



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Nota Técnica nº 26/2020/CEPTA/DIBIO/ICMBio

Pirassununga-SP, 29 setembro de 2020

Assunto: Avaliação do RELATÓRIO FINAL CONSOLIDADO CPM RT 101/20 do “Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática - PMBA, da Área Ambiental I, na Porção Capixaba do Rio Doce”, em atendimento à Cláusula 165 do Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta - TTAC, apresentado pela Fundação Renova e realizado pela CEPEMAR – Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda.

1. DESTINATÁRIO

Câmara Técnica de Conservação e Biodiversidade - CTBio/CIF

2. INTERESSADO

Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade - ICMBio;

Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA;

Instituto Estadual de Florestas - IEF;

Câmara Técnica de Conservação e Biodiversidade - CTBio/CIF.

3. REFERÊNCIA

Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC), celebrado em 02/03/2016 entre a União, os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, a Vale e BHP;

Termo de Referência 4: Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática - Anexo 2 - Estudo e Monitoramento do Ambiente Dulcícola da Área Ambiental I – (3715137)

Plano de Trabalho CPM RT 283/18 - Solicitação de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico da Fauna Aquática Ictiofauna, Ictioplâncton e Zoobentos na Porção Capixaba do Rio Doce. (4071201)

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicada no DOU nº 53, de 18 de março de 2005, Seção 1, páginas 58-63.

Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em 09 de setembro 2020.

CASTRO, L. L. M. O Ictioplâncton do Estuário do Rio Piraquê-Açu, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória: UFES, 2001.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Básico. Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem. São Paulo, 2018: 58p. (Séries relatórios)

COSER, L.M.; PEREIRA, B.B. & JOYEUX, J.-C. 2007. Descrição da comunidade ictioplanctônica e sua distribuição espacial no estuário dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim, Aracruz, ES, Brasil. *Interciencia*, 32 (4): 233-241.

ESTEVES, F. de A. Fundamentos de Limnologia. 2ª Ed. – Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

IBANEZ, J.G., et. al. Environmental Chemistry: Fundamentals. Springer-Verlag New York, 2007.

KEGLEY, S. E. & ANDREWS, J. The Chemistry of water. University Science Books, 1998. 167 pp.

Nota Técnica N° 16 do Grupo Técnico de Acompanhamento do Programa de Monitoramento Quali - Quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos do rio Doce, Zona Costeira e Estuários, instituído pelo Comitê Interfederativo – Termo de Transação e Ajustamento de Conduta. Brasília, 22 de outubro de 2018. Assunto: Validadores e Qualificadores aplicáveis aos dados gerados no Programa de Monitoramento Quali - Quantitativo Sistemático (PMQQS) de Água e Sedimentos do rio Doce, Zona Costeira e Estuários. Disponível em: <http://ibama.gov.br/phocadownload/cif/notas-tecnicas/CT-SHQA/2018/cif-ct-shqa-pmqqs-nt-2018-16.pdf>. Acessado em 19 set. 2020.

PARRON, L. M.; MUNIZ, D. H. F. & PEREIRA, C. M. Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/921050/1/Doc232ultimaversao.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

PIÑEIRO DI BLASI, J. I.; MARTÍNEZ T, J.; GARCÍA NIETO, P. J.; ALONSO FERNÁNDEZ, J. R.; DÍAZ MUÑIZ, C. & TABOADA, J. Analysis and detection of outliers in water quality parameters from different automated monitoring stations in the Miño river basin (NW Spain). *Ecological Engineering*, v. 60, p. 60–66, 2013.

PINTO, A. L.; et al. Avaliação da eficiência da utilização do oxigênio dissolvido como principal indicador da qualidade das águas superficiais da bacia do córrego Bom Jardim, Brasilândia/Ms. *Revista GEOMAE - Geografia, Meio Ambiente e Ensino*. Vol.01, N° 01, 1ºSEM/2010.

SANT' ANNA, R. DE O. Variação espacial, sazonal, espacial e nictemeral da comunidade ictioplanctônica no estuário dos rios Piraquê-açu e Piraquê-mirim (ES, Brasil). *Oceanografia*, Universidade Federal do Espírito Santo: Vitória, ES, Brasil, 2005

SARMENTO-SOARES, L. M.; RODRIGUES, L. N. & MARTINS-PINHEIRO R. F. Peixes do rio Doce segundo as coleções. *Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia*, setembro de 2017, N°123. Disponível em https://www.sbi.bio.br/images/sbi/boletim-docs/2017/setembro_123.pdf

SISTE, C. E.; GIRÃO, E. G.; DUNCAN, B. L. Manual para formação e capacitação de grupos comunitários em metodologias participativas de monitoramento da qualidade da água módulo III: avaliação físico-química. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, Documentos, n. 135. 2011. 48 p

4. FUNDAMENTAÇÃO/ANÁLISE TÉCNICA/PARECER

4.1. OBJETIVOS

4.1.1. A presente Nota Técnica tem por finalidade atender à demanda da Câmara Técnica de Conservação e Biodiversidade - CTBio/CIF, que solicita contribuição na análise do RELATÓRIO FINAL CONSOLIDADO CPM RT 101/20 do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da Área Ambiental I – Porção Capixaba do Rio Doce, elaborado pela CEPEMAR e entregue pela Fundação Renova em 20/05/2020 - OF. FR.2020.0725 (SEI 7154398), conforme consta no processo SEI 02070.007665/2018-83.

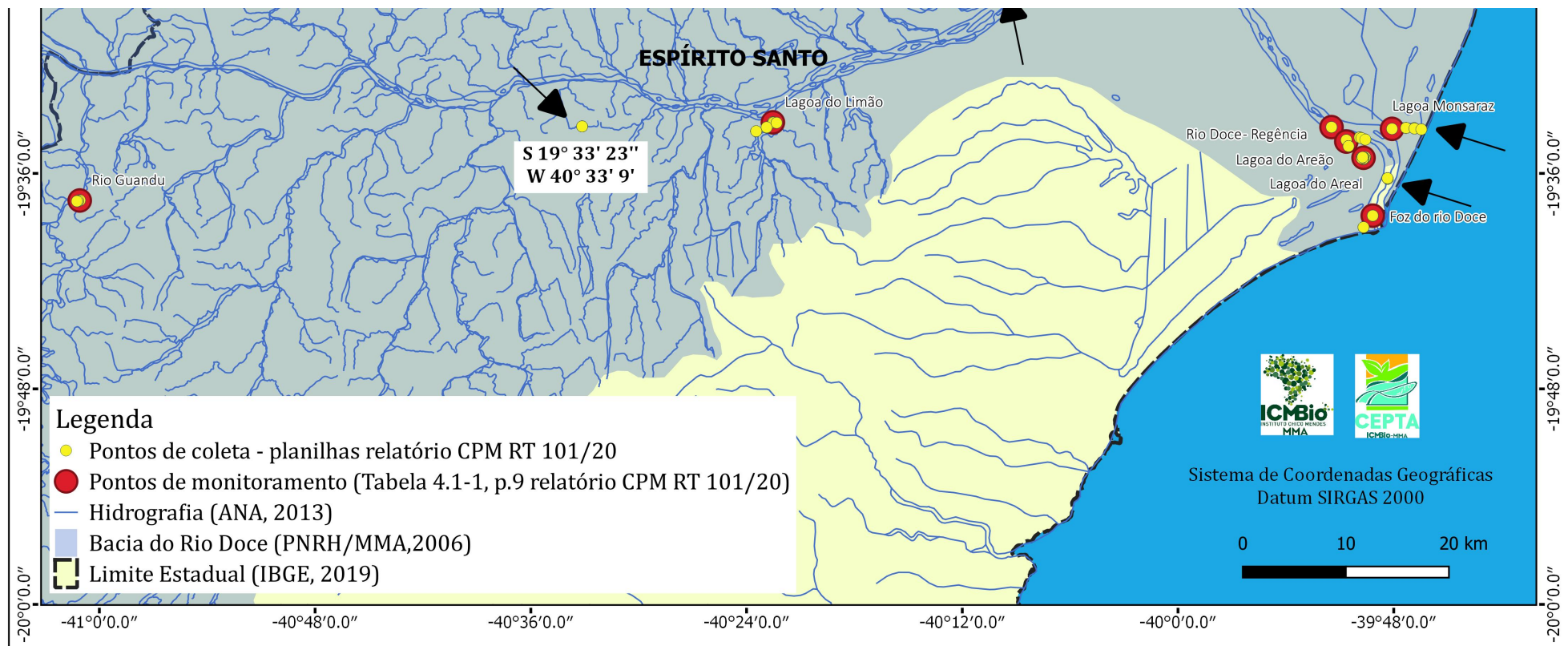


Figura 1 – Pontos previstos para o monitoramento e pontos de coleta de espécimes conforme dados do Relatório CPM RT 101/20. As setas indicam pontos da planilha de coleta de espécimes cujas coordenadas não coincidem com os pontos originalmente previstos para amostragem.

4.3. PERIODICIDADE DAS COLETAS

4.3.1. O Plano de Trabalho CP + RT 283/18 previa que as coletas teriam duração de 12 meses, totalizando 12 campanhas para coleta de ictioplâncton e quatro campanhas para coleta de ictiofauna e zoobentos. No entanto, o relatório apresenta os resultados de oito campanhas mensais de ictioplâncton e três campanhas de ictiofauna e zoobentos, sem apresentar uma justificativa para o menor número de amostragens em relação às previstas inicialmente.

4.4. BANCO DE DADOS E DE IMAGENS FOTOGRÁFICAS DIGITAIS

4.4.1. A utilização do termo “Banco de dados” durante todo o Relatório deve ser alterado para “Planilha de dados brutos”, pois o termo utilizado é tratado na Cláusula 184 do TTAC de uma forma mais ampla e deve ser elaborado com intuito de contemplar dados de várias outras Cláusulas.

4.4.2. As Planilhas de dados de ictioplâncton, ictiofauna e zoobentos, dos Anexos V e IX (representadas em arquivo *Excel*), apresentam equívocos em seus preenchimentos, uma vez que informações importantes registradas no estudo não foram apresentadas, como por exemplo, a coluna “O” intitulada “Recordedby” está sem preenchimento do nome do coletor, assim como a coluna “AC” referente “EventTime” não possui a hora do evento/coleta, e ainda a coluna “AF - SamplingEffort” que não aponta o esforço amostral.

4.4.3. Em relação às imagens fotográficas digitais, não há menção no relatório ao banco de imagens digitais previsto no Termo de Referência e Plano de Trabalho. Tais imagens também não foram localizadas entre os anexos digitais do relatório.

4.5. OBSERVAÇÕES GERAIS

4.5.1. Os itens 5.3.1.2 e 5.3.1.3 do “Sumário” possuem o mesmo título, entretanto no texto o item 5.3.1.3 se intitula: “Índices descritores da diversidade das assembleias de peixes”.

4.5.2. Faltam algumas referências na bibliografia tais como Sarmiento-Soares *et al*, 2017 e Araújo-Lima, 1984.

4.5.3. Não foram apresentadas as planilhas de dados brutos dos parâmetros de qualidade de água coletados *in situ*.

4.5.4. Os gráficos de maneira geral apresentam problemas quanto às escalas adotadas, falta de padronização dos eixos X e Y e padrão de coloração inadequado para a correta interpretação do dado apresentado.

4.5.5. Considerando o conteúdo que é bastante extenso, sugere-se incluir um sumário ou índice interativo que permita ao usuário acessar rapidamente áreas específicas do PDF, incluindo os anexos. A leitura e compreensão do conteúdo também é facilitada se houver uma lista de figuras e tabelas.

4.5.6. Padronizar o texto para dar coerência e melhor interpretação, como exemplo a Lagoa do Areão que, em diversos momentos, é tratada como Lagoa Boa Vista.

4.5.7. Verificar coerência dos dados ao longo do relatório, tendo em vista que alguns equívocos foram verificados, como por exemplo a abundância de peixes registrada na 3ª campanha, onde no item 5.3.1.1 na página 114 (e algumas páginas seguintes) apresenta o número total de 1.759 indivíduos, corroborando com a planilha de dados brutos (Anexo IX), entretanto no item 5.3.4.1 na página 224 (e algumas páginas subsequentes) indica que foram registrados 1.753 peixes na 3ª campanha.

4.5.8. Verificar a grafia correta do nome da Lagoa Monsarás ao longo de todo o texto que aparece recorrentemente grafado com a letra “Z”, como na página 09, e ora com a letra “S” como na página 16.

4.5.9. Na página 24 do relatório, a última frase do 1º parágrafo menciona que: “...um percentual representativo das espécies coletadas por campanha amostral foi retirado para amostragem de tecido que foram conservadas em etanol 96% para entrega a equipe técnica da Fundação Renova para análise genética”, entretanto não traz maiores informações, como por exemplo qual estudo está tratando deste tema, em qual âmbito e quando serão entregues os resultados.

4.5.10. No item “Conclusão”, na página 263, apresenta no subitem 6.3 “Zoobentos” um equívoco na segunda frase, onde cita “...apresentou as maiores densidades gerais, por grupo zoológico e por ponto amostral, conforme gráficos apresentados acima”, mesmo não apresentando gráficos acima. Além disso, na próxima página apresenta um gráfico (Figura 6.3-1) para analisar NMDs utilizando dados de densidade e composição da comunidade bentônica, entretanto esta questão deveria ter sido tratada e discutida no item referente aos resultados e discussão e não neste item de conclusão do estudo.

4.5.11. No anexo XII, as tabelas 13, 14 e 15 apresentam equívocos na legenda, onde se lê “Lagoa do Limão”, leia-se “Lagoa Nova”.

4.6. PARÂMETROS AMBIENTAIS

4.6.1. O relatório menciona, na página 13, que “A qualidade de água dos pontos amostrais foi avaliada *in situ* com a mesma frequência de amostragem dos grupos das comunidades biológicas avaliados.” Ou seja, ocorreu mensalmente entre os meses de maio a setembro (período de seca) e quinzenalmente nos meses de outubro a dezembro (período chuvoso). Sendo assim é necessário padronizar ao longo de todo o texto os meses que são considerados como secos ou chuvosos, pois em vários trechos do relatório o mês de outubro foi considerado como seco, entretanto foram realizadas coletas quinzenais como descrito para o período chuvoso.

4.6.2. Os pontos amostrais da porção capixaba do rio Doce estão localizados nos municípios de Baixo Guandu, Linhares e no distrito de Regência.

4.7. PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA

4.7.1. Foram mensurados 6 parâmetros físico-químicos, *in situ*, com o intuito de caracterizar a massa d'água na malha amostral sendo eles:

- Temperatura,
- Oxigênio Dissolvido (OD),
- Salinidade,
- Condutividade,
- Potencial Hidrogeniônico (pH) e
- Saturação de oxigênio (a partir da segunda campanha).

Entretanto, não foram apresentadas as planilhas eletrônicas com os dados brutos dos parâmetros de qualidade de água coletados *in situ*. Os dados encontram-se dispersos nas Fichas de Campo e o Anexo VI - Banco de Dados Caracterização e Qualidade da Água, não apresenta nenhum tipo de informação.

4.7.1.1. Com relação a saturação de oxigênio, o relatório aponta que este parâmetro só foi obtido a partir da 2ª campanha (junho) (p. 14) e não apresenta nenhuma justificativa para o ocorrido. No entanto, na página 51 é apresentado gráfico (figura 5.1.2-28) comparativo da variação espacial de saturação de oxigênio entre os pontos amostrais durante a primeira campanha (maio/2019). Sendo assim, é necessário que seja informado qual a origem dos dados utilizados para a elaboração do referido gráfico.

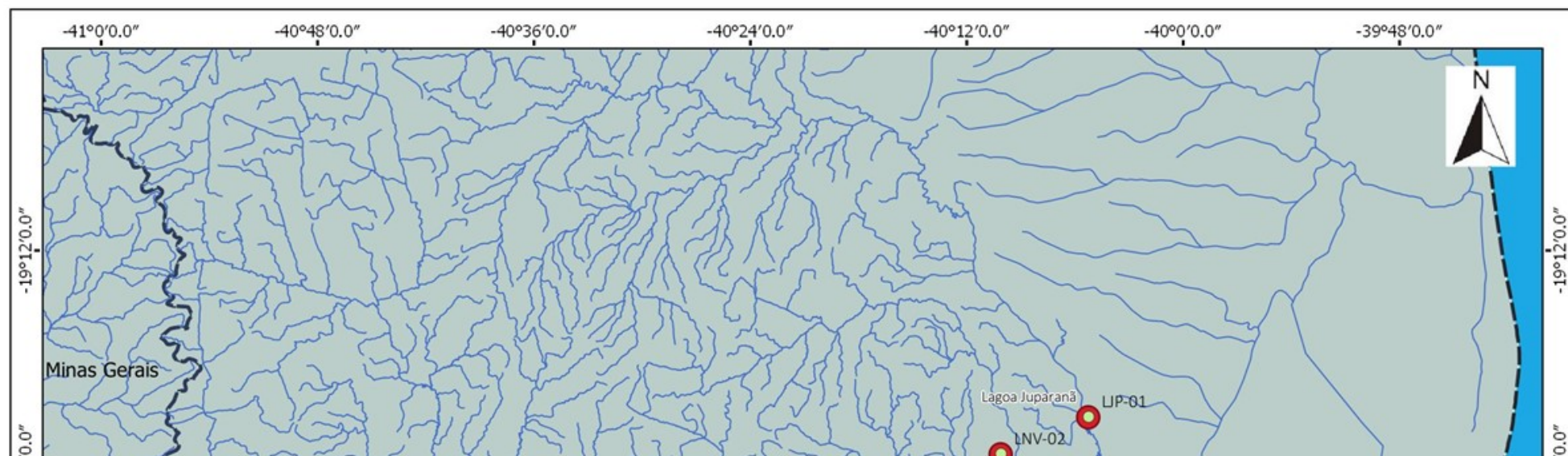
4.7.1.2. As medições foram realizadas mediante o emprego de sonda multiparamétrica devidamente aferida e calibrada. Faz-se necessário saber se as sondas estão sendo devidamente calibradas de acordo com o ambiente em que estão sendo utilizadas (água doce ou salgada), sendo o ideal a utilização de sondas exclusivas para cada ambiente.

4.7.1.3. Dados de transparência foram coletados utilizando Disco de Secchi, entretanto os dados obtidos não foram descritos e tão pouco utilizados nas discussões.

4.7.1.4. Além dos dados verificados em campo, também foram utilizados dados disponibilizados pela Fundação Renova, provenientes do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS). Para isso foram selecionados dados de pontos próximos da malha amostral analisada no monitoramento da biota aquática. Os dados utilizados do PMQQS seguiram os critérios de validação conforme Nota Técnica GTA-PMQQS N° 16/2018, a fim de identificar eventuais dados inválidos e, neste caso, foram removidos do banco de dados.

4.7.1.5. As planilhas com os dados validados oriundos do PMQQS podem ser encontradas no Anexo XVIII.

4.7.1.6. Contraindo-se as coordenadas dos dois Programas de monitoramento (PMBA e PMQQS) é possível notar, como ilustrado no mapa da figura 2, que como proposto na página 15 do relatório, os pontos amostrais apresentam grande proximidade, garantindo a possibilidade de intercâmbio de dados validados entre os Programas.



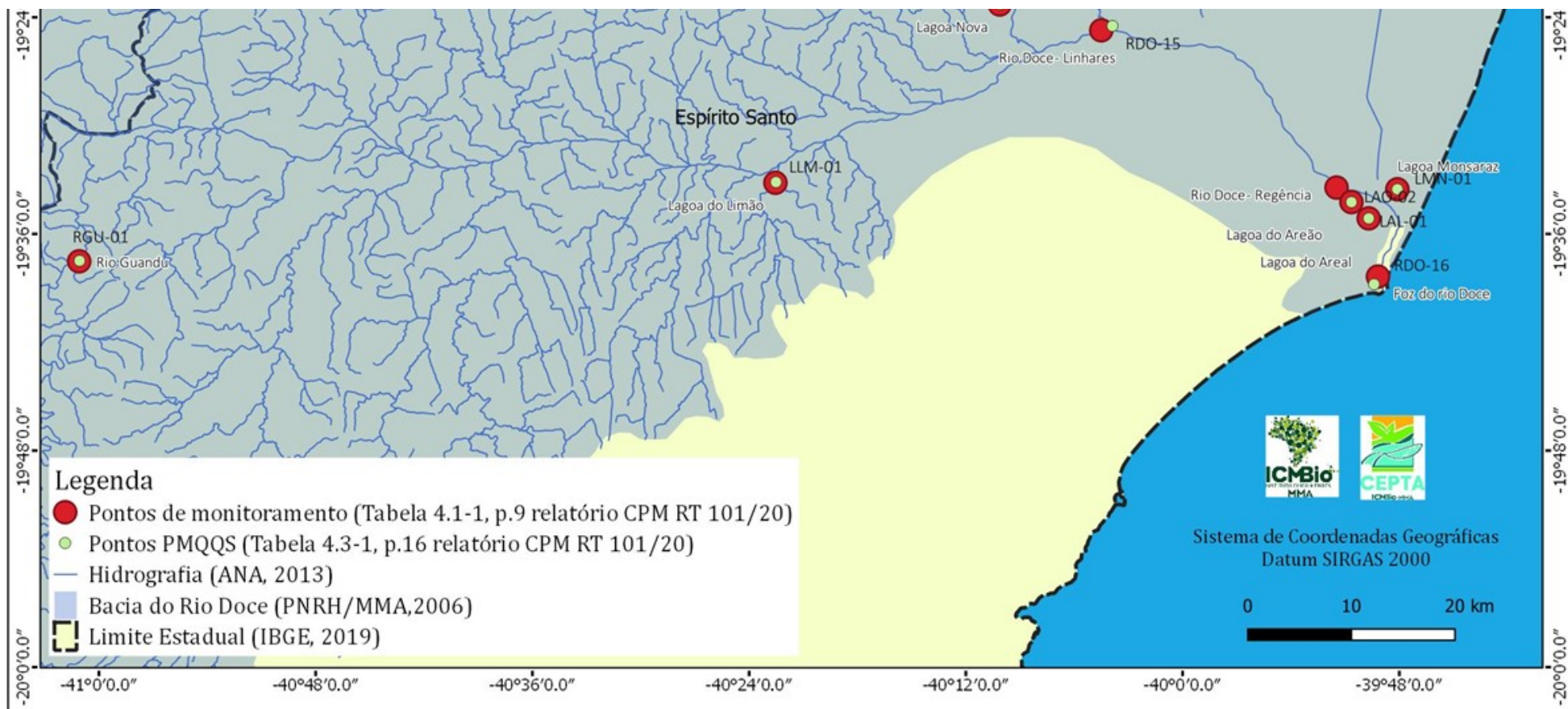


Figura 2 - Pontos previstos para o monitoramento e pontos do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) conforme dados do Relatório CPM RT 101/20.

4.7.1.7. Os resultados obtidos durante as 8 (oito) campanhas de monitoramento da biota aquática encontram-se nas fichas de campo do Anexo II e no Anexo VI do relatório analisado e foram apresentados graficamente. A discussão dos resultados baseou-se nos valores máximos, mínimos e médios e a Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces - Classe 2, que foi utilizada para comparação dos parâmetros monitorados, quando aplicável.

4.7.2. pH

4.7.2.1. O relatório cita na página 36 que “A exceção do ponto P22 – Rio Doce Regência que apresentou nas campanhas realizadas em 15/10 (5ª campanha) e 27/11 (6ª campanha), respectivamente, 9,14 e 9,3 para o parâmetro pH e no ponto P24 – Areal no qual o pH foi de 4,25. Para o ponto P22 os valores ficaram acima do limite máximo estabelecido, já para o P24, não atendeu ao mínimo requerido pela resolução Conama nº357, água doce – classe 2.” O texto destaca que os pontos P22 e P24 apresentaram variação de pH, mas não apresentam uma tentativa de justificativa ou explicação para os valores observados, limitando-se a apenas descrever os dados.

4.7.2.2. Analisando os gráficos, não foi possível observar os valores acima do limite máximo estabelecido pela Resolução Conama nº357, água doce – classe 2 como afirmado no texto.

4.7.2.3. Há um equívoco, no texto supracitado, as campanhas realizadas em 15/10 e 27/11 não representam as 5ª e 6ª campanhas, mas sim as 6ª e 7ª campanhas, respectivamente.

4.7.2.4. Os gráficos não se apresentam padronizados para a sequência dos pontos amostrados (eixo X), dificultando a interpretação dos resultados, além de utilizarem o mesmo padrão de barra para pontos amostrais distintos, dificultando a diferenciação entre eles.

4.7.3. Temperatura

4.7.3.1. Analisando os gráficos apresentados nas figuras de 5.1.2-10 à 5.1.2-18, não foi possível observar o valor de 13,08 °C para o P20 (lagoa Juparanã) relatado no texto (p. 36) e em novembro de 2019, os pontos P24 e P20 apresentaram temperaturas superiores a 45°C (figura 5.1.2-16), valor este muito superior ao valor máximo descrito (34,40°C), além disso os mesmos não se encontram nas fichas de campo anexadas ao relatório, não havendo qualquer menção sobre a origem desses valores apresentados nos gráficos.

4.7.3.2. O relatório aponta nas páginas 15 e 16 que utilizaram dados secundários disponibilizados pela Fundação Renova, provenientes do monitoramento do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS), e que estes foram selecionados e validados segundo critérios definidos conforme Nota Técnica GTA-PMQQS nº 16/2018, a fim de identificar eventuais dados inválidos e, neste caso, foram removidos do banco de dados. Ora, o mesmo critério deveria ter sido utilizado para validar os dados coletados *in situ*, o que melhoraria sobremaneira a qualidade dos dados apresentados e considerados neste relatório. Caso essa medida tivesse sido adotada, esses valores de temperatura para os pontos P24 e P20 teriam sido checados e eliminados, uma vez que a Nota Técnica mencionada preconiza que os valores mensurados de temperatura devem estar abaixo do limite superior possível de ser encontrado em ambiente natural, ou seja, menor ou igual a 35°C. Caso esses valores superiores a 45°C realmente não sejam equivocados, é necessário que seja apontada alguma hipótese ou a observação de algum distúrbio no local ou próximo ao local de coleta, entretanto a informação só foi destacada no gráfico, porém não no texto.

4.7.3.4. Foi observado que não há padronização quanto a escala utilizada nos gráficos com relação aos eixos X e Y, o que dificulta a percepção visual da variação do parâmetro.

4.7.4. Oxigênio dissolvido

4.7.4.1. Os dados são apresentados de maneira que não é possível verificar a diferença de concentração de oxigênio dissolvido (OD) entre as coletas efetuadas no período da manhã e da tarde; e muitas vezes apresentam simplesmente uma média única anual para toda a área amostral, impedindo qualquer diferenciação espacial e/ou inferência sobre período seco e chuvoso, como demonstrado a seguir:

“Durante as oito campanhas realizadas, foram verificados alguns pontos com concentração de oxigênio abaixo do limite mínimo ($\geq 5\text{mg/L}$) requerido pela resolução Conama nº 357, água doce, classe 2. Os resultados que ficaram abaixo do limite mínimo requerido podem ser verificados por meio das Figuras 5.1.2-19 a 5.1.2-27.”(p. 36).

4.7.4.2. O documento destaca apenas que foram verificados alguns pontos com concentração abaixo do estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05, entretanto não diz quais ou quantos pontos foram e nem faz distinção do período do ano (seco ou chuvoso). Por exemplo, ao observar os gráficos, pode-se notar em relação ao ponto P18 (Lagoa do Limão), que durante o período seco (de maio a setembro de 2019), este ponto amostral apresentou aproximadamente 40% das amostras com concentração de oxigênio abaixo do limite estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05, e que os meses de julho e agosto representaram os meses mais críticos com relação a esse parâmetro, uma vez que 100% das amostras apresentaram concentração de oxigênio abaixo do limite estabelecido pela referida Resolução, e não bastando, podemos dizer que a concentração de oxigênio durante esses 2 meses (julho e agosto de 2019), condizem com a sobrevivência de apenas algumas espécies, uma vez que os valores mensurados encontram-se entre 2 mg/L e 4 mg/L (Kegley and Andrews, 1998, PINTO, et. al 2010, Parron, et. al., 2011 e CETESB 2018). Este fato, que também pode ser observado para outros pontos amostrais, não foi relatado e tão pouco discutido, mostrando a superficialidade com que os dados vêm sendo tratados.

4.7.4.3. *“Os resultados que ficaram abaixo do limite mínimo requerido podem ser verificados por meio das Figuras 5.1.2-19 a 5.1.2-27. Dentre esses valores, a menor concentração oxigênio dissolvido (1,7 mg/L) foi aferida no ponto P26 (manhã em 01/05) na 1ª campanha. Cabe ressaltar que no ponto P20 foram verificadas concentrações acima dos valores médios, com a máxima de 11,85 obtida na amostragem de 15/06 – manhã, representativa da 5ª campanha. No dia 05/11 (7ª campanha) os pontos P24 e P26 apresentaram concentrações elevadíssimas de OD, 79,1 mg/l e 77,5 mg/L, respectivamente.”*(p. 36). O valor apresentado no texto (1,7 mg/L) não corresponde ao exposto no gráfico equivalente.

4.7.4.4. O valor de 11,85 deve vir acompanhado da unidade mg/L, e esta notação deve ser padronizada ao longo do texto. A data também deve ser checada, pois o mês 06 (junho) equivale a 2ª (segunda) campanha e não a 5ª (quinta), como é apresentado no texto. Ao analisar os dados, acredita-se que a data correta seja 15/09.

4.7.4.5. Levando em conta os dados apresentados, a ausência de qualquer explicação plausível para as *“concentrações elevadíssimas de OD”* (p. 36) para os pontos P24 e P26 e considerando um conceito básico em química conhecido como a Lei de Henry para solubilidade dos gases em líquidos (Ibanez, 2007), houve, portanto, um erro grosseiro ao considerar os dados de concentração de oxigênio descritos para os pontos P24 (79,1 mg/L) e P26 (77,5 mg/L).

4.7.4.6. A Nota Técnica GTA-PMQQS nº 16/2018, preconiza que os valores mensurados de Oxigênio Dissolvido devem estar abaixo do limite superior possível de ser encontrado em ambiente natural, ou seja, menor ou igual a 15 mg/L.

4.7.4.7. Caso a equipe técnica responsável pela validação dos dados e elaboração do relatório tivessem levado em conta a Nota Técnica GTA-PMQQS nº 16/2018 supracitada, esses valores extremamente discrepantes de OD para os pontos P24 (79,1 mg/L) e P26 (77,5 mg/L) teriam sido detectados na checagem e prontamente eliminados da análise.

4.7.4.8. Não há, novamente, padronização quanto às escalas utilizadas nos gráficos com relação aos eixos X e Y, o que dificulta a percepção visual e interpretação da variação do parâmetro.

4.7.5. Saturação de oxigênio

4.7.5.1. É de conhecimento geral que a concentração de oxigênio na água está relacionada a fatores físicos e químicos, como: temperatura, pressão atmosférica, salinidade e fatores biológicos, tais como: animais, algas e plantas.

4.7.5.2. A presença de algas e plantas na água pode, muitas vezes, produzir um incremento de oxigênio devido à realização do processo conhecido por fotossíntese. Em alguns casos, quando há presença massiva destes organismos na água, essa produção pode elevar a concentração de oxigênio a taxas superiores à taxa de difusão desse gás para a atmosfera, incrementando o valor de oxigênio. Quando este fato ocorre pode acontecer uma “supersaturação” do oxigênio na água. Entretanto, águas que apresentam supersaturação de oxigênio durante o dia podem apresentar baixos níveis de oxigênio durante a noite, podendo inclusive alcançar níveis abaixo do necessário para algumas espécies, causando mortalidade de representantes da biota aquática. Caso apresentem esta condição com muita frequência, é provável também que apresentem níveis elevados de nutrientes como fósforo e/ou nitrogênio que podem ter origens diversas, caracterizando o fenômeno conhecido como eutrofização.

4.7.5.3. O relatório ressalta “...que, para esta variável ambiental, não existem padrões legais aplicáveis”. Entretanto, corpos d’água que apresentem níveis abaixo de 60% de saturação de O₂ podem ser consideradas pobres em oxigênio (Siste *et al.*, 2011) e, se considerarmos esse valor para os dados exibidos nos gráficos (figuras 5.2-28 à 5.2-35), pode-se afirmar que, durante o mês de maio de 2019, 100% das amostras coletadas no P25 (lagoa Monsarás) apresentou taxas inferiores a 60% de saturação de O₂, fato que se repete ao longo dos meses de junho e julho do mesmo ano, e que para o mês de agosto de 2019, 45% dos 40 pontos amostrados apresentaram saturação inferior a 60%.

4.7.5.4. Desta forma, mais uma vez, fica evidente que o relatório apresenta os dados de maneira bastante genérica e sem profundidade, limitando-se a descrever os dados obtidos e não discutindo-os.

4.7.5.5. Na página 36 encontra-se o seguinte texto: “Os menores valores de saturação foram observados na 7ª campanha (5,80% e 5,97%), respectivamente, no ponto P26 (tarde-05/11) e P24 (tarde- 05/11).” No entanto, analisando os gráficos de concentração de oxigênio nota-se que os valores encontrados são superiores a 6 mg/L e 7 mg/L respectivamente mostrando uma inconsistência na informação apresentada, pois concentrações de O₂ próximas de 6 ou 7 mg/L, considerando a temperatura possível de ser encontrado no ambiente, deveriam estar próximas a 80% de saturação de oxigênio. Além disso, dizem que as menores saturações foram encontradas no período da tarde o que devido a atividade fotossintética das algas, não é usual. Caso não haja alguma inconsistência no levantamento de dados faz-se necessário alguma discussão sobre o ocorrido.

4.7.5.6. Novamente, não há padronização quanto às escalas utilizadas nos gráficos com relação aos eixos X e Y, o que dificulta a percepção visual da variação do parâmetro.

4.7.6. Salinidade

4.7.6.1. No relatório, página 37, cita que a salinidade apresentou “...média geral entre as oito campanhas de 0,17 psu”, entretanto esta análise é equivocada, tendo em vista que as medidas de salinidade de ambientes diferentes (rio, lagoas e foz) não devem ser compiladas, mas sim tratadas sazonalmente e separadas por ponto amostral.

4.7.7. Condutividade

4.7.7.1. A condutividade é um parâmetro importante para monitorar e determinar o estado e a qualidade da água (Piñeiro Di Blasi *et al.*, 2013). Mesmo não conseguindo especificar quantidades e componentes, a condutividade elétrica pode evidenciar alterações na composição dos corpos d’água (Boesch, 2002; Esteves, 2011; CETESB, 2018), pois existe correlação entre a condutividade da água e a concentração de diversos elementos e íons (Tundisi e Matsumura-Tundisi, 2008). Nas regiões tropicais, a condutividade está relacionada às características

geoquímicas da região e condições climáticas (periodicidade de precipitações) (Esteves, 2011). Apesar de não existir padrões legais aplicáveis para condutividade, as águas naturais apresentam valores de condutividade variando entre 10 à 100 $\mu\text{S cm}^{-1}$, e em ambientes poluídos esses valores podem chegar até 1000 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (Von Sperling, 2007).

4.7.7.2. Novamente a análise ficou prejudicada, devido a utilização de escala inapropriada e despadronizada nos gráficos (figura 5.2-46 à figura 5.2-53). Entretanto, ainda assim se pode notar que muitos pontos apresentaram valores maiores de condutividade elétrica nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2019 (período chuvoso), quando comparados aos meses de maio, junho e julho de 2019 (período seco). Tal fato pode estar relacionado com um possível carreamento de material depositado às margens dos corpos d'água, por ressuspensão de sedimento ou poluentes, ou mesmo uma combinação desses fenômenos, devido ao aumento da vazão durante o período chuvoso.

4.7.8. Resultados do PMQQS

4.7.8.1. Conforme definido na metodologia, foram apresentados apenas os resultados dos pontos com coordenadas geográficas próximas aos pontos monitorados da malha amostral do monitoramento da biota aquática. Entretanto, os dados do monitoramento do PMQQS foram simplesmente descritos, sem que nenhuma discussão ou interpretação direcionada ao objetivo do relatório fosse acrescentada, limitando-se a dizer se os parâmetros mensurados se encontram dentro dos limites preconizados pela Resolução CONAMA nº 357/05.

4.7.8.2. O padrão gráfico foi alterado, não utilizando a linha representativa do limite da CONAMA nº 357/05 como referência visual, sem qualquer justificativa para tal, o que dificultou ainda mais a visualização e interpretação dos dados.

4.7.8.3. Para comparar adequadamente os dados obtidos com os parâmetros referenciados na Resolução Conama nº 357/05 é necessário utilizar a mesma fração (total ou dissolvido) para análise. Por exemplo, a referida Resolução preconiza limite de 0,1 mg/L para Alumínio dissolvido, 0,3 mg/L para Ferro dissolvido e 0,009mg/L para Cobre dissolvido, mas os dados apresentados no relatório foram Alumínio total (figuras 5.1.3-1), Ferro total (Figura 5.1.3-4) e Cobre total (Figura 5.1.3-7), impedindo assim a interpretação dos dados.

4.7.8.4. A partir do item 5.1.3, passaram a descrever os dados para qualidade de água por ponto e não mais por mês, o que é mais adequado. Sendo assim, a análise por ponto deveria ser adotada como padrão para a análise de todos os dados desse monitoramento, a fim de possibilitar a comparação temporal, espacial e sazonal dos parâmetros estudados.

4.7.8.5. Nas planilhas de dados brutos do PMQQS no anexo XVIII - Tabelas PMQQS, pode-se observar algumas inconsistências nas informações ilustradas pelos gráficos que apresentaram os resultados. Por exemplo, o gráfico que ilustra a concentração de Arsênio total para a região de Linhares - lagoa Nova 02, onde a maior concentração obtida para o período amostrado foi de 0,024 mg/L e o gráfico apresenta uma notação superior a 0,035 mg/L.

4.7.8.6. Foi observado elevados valores para Alumínio total, Ferro total, Cádmio total, Cobre total e Arsênio para vários pontos amostrais e em vários momentos e este fato não foi discutido no relatório.

4.7.8.7. Segundo Cetesb 2012, o arsênio ocorre naturalmente na crosta terrestre e é obtido como subproduto do tratamento de minérios de cobre, chumbo, cobalto e ouro. Pode ser introduzido na água por dissolução de rochas e minérios, efluentes industriais, incluindo resíduos de mineração, e via deposição atmosférica. A Resolução Conama nº 357/05 estabelece, tanto para água doce Classe II quanto para Águas Salobras Classe II o limite para arsênio de 0,01 mg/L e caso ocorra pesca ou cultivo de organismos, para fins de consumo intensivo deve-se utilizar como referência o valor limite de 0,14 mg/L (0,00014 mg/L).

4.7.8.8. Levando em consideração o exposto acima ao analisar os dados, nota-se que durante os meses de novembro e dezembro de 2019, 8 dos 9 pontos amostrados apresentaram concentrações superiores às preconizadas pela Resolução Conama nº 357/05, alcançando valores próximos a 0,8 mg/L no mês de novembro de 2019. Este fato necessita ser investigado e melhor compreendido.

4.7.8.9. Ao observar os gráficos é nítido o aumento de metais na coluna d'água nos meses de novembro e dezembro (período chuvoso). Por exemplo, a concentração de Cobre total passou de <0,00050 mg/L em outubro para 730 mg/L em novembro na lagoa Monsarás (Anexo XVIII - Tabela 14). O relatório não considera a sazonalidade e não avalia a vocação agrícola da região em questão, que possui grandes plantações em seu entorno e que muitas vezes, por lixiviação, pode estar aportando resíduos de defensivos agrícolas a base de cobre e contribuindo para o incremento deste elemento na água.

4.7.8.10. Mais uma vez não há padronização quanto às escalas utilizadas nos gráficos com relação aos eixos X e Y, o que dificulta a percepção visual da variação do parâmetro.

4.8. ICTIOPLÂNCTON

4.8.1. Foram identificados 18 táxons da comunidade ictioplanctônica, pertencentes a 13 famílias, e mais um táxon não identificado. Os registros ocorreram nos meses de maio, novembro e dezembro de 2019. Entre os táxons mais abundantes está um táxon não identificado, pois os indivíduos encontravam-se na fase vitelínica com ausência de caracteres taxonômicos específicos, seguido de *Hemiramphidae* e de *Hoplias* sp. O relatório destaca que não houve registro de organismos no Ponto 17 (rio Guandu) durante as campanhas.

4.8.2. Os táxons mais comuns, em termos de ocorrência, foram Hemiramphidae, Cichlidae, Clupeidae e *Hoplias* sp. A riqueza foi maior em 2019 se comparada às amostragens de março 2017 a março de 2018 (13 táxons). Houve pouca variação na riqueza média entre os dois ciclos de monitoramento e uma pequena variação nos táxons registrados nos dois ciclos.

4.8.3. A análise quantitativa indica a coleta de apenas oito ovos de peixes ao longo de oito campanhas mensais, sem apontar em quais pontos os ovos foram coletados. A partir deste pequeno número inferiu-se que a reprodução de peixes na porção capixaba do rio Doce ocorre de maneira sazonal. Com relação às larvas de peixes, foi contabilizado e identificado um total de 400 larvas. O relatório aponta que baixas densidades de ovos e larvas de peixes são esperadas para ecossistemas de água doce, segundo Araújo-Lima (1984). Contudo, tal referência não foi encontrada no item “referências bibliográficas” do relatório.

4.8.4. No que se refere ao número de táxons da comunidade ictioplanctônica, há incoerências nas páginas 84 e 85, onde o gráfico (figura 5.2.1-4) não apresenta no mês de dezembro táxons no ponto 22, enquanto que na tabela 5.2.1-2 possui 4 táxons. Inversamente ao ocorrido, o ponto 23, no mês de dezembro, apresenta 4 táxons no gráfico e nenhum na tabela. Desta forma, não é possível saber a informação correta.

4.8.5. As justificativas para a baixa abundância de ovos apresentada no relatório foram a variação no período e comportamento reprodutivo da ictiofauna, além da possibilidade de que as técnicas de amostragem utilizadas não tenham contemplado espécies bentônicas, estas últimas com diferentes tipos de posturas. No entanto, outros métodos de coleta foram recomendados no TR4 e não foram adotados no monitoramento ou previstos no Plano de Trabalho CP+ RT 283/18. Desta forma, pode ser necessário revisar os métodos de coleta para os próximos ciclos de monitoramento.

4.8.6. Apesar de uma possível influência dos métodos de coleta, o resultado obtido, de apenas oito ovos, é muito aquém do verificado em outros estudos na região, da ordem de milhares (CASTRO, 2001; COSER *et al*, 2007), o que indica que a capacidade reprodutiva e/ou de sobrevivência de ovos e larvas pode estar sendo afetada.

4.8.7. Complementando os dados sobre o ictioplâncton, o relatório traz, em seu item 5.3.1.6 sobre a biologia reprodutiva dos indivíduos capturados, informações importantes para o entendimento da ocorrência e abundância de ovos e larvas. Neste sentido, a amostragem considerou 1044 indivíduos de 13 espécies, cujas gônadas foram examinadas, e destes, apenas 13 fêmeas e 5 machos estavam desovados, bem como 159 fêmeas e 78 machos foram identificados como maduros, conforme estágio de maturação das gônadas. Dados sobre os estágios de maturação para as 13 espécies mais representativas estão contidos na Tabela 5.3.1.6.1-1, na página 146. Cabe ressaltar que tal tabela não traz os totais por estágio de maturação.

4.8.8. A baixa abundância de ovos e larvas também é justificada no relatório por fatores como diversidade de estratégias reprodutivas, topografia e variações nas características limnológicas decorrentes de alterações ambientais. No entanto, diante de uma já reconhecida modificação ambiental provocada pelos rejeitos, é possível que as alterações físico-químicas provocadas pelo evento sejam um dos principais fatores relacionados aos resultados observados e sua correlação deve ser melhor investigada, sendo que o relatório não faz qualquer consideração quanto aos dados observados e sua relação com o evento do rompimento da barragem do Fundão, não ao menos para refutar a possibilidade denexo entre estes.

4.8.9. Com relação aos índices ecológicos, o relatório apresenta os resultados dos índices de riqueza e diversidade, apontando um maior valor de riqueza absoluta durante a campanha de dezembro no Ponto 26 (Foz do Rio Doce), com um total de 7 táxons identificados. Na maioria das estações, nas diferentes campanhas, o valor mais recorrente de riqueza foi de 1 táxon. Os valores calculados para o índice de diversidade da comunidade ictioplanctônica indicaram que, em média, a diversidade do trecho monitorado é classificada como muito baixa, variando de muito baixa a baixa, nas diferentes amostragens.

4.8.10. Em relação à equitabilidade, o índice foi calculado apenas para alguns pontos, pois na maior parte dos locais amostrados o valor de diversidade foi nulo. Desta forma, apesar de encontradas diferenças entre os pontos, considerando a escassez de dados analisados, não é possível fazer inferências.

4.8.11. No item da discussão, observou-se uma inconsistência de informações, que é importante verificar. O texto traz os seguintes trechos: “*Considerando as amostragens realizadas entre novembro de 2017 e março de 2018 nas mesmas regiões amostradas neste ciclo (Baixo Rio Doce e Estuário) foi possível também observar a ausência de ovos de peixes na maior parte das amostragens (RENOVA/ECV, 2019)*”. “*No entanto, houve o registro de uma alta densidade de ovos nos meses de novembro de 2017 e março de 2018*”. (pág. 104, item 5.2.5).

4.8.12. Com relação a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas ou exóticas, o relatório destaca que não foram encontrados organismos (ovos e larvas) que se encaixam nessas categorias. No entanto, não é possível fazer esta afirmação, uma vez que a identificação taxonômica não se deu em nível de espécie na maioria dos casos.

4.9 ICTIOFAUNA

4.9.1. Tabelas e gráficos devem ser melhor elaborados de forma a facilitar a compreensão e análise, por exemplo a tabela 5.3.1.6.1-1, na página 146, apresenta os estágios de maturação para diferentes espécies, mas não traz os totais para cada fase (imaturo, maduro e desovados).

4.9.2. Os dados foram apresentados e discutidos subdivididos em área afetada (3 pontos no rio Doce) e área indiretamente afetada (6 pontos lagunares e 1 ponto no rio Guandu). Entretanto, essa comparação é inadequada, tendo em vista a desproporcional quantidade de pontos (3 contra 7), além dos ambientes serem diferentes e possuírem características distintas, prejudicando a interpretação dos resultados, podendo induzir ao erro. Desta forma, sugere-se apresentar os resultados por ponto amostral e por estação (seca/chuvosa) a fim de evitar agrupamentos indevidos.

4.9.3. Para a ictiofauna, a ordem de apresentação do relatório ficou muito confusa, uma vez que primeiramente foram mencionados todos os resultados gerais do estudo e posteriormente separados por campanha (1ª, 2ª e 3ª campanha). Além disso, o texto ficou muito repetitivo e cansativo para leitura, pois várias frases e/ou parágrafos foram semelhantes para as três campanhas. Normalmente, os resultados são apresentados por campanha e depois são compilados para uma melhor interpretação e conclusão do estudo.

4.9.4. Na tabela 5.3.1-1 (páginas 108 à 110) há um equívoco na ortografia da família Sciaenidae, quando representadas as espécies *Bairdiella ronchus* e *Pachyurus adspersus*, pois há a ausência da letra “e” no meio da palavra, ou seja onde se lê: “Scianidae”, leia-se: “Sciaenidae”.

4.9.5. O Termo de Referência e o Plano de Trabalho citam que: “*Todos os locais de coleta, assim como todas as espécies coletadas, serão fotografadas e georreferenciadas...*”, entretanto a figura 5.3.1-1 do relatório (páginas 110 e 111) só apresenta pranchas fotográficas de 27 espécies, faltando a imagem de outras 36, uma vez que foram registradas 63 espécies neste estudo.

4.9.1. Riqueza

4.9.1.1. Foram amostrados 3.651 indivíduos, distribuídos em 63 espécies, 25 famílias e 10 ordens. Conforme relatório, dados anteriores para a bacia do rio Doce apontam a identificação de 99 espécies em 2009 e 226 espécies em 2017. Em comparação com os dados do monitoramento anterior (Econservation, 2019), foi capturada uma fauna de peixes em menor abundância e menos diversa para os trechos localizados na calha do rio Doce.

4.9.1.2. Houve predominância das ordens Perciformes (8 famílias e 22 espécies), Siluriformes (6 famílias e 16 espécies) e de Characiformes (4 famílias e 15 espécies). Segundo análises realizadas pelo relatório, não houve diferenças significativas entre a riqueza nas áreas afetadas direta e indiretamente, e não foi possível realizar inferências a respeito da sazonalidade sobre a riqueza.

4.9.1.3. Conforme dados do relatório, a fauna de peixes é marcada pela presença (tanto em termos de riqueza como de abundância) de espécies invasoras e exóticas, como as tilápias *Coptodon rendalli* e *Oreochromis niloticus*, o tucunaré *Cichla kelberi*, a piranha vermelha *Pygocentrus nattereri*, o mandi *Pimelodus maculatus* e o tamboatá *Hoplosternum littorale*.

4.9.1.4. Apenas na primeira campanha houve captura de uma espécie ameaçada, a curimba (*Prochilodus vimboides*) e quatro espécies classificadas como DD (dados insuficientes), a pescadinha *Pachyurus adspersus*, o peixe cachimbo *Microphis lineatus*, o lambari *Astyanax scabripinnis* e o bagre branco *Bagre marinus*. Entre as espécies endêmicas foi identificado apenas o cascudo laje (*Delturus carinotus*).

4.9.1.5. Foram registradas duas espécies dulcícolas de hábitos migratórios, sendo uma delas nativa (curimba, *Prochilodus vimboides*) e a outra exótica (mandi, *Pimelodus maculatus*). Espécies diádromas como o robalo (*Centropomus undecimalis*), xaréu (*Caranx latus*), carapeba (*Eugerres brasiliensis*), bagre-amarelo (*Cathorops spixii*) e o bagre-caçari (*Genidens genidens*) também foram observadas no monitoramento.

4.9.1.6. O gráfico de riqueza total por campanha (figura 5.3.1.1-4) na página 114 é muito semelhante ao da página 112 (figura 5.3.1.1-1), diferindo apenas por apresentar no eixo X a informação do período (seco e chuvoso), ou seja, unir as informações em um único gráfico atenderia a discussão, e contribuiria para uma leitura menos cansativa e repetitiva.

4.9.2. Abundância

4.9.2.1. Entre as espécies mais abundantes identificadas no monitoramento foram citadas as exóticas tamboatá *Hoplosternum littorale*, o bagre mandi *Pimelodus maculatus* e o pacu *Metynnis maculatus*. Já entre as nativas, as traíras (*Hoplias malabaricus*), os lambaris (*Astyanax sp.* complexo *A. bimaculatus*), os cascudos-viola (*Loricariichthys castaneus*), as manjubas (*Anchoviella lepidostole*) e os roncadores (*Bairdiella ronchus*). Os barrigudinhos (*Poecilia vivipara*) e as piabas (*Knodus sp.*) também foram mencionados entre as mais abundantes, sendo que os autores relacionaram sua ocorrência à plasticidade e tolerância destas espécies em relação às alterações ambientais.

4.9.2.2. Na página 117, menciona que: “...as espécies de tamanho diminuto como os barrigudinhos (*Poecilia vivipara*) e as piabas (*Knodus sp.*), sendo estas últimas possivelmente exóticas”, entretanto há um equívoco nesta informação, tendo em vista que estas espécies são nativas, conforme apresentado na tabela 5.3.1-1 (páginas 108 à 110).

4.9.2.3. Conforme relatório, em alguns ambientes amostrados, como a Lagoa Boa Vista e Lagoa do Areal, tanto a riqueza quanto a abundância de espécies exóticas (mandis, *Pimelodus maculatus*; tamboatás, *Hoplosternum littorale* e pacus, *Metynnis maculatus*) foi superior às espécies nativas, reforçando o potencial de dominância que as exóticas podem apresentar.

4.9.2.4. Apesar de apresentar baixa riqueza e alta abundância de poucas espécies, os pontos das lagoas (áreas não afetadas diretamente pelo rejeito da mineração) apresentaram maior abundância e riqueza de peixes quando comparados aos trechos dos leitos do rio.

4.9.2.5. A página 116 do relatório apresenta incoerência entre o gráfico de “Abundância total por área” (figura 5.3.1.1-7) e de “Abundância total por período” (figura 5.3.1.1-8), onde o somatório dos números de indivíduos por campanha não são similares. No primeiro gráfico citado, a 1ª campanha apresenta 515 indivíduos enquanto o segundo gráfico apresenta 1030; semelhante ocorre na 2ª campanha, onde um gráfico aponta 471 indivíduos e o outro 862; e ainda para a 3ª campanha 1.098 contra 1.759 indivíduos.

4.9.2.6. O gráfico (figura 5.3.1.1-10) apresentado na página 119, possui problemas na formatação dos eixos X e Y, assim como também foi possível observar no gráfico (figura 5.3.1.1-12) da página 120, a ausência das espécies no eixo X.

4.9.2.7. Ainda que as espécies mais abundantes sejam uma informação relevante ao relatório, não se deve limitar a isto nos resultados e discussão. As páginas 118 à 120 apresentaram gráficos enfatizando as espécies mais abundantes, entretanto as espécies mais raras (talvez mais importantes) não tiveram destaque durante o texto, assim como em nenhum momento foram apresentados quais espécies e quantos indivíduos foram registrados por ponto amostral.

4.9.2.8 Há um problema na página 174, pois na tabela 5.3.2.1-1 a espécie *Anchovia chupeoides* (sardinha) não possui o número de indivíduos capturados em 5 pontos amostrais (rio Doce Regência, lagoa do Areal, lagoa Boa Vista, rio Doce Foz, e lagoa Monsaraz), assim como o valor absoluto de abundância (AB) e a abundância relativa (AB%).

4.9.3. Padrões de captura por petrecho de pesca

4.9.3.1. Sobre o período de inspeção das redes de emalhe, o TR4 especifica que sejam vistoriadas a cada 4 horas, porém o relatório menciona (p. 19) apenas que as redes foram verificadas a noite, durante o período médio de permanência delas no ambiente aquático (entre 16h00 e 8h00) sem apresentar justificativa para alteração da metodologia.

4.9.3.2. A página 122 apresenta incoerência na abundância total por petrecho de pesca, representada pelo gráfico (figura 5.3.1.1.1-2), onde o somatório do número de indivíduos capturados pelos petrechos totaliza apenas 3.628 indivíduos ao invés de 3.651 que foram registrados no estudo.

4.9.3.3. E ainda este mesmo gráfico supracitado apresenta 66 indivíduos capturados por tarrafa, entretanto os próximos gráficos do relatório (figura 5.3.1.1.1-5, figura 5.3.1.1.1-8, e figura 5.3.1.1.1-11) este número diminui para 63 indivíduos. Estas inconsistências nos dados além de confundir a leitura, atrapalha a interpretação dos resultados.

4.9.3.4. Observa-se que o gráfico de Abundância total de indivíduos capturados por cada petrecho de pesca em cada uma das 10 estações amostrais, demonstrada pela figura 5.3.1.1.1-8, não apresenta numericamente os indivíduos capturados pela vara, linha e anzol (representado por barra vermelha), mesmo que graficamente os pontos da lagoa Nova, lagoa do Areal, lagoa Boa Vista, e lagoa Monsaraz apontem a presença de indivíduos capturados (totalizando 7 indivíduos conforme apresentado na figura 5.3.1.1.1-5).

4.9.4. Origem e status de ameaça das espécies

4.9.4.1. Tratando da 1ª campanha, na página 195 apresenta um equívoco na seguinte informação: “*Nota-se ainda que na estação rio Doce Foz, que caracteriza um habitat estuarino com forte influência marinha, não foi registrada a ocorrência de nenhuma espécie exótica, revelando uma comunidade de peixes integra quanto à presença de espécies exóticas*”, pois difere dos gráficos (figura 5.3.2.6-1 e 5.3.2.6-2) de abundância dos indivíduos e riqueza das espécies nativas e exóticas observadas em cada uma das dez estações amostrais, que apresentam 8 indivíduos pertencentes a 3 espécies. Nas figuras o ponto amostral que não apresentou nenhum indivíduo exótico registrado foi o rio Doce Regência.

4.9.4.2. Este item apresenta frases, até mesmo parágrafos, repetidos entre as diferentes campanhas, o que torna a leitura cansativa e repetitiva, por exemplo “...a fauna de peixes amostrada nas dez estações visitadas durante a segunda campanha do monitoramento da ictiofauna da bacia do rio Doce foi composta tanto por espécies nativas, que compõem de maneira natural estas comunidades de peixes, e também por espécies exóticas e invasoras, introduzidas nestes ambientes de maneira acidental ou propositalmente a partir de ações mediadas pelo homem. A definição das espécies exóticas a partir do inventário faunístico levantado seguiu a classificação proposta por Vieira (2009)”, está presente no primeiro parágrafo deste item três vezes no relatório (um por campanha), alterando na escrita somente a quantidade de estações amostradas e a campanha.

4.9.4.3 Não foi apresentada informações a respeito do status de ameaça das espécies de peixes capturadas 2ª e 3ª campanha, apesar da existência dos itens 5.3.3.6 e 5.3.4.6, intitulados “*Origem e status de ameaça das espécies de peixes capturadas*”, nas páginas 221 e 228 respectivamente.

4.9.5. Comunidades - índices

4.9.5.1. De forma geral, as comunidades foram caracterizadas por baixos índices de diversidade e por alta equitabilidade, com presença de muitas espécies em baixa abundância e algumas poucas espécies mais abundantes, sem um padrão marcante de dominância. Ressalta-se que as análises dos índices de diversidade, equitabilidade, dominância e similaridade consideraram apenas rede de emalhe (91% da abundância de capturas) e as 16 espécies mais abundantes (p. 143, item 5.3.1.5), o que pode ter interferido nos resultados obtidos.

4.9.5.2. Os índices de diversidade, equitabilidade e dominância não mostraram diferenças significativas entre as campanhas, pontos amostrados, período ou áreas (afetada/indiretamente afetada).

4.9.5.3. As análises realizadas apontam para uma maior semelhança em termos de estrutura de comunidade de peixes entre as lagoas, assim como outro agrupamento foi observado para as comunidades do leito do rio Doce.

4.9.6. Biometria e pesagem dos indivíduos

4.9.6.1. O comprimento médio das espécies coletadas nas áreas afetadas (152,1 mm) superou o valor estimado para as áreas indiretamente afetadas (98,7 mm), provavelmente devido a presença de Perciformes (principalmente cianídeos) e Siluriformes, espécies que comumente apresentam maiores tamanhos corpóreos. Apesar de ser uma informação pertinente ao relatório, não deve dar ênfase ao comprimento médio juntando todos os peixes, de todos os pontos, de todas as campanhas, para chegar a alguma conclusão, tornando este parâmetro desapropriado da maneira que está interpretado e discutido.

4.9.6.2. Em relação à biomassa total, os indivíduos capturados nos pontos do rio Doce (área afetada pelos rejeitos da mineração) exibiram um quantitativo equivalente a 57,67 kg, inferior ao total registrado para as estações indiretamente afetadas, que acumularam 110,38 kg. Apesar dos valores observados, as análises estatísticas utilizadas não apontaram diferenças significativas entre as áreas.

4.9.6.3. É desnecessária a apresentação de gráficos para representar o comprimento médio e biomassa total das espécies mais abundantes por estação na 1ª, 2ª e 3ª campanha.

4.9.6.4. Em termos de biomassa, a maior representatividade foi dada por espécies exóticas seguidas por táxons marinhos, demonstrando o sucesso na ocupação destas áreas pelos exóticos, em detrimento das espécies nativas. É importante observar se, durante os ciclos de monitoramento, há uma tendência à substituição dos táxons nativos pelos grupos exóticos, conforme observado nos pontos Lagoa Boa Vista e Lagoa do Areal. Em relação aos pontos do leito do rio Doce, apesar da presença das espécies exóticas, os dados também mostram a influência do ambiente marinho e estuarino na composição das comunidades. Apesar do relatório apontar para uma tendência de alteração da comunidade íctica, é necessário se aprofundar na análise, comparando com publicações pretéritas, apontando possíveis causas para essa variação.

4.9.7. Biologia reprodutiva

4.9.7.1. Em relação à biologia reprodutiva houve uma distinção entre as áreas afetadas e indiretamente afetadas pelo rejeito da mineração. Foram identificadas as áreas indiretamente afetadas, assim como a estação chuvosa, como mais propícias para a atividade reprodutiva. Contudo tal relação foi associada ao padrão comportamental reprodutivo das espécies avaliadas, que seriam sedentárias ou migradoras de curta distâncias e apresentariam preferências por ambientes lênticos para a atividade reprodutiva. Entre tais espécies são citados: *Hoplosternum littorale*, *Bairdiella ronchus*, *Hoplias malabaricus*, *Pimelodus maculatus* e *Pachyurus adpersus*.

4.9.7.2. Ainda conforme relatório, o trecho do rio Doce afetado pelo rejeito da mineração apresentou condições para desenvolvimento reprodutivo de poucas espécies, especialmente àquelas associadas a condições estuarinas e com tolerância a ambientes eurihalinos, como *Genidens genidens* e *Eugerres brasilianus*. Contudo, entre 47 indivíduos de *Genidens genidens*, 10 se encontravam maduros ou desovados e entre 13 espécimes de *Eugerres brasilianus* apenas 4 apresentaram-se maduros ou desovados (dados da tabela 5.3.1.6.1-1, página 146). Observa-se por todo o texto do relatório que há apenas uma apresentação descritiva dos dados, sem uma análise mais aprofundada ou embasamento bibliográfico que permita refletir sobre as características da situação encontrada. Neste sentido, para os dados sobre a biologia reprodutiva não há referências para uma discussão que permita avaliar se a situação observada é condizente com o esperado para a região ou com dados encontrados na literatura.

4.9.7.3. De forma geral, a maior representatividade de indivíduos em atividade reprodutiva ocorreu nas áreas indiretamente afetadas. A partir dos dados apresentados observa-se que a atividade reprodutiva está associada a espécies exóticas como o *Hoplosternum littorale* e *Pimelodus maculatus*, reconhecidamente mais tolerantes a ambientes degradados, nativas cuja reprodução está associada a ambientes lagunares (*Hoplias malabaricus*) e aquelas provenientes de ambientes marinhos/estuarinos como *Anchoviella lepidostole*, *Bairdiella ronchus* e *Genidens genidens*.

4.9.7.4. Na página 146, foi mencionado que: “*O baixo número de espécies essencialmente migradoras de média e longa distância capturadas e a sua menor representatividade nos trechos lóticos pode ser resultado do procedimento amostral, uma vez que a eficiência dos apetrechos para a captura de peixes nestes trechos foi baixa, especialmente nos meses mais chuvosos, nos quais, por motivos de segurança, o uso dos apetrechos de pesca foi limitado, além do reduzido tempo de amostragem para cada ponto amostral (i.e., um dia)*”, entretanto não há um detalhamento e/ou melhores informações a respeito desta questão, como por exemplo qual petrecho teve eficiência reduzida, em quais pontos e em quais coletas isto ocorreu.

4.9.7.5. É necessário realizar ajustes no monitoramento do ictioplâncton a fim de observar se a sobrevivência de ovos e larvas está sendo afetada, de forma a complementar as informações obtidas sobre a biologia reprodutiva da população amostrada. Um trecho do relatório traz a seguinte citação:

“Segundo Nakatani et al. (2001), as maiores densidades de ovos de peixes em determinadas áreas são indicativos de locais de desova, assim como a ocorrência de ovos de peixes é indicativo de período reprodutivo na região, sendo que a ausência de ovos de peixes nas estações de amostragem pode ser considerada um indicativo de ausência de período reprodutivo na área de estudo.”

4.9.7.6. Desta forma, infere-se que a baixa abundância de ovos e larvas indicam baixa atividade reprodutiva na área de estudo. Considerando ainda os dados sobre a ictiofauna, tanto a atividade reprodutiva quanto a sobrevivência de ovos e larvas trazem indícios de que as áreas afetadas pelos rejeitos podem estar sofrendo mais fortemente os impactos decorrentes da degradação ambiental existente.

4.9.7.7. Os gráficos referentes aos estágios gonadotróficos de algumas espécies, apresentados pelas figuras 5.3.1.6.1-3 à 5.3.1.6.1-14 (páginas 148 à 154) são de difícil interpretação, pois a escala de cinza utilizada para representar os pontos amostrais está confusa.

4.9.8. Conteúdo estomacal

4.9.8.1. De um modo geral, para as áreas indiretamente afetadas houve maior diversidade de itens alimentares encontrados nos estômagos analisados, bem como maior índice de importância alimentar desses itens em relação às áreas afetadas.

4.9.8.2. Foram avaliados 1767 estômagos, desses, 797 estavam vazios. Mais de 50% dos estômagos avaliados apresentaram material não identificado como item dominante. Entretanto, o relatório não informa se estes números de estômagos vazios são comuns em outros estudos e nem diferencia estes animais por nível trófico ou sazonalidade do registro, para auxiliar na interpretação.

4.9.8.3. Dos 395 estômagos restantes são apresentados os diagramas de repleção e Índice de importância alimentar (IA) dos itens para cada uma das espécies mais abundantes, com importância para pesca e/ou algum status de conservação.

4.10. ZOOBENTOS (MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS)

4.10.1. Um total de 4.294 indivíduos foram coletados ao longo das três campanhas. A campanha 3 (período chuvoso), apresentou as maiores densidades gerais, por grupo zoológico e por ponto amostral. Foram amostrados 27 táxons, sendo os filos Arthropoda, Annelida e Mollusca os mais representativos. Em Arthropoda destacaram-se os grupos Insecta e Decapoda.

4.10.2. De modo geral, nos pontos onde o impacto pelo rejeito da mineração foi mais expressivo e direto (pontos na calha do rio Doce), as densidades foram menores. Já os pontos nas lagoas apresentaram melhor condição faunal que os demais.

4.10.3. Quanto ao inventário das espécies encontradas elencado como Objetivos Específicos (item 3.1.1.), no que diz respeito aos invertebrados bentônicos, considera-se que este objetivo não foi contemplado no relatório. Apesar dos dados sobre as espécies poderem ser encontrados na Planilha eletrônica de dados brutos, o Anexo IX - Planilha de dados Brutos, se encontra em branco, sem qualquer informação ou texto. Entende-se que o Anexo IX deveria conter ao menos uma lista com espécies e locais de ocorrência (inventário) e/ou citar a Planilha de Dados Brutos. Sugere-se também como alternativa um hiperlink que leve ao arquivo original da Planilha de Dados Brutos

4.10.4. O levantamento quali-quantitativo, com identificação taxonômica, que também consta nos objetivos específicos, é relatado de maneira superficial, organizado por nível taxonômico muito alto (Classe, Ordem), o que não permite avaliar de forma precisa as condições ambientais, levando em conta que existem diferentes espécies representantes desses grupos, com diferentes biologies e sensibilidades aos fenômenos e impactos ambientais que se pretende mensurar e monitorar. A presença ou ausência de espécies sensíveis ou resistentes têm diferentes significados que podem permitir a interpretação da qualidade ambiental e da biodiversidade. Neste sentido, não foi feita qualquer discussão sobre os resultados quali-quantitativos encontrados.

4.10.5. No item 4.2. (Periodicidade Amostral) é descrito que foram feitas duas campanhas para o período seco e apenas uma para o período chuvoso, essa diferença faz com que a metodologia amostral seja mais precisa para um dos períodos, o que dificulta análises, inferências, comparações e discussões entre os períodos seco e chuvoso, devendo-se buscar a padronização do esforço de coleta, para permitir análises mais precisas.

4.10.6. A planilha contendo os dados de qualidade de água dos pontos amostrais coletados *in situ* não foi disponibilizada no documento e, apesar de constar nos dados brutos, não foi mencionada. Também não há qualquer análise integrando as informações das espécies encontradas com as informações da qualidade de água.

4.10.7. No item 4.2.3. cita-se apenas a presença de um ictiólogo durante as campanhas feitas também para Zoobentos, Entretanto, no item 7.2.4. do documento, este menciona que a equipe técnica foi composta por dois especialistas, doutores em ictiofauna e zoobentos. Após verificação do Currículo Lattes dos dois profissionais mencionados, entende-se que estes, apesar de biólogos e doutores, não desenvolvem seus trabalhos com monitoramento, ecologia ou taxonomia de grupos relacionados com fauna de macro invertebrados bentônico de água doce e, portanto, não são especialistas nesta área específica. Esta questão está detalhada no item 4.11. desta Nota Técnica.

4.10.8. Esse fato leva ao questionamento sobre a qualidade das atividades de coleta no que diz respeito aos invertebrados, tendo em vista que são completamente diferentes das metodologias de amostragem para ictiofauna, com suas próprias particularidades e detalhes. Neste sentido sugere-se fortemente que a presença de um especialista em invertebrados bentônicos seja obrigatória nos trabalhos de campo relacionados, para que se garanta a qualidade dos trabalhos de campo para o grupo em questão e consequentemente a qualidade dos dados obtidos.

4.10.9. Também foram encontradas inconsistências na planilha de dados brutos, por exemplo, na planilha a espécie *Pristina sp.* consta como Polychaeta, sendo que são representantes dos Oligochaeta. Tal fato reforça a necessidade de especialistas qualificados para a execução dos trabalhos relacionados aos invertebrados bentônicos e assim, garantir a qualidade mínima das informações apresentadas.

4.10.10. O item 4.6.3. “Tratamento de Dados e Análise Estatística” não cita qualquer metodologia, ou mesmo se chegou a tratar os dados no sentido de determinar, diversidade, riqueza, abundância e outros parâmetros ecológicos, de grande importância para a análise da biodiversidade zoobentônica.

4.10.11. O item 5.4. Resultados e Discussão – Zoobentos – Macroinvertebrados Bentônicos foi dividido entre as três campanhas. O item limitou-se a descrever os dados coletados e a análise se restringiu aos cálculos de densidade não havendo qualquer avaliação, discussão ou proposição sobre o significado das informações para o monitoramento da qualidade da biodiversidade de invertebrados bentônicos.

4.10.12. Apesar de explicar a divisão do grupo Arthropoda em Insecta e Decapoda para apresentação dos resultados, o relatório não faz qualquer avaliação ou inferência sobre a ausência de outros crustáceos nas amostras. Além disso, o nível taxonômico adotado na análise (por exemplo: Classe Insecta) por ser pouco específico torna-se inadequado à proposta do trabalho em questão, pois dentro da mesma classe taxonômica muitas vezes ocorrem táxons sensíveis ou resistentes aos impactos que se pretende mensurar e monitorar, sendo que essas considerações podem ser de extrema importância para indicar a qualidade ambiental, da biodiversidade e sua evolução.

4.10.13. Neste sentido, durante a descrição dos dados em cada uma das três campanhas, menciona-se apenas alguns táxons específicos, descrevendo a porcentagem encontrada daqueles que apresentaram as maiores densidades, entretanto sem fazer qualquer consideração a respeito do significado desses dados para a avaliação e monitoramento da biodiversidade. Mais uma vez não fazem qualquer menção sobre dados pretéritos ao rompimento da barragem do Fundão seja por meio de bibliografia que cita estudos em ambientes semelhantes, ou qualquer outra fonte de informação possível para esse tipo de análise.

4.10.14. Sugere-se apresentar gráficos contendo a densidade dos táxons mais representativos por ponto de coleta e campanha, bem como comparação e avaliação da variação temporal/sazonal dos dados.

4.10.15. No item 6.3., o documento analisado menciona que “A campanha 3 (período chuvoso), apresentou as maiores densidades gerais, por grupo zoológico...”(p. 263) e por ponto amostral, entretanto, normalmente para monitoramento do zoobentos, espera-se que as maiores densidades sejam encontradas no período seco (CETESB 2012), ainda assim, o relatório não fez qualquer consideração sobre essa questão, apenas se limitando a descrever os resultados.

4.10.16. O documento não apresenta discussão associando os táxons encontrados às características físico químicas do sedimento onde foram encontrados. Ressalta-se que estes dados devem ser coletados *in situ*, durante as campanhas, devendo ser evitadas outras fontes.

4.11. EQUIPE TÉCNICA

4.11.1. O item 7.2.3. “Equipe de coleta de ictioplâncton” (página 267) apresenta os profissionais que auxiliaram nas coletas. Apesar da página 14 do relatório informar que a equipe de ictiofauna foi composta por 1 ou 2 auxiliares de campo, equivocadamente o item 7 do relatório não apontou os profissionais que executaram as coletas de ictiofauna e zoobentos.

4.11.2. Como mencionado no item 4.10.7. desta nota técnica, considerou-se que nenhum dos dois profissionais elencados na equipe responsável pelas coletas de ictiofauna e zoobentos desenvolve seus trabalhos com monitoramento, ecologia ou taxonomia de grupos relacionados com fauna de macro invertebrados bentônico de água doce.

4.11.3. Após verificação do Currículo Lattes de ambos, foi constatado que o Dr. José Amorim dos Reis Filho é especialista apenas em ictiofauna, tendo grande parte de sua experiência profissional e expertise voltada para ictiofauna estuarina, constando inclusive como membro de Planos de Ação Nacional relacionados à Actynopterygy Marinhos e de Manguezais (consultado em 01/10/2020, Currículo Lattes atualizado em 29/09/2020).

4.11.4. Quanto ao Dr. Miguel Loiola que consta na equipe técnica do relatório, fora consultado em 01/10/2020, o currículo Lattes do Dr. Miguel Loiola Miranda (atualizado em 17/06/2020, ressalta-se após a entrega do relatório), cujo Registro de Classe (CRBio 105.182/08) e local de trabalho coincidem com os declarados no documento (checado no site do CRBIO Região 08, responsável pelo estado da Bahia). Observou-se na verificação destes documentos que o pesquisador é especialista em ecologia e conservação de Recifes de Corais, e que não possui qualquer experiência com monitoramento de zoobentos de água doce. Os recifes de corais são grupo exclusivamente marinhos e as metodologias de estudo, pesquisa e monitoramento diferem daquelas adotadas para pesquisa, estudo e monitoramento de invertebrados bentônicos de água doce, que possui suas especificidades, exigindo que o responsável pelos trabalhos possua alto nível de treinamento e capacitação voltados especificamente para esse tema.

5. CONCLUSÃO E/OU PROPOSIÇÃO

5.1. Diante da análise realizada, entende-se que o Relatório Final Consolidado CPM RT 101/20 do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da Área Ambiental I – Porção Capixaba do Rio Doce atende parcialmente ao estabelecido no Termo de Referência 4 - Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática - Anexo 2 - Estudo e Monitoramento do Ambiente Dulcícola da Área Ambiental I, bem como ao Plano De Trabalho CP+ RT 283/18, uma vez que não contemplou completamente o período amostral estabelecido, bem como apresentou uma série de inconsistências, além de um viés principalmente descritivo, não apresentando hipóteses ou proposições que explicam os dados apresentados, no sentido de esclarecer e relacionar as condições ambientais encontradas e seus impactos ou alterações decorrentes do rompimento da barragem de Fundão.

5.2. As principais observações são:

5.2.1. Realizar levantamento bibliográfico, incluindo dados pretéritos, que possibilite discussão aprofundada tanto dos valores bióticos quanto abióticos encontrados no ambiente e que permita inferir sobre as amplitudes de valores dos parâmetros ambientais mais adequados a manutenção da biota aquática da bacia hidrográfica em questão e compará-los aos valores encontrados atualmente.

5.2.2. Padronizar os eixos X e Y dos gráficos da maneira mais adequada para cada parâmetro analisado, com objetivo de ilustrar e facilitar as análises.

5.2.3. Realizar e ilustrar as análises dos parâmetros temporalmente e por ponto, e não simplesmente por mês, como foi realizado neste relatório. Sugerimos seguir o modelo utilizado na apresentação dos dados do PMQQS.

5.2.4. Destacar nos gráficos, os limites da Resolução Conama nº 357/05, sempre que existente e utilizá-la de maneira adequada, levando em conta a característica de pesca ou cultivo de organismos, para fins de consumo intensivo conforme a vocação da região.

5.2.5. Apresentar Carta de recebimento do material biológico pelo Centro Interdisciplinar de Energia e Ambiente (CIENAM) na Universidade Federal da Bahia (UFB).

5.2.6. Apresentar planilhas eletrônicas contendo todos os dados brutos utilizados para a realização do Relatório, tanto os coletados *in situ* quanto os oriundos de outros programas de monitoramento, como por exemplo o PMQQS.

5.2.7. Apresentar e integrar os principais indicadores, considerando todos os ciclos de monitoramento, de forma a permitir a avaliação da evolução temporal e espacial dos parâmetros.

5.2.8. Realizar *Peer Review* do Relatório Final Consolidado executado pela CEPEMAR, conforme procedimento adotado para o Relatório Anual executado pela RRDM/FEST.

5.2.9. Sugere-se que órgãos fiscalizadores realizem visita em campo com o intuito de verificar se as coletas estão sendo realizadas adequadamente e se os pontos e/ou as equipes de coleta necessitam de adequação.

5.2.10. Desta forma, sugere-se que nos próximos relatórios seja realizada a integração entre os parâmetros de qualidade de água e de biota aquática e que se elabore uma discussão aprofundada, levando em conta não somente a Resolução CONAMA nº 357/05, mas também a bibliografia pertinente e as conclusões de outros relatórios e/ou os dados, elaborados pela Fundação Renova aprovados e/ou validados pelo CIF, no âmbito de outras câmaras técnicas com o intuito de enriquecer a discussão e/ou trazer luz a situação ambiental do rio Doce e sistemas lacustre e estuarino associados no estado do Espírito Santo permitindo uma melhor gestão ambiental e definição de estratégias para a conservação.

5.2.11. Considerando a substituição do responsável pela execução do monitoramento, recomenda-se que os dados obtidos no levantamento para elaboração deste relatório sejam incorporados pela Rede Rio Doce Mar (RRDM/FEST) em suas análises atuais e futuras, uma vez que é a instituição atualmente responsável pelo monitoramento. Entretanto, aconselhamos a CTBIO a não divulgar o Relatório Final Consolidado CPM RT 101/20 do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da Área Ambiental I – Porção Capixaba do Rio Doce, devido a presença de diversas inconsistências encontradas na análise e apresentação dos dados.

NOME DO(S) SIGNATÁRIO(S) RESPONSÁVEL(S)
IZABEL CORRÊA BOOCK DE GARCIA Analista Ambiental - ICMBio/CEPTA
LARISSA NOVAES SIMÕES BUENO Agente de Desenvolvimento Ambiental e Recursos Hídricos - ADARH /IEMA
LUIZ FERNANDO NETTO Analista Ambiental - ICMBio/CEPTA
MARIA REGINA GONÇALVES DE SOUZA SORANNA Analista em Desenvolvimento Regional - ICMBio/CEPTA
RENILSON PAULA BATISTA Analista Ambiental - IEF
SHEILA APARECIDA DE OLIVEIRA RANCURA Analista Ambiental - ICMBio/CEPTA
LUCIANA CARVALHO CREMA Coordenadora do ICMBio/CEPTA



Documento assinado eletronicamente por **Maria Regina Gonçalves De Souza Soranna, Servidor Cedido**, em 01/10/2020, às 16:18, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Larissa Novaes Simões, Usuário Externo**, em 01/10/2020, às 16:22, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Fernando Netto, Analista Ambiental**, em 01/10/2020, às 16:26, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Izabel Correa Boock de Garcia, Analista Ambiental**, em 01/10/2020, às 16:28, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Sheila Aparecida De Oliveira Rancura, Analista Ambiental**, em 01/10/2020, às 17:10, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Renilson Paula Batista, Usuário Externo**, em 01/10/2020, às 18:22, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Carvalho Crema, Coordenador(a)**, em 02/10/2020, às 09:49, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.icmbio.gov.br/autenticidade> informando o código verificador **7808790** e o código CRC **7E3D963A**.



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

