



Nota Técnica nº 19/2022/TAMAR-Vitoria- ES/DIBIO/ICMBio

Vitória-ES, 15 junho de 2022

Assunto: Análise do 4º Relatório Anual “Monitoramento Reprodutivo das Tartarugas Marinhas na Planície Costeira do Rio Doce – agosto/2020 a julho/2021”, elaborado pela Fundação Projeto TAMAR para a Fundação Renova, em atendimento à cláusula 165 do Termo de Referência 4 - Anexo 6.

## 1. DESTINATÁRIO

1.1 Câmara Técnica de Conservação da Biodiversidade (CTBio).

## 2. INTERESSADO

2.1 Comitê Interfederativo - CIF;

2.2 Câmara Técnica de Conservação da Biodiversidade (CTBio);

2.3 Fundação RENOVA;

2.4 Fundação Projeto TAMAR

## 3. REFERÊNCIA

3.1 Processo SEI ICMBio 02044.010010/2016-48;

3.2 Termo de Referência - Monitoramento Reprodutivo das Tartarugas Marinhas na Planície Costeira do Rio Doce. Centro Tamar/ICMBio.

3.3 Plano de Trabalho - Fundação Projeto TAMAR. Monitoramento Reprodutivo das Tartarugas Marinhas na Planície Costeira do Rio Doce. Fundação Renova. Julho/2017.

3.4 Ofício FR.2022.0151– Fundação RENOVA, datado de 31 de janeiro de 2022 (SEI 10456159);

3.5 Relatório Anual “Monitoramento Reprodutivo das Tartarugas Marinhas na Planície Costeira do Rio Doce – agosto/2020 a julho/2021” (SEI 10456209).

## 4. FUNDAMENTAÇÃO/ANÁLISE TÉCNICA/PARECER

4.1. O Centro Tamar vem por meio desta Nota Técnica analisar o 4º Relatório Anual "Monitoramento Reprodutivo das Tartarugas Marinhas na Planície Costeira do Rio Doce – agosto/2020 a julho/2021", elaborado pela Fundação Projeto Tamar, para a Fundação Renova, referente ao cumprimento do Objetivo nº 10, do Anexo nº 6 – Monitoramento de Mamíferos, Tartarugas e Aves Marinhas associados à Foz do Rio Doce, Plataforma Continental e Áreas Protegidas Adjacentes, realizado em atendimento ao Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC) firmado entre União, Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, autarquias federais e estaduais com a Samarco Mineração S.A., Vale S.A. e BHP Billiton Brasil Ltda, após desastre ambiental ocorrido dia 05/11/2015:

*“Monitorar as áreas de desova de *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea* ao redor da foz do Rio Doce, incluindo o comportamento reprodutivo dessas espécies, distribuição espacial e temporal de ninhos, sucesso reprodutivo e efeito de contaminantes sobre a saúde de fêmeas e filhotes (neonatos)”.*

4.2 O relatório em análise apresenta os resultados do monitoramento reprodutivo das tartarugas marinhas, registrados entre 01/ago/20 e 31/jul/21, nas quatro bases de pesquisa: Comboios, Povoação, Pontal do Ipiranga e Guriri, sendo que a área de estudo tem como limite sul a foz do Rio Riacho, município de Aracruz, e como limite norte a Ilha de Guriri, incluindo trecho do município de Conceição da Barra. O relatório apresenta, ainda, os primeiros resultados do projeto de telemetria satelital.

4.3 Seguindo a proposta de diretrizes e orientações estabelecidas pela Câmara Técnica de Conservação da Biodiversidade - CTBio para análise do 2º Relatório Anual do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática – PMBA, a análise do referido

relatório será dividida em três seções: a) Avaliação da Aderência ao Objetivo nº 10, do Anexo nº 6, conforme Objetivos Específicos indicados no relatório; b) Avaliação dos impactos ambientais e identificação de tendências nos parâmetros monitorados, seção que apresenta os principais resultados do relatório; e c) Proposta de Encaminhamento.

## **AVALIAÇÃO DE ADERÊNCIA**

**4.4** De forma geral, o relatório apresenta os dados previstos para serem coletados, conforme planejado no Termo de Referência e Plano de Trabalho referentes a esse monitoramento. No entanto, a apresentação dos dados foi realizada de forma predominantemente descritiva, explorando pouco ferramentas de estatística inferencial, com comparação dos dados nos períodos pré e pós desastre. Análises estatísticas mais completas e robustas ampliam as chances de confirmação ou rejeição de hipóteses quanto ao efeito dos rejeitos nos animais. A ampla série histórica de dados, disponíveis na instituição, além do uso de resultados de outros relatórios técnicos elaborados no âmbito do PMBA, favoreceria a realização dessas análises, inclusive para avaliar padrões de concentração de contaminantes nas praias e se isso se relaciona com os trechos utilizados pelos animais para desova. Para avaliar questões mais específicas, a seguir, são apresentadas as análises realizadas para avaliação de aderência dos objetivos descritos nas duas seções existentes no relatório: a) Monitoramento Reprodutivo de Tartarugas Marinhas – Praia e b) Telemetria Satelital.

**4.5 Monitoramento Reprodutivo de Tartarugas Marinhas – Praia.** De forma geral, o relatório apresenta poucas hipóteses e testes estatísticos para interpretação dos resultados, focando principalmente em aspectos de estatística descritiva. Além disso, também não há muitas citações bibliográficas para ajudar na compreensão dos resultados obtidos para os parâmetros estudados.

### **4.5.1 Objetivo 1: Avaliação do comportamento reprodutivo das fêmeas das tartarugas marinhas.**

**Atendimento à metodologia:** *Cumprido.* Os dados de campo foram coletados conforme previsto no Termo de Referência e Plano de Trabalho referentes a esse monitoramento.

**Análise de dados e resultados:** *Parcialmente cumprido.* De acordo com o termo de Referência, as informações buscadas no **Objetivo 1** deverão estabelecer o período e deslocamento internidal, retornos interanuais, locais de preferência para desovas, com acompanhamento de longo prazo das fêmeas. Entretanto, não foi identificado no relatório discussão sobre os parâmetros observados no monitoramento noturno das fêmeas, como por exemplo, número de indivíduos flagrados (marcados pela primeira vez e remigrantes; tempo máximo em dias entre a primeira captura e a última recaptura de um indivíduo, dentre outros. Os resultados foram apresentados de forma geral, mas não foi feita comparação histórica para identificação de possíveis alterações comportamentais após o desastre. Além disso, na metodologia apresentada para o monitoramento das fêmeas, é informado que *foram coletados dados biométricos, evidências de inflamações oculares (blefarite), presença de epibiontes ou qualquer outra alteração visível nos animais, conforme protocolo padrão do Centro TAMAR-ICMBio*, e que *“A observação direta das fêmeas auxilia na avaliação do comportamento dos animais, interferências antrópicas e de outros impactos”*. Contudo, a discussão sobre o registro de alterações oculares identificadas nas tartarugas marinha (blefarite), não foi realizada de forma clara. Apesar do relatório indicar que a *“frequência destes registros terem aumentado nos três anos anteriores”* e que a temporada 2017/2018 é a *“primeira temporada onde esse tipo de observação foi registrada em fêmeas de tartaruga marinha desovando na região monitorada no litoral do Espírito Santo”*, não são levantadas hipóteses ou feita uma discussão mais aprofundada para explicar possíveis causas para esse aumento e ausência de casos na temporada 2020/2021. Assim, esperava-se uma discussão mais ampla, comparando casos de blefarite antes e após a ocorrência do desastre, além da comparação de registros em outras áreas não afetadas, considerando a série histórica de dados acessível pela Fundação Projeto TAMAR. Por exemplo, nas outras áreas de monitoramento de tartarugas marinhas no Brasil, já foram identificados casos de blefarite? Há trabalhos em outras áreas afetadas por rejeitos de mineração que indiquem a maior ocorrência dessa doença? A presença da blefarite interferiu no processo de desova dos animais? etc. Apesar da avaliação da saúde das tartarugas ser realizada no âmbito do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática – PMBA, e apresentada nos Relatórios Anuais do PMBA/Fest-RRDM, os resultados apresentados nos referidos relatórios poderiam ter enriquecido a avaliação do comportamento reprodutivo das tartarugas.

### **4.5.2 Objetivo 2: Análise da distribuição dos ninhos a nível espacial e temporal.**

**Atendimento à metodologia:** *Cumprido.* Os dados de campo foram coletados conforme previsto no Termo de Referência e Plano de Trabalho referentes a esse monitoramento.

**Análise de dados e resultados:** *Parcialmente cumprido.* O relatório apresenta dados sobre a distribuição espacial e temporal dos ninhos para o período entre 01 de agosto de 2020 a 31 de julho 2022, avaliando-os, por espécie e localidade, sobre sucesso de eclosão, período de incubação, local de preferência de desovas, e comparando-os com série histórica a partir da temporada 2009/2010, além da realização de proteção e transferência de ninhos, quando julgado necessário pelas equipes de campo. Sobre as análises realizadas de número de desovas, foi indicado que *“A flutuação observada no número anual de ninhos é normal e reflete o próprio ciclo de vida das tartarugas marinhas, sendo observada em toda a série histórica de registros para todas as espécies e áreas monitoradas neste projeto”*. Contudo, a informação foi apresentada apenas de forma gráfica, dificultando a verificação de tal afirmativa. Não foi utilizada referências de literatura científica nem evidenciada a comparação da informação antes e após o rompimento da barragem, a fim de elucidar possível interferência do desastre no número de desovas. Assim, não fica claro se a queda de 25% no número de desovas observada na atual temporada, assim como o pico de registros reprodutivos no ano de ocorrência do desastre e posterior queda estão dentro do esperado ou se é necessário maior tempo de análise para essa conclusão, ou ainda, se tal variação já foi registrada ao longo da série histórica. Para avaliação de distribuição mensal e espacial das desovas, o período utilizado para realização da média do histórico incluiu as temporadas pós desastre (2015-2016 a 2019-2020), que representam 5 das 11 temporadas utilizadas na análise, o que pode interferir consideravelmente na representatividade da média para comparação da informação antes e após o rompimento da barragem. Assim, não houve comparação pré e pós desastre especificamente.

### **4.5.3 Objetivo 3: Análise do sucesso reprodutivo com parâmetros de incubação.**

**Atendimento à metodologia:** *Cumprido*. Os dados de campo foram coletados conforme previsto no Termo de Referência e Plano de Trabalho referentes a esse monitoramento.

**Análise de dados e resultados:** *Parcialmente cumprido*. Da mesma forma que para avaliação de distribuição mensal e espacial das desovas, a média histórica apresentada para a distribuição espacial de predação dos ninhos também se baseou em temporadas pós-desastre, podendo afetar a representatividade da média para a análise de comparação do número antes e depois do rompimento da barragem. Em relação às perdas de ninhos por ação da maré, o relatório indica que apesar da queda observada em relação a temporada anterior, a proporção de transferência de ninhos foi maior. No entanto, não é feita nenhuma análise usando dados de monitoramento do perfil de praia ou hidrodinâmica costeira realizados no âmbito do PMBA, ou comparando os resultados obtidos antes e após o rompimento da barragem. Sobre as taxas de eclosão, foi identificada diferença estatística nas taxas de antes e depois do rompimento da barragem, mas no relatório consta que tal diferença não foi biologicamente significativa, não ficando claro se o teste aplicado não estava adequado para análise ou se foi realizada a investigação por outros métodos de modo a elucidar se o resultado obtido é um efeito do desenho amostral, entre outros aspectos, e se foi adotado método alternativo mais apropriado aos dados disponíveis. Ainda com relação à taxa de eclosão de ninhos *in situ*, observou-se que a grande diferença (redução) na taxa de eclosão de *C. caretta* em Comboios nas temporadas anteriores (2018/2019 e 2019/2020) não se manteve nesta temporada (2020/2021), e informam que o fato pode sugerir mudanças ambientais no ambiente de praia destas temporadas, ou mesmo que estes dois anos anteriores podem ter sido anos atípicos ou influenciados por baixos *n* amostrais. Contudo, não há aprofundamento das hipóteses, com uso de informações levantadas pelos demais monitoramentos do PMBA. Os resultados referentes ao número de filhotes e tempo de incubação, número de natimortos, número de ovos não eclodidos também não são comparados com uma média histórica, considerando o evento do rompimento da barragem (comparação do antes e depois do rompimento).

#### 4.5.4 Objetivo 4: Apoio na avaliação dos efeitos da contaminação sobre a saúde das fêmeas e filhotes.

**Atendimento à metodologia:** *Cumprido*. Os dados de campo foram coletados conforme previsto no Termo de Referência e Plano de Trabalho referentes a esse monitoramento.

**Análise de dados e resultados:** *Parcialmente cumprido*. Apesar do apoio logístico das coletas terem sido feitas, não foram apresentadas informações detalhadas sobre os apoios realizados ou dados de outros monitoramentos no âmbito do PMBA para ajudar na interpretação dos resultados desse monitoramento em si. Mesmo que a avaliação dos efeitos da contaminação tenha sido feita em outros relatórios, a referida análise deve ser ao menos mencionada no presente relatório. Essa solicitação já foi inclusive apresentada em outras Notas Técnicas elaboradas por esse Centro e persiste a dificuldade na integração das informações, mesmo que preliminar, entre as diferentes iniciativas de monitoramento.

**4.6 Telemetria Satelital.** A estrutura do relatório apresentada contribuiu sobremaneira para o melhor entendimento dos movimentos e áreas utilizadas pelas fêmeas adultas de *Caretta caretta* que utilizam a área para reprodução, tendo a apresentação dos resultados separada do tópico de discussão. Além disso, conforme previsto no Plano de Trabalho foi disponibilizado ao Centro TAMAR acesso em tempo real aos dados de monitoramento, a partir dos sistemas ([my.wildlifecomputers.com](http://my.wildlifecomputers.com)). Apesar da contribuição para análise dos movimentos dos animais, persistiu a ausência de integração entre os resultados do programa de telemetria por satélites e demais monitoramentos que ilustrem como a área utilizada pelos animais foi afetada pelos rejeitos de mineração.

**Atendimento à metodologia:** *Cumprido*. As 10 tartarugas da espécie *Caretta caretta* foram marcadas (receberam transmissor satelital) conforme previsto no Termo de Referência e Plano de Trabalho referentes a esse monitoramento.

**4.6.1 Objetivo 1: Identificar as áreas de uso das fêmeas adultas de *Caretta caretta* na foz do Rio Doce durante o período internidal, e como as mesmas estão relacionadas as áreas impactadas pelo vazamento de rejeitos.** *Parcialmente cumprido*. Foram descritas e espacializadas as áreas de uso internidal, considerando a instalação de transmissores em 10 tartarugas marinhas (*Caretta caretta*), conforme planejado para esse período - temporada 2020/2021. Os resultados obtidos foram comparados com estudos realizados em Sergipe e na Bahia. Os autores do relatório destacaram que as áreas de uso internidal apresentaram sobreposição com as áreas impactadas diretamente pelo rejeito de mineração, mas indicaram que ainda não foi possível detectar alterações comportamentais dos indivíduos monitorados. Apesar disso, não há uma avaliação mais detalhada de como essa área internidal está disposta em relação à área impactada pelos rejeitos provenientes do desastre. O relatório não quantifica se as diferentes áreas de uso, classificadas de acordo com a densidade de sinais transmitidos pelos animais, estão igualmente expostas aos rejeitos, ou se há trechos mais contaminados, com eventual sobreposição aos núcleos das áreas de uso, como forma de avaliar variações nas chances de exposição aos contaminantes.

**4.6.2 Objetivo 2: Identificar as rotas migratórias e o deslocamento destas fêmeas para as áreas de alimentação, após o período reprodutivo.** *Cumprido*. Foram identificadas e espacializadas as rotas migratórias e áreas de alimentação, considerando a instalação de transmissores em 10 tartarugas marinhas (*Caretta caretta*), conforme planejado para esse período - temporada 2020/2021.

**4.6.3 Objetivo 3: Comparar as informações obtidas com estudos similares, realizados para a mesma espécie em áreas sem o impacto de vazamento, visando detectar alguma alteração nos padrões de uso do habitat e deslocamento.** *Parcialmente cumprido*. Os resultados obtidos referentes ao período internidal foram comparados com estudos realizados em Sergipe e na Bahia (Marcovaldi *et al.*, 2010 - citação indicada no relatório). Para comparação dos resultados obtidos sobre áreas de alimentação, foram apresentados dados de estudo realizado por Marcovaldi *et al.*, 2010; Hatase *et al.*, 2002; Hawkes *et al.*, 2006 e Lemke *et al.*, 2003 (citações indicadas no relatório). No entanto, não foi localizada uma comparação quantitativa entre fatores como dimensão das áreas de uso, tempo de permanência, distância da costa e isóbatas compreendidas ao longo da área de uso, entre os resultados obtidos no presente estudo e outros estudos realizados.

**4.6.4 Objetivo 4: Elaborar um mapa com os hotspots de uso desta espécie na região e auxiliar na elaboração de medidas mitigadoras e de conservação para a espécie em escala local, regional e global.** *Parcialmente cumprido*. Foi apresentado mapa de contornos de *Minimum Convex Polygon* (MCP) e densidade de *Kernel* apenas para o período internidal; não são apresentados mapas que indiquem variação de densidade de uso nas áreas de alimentação, ou mesmo da sobreposição ou densidade de uso durante a migração, de modo a ilustrar o corredor migratório da espécie. Sobre medidas mitigadoras e de conservação, os autores do relatório destacam que o mapeamento dos “corredores azuis” permite que as atividades executadas nestas regiões sejam

ordenadas e possibilita que o planejamento leve em conta a conservação da fauna, considerando a sustentabilidade dos usos das áreas e recursos, e a manutenção das espécies marinhas - ações prioritárias no âmbito do Plano de Ação Nacional para a conservação das tartarugas marinhas e no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PAN/ICMBIO, 2011; PNGC-Lei 7.661/1988), o que enfatiza a importância de tal informação ser apresentada, em especial na versão final do documento.

**4.6.5 Objetivo 5: Identificar e descrever os comportamentos de mergulhos, tanto nas áreas reprodutivas, na migração e nas áreas de alimentação, de modo a se conhecer o tempo de permanência na superfície, faixas de profundidade mais utilizadas, duração dos mergulhos e valores extremos para esses comportamentos.** *Parcialmente cumprido.* Foram apresentados os dados referentes aos comportamentos de mergulho das tartarugas monitoradas, destacando-se a duração dos mergulhos nas diferentes profundidades e diferentes áreas de uso, além de análise comparativa entre as referidas áreas. A avaliação de variações no tempo de superfície não foi apresentada. A relação entre o comportamento de mergulho ao longo da área internidal, exposta aos contaminantes e padrões de mergulho associados a uma maior ou menor atividade dos animais ou mesmo que evidenciem o repouso foram pouco explorados. Tais padrões podem ser elucidativos uma vez que podem indicar se os animais permanecem mais ou menos ativos ao longo da área e se há sinais de interação com o fundo marinho ou evidência que possa indicar busca por alimento mesmo na fase internidal, ao longo da área onde se espera maior concentração dos contaminantes.

## **AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS NOS PARÂMETROS MONITORADOS**

### **4.7 Monitoramento Reprodutivo de Tartarugas Marinhas – Praia**

**4.7.1** Foram totalizados 2.975 registros reprodutivos nas quatro bases monitoradas, o que representa um decréscimo de 25% em relação ao mesmo período no ano anterior (N = 3.992). Do total de registros reprodutivos, 2.068 desovas foram ocorrências "Com Desova", 154 categorizados como "Sem Desova", 704 "Meia Lua", 8 "Processos Interrompidos" e 41 ocorrências "Não Determinadas".

**4.7.2** Realizou-se a comparação entre o número de registros reprodutivos (registros com desova e sem desova ou não determinados) das últimas doze temporadas (2009/2010 – 2020/2021), onde inclui-se a temporada atual (quinta após o vazamento de rejeitos) e onze outras temporadas anteriores (incluindo a temporada do desastre - 2015/2016) para todas as espécies na área monitorada.

**4.7.3** De acordo com o relatório, a distribuição do número de desovas seguiu o padrão característico das populações de tartarugas marinhas, com variabilidade anual no número de ninhos. A temporada 2020/2021 registrou um decréscimo no número total de ninhos (registros com desova) em relação à temporada anterior (2019/2020). Os outros registros (ocorrências sem desova, meia lua, processos interrompidos e ocorrências não determinadas) também apresentaram queda nos números totais.

**4.7.4** Observou-se que, em relação à temporada anterior (2019/2020), houve um decréscimo no número de desovas para a tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*) e houve um aumento no número de desovas para a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*). Segundo o Relatório, esta flutuação anual no número de ninhos se apresenta dentro da normalidade, considerando o histórico dos últimos 12 anos (2009 – 2020).

**4.7.5** Na temporada 2020/2021, o padrão temporal de distribuição do número de desovas de *Caretta caretta* e de *Dermochelys coriacea* manteve-se constante em relação à média entre 2009/2010 a 2019/2020, sendo as desovas distribuídas entre os meses de setembro e fevereiro, com pico de atividade reprodutiva entre outubro e dezembro para ambas as espécies analisadas.

**4.7.6** Dentre os 2.095 ninhos estimados desta temporada, estima-se que 1.851 (88.3%) foram da espécie *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), 129 (6.1%) de *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro), 107 (5.1%) de *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva) e 8 (0.4%) de *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente).

**4.7.7** A distribuição espacial das desovas nas praias monitoradas manteve-se constante na temporada 2020/2021, considerando o número anual médio de desovas nas últimas 11 temporadas. O padrão histórico mostra uma maior concentração de desovas em ambas as margens adjacentes à foz do Rio Doce, nas praias de Comboios e Povoação, com maior concentração de ninhos no chamado “Bolsão de Desovas” (quilômetros 30 a 44), e consequente diminuição gradual da concentração das mesmas à medida que aumenta a distância da foz do Rio Doce.

**4.7.8** Segundo o relatório, para *C. caretta*, observou-se um número de desovas menor do que a média no “bolsão”. Em contraposição, observou-se um leve aumento nas praias da Base de Pontal do Ipiranga, entre os quilômetros 80 e 110. Não é destacado no relatório se esse aparente deslocamento ocorreu em outras temporadas.

**4.7.9** Na temporada 2020/2021, 84.4% dos ninhos (n = 1.744) completaram o processo de incubação, sem qualquer tipo de interferência (SU). Na temporada 2019/2020, a proporção de ninhos SU havia sido 67.6%. Considerando os ninhos que sofreram algum tipo de interferência, 189 (59.1%) foram predados por animais (PA), 63 (19.7%) sofreram predação humana (PH), 45 (14.1%) foram perdidos devido à ação da maré (PM), 19 (5.9%) tiveram a estaca de marcação perdida (PE) e em 4 ninhos (1.3%) a causa da perda não pôde ser determinada (OT).

**4.7.10** Na temporada 2020/2021, houve redução na proporção de perdas por predação animal na base de Comboios em relação a temporada anterior e um leve aumento na base de Povoação. Em relação a temporada anterior (2019/2020) houve uma redução na proporção de desovas perdidas pela ação da maré nas Bases de Comboios e Povoação.

**4.7.11** O padrão de distribuição espacial, em relação as perdas por predações animais, na temporada de 2020/2021, foi diferente do observado nas médias das temporadas de 2014/2015 a 2019/2020, com diferenças significativas para as bases de Comboios e Povoação. A Base de Comboios apresentou uma significativa redução das predações, registrando 26.5% de todas as predações animais da área monitorada na temporada 2020/2021, enquanto esta proporção havia sido de 72.8% na temporada anterior (2019/2020). Já a Base de Povoação apresentou aumento, registrando 67.7% das PAs em 2020/2021, enquanto havia registrado 49.1% na média do período 2014/2015–2016/2017 e 36.3% no período 2017/2018–2019/2020.

**4.7.12** Os predadores mais comumente registrados na temporada 2020/2021 foram a raposa ou cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*; 56.6%), o tatu (*Dasyopus novemcinctus*; 6.9%) e o mão-pelada ou guaxinim (*Procyon cancrivorus*; 6.3%). Houve também registros de ninhos que foram predados por múltiplas espécies (3.7%) e cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*; 2.1%).

**4.7.13** Das 2.068 desovas registradas no litoral norte do Espírito Santo na temporada 2020/2021, 45 (2.7%) foram perdidas devido à ação da maré e/ou erosão costeira. Essa proporção havia sido de 9.0% na temporada anterior (2019/2020). No entanto, a proporção de desovas transferidas para outros locais na praia nesta temporada (2020/2021; 34.4%) foi maior em relação à temporada anterior (2019/2020; 19.2%).

**4.7.14** Na temporada (2020/2021), a taxa de eclosão média para ninhos *in situ* de *C. caretta* foi 78.5% (n = 923) e para *D. coriacea* foi 68.8% (n = 73). Na temporada anterior (2019/2020), as taxas de eclosão média haviam sido 78.5% (n = 1.270) para *C. caretta* e 76.2% (n = 35) para *D. coriacea*. Para *Caretta caretta*, a taxa de eclosão média para os ninhos *in situ* entre 2009 e 2020 foi 75.5% (n = 10.538 ninhos), com um valor mínimo em 2014 (70.6%) e máximo em 2019 e 2020 (ambos os anos com 78.5%), apresentando-se relativamente estáveis nestas últimas doze temporadas.

**4.7.15** Segundo o relatório, as bases de Comboios e Povoação apresentaram taxas de eclosão de ninhos *in situ* de *C. caretta* semelhantes nesta temporada (2020/2021). Nas duas últimas temporadas (2018/2019 e 2019/2020), uma considerável diferença nas taxas de eclosão entre as duas bases havia sido registrada. O relatório informa que a diferença observada na base de Comboios aparentemente foi uma situação pontual, tendo retornado à normalidade na atual temporada, com a recuperação das taxas de eclosão de Comboios próximas ao patamar anterior às quedas em 2018/2019 e 2019/2020.

**4.7.16** Em relação à média da taxa de eclosão de ninhos *in situ* de *C. caretta* por localização geográfica na base de Comboios, os valores obtidos em 2020/2021 foram semelhantes ao histórico das últimas cinco temporadas, sendo maior na parte central da praia.

**4.7.17** Para *D. coriacea*, a taxa de eclosão média para os ninhos *in situ* entre 2009 e 2020 foi 64.7% (n = 626 ninhos). A média anual de taxa de eclosão variou entre 38.8% (em 2010, n = 9) e 76.2% (em 2019, n = 38). Considerando a mesma metodologia que foi utilizada para *C. caretta*, verificou-se que, para *D. coriacea*, não houve diferença significativa na taxa de eclosão entre anos no período 2010-2020, que inclui 6 temporadas (2009, 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014) antes do desastre e 6 outras (2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020) depois do mesmo.

**4.7.18** Na temporada 2020/2021, registrou-se 152.860 filhotes de quatro espécies de tartarugas marinhas na área de monitoramento. Assim como o número de ninhos, e diretamente relacionado a este, o número de filhotes tende a ser maior nas imediações da foz do Rio Doce, com diminuição gradual à medida que nos afastamos desta.

**4.7.19** Para *Caretta caretta*, o tempo de incubação médio dos ninhos *in situ* na temporada 2020/2021 foi de 55,2 dias (SD = 5,4, n = 774). Em 2019/2020 não houve mudança significativa no padrão de variação latitudinal do tempo de incubação, apresentando o mesmo padrão visto na análise de dados considerando o período de 2008/2009 a 2019/2020, com o tempo de incubação sendo ligeiramente maior na porção mais ao sul da área e decrescendo em sentido norte.

**4.7.20** Para *Dermodochelys coriacea*, o tempo de incubação médio foi de 64,6 dias (n = 64) na temporada 2019/2020. O tempo de incubação anual médio reduziu levemente em relação ao registrado na temporada anterior (2019/2020; 66,7 dias, n = 31). Assim como para *C. caretta*, em 2020/2021 não houve mudança significativa no padrão de variação latitudinal do tempo de incubação.

**4.7.21** Durante o monitoramento noturno foram flagradas 298 fêmeas de tartarugas marinhas, em 578 encontros (alguns indivíduos foram flagrados mais de uma vez). Dos 298 indivíduos flagrados, 264 foram da espécie *Caretta caretta*, 17 *Dermodochelys coriacea*, 16 *Lepidochelys olivacea* e 1 *Eretmodochelys imbricata*.

**4.7.22** Dos indivíduos flagrados, 189 (63.4%) foram marcados pela primeira vez nesta temporada 2020/2021, enquanto 109 (36.6%) foram tartarugas remigrantes, ou seja, marcadas pela primeira vez em temporadas anteriores.

**4.7.23** Nesta temporada (2020/2021) a Fundação Projeto Tamar manteve a marcação da espécie *Dermodochelys coriacea* utilizando uma técnica complementar às marcas metálicas, os PIT (*Passive Integrated Transponders*) tags.

**4.7.24** Nesta temporada (2020/2021), não houve registro de tartarugas com possível blefarite (inflamação na pálpebra dos olhos). Na temporada anterior (2019/2020), haviam sido registrados 14 indivíduos com blefarite, e em 2018/2019, foram 9 indivíduos, sendo o primeiro registro feito na temporada de 2017/2018. O registro foi realizado em fêmeas de tartaruga marinha desovando na região monitorada no litoral do Espírito Santo. Os autores do relatório destacam o registro da tartaruga BRA59606/07, que apresentou blefarite em 18/19, retornou em 20/21 sem a condição ter sido observada, tendo sido flagrada 2 vezes na base de Povoação.

## **4.8 Telemetria Satelital**

**4.8.1** Foram instalados 10 transmissores via satélite nas fêmeas da espécie *Caretta caretta* abordadas no entorno da foz do rio Doce, praias de Comboios e Povoação marcando o início do projeto de telemetria satelital.

**4.8.2** Durante o período internidal, as tartarugas permaneceram sobre a plataforma continental, com movimentos amplos ao longo do litoral do Espírito Santo, sendo que o período médio de residência na área internidal foi de 41 dias (entre 19 e 74 dias).

**4.8.3** As áreas de uso internidal apresentaram sobreposição com as áreas impactadas diretamente pelos rejeitos de mineração, principalmente por coincidirem espacialmente com a região da Foz do Rio Doce, onde uma maior quantidade de rejeitos foi depositada. Segundo o relatório, até o momento não foi possível observar alterações comportamentais que possam estar relacionadas ao acidente.

**4.8.4** As rotas migratórias utilizadas pelas tartarugas rastreadas sugerem que um número importante de indivíduos viaja sobre a plataforma continental, sentido sul/sudoeste.

**4.8.5** As principais áreas de alimentação identificadas foram nos litorais de São Paulo e Rio de Janeiro, além do estuário do Rio de la Plata, entre o Uruguai e a Argentina. Uma das áreas de alimentação identificadas (tartaruga 206636) foi no Banco de Abrolhos, sul da Bahia, bem próxima ao Parque Nacional Marinho de Abrolhos. O relatório indica que este padrão de migrações pós reprodutivas e localização das áreas de alimentação, com a maioria dos indivíduos indo para o sul, porém com alguns indivíduos

indo para o norte, provavelmente representa o padrão geral de comportamento no que se refere a ecologia espacial desta população de tartarugas cabeçudas do Espírito Santo.

**4.8.6** O relatório destaca que as tartarugas-cabeçudas (espécie *Caretta caretta*) adultas poderiam estar mais sujeitas a impactos do derramamento de rejeitos da Samarco, devido a possibilidade de se alimentarem em áreas com depósito de sedimentos provenientes do acidente de mineração. No entanto, segundo o relatório “*amostras do ambiente marinho coletadas pela RRDM/FEST (2019) sugerem que não existem evidências de que o transporte de rejeitos provenientes do Rio Doce ultrapasse os limites da APA Costa das Algas*”. O relatório também reporta que as coletas feitas em pontos amostrais na região de Guarapari e Vitória não apresentaram sinais claros de mudanças de fatores bióticos ou abióticos, além de indicar que “*durante o período internidal, acredita-se que as tartarugas marinhas possivelmente não se alimentem, ou seja, não estariam consumindo recursos alimentares bentônicos quando estão no litoral norte do Espírito Santo, o que diminuiria as chances de estarem ingerindo itens impactados pelos rejeitos que se encontram próximos à Foz do Rio Doce*”. Por outro lado, não são apresentados dados e/ou referências que comprovem essa afirmação em especial, que considerem o comportamento da espécie.

**4.8.7** De maneira geral, as tartarugas rastreadas permaneceram a maior parte do tempo em baixas profundidades, sendo a maior proporção de mergulhos nas classes mais superficiais (até 5 metros de profundidade) nos três modos analisados (internidal, migração e alimentação). Durante a fase de alimentação, no entanto, observou-se uma maior proporção de mergulhos mais longos em maiores profundidades, o que, de acordo com o relatório, está relacionado com a dieta da espécie, primariamente bentônica (Bjorndal 1997) e, portanto, justificaria o maior tempo de fundo no mergulho.

**4.8.8** A média de número de mergulhos realizados por dia durante o período internidal descrita no relatório foi superior ao registrado para tartarugas cabeçudas em Sergipe (PGR/Spectrum) e no Golfo do México (Iverson et al. 2019), sendo que os autores indicam que é possível que a diferença entre os habitats possa em parte explicar a divergência nos padrões encontrados. Outro aspecto a ser considerado, são os parâmetros de configuração do transmissor para a definição dos mergulhos válidos, assim como, a definição de classes de agrupamento dos registros nos mergulhos.

**4.8.9** O mergulho mais profundo para as tartarugas rastreadas no estudo foi de 227.75 metros de profundidade, o que está dentro do limite máximo de mergulho registrado para tartarugas cabeçudas, de > 340 metros de profundidade, na costa do Japão (Narazaki et al. 2015), sendo que os autores do relatório destacam uma grande variabilidade individual nos padrões de mergulho.

**4.8.10** A proporção de frequência de mergulho por classe de profundidade, considerando as fases internidal, migração e alimentação foi concentrada nas classes entre 5 e 15 metros de profundidade, e as tartarugas não passaram muito tempo em profundidades maiores do que 50 metros.

## PROPOSTA DE ENCAMINHAMENTO

**4.9** Para melhor interpretação dos dados e entendimento dos impactos causados pelo vazamento dos rejeitos de mineração da barragem de Fundão/Samarco, recomenda-se, de forma geral, que a discussão realizada neste relatório considere os resultados dos outros levantamentos realizados no âmbito do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática (PMBA), em especial os Anexos de Ecotoxicologia, Praias, Megafauna (mamíferos marinhos, tartarugas marinhas e aves), além de publicações científicas sobre o tema. Adicionalmente, deve-se adequar a estrutura do relatório a fim de responder sobre o atendimento aos objetivos dos monitoramentos. De forma mais específica, recomenda-se que:

### **4.10** Sobre Monitoramento Reprodutivo – Praia:

**4.10.1** Para melhor atendimento do “*Objetivo 1: Avaliação do comportamento reprodutivo das fêmeas das tartarugas marinhas*”, sobre o registro de blefarite, é necessário realizar uma discussão mais ampla para entendimento do surgimento de casos de blefarite nas últimas três temporadas, apesar da queda observada na última temporada, e considerando a ausência de casos histórica na região, além de comparação com outras áreas não impactadas e ocorrência no histórico dos dados disponíveis para o Brasil, para melhor entendimento de possíveis causas. Recomenda-se incluir na discussão os principais gerados pelo PMBA. Deve-se também aprofundar a discussão sobre os parâmetros observados no monitoramento noturno das fêmeas, realizando comparação histórica para identificação de possíveis alterações comportamentais após o desastre

**4.10.2** Sobre o “*Objetivo 2: Análise da distribuição dos ninhos a nível espacial e temporal*”, recomenda-se que sejam realizadas, de forma geral e por espécie, indicação de valores e percentuais de redução e aumento do número de ninhos, comparações dos referidos registros antes (média histórica de casos antes do rompimento da barragem) e depois da exposição do ambiente aos rejeitos, principalmente para *C. caretta*, considerando ainda a aplicação de testes estatísticos. Importante também avaliação da linha de tendência nas fases pré e pós desastre, além de comparação de resultados com outras áreas não impactadas e indicação de prováveis causas para as diferenças possivelmente encontradas.

**4.10.3** Em relação ao “*Objetivo 3: Análise do sucesso reprodutivo com parâmetros de incubação*”, da mesma forma que para o objetivo 2, é necessário que haja uma diferenciação entre a média histórica antes e após o desastre para melhor comparação, sendo que essa comparação deve ser feita para todas as variáveis analisadas, de forma geral e por espécie (número de desovas, distribuição espacial das desovas, histórico dos ninhos, taxas de eclosão, número de filhotes, tempo de incubação, casos de blefarite, e outras julgadas pertinentes para a avaliação). Conforme já mencionado, também é necessário utilizar resultados de outros levantamentos do PMBA - para o Objetivo 3, mais especificamente sobre monitoramento do perfil de praia ou hidrodinâmica costeira – para melhor entendimento das flutuações sobre perdas e transferências de ninho registradas. Além disso, é necessário complementar a informação sobre o motivo da diferença encontrada para a taxa de eclosão, entre os períodos de antes e depois do vazamento de rejeitos, não ser considerada biologicamente significativa, considerando ainda, possíveis efeitos do tamanho da amostra no teste utilizado e se há método mais adequado para a análise, considerando, ainda, avaliar a variação entre os diferentes anos, a exemplo da anova e kruskal-wallis, ou testes baseados em permutações das amostras ou outros métodos julgados mais apropriados.

**4.10.4** Sobre o “*Objetivo 4: Apoio na avaliação dos efeitos da contaminação sobre a saúde das fêmeas e filhotes*”, especificar o tipo de apoio prestado às instituições mencionadas (logístico, coleta de dados, interpretação de resultados, etc), e solicitar a

instituição responsável a utilização de dados e/ou informações levantadas, mesmo antes da divulgação em relatórios técnicos, para a realização de discussão, quando pertinente.

#### **4.11 Sobre Telemetria Satelital:**

**4.11.1** Para melhor atendimento do “*Objetivo 1: Identificar as áreas de uso das fêmeas adultas de *Caretta caretta* na foz do Rio Doce durante o período internidal, e como as mesmas estão relacionadas as áreas impactadas pelo vazamento de rejeitos*” sugere-se utilização de mapas de modelagem de distribuição da pluma de rejeitos (artigos publicados) ou demais mapas e resultados descritos em artigos e relatórios (ex. Mapa consolidado das áreas da pluma de alta e baixa concentração dos mapas gerados pelo NUGEO/IBAMA entre 03/12/2015 e 03/02/2017; Mapas apresentados no Relatório Análise Integrada dos Contornos do Deslocamento das Plumadas de Turbidez no Meio Marinho elaborado pela Econservation - Auto de Intimação IEMA nº 12.371/2015; Mapa de identificação de áreas impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão no âmbito do PMBA/Fest-RRDM – Relatório Matriz de Resultados - RA2021 – PMBA/Fest-RRDM). Esse(s) mapa(s) deverá ser sobreposto e relacionado à área utilizada pelos animais e tal sobreposição analisada quanto as variações da concentração da pluma/impactos e disposição entre as áreas de maior e menor densidade de uso pelas tartarugas. Essa mesma avaliação deve integrar as áreas de alimentação, quando possível, com sobreposição a áreas atingidas pelos rejeitos.

**4.11.2** Ainda sobre o Objetivo 1, sugere-se que a informação sobre a ausência de busca por alimento pelas tartarugas marinhas na fase internidal, seja complementada com a citação de publicações científicas em que esse comportamento foi observado para a espécie, ou outras evidências, a exemplo da análise de conteúdo estomacal de animais encalhados, ou ainda, que seja avaliada a possibilidade de estudo específico sobre dosagem dos hormônios de saciedade e fome nos animais nessa área. Há ainda a possibilidade de buscar evidências de tal comportamento nos dados de mergulho dos animais, que a partir de períodos de maior ou menor atividade podem indicar o repouso ou movimentos ativos. Tais padrões podem ser mais elucidativos se explorados a partir dos dados dispostos no arquivo “behaviour.csv” e se relacionados aos limites da batimetria local e áreas onde se espera maior concentração dos contaminantes.

**4.11.3** O “*Objetivo 2, que trata da identificação de rotas migratórias e o deslocamento pós-reprodutivos para as áreas de alimentação*”, foi avaliado como cumprido. Recomenda-se que na versão final do relatório, os resultados sejam complementados com informações como distância percorrida, velocidade média de deslocamento e descrição adicional sobre a disposição das rotas e uso movimentos ao longo de áreas oceânicas. Com a evolução e conclusão da próxima etapa do monitoramento, recomenda-se que seja investigada evidências de eventuais corredores migratórios para a espécie, a partir de avaliações de densidade de sinais ou outro método julgado mais apropriado.

**4.11.4** Sobre o “*Objetivo 3: Comparar as informações obtidas com estudos similares, realizados para a mesma espécie em áreas sem o impacto de vazamento, visando detectar alguma alteração nos padrões de uso do habitat e deslocamento*”, recomendamos que seja realizada uma avaliação comparativa entre as dimensões de áreas de uso identificadas com os resultados obtidos nos diferentes estudos (BA, SE, etc) para a avaliação de eventuais contrastes.

**4.11.5** Em relação ao “*Objetivo 4: Elaborar um mapa com os hotspots de uso desta espécie na região e auxiliar na elaboração de medidas mitigadoras e de conservação para a espécie em escala local, regional e global*”, recomendamos a apresentação de mapas que indiquem variação de densidade de uso nas áreas de alimentação, ou mesmo da sobreposição ou densidade de uso durante a migração, de modo a ilustrar o corredor migratório da espécie. Recomenda-se também que os mapas demonstrem a sobreposição com unidades de conservação ou outras camadas prioritárias para a análise, a exemplo da área estimada de dispersão da pluma de rejeitos, ou empreendimentos marinhos.

**4.11.6** Sugerimos, ainda, complementar a apresentação de dados para o “*Objetivo 5: Identificar e descrever os comportamentos de mergulhos, tanto nas áreas reprodutivas, na migração e nas áreas de alimentação, de modo a se conhecer o tempo de permanência na superfície, faixas de profundidade mais utilizadas, duração dos mergulhos e valores extremos para esses comportamentos*”, destacando a avaliação do tempo de superfície. Recomenda-se o uso das informações dispostas no arquivo “behaviour.csv” para ilustrar o tempo de superfície, assim como, que seja avaliado o emprego das informações detalhadas de mergulhos presente no arquivo, para aprimorar as demais descrições de comportamento.

**4.11.7** Em relação a metodologia utilizada para o alcance dos objetivos mencionados para o tópico de Telemetria Satelital, fazemos as seguintes proposições:

- Filtragem de dados: Considerando que os pontos obtidos por um maior número de satélites tendem a apresentar uma maior precisão, é importante descrever qual o fundamento para a remoção dos sinais de localização obtidos com mais de 7 satélites. O procedimento mais usual é excluir os sinais com o número mínimo de 4 satélites, pois podem apresentar maior erro nas localizações. Sugere-se também citar a publicação, caso haja, que recomenda a exclusão de sinais com erro residual maiores que 35 ou ainda, indicar como foi definido esse limite para filtragem dos sinais;
- Área internidal: Embora seja visualmente simples identificar quando os animais deixam a área de reprodução e iniciam a migração, sugere-se que a descrição dessa mudança do comportamento seja complementada. Indicar mudanças na velocidade de deslocamento, ou mesmo no padrão dos sinais. Indicar a transição de trajetos mais sobrepostos a segmentos mais direcionais e lineares pode ser uma forma.
- Movimentos migratórios e Áreas de alimentação: É citado o uso da *Best Daily Location* (BDL) para traçar os movimentos migratórios. Assim, é importante indicar quais os parâmetros para definir a melhor localização, a exemplo do número de satélites, menor erro residual, localização mais próxima ao meio-dia etc. Caso o BLD tenha sido definido a partir de alguma rotina computacional, especificar.
- Análise de dados: Considera-se importante citar os softwares e pacotes estatísticos utilizados para execução das análises. O MCP é descrito como método para definição da área total de uso, porém em alguns casos, o KDE pode superar a dimensão do MCP, assim sugere-se que a dimensão total de uso considere tal possibilidade. Sugere-se que as classes dos descritores dos mergulhos sejam apresentadas como itens separados, para maior destaque e facilidade de identificação dos valores.

**4.11.8** Por último, sobre a apresentação de resultados, realizamos as seguintes recomendações:

- **Área de Uso Internidal:** A metodologia cita que foram calculados o KDE de 25, 50 e 95% para as áreas de uso dos animais, no entanto, a Tabela 2 não apresenta resultados para a área de 25%, sendo necessária a realização dessa complementação. Observa-se também que a informação referente a área de uso com KDE = 25% não integra, de modo geral, outras figuras ou descrições textuais. Assim é preciso avaliar se é melhor restringir às análises ao núcleo (KDE 50%) e *home-range* (KDE 95%), ou integrar a todas às demais descrições o comportamento dessa área com maior densidade de sinais (KDE 25%). É interessante observar, ainda, se há uma relação entre o número de dias de permanência na área e o tamanho estimado para a área de uso. Recomenda-se citar e explorar as informações referente às tartarugas que apresentaram mais de um núcleo de área de uso durante o internidal, conforme mostra a Figura 8, assim como, que o extremo sul da área de uso estava associado apenas a tartaruga 206640.
- **Rotas migratórias:** Referente à tartaruga 206631, avaliar se a primeira parada já não indicava uma área de forrageio, ou outra possibilidade para o comportamento inicial distinto, e complementar a informação. Sugere-se que a Tabela 3 mostre também a distância percorrida durante a migração e que a informação seja discutida. A figura 6 indica que uma das tartarugas teve migração por área oceânica, é importante citar tal variação no padrão de comportamento ou mesmo, incluir como uma terceira categoria. Avalia-se que uma descrição da disposição das rotas de migração em relação às isóbatas e distância da costa é pertinente.
- **Áreas de alimentação:** É comentada a relação de uma das áreas com o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. Recomenda-se citar a relação das demais áreas de alimentação com outras unidades de conservação marinhas, caso haja. Não é apresentada informação sobre MCP ou KDE das áreas de alimentação. Recomenda-se que a versão final do Relatório apresente essa informação.
- **Comportamento de Mergulho:** O parágrafo que descreve o número médio de mergulhos por dia está confuso. Recomenda-se que seja complementado por uma figura que apresente o número médio, mínimo e máximo de mergulhos por dia para cada tartaruga. Nas figuras que apresentam o TAD, *Dive depth* e *Dive-duration* indicar o significado das barras e marcadores, variância, desvio padrão, erros, máximo e mínimo, *outliers*, etc. Qual o motivo de para alguns descritores apresentar a média e para outros a mediana? Não seria melhor padronizar ou está se considerando que alguns dos dados têm distribuição paramétrica e outros não? É importante justificar a modificação. Durante a fase internidal é identificado um grande número de mergulhos rasos e de curta duração, seria esperado avaliar como esses mergulhos se enquadram ante ao pressuposto de um comportamento mais sedentário ou de descanso durante a fase internidal. Para o conjunto de figuras de profundidade máxima de mergulho, sugere-se igualar o valor máximo do eixo Y, para tornar mais fácil a comparação dos resultados entre as figuras relacionadas.

## 5. CONCLUSÃO E PROPOSIÇÃO

**5.1** Em face do que foi estabelecido no Objetivo nº 10, do Anexo nº 6 – Monitoramento de Mamíferos, Tartarugas e Aves Marinhas associados à Foz do Rio Doce, Plataforma Continental e Áreas Protegidas Adjacentes, do Termo de Referência nº 4 – Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática, referente ao cumprimento da Cláusula 165 do TTAC - Termo de Transação e Ajustamento de Conduta, pode-se concluir que o “Monitoramento Reprodutivo das Tartarugas Marinhas na Planície Costeira do Rio Doce” atende parcialmente os objetivos propostos.

**5.2** Sobre o monitoramento reprodutivo, de forma geral, o Relatório 2020/2021 evidenciou alterações nos padrões reprodutivos, com necessidade de tratamento de dados e/ou discussão complementar sobre as possíveis causas de algumas ocorrências, como por exemplo a flutuação nos números de fêmeas com blefarite, variações no número de ninhos e de perdas de ninhos por ação da maré. Para melhor interpretação dos resultados e avaliação dos impactos do desastre, as recomendações apresentadas devem ser atendidas no próximo relatório (temporada 2021/2022).

**5.3** Sobre o projeto de Telemetria Satelital, uma vez que o projeto conta ainda com um Relatório Final, que consolidará os resultados das duas campanhas de monitoramento, considera-se que as recomendações aqui apresentadas devem ser incorporadas à versão final do documento, e ainda, servir como base para discussão e aprimoramento do documento final.

**5.4** Para o próximo relatório final, recomendamos detalhar os resultados para cada objetivo proposto. Da forma que a metodologia e resultados foram apresentados, houve dificuldade por parte da equipe técnica em verificar a aderência ao Termo de Referência e Plano de Trabalho.

**5.5** Por fim, ressalta-se a necessidade de continuidade do programa de monitoramento reprodutivo das tartarugas marinhas. Entretanto, a apresentação dos resultados do Relatórios em análise (Monitoramento Reprodutivo e Telemetria Satelital de Tartarugas Marinhas), de forma desconecta do Relatório do PMBA/Fest-RRDM não parece ser a mais adequada, seja por apresentar estruturas diferentes de relatórios, seja por dificultar a análise integrada dos dados obtidos pelos diversos monitoramentos. Destaca-se ainda que todas as propostas de monitoramento originalmente compõem o Termo de Referência - TR4, e por motivos contratuais acabaram sendo executados de forma segregada. Assim, recomenda-se à CTBIO que o Plano de Trabalho ou documento similar a ser gerado para continuidade dos monitoramentos considere a integração de todos os projetos de tartarugas marinhas.

<p><b>EVANDRO ARRUDA DE MARTINI</b> Técnico Ambiental Centro Tamar ICMBio</p>	<p><b>ERIK ALLAN PINHEIRO DOS SANTOS</b> Analista Ambiental Centro Tamar ICMBio</p>	<p><b>GABRIELLA TIRADENTES PIZETTA</b> Analista Ambiental Centro Tamar ICMBio</p>	<p><b>MARÍLIA DAS GRAÇAS MESQUITA REPINALDO</b> Analista Ambiental Centro Tamar ICMBio</p>
---	---	---	--

De acordo,

**GILBERTO SALES**  
Coordenador Substituto  
Centro Tamar ICMBio



Documento assinado eletronicamente por **Gabriella Tiradentes Pizetta, Analista Ambiental**, em 15/06/2022, às 15:56, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Marilia das Gracas Mesquita Repinaldo, Analista Ambiental**, em 15/06/2022, às 16:02, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **EVANDRO ARRUDA DE MARTINI, Técnico Ambiental**, em 15/06/2022, às 16:03, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Gilberto Sales, Analista Ambiental**, em 15/06/2022, às 16:12, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Erik Allan Pinheiro Dos Santos, Analista Ambiental**, em 15/06/2022, às 17:02, 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 **11337352** e o código CRC **D2DA186D**.



MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE

