarenta estruturas chamadas de árvores. Disse ainda que foram implementadas quarenta árvores no trecho 6 e trinta e nove no trecho 7, porém a extensão do trecho 7 é menor, sendo o trecho 7 com 500m e o trecho 6 com 1,3 km e que por isso há maior número por metro no trecho 7.

A Sra. Marina Rufino, representante do IEF, questionou a razão de instalação de mais estruturas no trecho 7 em comparação com o trecho 6. A Sra. Kátia Chagas, representante da Aplysia, respondeu que o design percorre o trecho e avalia-se o que seria mais adequado em termos de estrutura e que durante o percurso nesses trechos se chegou a essa conclusão. Disse ainda que o trecho 6 possui um espaço maior e a mesma quantidade de estrutura que esta espaçada entre elas, pois apesar de o trecho 6 ter sido atingido, ele é um ambiente mais integrado a natureza, ele foi menos atingido e conseqüentemente possuía mais recursos naturais, então por isso houve um espaçamento maior e instalou-se os troncos nos locais onde eles fossem melhor beneficiados. Em relação ao trecho 7, a Sra. Katia Chagas respondeu que o espaço é menor e o trecho é bem reto, um trecho que foi mais impactado. Disse também que mesmo sendo um trecho menor, houve a necessidade de instalar a mesma quantidade de estrutura e em um espaço menor entre elas para que ele pudesse apresentar uma recuperação mais rápida. A Sra. Marina Rufino questionou se não houve uma padronização em relação a quantidade de troncos e a distância entre eles. A Sra. Katia Chagas respondeu que há estudos de hidrologia e geomorfologia para a realização do design e que não há uma padronização, pois se

percorre o trecho que receberá as estruturas para o levantamento da necessidade do trecho do rio para se definir a quantidade de troncos e o distanciamento entre eles.

A Sra. Marina Rufino disse no chat da reunião que não ficou claro o uso do capim elefante no trecho 6 e questionou se existe esse capim plantado no T6 ou se esses tipos de feixe/banco de folhas são comuns no trecho. A Sra. Katia Chagas respondeu que o projeto piloto optou por trabalhar com os recursos oferecidos na região, por isso usou-se as árvores que foram mortas em consequência do evento do rompimento da barragem de Fundão e os recursos disponíveis. Respondeu também que se utilizou o capim elefante no trecho 6 porque esse recurso estava disponível nesse local e que para o trecho 7 ele estava muito jovem e por isso não foi possível a sua utilização.

O Sr. Frederico Drumond Martins, representante do ICM-Bio, questionou se quando se fala que houve um aumento na área onde houve intervenção e na área de controle se esse aumento ocorre a partir do ano 1, a partir da análise pré-instalação ou se o aumento é um dado absoluto. O Sr. Douglas Andrade expôs o gráfico “Grupos Tróficos” para melhor explicação e disse que os dados ali expostos são referentes a proporção dos resultados obtidos pós instalação, então o aumento ou diminuição das abundâncias no trecho renaturalizado e controle é dado quando se comparado ao mesmo trecho no período pré-instalação. Em seguida, projetou um novo gráfico sobre “o aumento da abundância de macroinvertebrados bentônicos em até 110%, alcançando uma composição semelhante ao Trecho Referência (não afetado pelo rejeito)” e disse que no trecho controle nos pontos onde houveram um aumento, que isso está relacionado ao tempo e ao processo de resiliência do ecossistema. O resultado de 107% (T6R) é específico da somatória em função do tempo e da instalação das estruturas de renaturalização, então quando se pega essa informação que aconteceu nos trechos renaturalizados e subtrai-se os resultados do trecho controle, ambos no período pós-instalação, tem-se aumentos efeitos específicos relacionado a instalação da estrutura. O Sr. Frederico Martins questionou se isso seria em torno de 30% ou 40%. O Sr. Douglas Andrade utilizou um novo gráfico como exemplo e respondeu que quando se subtrai o valor que aconteceu no controle dos resultados encontrados nos trechos renaturalizados observa-se especificamente a porcentagem referente a instalação da estrutura. O Sr. Frederico Martins questionou se houve um aumento na área controle 6 de menos de 20%. O Sr. Douglas Andrade disse que sim e que no trecho renaturalizado o aumento foi de mais de 20% (110% na abundância total no Trecho T6R) Disse também que quando se subtrai os pontos percentuais do trecho controle com o que aconteceu no trecho renaturalizado, tem-se um resultado específico da renaturalização. O Sr. Frederico Martins questionou se esse resultado considera o tempo mais a intervenção ou se há a subtração do tempo. O Sr. Douglas Andrade respondeu que no resultado há a subtração do tempo. Continuando dúvidas em relação a porcentagem, a Sra. Tatiana Furley utilizou um gráfico de resultados para melhor explicar.

A Sra. Janaina Aguiar, representante do IEF, questionou se a coleta ocorreu a montante da instalação das estruturas. O Sr. Douglas Andrade respondeu que o trecho controle está a montante de onde foi realizada a instalação das estruturas.

A Sra. Sandra Francischetti questionou se foi feita alguma análise trófica relacionando a comunidade de ictiofauna com a comunidade bentônica, se foi feita alguma relação trófica ou preditiva. A Sra. Sabrina Calado respondeu que há um capítulo no relatório que traz a relação dos macros invertebrados bentônicos com a ictiofauna e que por isso pode se observar que algumas espécies de peixes, tanto o aumento da abundância e aumento da biomassa foi positivamente

correlacionado com a abundância de macro invertebrados, abundância total, também abundância de alguns grupos, então há um capítulo destinado a essa relação. Disse ainda que foi observada essa relação e que a partir do momento que aumenta a abundância de macroinvertebrados, percebe-se o aumento de abundância e biomassa de algumas espécies indicadoras de peixes.

A Sra. Carolina Cristiane Pinto, representante do IGAM, perguntou no chat da reunião se o relatório poderia ser disponibilizado. O Sr. Paulo Sérgio Machado, representante da FR, respondeu que o relatório foi protocolado na CT-GRSA, não só o último relatório consolidado, mas todas as campanhas e que, portanto, pode ser sim disponibilizado por esta CT.

O Sr. Paulo Sérgio Machado fez a leitura das recomendações e considerações sobre o projeto piloto. Destacou que o projeto além de piloto é também experimental e que as dúvidas apresentadas nessa reunião coincidentemente também foram levantadas pela equipe da Fundação Renova ao longo do desenvolvimento do projeto. A Sra. Janaina Aguiar ressaltou a relevância das atividades de campo. O Sr. Paulo Sérgio Machado disse que a Fundação Renova está a disposição para qualquer dúvida relacionada ao projeto.

O Sr. Frederico Martins agradeceu o convite feito à CT-Bio para participação desta reunião e ressaltou a importância da participação em atividades desenvolvidas por outras CT's e questionou qual seria a expectativa de contribuição por parte da CT-Bio para com o projeto. Ele sugeriu a replicação desse experimento criando mais dez unidades amostrais como essa, com unidades de controle e manter o monitoramento das áreas 6 e 7, principalmente para se ver a persistência do efeito, pois apenas uma campanha seria insuficiente para isso. Disse também que deve-se verificar se o incremento com capim elefante demanda algum manejo corretivo, se há algum efeito colateral como um comportamento invasor e se isso ocorrer utilizar alguma alternativa existente na região. O Sr. Gilberto Fialho disse que a partir da análise feita pela ecóloga contratada pela Flacso, a CT-GRSA encaminhará esse parecer com o relatório final para manifestação da CT-Bio e CT-SHQA, para ciência e possíveis contribuições que serão utilizadas como subsídio técnico para compor a Nota Técnica final a da CT-GRSA. Sendo oportuno, portanto, que as contribuições fossem registradas oficialmente na resposta desta análise. O Sr. Frederico Martins disse se preocupar com o prazo devido a campanha de outubro na área experimental e que se a campanha estiver garantida, nada a considerar, mas se precisar de uma decisão da CT a respeito da realização dessa campanha, deve-se haver um comando para garantir a campanha de outubro e consolidação da Nota Técnica. O Sr. Gilberto Fialho disse que já existe uma réplica desse projeto em andamento em mais um trecho do rio, em atendimento ao item 5 do Eixo Prioritário 1 da ACP. O Sr. Paulo Sérgio Machado disse que há a recomendação de fazer essa expansão desse trabalho apresentado de forma piloto nos trechos 6 e 7 e que no momento se expande para o trecho 9, que tem características diferentes aos dois primeiros pontos. Quanto a campanha de outubro, o Sr. Paulo Sérgio Machado disse que há sim previsão de sua realização ainda este ano. Disse também que além das campanhas de monitoramento, a Fundação Renova realiza campanhas de avaliação das estruturas e que já foram feitas dez campanhas com equipes em campo para verificação de cada uma das duzentas estruturas instaladas, com o propósito de avaliar se elas atingiram ou não seu objetivo, com o objetivo de verificar se há a necessidade de alguma manutenção corretiva para tal. A Sra. Janaina Aguiar questiona sobre como estariam sendo realizadas as campanhas durante o período chuvoso e, em caso não, qual seria a possibilidade de se ter monitoramento

nestes períodos. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que as campanhas são realizadas anualmente e que não foi realizada campanha em período chuvoso e que foi realizada no mês de setembro, pós instalação, e no mês de setembro um ano após a instalação. Disse ainda que isso poderá ser visto com a equipe técnica, mas que a priori não se previu campanhas em períodos chuvosos. O Sr. Frederico Martins disse que isso pode ser conversado, mas que em sua opinião não via necessidade. A Sra. Janaina Aguiar disse que poderia ser feita avaliação da relevância de dados nesse período. O Sr. Gilberto Fialho disse que isso poderia ser avaliado em relação a execução da expansão, mas que para essa não haveria dados dos períodos chuvosos para serem comparados.

A Sra. Janaina Aguiar questionou se durante o monitoramento o material seria trocado em caso de percepção de deterioração. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que existe expectativa de que a árvore, o capim, o que for implementado, seja incorporado ao meio. Disse ainda que pode haver algum impacto de uma chuva forte e não haver o cumprimento do papel estabelecido em projeto sendo que nesse caso existe um reparo da estrutura, mas se por acaso for visualizado que ele está evoluindo de forma positiva ou conforme ao projeto, não há preocupações.

O Sr. Leandro Ribeiro disse que a Fundação Renova está à disposição para qualquer dúvida. O Sr. Josemar de Carvalho Ramos, coordenador da CT-GRSA e representante do IBAMA, agradeceu a Fundação Renova e a Aplysia pela apresentação e a todos os presentes.

Anexo 5: Nota técnica nº 9/IEF/GCFAP/2021

08/09/2021 10:15

SEI/GOV/MG - 34467584 - Nota Técnica



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Instituto Estadual de Florestas

Gerência de Conservação e Restauração de Fauna Aquática e de Pesca

Nota Técnica nº 9/IEF/GCFAP/2021

PROCESSO Nº 2090.01.0002254/2020-38

Nota Técnica sobre o Relatório Técnico nº 039/2021, Revisão 2 elaborado pela Aplysia Solução Ambientais, intitulado “Renaturalização do rio Gualaxo do Norte, Relatório Final das Campanhas de Monitoramento”.

Referência: 2090.01.0002254/2020-38

1. Objeto

Nota técnica referente ao documento “Renaturalização do rio Gualaxo do Norte, Relatório Final das Campanhas de Monitoramento” (28910584), solicitado através do Memorando.FEAM/GERAI.nº 25/2021 (29445453).

O relatório apresenta resultados de quatro campanhas de monitoramento em trechos renaturalizados, trechos de controle e trecho de referência no rio Gualaxo do Norte, bacia do rio Doce, com o objetivo de avaliar a eficácia da metodologia proposta para renaturalização dos trechos impactados pela passagem do rejeito oriundo do rompimento da barragem de Fundão.

2. Análise e encaminhamentos

2.1. O projeto não avaliou as taxas de retenção do trecho referência. Essa avaliação é muito importante, visto que a renaturalização visa alcançar as características do trecho referência. Como avaliar se os aumentos nas taxas de retenção dos trechos renaturalizados são aumentos significativos para o trecho e para o rio? Dessa forma, essa avaliação deverá ser realizada para guiar os objetivos futuros.

2.1. Deve-se ter atenção ao uso do capim elefante como estrutura do projeto, uma vez que é uma espécie exótica introduzida na América. Caso a espécie tenha sido coletada em ambiente natural, onde este capim teria sido introduzido e propagado, e tenha sido utilizada com a finalidade de destinação à espécie exótica, pode-se continuar utilizando-a. Porém, se o capim elefante foi adquirido de plantação ou de algo similar, deve-se dar preferência às espécies nativas e plantações das mesmas.

2.2. Justificar por que não colocou nenhum feixe de capim elefante no trecho 7 e esclarecer se o feixe pode gerar influência diferente das demais estruturas. É interessante que sejam proporcionais as quantidades de estruturas nas extensões dos trechos para comparação dos efeitos.

2.3. Esclarecer quantas medidas de profundidade foram coletadas em cada transecto para mensurar a vazão. É interessante coletar pelo menos cinco medidas de profundidade em cada transecto.

2.4. Esclarecer o motivo pelo qual não foram utilizadas redes de nós opostos maiores no conjunto de redes. Exemplo, redes de 8, 10, 12 cm. Considerando o tamanho das redes utilizadas pelo projeto, apenas as espécies de pequeno e médio porte foram capturadas ou juvenis de espécies de maior porte, uma vez que os adultos de maior porte não são emalhados no tamanho das redes colocadas em campo.

https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=39903817&infra... 1/4

08/09/2021 10:15

SEI/GOV/MG - 34467584 - Nota Técnica

2.5. Esclarecer se existe um tamanho mínimo da estrutura de madeira dependendo da largura do canal ou da vazão do curso d'água. E, também, se existe um número mínimo de estruturas a serem colocadas por quilômetro de extensão no curso d'água. Sabendo-se que o intuito do projeto é replicar a metodologia em outros trechos impactados, é importante entender a relação do tamanho da estrutura ou a quantidade de instalações com os efeitos nos gradientes lateral e longitudinal dos cursos d'água.

2.6. Esclarecer se foi mensurado o tipo de substrato, nas campanhas pré-instalação, nos pontos exatamente onde foram colocadas as estruturas. É importante comparar, entre as campanhas pré e pós instalação, o tipo do substrato nos pontos exatos de instalação das estruturas. Assim, para os próximos testes, solicita-se a mensuração destes pontos caso não tenham sido amostrados nas campanhas pré-instalação.

2.7. Incluir ou justificar o motivo de não terem sido avaliadas as comunidades planctônicas e perifíticas. Estas comunidades são bioindicadoras e também contribuem para a recolonização da comunidade zoobentônica, por serem um recurso alimentar para muitas espécies, indicando uma correlação entre as comunidades.

2.8. Esclarecer se é possível inferir a vida útil de cada estrutura e como se daria a substituição das mesmas após sua validade. Pois, considerando que as estruturas são orgânicas e vão se decompor ao longo do tempo, o sedimento/rejeito retido por elas pode ser carreado, impactando os trechos a jusante, se tornando uma preocupação a longo prazo.

2.9. Esclarecer se foi mensurado a imersão dos substratos (pelo sedimento/rejeito) ao longo dos trechos. A imersão do substrato pode mostrar a quantidade de sedimento que está sendo carreada pela água ou quanto está sendo depositada. Solicita-se que seja mensurada a imersão dos substratos nos trechos referência, controle e renaturalizado, com o intuito de verificar quanto de sedimento está sendo depositado nestes trechos, inclusive a jusante dos mesmos.

2.10. Justificar a não avaliação dos trechos a jusante dos renaturalizados. Seria interessante considerar trechos a jusante dos renaturalizados a fim de verificar como o ambiente aquático é afetado com os impactos positivos a montante e, por isso, solicita-se a inclusão destes trechos nos próximos testes. Ainda, a avaliação do impacto a jusante é importante para o dimensionamento dos projetos de expansão.

2.11. Este projeto deve ser considerado para ambientes lóticos. Para ambientes os lânticos, a instalação destas estruturas pode ser eficiente para incrementar os habitats aquáticos (abrigos), porém é necessário estudos em ambientes lânticos a fim de verificar sua eficácia quanto a retenção de sedimentos e efetividade para a recomposição do habitat.

2.12. Deve-se considerar a instalação de estruturas em profundidades maiores a fim de replicar os substratos encontrados no trecho referência, avaliando ainda a possibilidade de inserir estruturas que não sejam troncos ou galhos, mas também seixos, matacões etc. Uma vez que estas estruturas contribuem para aumentar os abrigos para as comunidades e favorecem a sucessão ecológica, a qual foi diretamente afetada pela homogeneização dos cursos d'água.

2.13. Sugere-se a utilização do método desenvolvido pelo *US EPA* (Kaufmann *et al.*, 1999) para avaliação de habitats físicos para comparação dos mesmos e possível replicação das características do trecho referência nos trechos renaturalizados.

2.14. Os resultados obtidos através do meio físico apresentam uma melhora notória no ambiente aquático através da qualidade da água, alteração e diversificação de substratos, retenção de sedimentos/rejeitos, aumento da retenção hidráulica e entre outras variáveis. Sendo assim, esta metodologia se mostrou eficaz para os objetivos específicos propostos para o meio físico. Contudo, a metodologia aplicada deve incorporar as considerações e sugestões expostas na presente Nota Técnica, principalmente o item 2.12, para a realização de novos testes em campo e novas análises a partir dos dados coletados.

2.15. Os resultados apresentados quanto ao meio biótico se referem às comunidades aquáticas (peixes e macroinvertebrados) que sofreram aumento da riqueza ou da abundância pós-instalação das estruturas, além do aumento do fator de condição e da biomassa em peixes. Contudo, as variações entre os trechos ou campanhas (pré e pós instalação), em muitas análises, foram pequenas e não diferiram significativamente entre si. Esta percepção sugere algumas considerações hipotéticas, tais como:

https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=39903817&infra... 2/4

08/09/2021 10:15

SEI/GOV/MG - 34467584 - Nota Técnica

i) a escala temporal das campanhas teve pouca repetição para registrar um aumento da biodiversidade aquática, uma vez que o processo de sucessão ainda pode estar ocorrendo, ou para afirmar que os trechos renaturalizados estão servindo para reprodução e recrutamento, sendo imprescindível novas coletas para validação destas hipóteses;

ii) as estruturas instaladas ainda não foram suficientes para incrementar o habitat aquático de forma a aumentar significativamente a biodiversidade, sendo necessário testar em campo: *a)* se deve aumentar a quantidade de estruturas instaladas; *b)* se deve inserir outros tipos de estruturas (como pedras) que propiciam diferentes abrigos para as comunidades; *c)* se a instalação deve continuar apenas nas margens ou se deve incluir o talvegue e também profundidades maiores.

2.16. Esclarecer por que não foram realizados perfis sedimentológicos nos trechos controle. A ausência de comparação espacial limita as discussões apenas à variação temporal, não permitindo discutir a relevância das estruturas para manutenção ou mudança dos perfis.

2.17. Foi informado no relatório que houve favorecimento ao crescimento de macrófitas aquáticas marginais, que auxiliam na contenção das margens. No entanto, essa formação vegetal não foi visualizada em campo. Esclarecer essa informação, se possível, de forma quantitativa.

2.18. Embora tenham sido realizadas medidas de vazão, batimetria e retenção hidráulica nos diferentes trechos, não houve menção em como essas variáveis foram usadas para estimar o número e tipos de estruturas utilizadas em cada segmento.

3. Considerações Finais

O relatório apresenta resultados de dados físicos e bióticos, pré e pós instalação das estruturas de madeira, pelo Projeto Piloto de Renaturalização (PPR), os quais apontam melhoras em um ecossistema altamente impactado, principalmente para o meio físico. Todavia, deve-se incrementar a metodologia proposta, para obtenção de resultados que garantam a efetividade das estruturas para a restauração da biodiversidade aquática, através de novos experimentos. Presentemente, não é possível ainda julgar se a metodologia será suficiente para a recomposição da biota aquática e se deve ser replicada em todos os trechos impactados.

Ainda, conforme ressaltado no relatório, a eficiência desse tipo de projeto depende largamente da integridade ambiental do entorno, que inclui estabilidade das margens, presença de APP vegetada e tributários ou trechos que sirvam de fonte para fauna colonizadora. Essas informações ficaram evidentes conforme os resultados do T6, que foi um trecho menos impactado pelo rejeito e próximo ao trecho de referência. Assim, a expansão do projeto de renaturalização deverá considerar todos esses aspectos para definição dos melhores locais para instalação das estruturas.

Referências

Kaufmann, Philip R., et al. Quantifying physical habitat in wadeable streams. USEPA National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Western Ecology Division, 1999.



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda de Oliveira Silva, Servidora**, em 27/08/2021, às 21:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Janaína Aparecida Batista Aguiar, Servidor (a) Público (a)**, em 27/08/2021, às 21:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).

Documento assinado eletronicamente por **Marina Silva Rufino, Servidor (a) Público (a)**, em 30/08/2021, às 20:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do

https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=39903817&infra... 3/4

08/09/2021 10:15

SEI/GOVMG - 34467584 - Nota Técnica



[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](#), informando o código verificador **34467584**
e o código CRC **FBFC7FAA**.

Referência: Processo nº 2090.01.0002254/2020-38

SEI nº 34467584

https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=39903817&infra... 4/4

Anexo 6: Ofício nº 57/2021-CTBio/DIBIO/ICMBio

01/09/2021

SEI/ICMBio - 9522218 - Ofício

02070.008680/2018-49
Número Sei:9522218

INTEGRA+
Programa de Integridade da ICMBio



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
CÂMARA TÉCNICA DE BIODIVERSIDADE

Av. Nossa Senhora dos Navegantes, 451 – Ed. Petro Tower – Sala 1601, - Bairro Enseada do Suá - Vitória/ES -
CEP 29050-335

Telefone: 2732224775

Ofício SEI nº 57/2021-CTBio/DIBIO/ICMBio

Vitória/ES, 30 de agosto de 2021

À
Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-GRSA)
A/C: Josemar de Carvalho Ramos
Coordenador Interino da CT-GRSA

Cidade Administrativa do Estado de Minas Gerais

Rodovia João Paulo II. nº 4143, Ed. Minas, 2º andar. bairro Serra Verde, Belo Horizonte/MG. CEP: 31.630-900

Assunto: Manifestação CTBio referente ao Projeto de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte.

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 02070.008680/2018-49.

Prezado coordenador,

Considerando a solicitação pelo Ofício FEAM/CT - GRSA nº. 26/2021 de 12 de agosto de 2021, à Câmara Técnica de Conservação e Biodiversidade (CT-BIO) de análise de documentação referente ao Projeto de Renaturalização do rio Gualaxo do Norte, informamos que a manifestação dessa Câmara se deu em conjunto com a Manifestação do Instituto Estadual de Florestas através da **Nota Técnica nº 9/IEF/GCFAP/2021**. Ressaltamos que a Câmara Técnica é composta por representantes do IEF - Diretoria de Proteção a Fauna e Gerencia de Conservação e Restauração de Fauna Aquática e de Pesca – GCRFAP, que realizaram a análise acerca do relatório final do projeto renaturalização e, conseqüentemente, do Parecer Técnico elaborado pela ecóloga perante o Relatório intitulado “Renaturalização do rio Gualaxo do Norte, Relatório Final das Campanhas de Monitoramento”.

Ficamos à disposição para demais esclarecimentos necessários.

Atenciosamente,

FREDERICO DRUMOND MARTINS

(Coordenador da Câmara Técnica de Conservação da Biodiversidade - CTBio/CIF)

Documento assinado eletronicamente por **Frederico Drumond Martins**, Coordenador CTBio, em
01/09/2021, às 15:55, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.

https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=9704522&infra_sis... 1/2

01/09/2021

SEI/ICMBio - 9522218 - Ofício



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.icmbio.gov.br/autenticidade> informando o código verificador **9522218** e o código CRC **8BAFEC1B**.



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE



https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=9704522&infra_sis... 2/2

Anexo 7: Reunião Gerencial CT-GRSA 19/2021

SÍNTESE DE REUNIÃO CT-GRSA GERENCIAL Nº 19/2021	
Convocado por: Gilberto Fialho Moreira	Data: 19/10/2021
Elaborado por: Paulo Sérgio de Jesus	Participantes: Dandara da Silva Cabral (ASPERQD), Daniel Vieira Crepaldi (IBAMA), Douglas de Prado Andrade (Aplysia), Gilberto Fialho Moreira (Feam), Hana Dalila Fernandes (Fundação Renova), Janaina Aparecida Batista Aguiar (IEF), Katia Regina Chagas (Aplysia), Lidia Cristina de Oliveira Figueiredo (NCA), Lucas Mendes (Aplysia), Luis Gabriel Menten Mendonza (Feam), Marcos da Silva Costa (Comissão Quilombola de Degredo), Maria Laura Cardozo de Marzio (Feam), Mariel Aranda Fernandes Vieira (Fundação Renova), Marília Pelegrini das Chagas Viana (Prefeitura de Resplendor), Noelle Arruda (Aplysia), Paulo Sérgio Machado Ribeiro Filho (Fundação Renova), Rafael do Carmo Pompermayer (Fundação Renova), Thayná Guimarães Silva (Feam), Vanessa Miranda Lacerda (SEPLAG),
Assunto: Nota Técnica "Análise do "Relatório Final das Campanhas de Monitoramento" do Projeto Piloto da Renaturalização protocolado pela Fundação Renova em resposta ao Item 4iii do Eixo Prioritário 1 no âmbito da ACP - Eixos Prioritários"	
No dia 19 de outubro de 2021, às 10h, iniciou-se a Reunião Gerencial 19/2021 da Câmara Técnica de Gestão de Resíduos e Segurança Ambiental (CT-GRSA), que ocorreu por vídeo conferência, com o objetivo promover alinhamento para fechamento da Nota Técnica relacionada a Análise do "Relatório Final das Campanhas de Monitoramento" do Projeto Piloto da Renaturalização, protocolado pela Fundação Renova em resposta ao Item 4iii do Eixo Prioritário 1 no âmbito da ACP - Eixos Prioritários". A reunião teve abertura pelo 2º suplente na coordenação da CT - GRSA – Gilberto Fialho Moreira.	
Assuntos Discutidos: O Sr. Gilberto Fialho Moreira, representante da Feam, fez uma breve introdução do tema a ser discutido na reunião. Em seguida, ele apresentou o checklist enviado a Fundação Renova pela CT-GRSA para condução das discussões.	
1. Constante alteração dos objetivos aos quais se pretende alcançar com as intervenções de renaturalização. Requisição proposta: O objetivo a ser considerado para todo o projeto, inclusive a sua expansão deverá ser o apresentado no 1º Relatório: "o projeto de Renaturalização visa implementar ações voltadas ao restabelecimento de funções ecológicas do rio Gualaxo do Norte". Foi questionado se a FR tinha alguma objeção quanto ao estabelecimento desse objetivo. O Sr. Paulo Sérgio Machado Ribeiro Filho, representante da Fundação Renova, respondeu que a Fundação Renova não tinha um contraponto, mas sim uma sugestão de texto em complementação ao texto dos objetivos, que segue abaixo: "Objetivo principal acelerar o restabelecimento das condições ambientais do rio Gualaxo do Norte através do aumento da retenção de sedimento, controle da erosão, melhoria da heterogeneidade do fundo, diversificação de habitats físicos e, conseqüentemente, aumentar a abundância e biodiversidade de bentos e ictiofauna." O Sr. Paulo Sérgio Machado disse que o projeto visa aceleração das condições ambientais do rio e que em Nota Técnica há o entendimento comum de que a ação de renaturalização não seria por si só a única solução para restabelecer todas as funções ecológicas dos rios impactados, portanto o trabalho visa a aceleração e não reestabelecer na plenitude estas funções do rio Gualaxo do Norte. Disse que a Fundação Renova concorda com o que foi apresentado no checklist e na Nota Técnica e entende que a sugestão do texto tem por objetivo deixar o projeto mais claro. A Sra. Noelle Arruda, representante da Aplysia, disse que o objetivo principal seria acelerar o reestabelecimento das condições ambientais do rio Gualaxo do Norte e o objetivo específico seria o sugerido acima, retenção de sedimentos controle da erosão, melhoria da heterogeneidade do fundo, diversificação de habitats físicos e, conseqüentemente, aumentar a abundância e biodiversidade de bentos e ictiofauna. Disse ainda que o objetivo geral servirá para qualquer expansão que venha a ocorrer futuramente e o específico dependerá do se buscara em cada parte do rio. O Sr. Gilberto	

Fialho disse que a mudança dos objetivos deveria ser verificada com a especialista que fez a análise do relatório, que fez a constatação e sugestão a partir do que foi apresentado pela Fundação Renova. O Sr. Paulo Sérgio Machado disse que a Fundação Renova se atenta para a situação de que a aceleração não será a única forma de reestabelecer, pois outras medidas também são necessárias e que, portanto, os objetivos devem deixar claro que o intuito é acelerar e não reestabelecer. A Sra. Thayná Guimarães Silva, representante da Feam, questionou se estaria criando um outro objetivo além do apresentado nos documentos técnicos. Disse que se esse for o caso, há a necessidade de uma verificação da referida especialista. O Sr. Gilberto Fialho concordou com a Sra. Thayná Guimarães e disse que o projeto e a própria expansão já estão em andamento e de certa maneira está cumprindo os objetivos descritos pela Fundação Renova. O Sr. Rafael do Carmo Pompermayer, representante da Fundação Renova, disse que não se trata de um novo objetivo e sim de esclarecimento no texto do objetivo do projeto entregue e inclusive alinhado aos indicadores. O Sr. Gilberto Fialho disse que ficou claro que é um objetivo do que foi construído, e da realidade atual. Ressaltou que verificará com os elaboradores da Nota Técnica se esse texto proposto mudaria o sentido daquilo posto.

A ecóloga enviou a CT-GRSA uma contraposta ao objetivo apresentado pela Fundação Renova que foi lido pelo Sr. Gilberto Fialho. Após as discussões, o objetivo apresentado pela FR ficou de ser analisado pela CT-GRSA como objetivo do projeto piloto, mas ficando para repensar num objetivo específico para possíveis projetos e expansão do renaturalização.

2. Necessidade de substituição das estruturas e constante acompanhamento dos sedimentos retidos. Quanto a esta temática, foi verificado com a FR o posicionamento quanto a necessidade de substituição? As estruturas soterradas ou decomposta cumprem o papel ecológico? Como ficará o quesito dos sedimentos retidos e possíveis carreamentos para trechos a jusante? Como se dará o monitoramento das estruturas? Até quando será realizado? Como funcionará?

A Sra. Thayná Guimarães reforçou que a Nota Técnica apresenta todas as considerações da operação Watu sobre a renaturalização. Disse que durante a operação Watu – Fase XII, se percebeu que uma das estruturas implementadas nos trechos 6 e 7 foram soterradas pelo acúmulo dos sedimentos, então o questionamento é se essas estruturas passarão ou não por uma manutenção periódica ou se elas serão substituídas, pois o entendimento da CT-GRSA é que considerando a grande quantidade de materiais retidos, há uma tendência de redução progressiva do número das estruturas inseridas no leito do rio e, conseqüentemente poderá acarretar na perda da eficiência do trecho renaturalizado, quanto do projeto implantado. O Sr. Paulo Sérgio Machado disse que durante o processo piloto dos trechos 6 e 7 a Fundação Renova realizou dez campanhas de verificação da estabilidade e da execução dessas estruturas e se elas exerciam ou não o papel ao qual foram projetadas. Disse ainda que no final da décima campanha, a Fundação Renova entendeu que a totalidade das estruturas atendeu ao que foi projetado, seja para reter o sedimento, seja para fazer a criação de habitats, seja para proteger as margens. Disse que durante esses dois anos de monitoramento, pouquíssimas estruturas precisaram de algum reparo, mas não reparo de reinstalação dessas estruturas, e sim um reparo simples como a amarração de corda, reposição de estacas, enfim, reparos simples para o projeto. Disse também que a Fundação Renova entende que o projeto atendeu ao que foi estabelecido para a recriação dos habitats físicos e que no momento não é premissa do projeto fazer uma nova instalação, uma simples reposição, porque o rio mudou. Disse que pode ser avaliado futuramente a continuidade de análises do rio, o monitoramento de ictiofauna, de todo o processo de controle do rio e verificar se existe fragilidade do projeto quanto a biota aquática, mas entende que o projeto atendeu ao papel estabelecido que era acelerar a renaturalização dos trechos do Gualaxo do Norte. Sobre o carreamento de sedimentos, disse que há outros projetos, que inclusive sendo tratados na CT-GRSA e que estão judicializados, como o do LagLeyer e monitoramento de transporte de sedimentos, então, tudo isso está sendo verificado também em outros processos, só assim, após os resultados destes monitoramentos que haverá a resposta para um possível impactos do aumento do carreamento de sedimentos. Ressaltou que foram finalizadas as dez campanhas de monitoramento de estruturas do projeto piloto e que, portanto, a Fundação Renova entende que as estruturas exerceram seu papel de forma satisfatória e não sendo necessária a intervenção para substituição da estrutura no projeto que foi apresentado. Disse que se no futuro, caso haja a necessidade de outro projeto de renaturalização, seria outro trabalho. O Sr. Gilberto Fialho disse que a questão é que a função natural, como as desempenhadas pelas matas ripárias, demorará um tempo maior para ser reestabelecida e questionou como a

Fundação Renova qual o planejamento até esse momento. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que a solução virá de uma estruturação completa da recuperação das áreas e não somente da parte intracalha. O Sr. Gilberto Fialho disse que não há sentido em se fazer o processo artificialmente para sempre. O Sr. Paulo Sérgio Machado disse que não faz sentido dizer que se fará uma “renaturalização” eterna no rio sendo que a Fundação Renova entende que o projeto apresentou os resultados esperados, mas que ações precisam ser executadas em paralelo ao projeto e não ficar somente refazendo as estruturas. O Sr. Gilberto Fialho questionou se o projeto não teria uma perspectiva de passar por manutenções até que se reestabeleça a função natural do entorno que tem por função renaturalizar naturalmente. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que essa não é a proposta do projeto piloto.

3. Constante presença de equinos e bovinos nas margens próximas aos trechos renaturalizados.

Requisição proposta: Manutenção do isolamento da área evitando o acesso de animais que vêm interferindo na evolução, celeridade e atendimento do objetivo do projeto e, consequentemente, da recuperação do leito fluvial.

As atuais medidas de isolamento não têm sido eficientes, a Fundação Renova vem analisando alguma alternativa diferente?

O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que o acesso do gado nas margens próximas aos trechos renaturalizados já está sendo discutido em relação a extracalha, no plantio das áreas de APP e recomposição das áreas florestais. Disse que durante o trabalho de escolha e seleção da área para o projeto de expansão do item 5.1 da ACP do eixo 1, dispensou-se áreas em que se verificou a presença de búfalos. Disse também que ocorre garimpos próximo a área do renaturalização que acabam por impactar no sucesso do projeto. Disse ainda que diante da vandalização das cercas construídas pela Fundação Renova, há um trabalho junto aos proprietários para trabalhar essa questão, porém em muitos casos o gado nessa área não é de propriedade do superficiário. Ressaltou que a Fundação Renova concorda que isso impacta o projeto extra e intracalha do renaturalização. O Sr. Rafael do Carmo disse que esse assunto vem sendo tratado junto a promotoria do MP, que este é um problema da região e que a atuação da Fundação Renova é extremamente limitada nesse sentido, pois a atuação se dá em áreas de terceiros e a proteção de áreas de preservação permanente é de responsabilidade do proprietário. Disse que o último encaminhamento da promotoria foi direcionado aos proprietários para atuação frente as denúncias de invasão de animais nessas áreas. O Sr. Luis Gabriel Menten Mendonza, representante da Feam, disse que a SEMAD em breve requisitará novas informações a Fundação Renova em relação a esse problema. O Sr. Gilberto Fialho disse que os trechos a montante são mais problemáticos em relação a invasão por animais de terceiros, principalmente em terras de compensação ambiental das próprias empresas que ficam, por exemplo, no trecho 8 de Mariana MG. Ele questionou se a área de renaturalização passa pelo problema com proprietário e se a Fundação Renova vê formas de ter maior controle nesse trecho isolando a área. O Sr. Rafael do Carmo respondeu que o restauro acontece em toda a calha do rio e o problema é crônico. Disse que a presença de equinos e bovinos deve ser tratada no fórum onde ocorrem as discussões com a promotoria e órgãos ambientais. O Sr. Luis Gabriel disse que no caso de expansão do projeto, é interessante a Fundação Renova buscar as áreas com menos conflito. O Sr. Rafael do Carmo disse que isso foi um dos norteadores e que foi considerado no projeto as áreas de permanência de búfalos e que já se faz o que se pode nesse sentido nos trechos de renaturalização. O Sr. Luis Gabriel disse que cabe a manutenção do isolamento dessas áreas, mas com as considerações de que é de conhecimento da CT-GRSA de que há essa tratativa junto aos órgãos de Estado e que em eventual expansão deve se buscar em locais com menores conflitos. O Sr. Rafael do Carmo disse que isso é uma lição aprendida e que a Fundação Renova não consegue fazer nada além do que já faz, que é tentar manter a integridade do que se executa, de campanhas educativas e outras ações. Disse que já foram exploradas todas as alternativas para manutenção desse isolamento.

4. Identificar os efeitos ocasionados pelas intervenções no âmbito da geomorfologia fluvial e da geometria hidráulica.

Requisição proposta: Monitoramento dos trechos à jusante dos trechos renaturalizados a fim de identificar possíveis influências e impactos por meio do levantamento de informações, tais como: dados da hidrodinâmica, sedimentologia, dentre outros. Essa requisição se baseou diante a dúvida do porquê os trechos a jusante não estão sendo monitorados. O Sr. Gilberto Fialho disse que o monitoramento ocorria apenas nos trechos renaturalizados e não há nenhum levantamento de dados de trechos a jusante. O Sr. Paulo Sérgio Machado disse que o projeto piloto de renaturalização

tinha por objetivo entender os impactos na área de renaturalização, pois não adiantaria monitorar um trecho a jusante sem antes entender o possível impacto desse projeto no trecho renaturalizado. Disse que durante o trabalho e o projeto de design do renaturalização fez se algumas modelagens para verificação de impactos nas questões geomorfológicas, fluvial e geometria hidráulica no trecho a jusante da área renaturalizada e concluiu-se que o impacto é mínimo ou inexistente no quesito de geometria hidráulica e fluvial. Disse também que durante a operação Watu abordou se a questão da existência de alguma interconectividade entre trechos renaturalizados a jusante ou a montante um do outro, mas que esses dados não foram levantados, pois não era a premissa do projeto, sendo sua premissa avaliar se o projeto teria um impacto positivo no rio. O Sr. Gilberto Fialho disse que há preocupação em relação a possibilidade de ocorrência de um possível impacto a jusante em caso de uma chuva em que haja a liberação desses sedimentos retidos nas estruturas e outros tipos de impactos, sendo eles negativos ou positivos. Questionou se houve foco na verificação de possíveis impactos a jusante do trecho. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que o trecho não foi monitorado e sim modelado no processo de design do projeto de renaturalização. Disse que quando se fez alocação das estruturas e análise verificou-se que a jusante do rio essas instalações não haveria impactos significativos na questão hidrológica do rio e que durante os dois anos de monitoramento da estrutura, inclusive com fortes chuvas no final dos anos 2019 e 2020, não se presenciou nenhuma estrutura sendo danificada de forma que fizesse o carreamento de sedimentos para área a jusante do rio. O Sr. Rafael do Carmo disse que pela modelagem realizada pelo próprio processo no âmbito do projeto, já se constatou que não é passível o monitoramento dessas áreas a jusante diante do efeito que essas estruturas ocasionam no que se refere a geomorfologia fluvial, geometria hidráulica e que vale acrescentar que o Plano de Manejo possui outros estudos que observam esses pontos. Disse entender que a preocupação da CT se refere a ação dessas estruturas nesse aspecto, então nesse sentido se observou que diante da modelagem da inserção dessas estruturas e das observações em campo do monitoramento das estruturas, já se aferiu não ser passível de monitoramento, pois ela não ocasiona impactos a jusante, sendo eles mínimos ou inexistentes. O Sr. Gilberto Fialho disse que a CT-GRSA não possui nenhuma informação formal sobre isso. O Sr. Rafael do Carmo respondeu que as modelagens constam do projeto. O Sr. Paulo Sérgio Machado disse que precisa verificar se isso foi disponibilizado a CT-GRSA e que se isso não ocorreu, a Fundação Renova poderá disponibilizar a CT. O Sr. Gilberto Fialho questionou se haveria uma modelagem que apresenta os impactos a jusante do trecho renaturalizado. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que há a modelagem do projeto como um todo. O Sr. Rafael do Carmo disse que a modelagem é em relação a dinâmica que a estrutura da renaturalização provoca no leito de onde ela está instalada, sendo focada na estrutura e no efeito dela e, esse efeito, ao ser modelado, permite a conclusão de que não é passível de monitoramento a geomorfologia fluvial ou hidráulica em função da sua implantação. Ele disse que não há uma modelagem que visa os impactos a jusante e sim modela a inserção das estruturas no leito do rio e sua influência. O Sr. Paulo Sérgio Machado complementa que consequentemente elas averiguam o impacto a jusante das estruturas. O Sr. Gilberto Fialho disse que isso deverá ser analisado junto a equipe posteriormente se requisita esse documento da modelagem que implica da não necessidade de monitoramento a jusante ou se esse monitoramento possui alguma outra finalidade que não se percebe no momento.

5. Utilização do capim elefante (*Pennisetum purpureum*) para a proteção das margens, refúgio e fonte de recurso alimentar.

Requisição proposta: Justificar a necessidade de utilização do capim elefante no projeto, apresentando dados comparativos entre estruturas com uso e sem além da verificação da necessidade de manejo corretivo nos trechos com o incremento da espécie e constante monitoramento;

Sobre a temática foram realizados os seguintes questionamentos: Por que foi utilizado o capim elefante? Atualmente a FR realiza o monitoramento da espécie? Até o momento foi verificado algum aspecto negativo da sua utilização? Foi pensando algum possível manejo corretivo caso seja necessário?

O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que o capim elefante foi uma alternativa utilizado no trecho 6 por ter sido constantemente encontrado na própria margem, uma situação não vislumbrada no trecho 7. Disse que durante as campanhas de monitoramentos das estruturas, verifico- se que o capim elefante não apresentava rebrota quando utilizado e ele tem exercido a função de controle e amarração das estruturas. Disse ainda que o capim elefante foi

utilizado porque ele foi uma solução de campo que foi aceita pela equipe na implantação. Ressaltou que até o momento não se verificou uma expansão desse capim e que caso isso fosse verificado, haveria atuação, porém isso não foi necessário até o presente momento. O Sr. Gilberto Fialho questionou se só haveria algum manejo corretivo em caso de proliferação da espécie que é invasora. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que em verificando, poderia se atuar, mas que isso não foi verificado. O Sr. Gilberto Fialho disse que a requisição solicita também que se faça uma análise comparativa de dados entre estruturas com uso e sem. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que no trecho 6 utilizou-se o capim elefante e no trecho 7 não. Disse que em análise de dados obtidos nas campanhas, pode se afirmar que o trecho 6 performou melhor que o trecho 7, mas por outros motivos, não havendo a necessidade de comparação de estruturas. Disse que o trecho 6 teve um resultado positivo independente do uso do capim elefante, sendo resultado positivo não havendo proliferação e rebrota do capim. O Sr. Rafael do Carmo disse que a utilização do capim não se relaciona a necessidade e sim por sua disponibilidade as margens e sua utilização não apresentou rebrota e que, portanto, acredita que a proposta de requisição já foi atendida. O Sr. Gilberto Fialho disse que grande parte foi atendida, mas a questão que falta é o comparativo entre as estruturas com uso e a sem o capim. O Sr. Rafael do Carmo disse que o pedido de comparação parte do pressuposto de que a utilização traria algum problema, porém não havendo rebrota, as demais preocupações da requisição são entendidas como sanadas. O Sr. Gilberto Fialho disse que em relação ao atendimento a requisição, será verificado com a equipe elaboradora.

A Sra. Maria Laura Cardozo de Marzio, representante da Feam, disse que o questionamento em relação a utilização do capim elefante se refere a eventual expansão do projeto e questionou se a Fundação Renova observou algum benefício da utilização do capim. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que cada trecho renaturalizado passa por um design específico para aquele ponto. Disse que se utilizou o capim elefante no trecho 6 e não no 7, que no trecho 9 existe a presença massiva desse capim, trecho esse em que houve expansão do projeto renaturalização e um pouco do capim foi utilizado para fazer o sombreamento junto as estruturas. Ressaltou que esse capim não tem apresentado problema, porque ele não tem feito a rebrota, mas a necessidade ou não de uso está relacionada a sua disponibilidade em campo. A Sra. Maria Laura disse que em discussão interna, houve consenso de que a utilização desse capim poderia ocasionar em impactos negativos. Sugeriu que em uma eventual expansão do projeto, que se utilize outro material disponível que encaixaria no contexto da renaturalização, ou seja, uma espécie nativa, por exemplo. O Sr. Paulo Sérgio Machado disse não ver problema em no campo se buscar alternativas, mas que não gostaria de dispensar a utilização do capim elefante como alternativa. O Sr. Gilberto Fialho disse que a preocupação era de que o capim elefante virasse uma espécie invasora e ocasionasse problemas.

A Sra. Janaina Aparecida Batista Aguiar, representante do IEF, questionou se haveria alguma alternativa que pudesse ser utilizada em substituição do capim elefante. O Sr. Paulo Sérgio Machado disse que haverá justificativa da utilização nos trechos no qual a o capim seja utilizado futuramente e que nos trechos 6 e 9 ainda não se verificou problemas.

6. Ainda é prematuro a câmara se posicionar em relação a expansão para todos os trechos impactados, neste sentido foi proposta a requisição abaixo:

Requisição proposta: Levantamento e definição de áreas prioritárias para possíveis expansão do projeto, levando em consideração alguns pontos, tais como:

- a. Tamanho ideal dos novos trechos a serem renaturalizados;
- b. Distância adequada a ser adotada entre as estruturas;
- c. Distância entre os trechos renaturalizados;

Para embasar as discussões foi sugerido discutir essa questão da expansão, quais serão as áreas para expandir? Quais são as dificuldades para expandir para trechos maiores? Quais são os principais critérios utilizados para definir os possíveis trechos para uma nova expansão? A FR acha, de acordo com os dados obtidos até o momento, que é vantajoso expandir?

O Sr. Gilberto Fialho disse que há receio em relação a expansão do projeto devido ao custo, tempo de monitoramento e questionou se a Fundação Renova vê vantagem na expansão. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que foi entregue

Item 4iii Relatório Consolidado das Ações de Monitoramento e Controle do Projeto Piloto de Renaturalização e disse concordar com a CT-GRSA de que é prematura a definição se o projeto poderia ser expandido para todos os trechos. Disse que o aprendizado é de que não existe uma fórmula exata para implementação do projeto, cada trecho tem particularidades, pois alguns trechos podem receber uma quantidade maior de estruturas e outros não, ou seja, para cada trecho uma solução. Disse que essa discussão de expansão remete a própria ACP e que precisa ser discutido judicialmente. Ressaltou que o que se tem é que o projeto apresentou bons resultados em relação a sua proposta. Após a discussão dos pontos acima, o Sr. Gilberto Fialho apresentou outros questionamentos que seguem abaixo:

7. Qual será o indicador para o fechamento da renaturalização? Como saberemos que foi alcançado o objetivo do projeto?

O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que quando o projeto foi concebido, foram estabelecidos dois indicadores a serem executados e controlados pelo projeto da renaturalização, sendo um a heterogeneidade de fundo de sedimento e o outro incremento de ictiofauna. A Sra. Hana Dalila disse a meta foi o aumento de 25% de heterogeneidade de substrato e 40% de abundância de peixes. O Sr. Paulo Sérgio Machado disse para os trechos 6 e 7 atingiu-se a meta de heterogeneidade. A Sra. Hana Dalila disse que ainda não se atingiu a meta em relação a abundância nos trechos 6 e 7, sendo no trecho 6 uma taxa de 38% e no trecho 7 uma taxa de 16%. O Sr. Paulo Machado informou que há a sugestão no relatório da Fundação Renova de execução de uma campanha extra que foi realizada em setembro de 2021 para validação e verificação dessas metas.

8. As estruturas inseridas no leito fluvial são caracterizadas por depósitos não vegetados que, dependendo do tempo de emersão e o tipo de vegetação disponível para colonização, podem proporcionar o desenvolvimento de cobertura de vegetação herbácea arbustiva. Neste sentido, a FR faz atualmente algum levantamento e identificação taxonômica da vegetação colonizadora? Será necessário colocar nas requisições?

O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que até o momento não se verificou a colonização que fosse passível desse controle. Disse que no momento a Fundação Renova não fez o levantamento e identificação taxonômica da vegetação colonizadora e acredita que essa situação deva ser avaliada futuramente.

9. Durante a vistoria da Watu foi identificado que para a expansão foi utilizado eucalipto para formar as estruturas. Neste sentido, foi questionado à Fundação Renova: Qual a justificativa? Quais foram os motivos que levaram a essa diferença da Proposta do Projeto Piloto nos Trechos 6 e 7? Até o momento foi identificado alguma melhora ou piora quanto da utilização do eucalipto se comparada com os trechos que foram utilizados os troncos do redor?

O Sr. Paulo Sérgio Machado disse que a utilização do eucalipto no trecho da expansão é pré-preparada para implementação, o que gerou segurança e velocidade e as comparações serão apresentadas na finalização. Disse que visualmente não se identificou impactos negativos na utilização do eucalipto como estrutura.

10. Requisição proposta: Priorizar a comparação entre o trecho renaturalizado com o de referência em detrimento a comparação entre os trechos renaturalizado com o de controle. Esta requisição se baseou na necessidade de se ter um comparativo entre os trechos impactados sendo um renaturalizado e outro não para identificar se o processo de renaturalização está realmente trazendo resultados positivos no avanço da recuperação ou se o rio está fazendo isso naturalmente. A FR já tem uma resposta para isso? Já foi realizado algum levantamento que possibilita a diferenciação? O Sr. Gilberto Fialho questionou se a renaturalização deu aporte necessário para acelerar a recuperação da calha do rio, que justificaria uma expansão, ou se o rio estava fazendo isso de forma natural, não justificando tanto trabalho e gasto de tempo e dinheiro para implantação das estruturas de renaturalização. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que na concepção do projeto, precisa avaliar se o trecho renaturalizado apresentaria melhora em relação a um trecho que não passou pelo processo de renaturalização, sendo assim, na escolha desses trechos se escolhem os que apresentam similaridades. Disse que a comparação do renaturalizado e o controle ocorre no sentido de avaliar se haveria ganho sobre a técnica apresentada e que em verificação viu que houve sim ganhos nos trechos renaturalizados e que, portanto, a comparação existe. O Sr. Gilberto Fialho disse que essa comparação entre o trecho renaturalizado e

o de controle não ficou clara e que essa clareza é importante para tomada de decisão da CT em caso de necessidade de expansão, pois isso deverá ser justificado e a justificativa deve se basear nos dados produzidos a partir dessa comparação. O Sr. Paulo Sérgio Machado disse que a requisição pode solicitar esses esclarecimentos, pois a Fundação Renova realizou essa comparação. A Sra. Hana Dalila Fernandes, representante da Fundação Renova, questionou se a comparação com o trecho referência teria o propósito de complementação dos dados obtidos e que sendo assim, ela não deveria ser em detrimento ao trecho controle. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que como o projeto busca uma aceleração do reparo, a comparação deve ocorrer sempre com aquilo que apresente similaridade com ela. O Sr. Gilberto Fialho disse que o controle é o trecho em que houve impacto e ele estaria sendo recuperado naturalmente e em uma comparação entre esse e o renaturalizado, deve se perceber que o renaturalizado está cumprindo um papel preponderante para acelerar a recuperação do rio após o impacto, para que daí se pense em uma possível expansão. A Sra. Janaina Aparecida disse que seria desnecessário fazer um investimento se perceber que o próprio rio daria conta de alcançar esse objetivo. Disse que é importante comparar o tempo para ajudar na tomada de decisão. O Sr. Paulo Sérgio machado disse que os resultados apresentados mostram a comparação com o controle e faz uma comparação com o trecho referência. O Sr. Gilberto Fialho ressaltou que essa informação deve ser mais bem esclarecida para a CT-GRSA para futuras tomadas de decisão. Em seguida, questionou quais seriam os avanços percebidos pela Fundação Renova. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que o aumento da heterogeneidade do rio e o aumento da ictiofauna. Disse que cada trecho apresenta dados diferentes, mas que percebeu sim que os trechos renaturalizados tiveram incremento desses indicadores quando comparados com o trecho controle. Disse também que no trecho 6 há um avanço mais significativo e que isso o coloca mais próximo do trecho referência.

11 Requisição proposta: Expandir parte do escopo de monitoramento para o período chuvoso (sendo um no início e outro no final). Os relatórios de monitoramento deverão ser protocolados junto à CT-GRSA anualmente juntamente com o monitoramento do período seco.

O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que uma campanha fora do que já vem sendo feito resultaria em pouco ganho para o projeto. Disse que já se fez 5 campanhas, sendo pós instalação, sempre antes do período de chuva e que essa premissa permanece para um projeto de expansão. A Sra. Janaina Aparecida disse que o objetivo era saber se haveria alguma mudança do processo no período chuvoso para se comparar os dois períodos, seco e chuvoso. O Sr. Paulo Sérgio Machado disse entender que em um estudo de avaliação de impactos ambientais (EIA, RIMA) se solicite a realização de campanha nos dois períodos, mas não enxerga ganhos para realização de campanhas em outro período, pois não há dados comparativos, pois no projeto piloto se trabalha para validação da metodologia de renaturalização e não caracterização do rio em si. A Sra. Janina Aparecida recomendou que se avalie a realização dessa comparação em uma possível expansão. O Sr. Paulo Sérgio Machado disse que em uma avaliação futura dos impactos isso pode acontecer, mas para entrega do projeto não vê ganho nessa comparação. O Sr. Daniel Vieira Crepaldi, representante do IBAMA, disse concordar com o Sr. Paulo Sérgio Machado, pois o objetivo no momento não é avaliar período reprodutivo e cheia, pois isso fugiria do escopo do projeto de renaturalização e que não há uma base de dados para comparação. A Sra. Janaina Aparecida disse que a ideia é para se pensar futuramente em possíveis casos de expansão do projeto de renaturalização.

12. Requisição proposta: Reforçar a inclusão de grupos de perifiton e fitoplâncton como bioindicadores, usando a classificação morfofuncional.

Foi questionado a FR se teriam algum questionamento sobre essa requisição, qual o posicionamento. Se propõem algo diferente?

O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que incrementar isso no momento não apresentaria ganhos de avaliação de projeto e que quando se escolheu os bentos e a ictiofauna como indicadores a serem controlados no projeto, por entender que isso daria uma resposta melhor, mas que no momento não haveria ganho. O Sr. Daniel Crepaldi questionou se seria interessante uma avaliação de perifiton em uma expansão. O Sr. Paulo Sérgio Machado respondeu que no momento a discussão é referente a entrega do relatório referente ao item 4.iii. Disse que a Fundação Renova

não se opõe ao debate para expansões futuras, mas para execução no momento não traria ganhos. O Sr. Daniel Crepaldi disse concordar com o Sr. Paulo Sérgio Machado.

Encaminhamentos:

- A Fundação Renova encaminhará a CT-GRSA os indicadores da renaturalização para fechamento da Nota Técnica. **Prazo:** 22/10/2021.