



FUNDAÇÃO
renova

ESCOPO NOVO MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE
AQUÁTICA – PORÇÃO CAPIXABA
Outubro/2023

PROPOSTA DE NOVO MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA NA REGIÃO DULCÍCOLA CAPIXABA, COSTEIRA E MARINHA

O objetivo desta proposta de novo monitoramento da biodiversidade aquática (“Novo Monitoramento”) é promover o acompanhamento de parâmetros físicos, químicos, biológicos e componentes ecológicos relacionados à biodiversidade aquática ao longo do tempo, contemplados direta ou indiretamente nas ações de reparação e compensação realizadas na região dulcícola capixaba, foz do rio Doce, costeira e marinha, considerando as séries históricas produzidas e validadas anteriormente, nas discussões a respeito das tendências ecológicas que serão investigadas.

SOBRE ESTA PROPOSTA

Para construir a proposta aqui apresentada, foram definidos alguns critérios e premissas considerando as discussões técnicas realizadas entre a Fundação Renova, empresas mantenedoras e a Câmara Técnica de Conservação e Biodiversidade (“CT-Bio”) e os diversos resultados dos monitoramentos realizados no contexto da reparação, entre outros, por meio do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática (“PMBA”), conduzido em atendimento à Cláusula 165, III, do Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (“TTAC”).

Abordagem do Novo Monitoramento: o escopo do monitoramento envolve o acompanhamento de tendências sobre as comunidades bióticas e seus ecossistemas. Os dados deverão ser apresentados em portal público após validação de QA/QC, em fluxo a ser definido.

Área de abrangência: os impactos na biodiversidade potencialmente associados ao rompimento da barragem de Fundão estão localizados na região da foz do rio Doce e adjacências. O Novo Monitoramento deverá ter seu limite norte na região do estuário de Barra Nova, enquanto a região do Sistema Estuarino do Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim estabelece o limite sul, de maneira que possibilite o acompanhamento da evolução dos parâmetros sobre influência da bacia do rio Doce. Adicionalmente, a abrangência espacial também considerará a distância de até 25 km da costa em pontos cuja profundidade seja inferior a 40m. Esses parâmetros foram definidos tendo como base os estudos elaborados pelo Programa de Manejo de Rejeitos, principalmente a modelagem aprovada pela Câmara Técnica de Rejeitos (“CT-Rejeitos”) conforme Deliberação CIF nº 527, de 06 de agosto de 2021, realizada pela COPPETEC (2020) - para área de maior ocorrência de variações dos parâmetros ecológicos de recuperação - e nas análises de campo realizadas pela Golder (2016) que avaliou locais de deposição de lama e rejeitos. Esta área de abrangência possibilitará o acompanhamento das ações do Plano de Ação Integrado para a Recuperação e Conservação da Biodiversidade Aquática da Bacia do Rio Doce e dos Ambientes Costeiro e Marinho (PAI Biodiversidade Aquática - em construção).

Frequência amostral: para os ecossistemas marinho e costeiro, será mantida a frequência amostral praticada pelo PMBA. Especificamente para o ambiente dulcícola, a variação observada nos dados permite que o novo monitoramento seja representado por acompanhamentos bimestrais para macrófitas, fitoplâncton, perifíton, zooplâncton e ictioplâncton.

Principais indicadores: enfoque em indicadores ecológicos, a níveis de populações e comunidades, e em indicadores ecotoxicológicos relacionados à biodiversidade aquática. Em relação aos indicadores ecotoxicológicos, todos os dados relacionados ao tema Ecotoxicologia produzidos pelo Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo de Água e Sedimento (“PMQSQS”) deverão ser integrados aos dados produzidos durante este Novo Monitoramento, a fim de subsidiar futuras discussões e interpretações dos dados gerados.

Comunidades e ecossistemas a serem monitorados: a biodiversidade aquática será monitorada, ressalvadas situações de força maior ou caso fortuito, contemplando os ambientes marinho, dulcícola e costeiro (manguezais, restinga e praia). O ambiente marinho compreenderá o monitoramento de fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton, bentos de fundo inconsolidado submersos, carcinofauna e ictiofauna. No ambiente dulcícola, serão monitorados macrófitas, fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton, perifíton, macroinvertebrados bentônicos e a ictiofauna. No ambiente praial, a comunidade bentônica será monitorada. Para os manguezais, a carcinofauna e a flora serão os grupos monitorados, e nos ambientes de restinga, a flora local será monitorada.

Também na região costeira e marinha, serão monitorados grupos de vertebrados ameaçados de extinção, cujas populações residem ou dependem de áreas impactadas para a reprodução, como é o caso de alguns cetáceos e das tartarugas marinhas.

Metodologia utilizada: com a finalidade de realizar o acompanhamento ao longo do tempo de parâmetros físicos, químicos, biológicos e de componentes ecológicos, as metodologias para coleta de dados serão baseadas nos procedimentos verificados no âmbito do PMBA. As análises dos dados serão focadas na avaliação de tendências e variações históricas e, sempre que possível, serão comparadas ao banco de dados validados já existente. Com base no conjunto de dados já fornecidos pelo PMBA, adequações da malha amostral serão realizadas, conforme as delimitações descritas no tópico “Área de abrangência”.

Integração com o PMQQS: no intuito de otimizar as amostragens e análises qualitativas e quantitativas de água e sedimento, será realizada a integração de dados entre o Novo Monitoramento e o Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo de Água e Sedimento (PMQQS), que já realiza coletas mensais destes parâmetros desde julho de 2017. O PMQQS é um Programa de caráter permanente, e possui um rigoroso sistema para a garantia e controle de qualidade (QA/QC). Deste modo, sem nenhum comprometimento da qualidade de informações, as coletas sobre tais temáticas serão realizadas pelo PMQQS, e as informações serão compartilhadas para possíveis análises e integração com os dados gerados pelo Novo Monitoramento. Uma vez que o PMQQS realiza coletas nas mesmas áreas de interesse, fornecendo uma robustez de informação muito maior para os parâmetros de qualidade de água e sedimentos, o Novo Monitoramento do PMBA utilizará essas informações para correlações que se fizerem necessárias. Para as áreas e ambientes de interesse deste Novo Monitoramento não contemplados pelo PMQQS, as coletas de água e sedimento seguirão as mesmas metodologias e critérios de Garantia e Controle da Qualidade (QA/QC) do PMQQS (ANEXO I - PMQQS) em sua versão mais atualizada, seguindo as mesmas premissas de controle de amostragem e validação das informações.

Para a execução do Novo Monitoramento foram estabelecidas premissas acordadas conforme Deliberação CIF nº 726/2023. Dentre as premissas estão o uso de metodologias acreditadas e a necessidade de estabelecimento de critérios de validação (QA/QC). Os dados brutos validados devem ser entregues de forma contínua e disponibilizados após fluxo de validação com os órgãos ambientais. A seguir, será apresentado o escopo técnico do Novo Monitoramento, assim como a nova malha amostral proposta, a qual visará a integração entre os meios físico e biótico considerando as contribuições dos programas de monitoramento anteriores (PMBA, PMQQS e Plano de Manejo de Rejeitos). Detalhes metodológicos acompanharão o escopo já executado e serão detalhados em plano de trabalho posterior. As entregas serão medidas pelo fornecimento dos laudos laboratoriais, relatórios de atividades de campo e laboratório (processamento das amostras) e fornecimento dos dados brutos validados em formato excel ou similar.

Na Figura 1 é apresentada a espacialização da malha amostral proposta para o Novo Monitoramento, contemplando os ambientes e as localidades de interesse. As coordenadas dos pontos/estações amostrais estão listadas no Anexo I. Cada ambiente (dulcícola, costeiro e marinho) será detalhado individualmente ao longo da proposta.

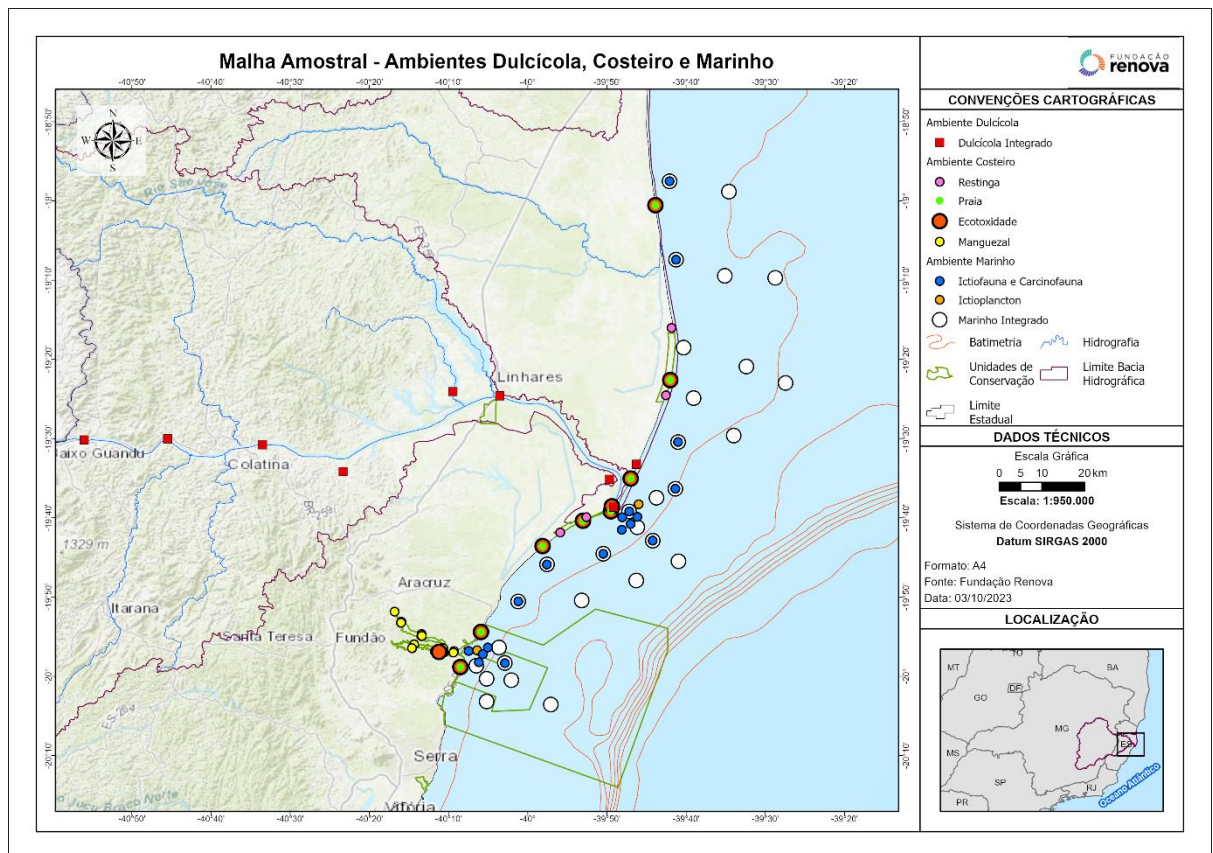


Figura 1. Mapa de distribuição das estações amostrais dos ambientes de interesse.

SUMÁRIO

AMBIENTE DULCÍCOLA	6
MACRÓFITAS	7
FITOPLÂNCTON	7
ZOOPLÂNCTON	8
PERIFÍTON	8
ECOTOXICOLOGIA - BIOTA	9
MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS	9
ICTIOFAUNA	10
ICTIOPLÂNCTON	11
AMBIENTE COSTEIRO	11
AMBIENTE PRAIAL	12
<i>BENTOS DE PRAIA - BIOTA</i>	<i>12</i>
<i>SEDIMENTO PRAIAL</i>	<i>13</i>
MANGUEZAL	14
<i>SEDIMENTO</i>	<i>14</i>
<i>FAUNA</i>	<i>14</i>
<i>FLORA</i>	<i>15</i>
RESTINGA	16
<i>INVENTÁRIO FLORÍSTICO</i>	<i>16</i>
<i>MONITORAMENTO ECOFISIOLÓGICO DA VEGETAÇÃO DE RESTINGA</i>	<i>17</i>
<i>SEDIMENTO</i>	<i>17</i>
ECOTOXICOLOGIA - BIOTA	18
AMBIENTE MARINHO	18
FITOPLÂNCTON E BACTERIOPLÂNCTON	22
ZOOPLÂNCTON	23
ICTIOPLÂNCTON	23
BENTOS DE FUNDOS INCONSOLIDADOS	23
ECOTOXICOLOGIA	24
CARCINOFAUNA	25
RECRUTAMENTO ICTIOFAUNA	25
ICTIOFAUNA	26
TARTARUGAS MARINHAS	26
MONITORAMENTO REMOTO DA MEGAFUNA	27
ANEXO I - MALHA AMOSTRAL CONSOLIDADA	28

AMBIENTE DULCÍCOLA

Serão amostrados 13 pontos /estações seguindo a malha atual do PMQQS: cinco pontos na calha do rio Doce, dois em tributários (Manhuaçu e Guandu), dois em reservatórios (Aimorés e Mascarenhas), e quatro nas lagoas (Lagoa do Areal, Lago do Limão; Laguna Monsarás e Lago Nova). Todos os temas serão coletados em todos os pontos, de acordo com a frequência estabelecida, sendo que a coleta de Ecotoxicologia estabelece o marco em que todos os temas devem coletar simultaneamente (Tabela 1).

Tabela 1. Esforço amostral dos diferentes temas para o ambiente dulcícola.		
Temas	Pontos	Frequência
MACRÓFITAS	13	Bimestral
FITOPÂNCTON		
ZOOPLÂNCTON		
PERIFÍTON		
ICTIOPLÂNCTON		
ICTIOFAUNA	Trimestral	
MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS		
ECOTOXICOLOGIA - BIOTA	Semestral	

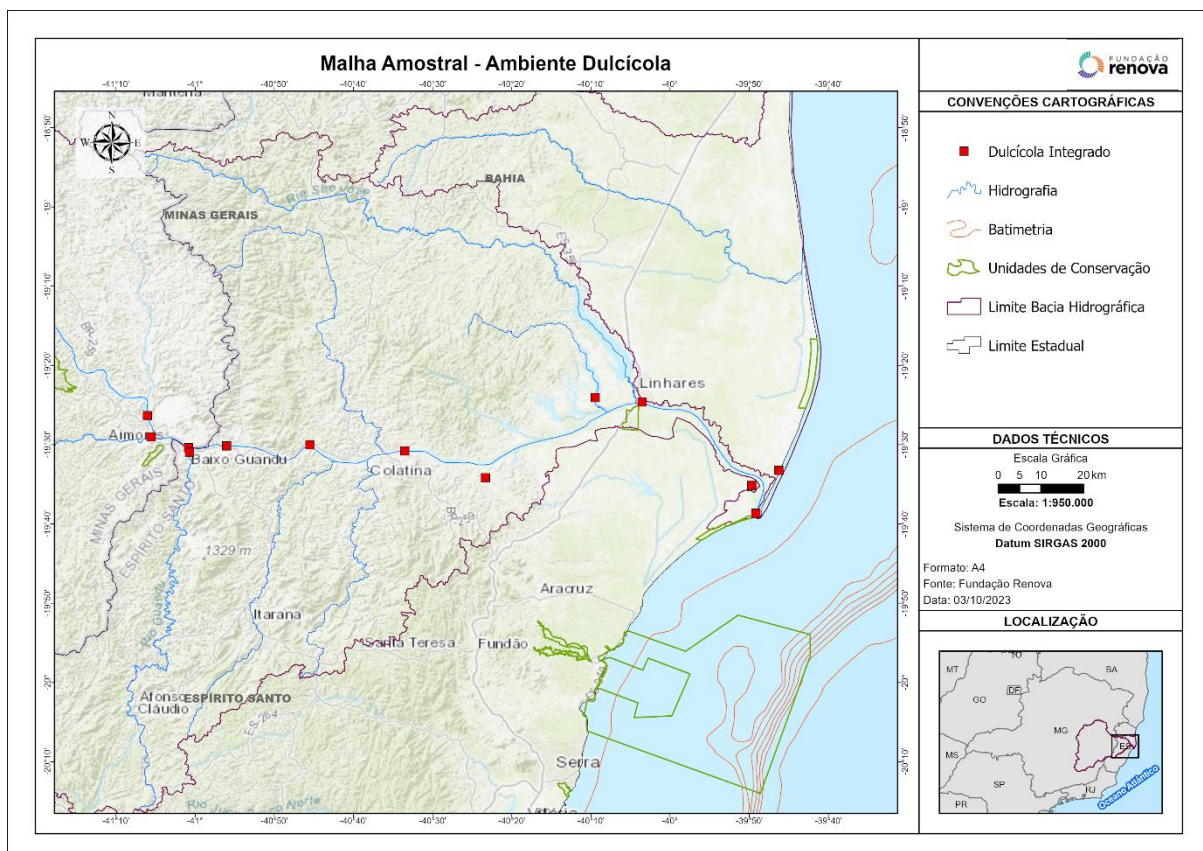


Figura 2. Mapa de distribuição das estações amostrais do ambiente dulcícola na Bacia do Rio Doce.

MACRÓFITAS

Coleta

As coletas de macrófitas deverão ser realizadas bimestralmente, em 13 estações amostrais, a partir de lançamentos aleatórios de um quadrado de 1 m², em cada estação.

As estações amostrais e seus lançamentos deverão ser estabelecidas em ambientes lóticos - nas duas margens; e em ambientes lênticos - em somente uma das margens. As plantas que contenham espécimes férteis deverão ter suas amostras coletadas em triplicata, sempre que possível.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

Os espécimes coletados deverão ser triados e identificados a partir de técnicas e bibliografias científicas específicas. Deverão ser analisados parâmetros ecológicos a partir dos dados gerados: abundância, densidade, riqueza, diversidade (Shannon-Weaver), dominância (Simpson), biomassa e composição de espécies; diferenças espaço-temporais apresentadas pelos indicadores ecológicos; fenologia reprodutiva; e a presença de metais e metaloides em raízes e folhas de espécies indicadoras, sendo eles: alumínio (Al), bário (Ba), cádmio (Cd), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), vanádio (V) e arsênio (As).

FITOPLÂNCTON

Coleta

Para a comunidade fitoplanctônica, deverão ser realizadas amostragens bimestrais, em 13 estações amostrais na calha dos rios e nos ecossistemas lacustres. As coletas para análises quali-quantitativas serão feitas na superfície. Especificamente para os ecossistemas lacustres com profundidade maior que 3 metros, serão coletadas amostras no ponto de compensação da luz (PC).

Para a análise qualitativa, deverá ser feito arrasto superficial com rede de plâncton na subsuperfície e coleta com garrafa oceanográfica, seguida de filtragem em rede de plâncton para as amostras no ponto de compensação de luz.

Para a análise quantitativa, deverão ser coletadas amostras nos rios com frascos, submergindo-os a 20 cm de profundidade. Nos ambientes lacustres, deverão ser coletadas amostras na subsuperfície e na profundidade de 1% da radiação solar incidente na superfície (ponto de compensação), utilizando garrafa de Van Dorn.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

Deverão ser analisados parâmetros ecológicos a partir dos dados gerados: abundância, densidade (fitoplâncton e cianobactérias), riqueza, diversidade (Shannon-Weaver), dominância (Simpson), equitabilidade (Pielou) e biomassa (clorofila-a).

ZOOPLÂNCTON

Coleta

As coletas deverão ser realizadas bimestralmente em 13 estações amostrais, contemplando ecossistemas aquáticos do baixo rio Doce, como sistemas lacustres (lagos e lagoas) e reservatórios. As amostras destes ambientes deverão ser coletadas em zona litoral (apenas em ambientes lacustres) e limnética (perfil vertical de atenuação luminosa, em todos os ecossistemas). Cada amostragem deverá ser realizada a partir de arrastos horizontais e oblíquos com rede de plâncton compatível, e o conteúdo obtido deverá ser tratado e preservado de acordo com técnicas e procedimentos adequados para estudos com esses organismos.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

As amostras deverão ser triadas, identificadas e os indivíduos deverão ser contabilizados, e as amostras processadas de acordo com o tipo de análise prevista. Deverão ser realizadas estimativas de densidade e recrutamento, análises de riqueza (taxonômica e funcional) e biomassa do zooplâncton, e determinação da diversidade funcional e da diversidade beta. A avaliação da variação da estrutura da comunidade zooplanctônica deverá ser realizada a partir dos resultados disponíveis, e de influências de conjuntos de variáveis temporais, espaciais e ambientais, além de conjunto de metais de interesse (alumínio (Al), cádmio (Cd), chumbo (Pb), cobre (Cu), cromo (Cr), ferro (Fe), manganês (Mn), mercúrio (Hg), níquel (Ni), zinco (Zn) e arsênio (As)).

PERIFÍTON

Coleta

As coletas de perifíton deverão ser realizadas bimestralmente em 13 estações amostrais, contemplando ecossistemas aquáticos do baixo rio Doce, como sistemas lacustres (lagos e lagoas) e reservatórios. Nos ambientes lóticos, as coletas de perifíton serão realizadas nas margens das estações amostrais. Já para as estações dos ambientes lênticos, deverão ser realizadas coletas na região litorânea. Em cada estação amostral, 3 tipos de substratos serão coletados: seixos, macrófitas aquáticas fixas (enraizadas), e macrófitas aquáticas flutuantes.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

Além de análises taxonômicas, deverão ser analisados parâmetros ecológicos a partir dos dados gerados: abundância, densidade, riqueza, diversidade (Shannon-Weaver), dominância (Simpson), equitabilidade (Pielou) e biomassa (clorofila-a), além do peso seco (PS) e peso seco livre de cinzas, e contribuição relativa (%) de matéria inorgânica.

ECOTOXICOLOGIA - BIOTA

Coleta

Para avaliação de parâmetros ecotoxicológicos do fitoplâncton, zooplâncton, larvas de quironomídeos, crustáceos e peixes, deverão ser realizadas coletas semestrais em 13 estações amostrais. O parâmetro ecotoxicológico comum a todos os táxons analisados será a concentração de metais e metalóides indicados abaixo. Cada táxon a ser analisado deverá considerar uma metodologia diferente de coleta, respeitando as especificações técnicas para cada grupo.

As coletas de fitoplâncton e zooplâncton serão realizadas a partir de 5 arrastes verticais. Já os crustáceos serão coletados utilizando redes de cerco, redes de arrasto e covos, e os dados morfométricos e amostras biológicas do músculo serão coletados. Os peixes serão coletados através de redes de emalhe, peneiras e redes de arrasto, e seus dados morfométricos e amostras biológicas de músculo serão coletados.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

Para cada táxon e local amostrado, deverão ser feitas análises de metais e metalóides, sendo eles: alumínio (Al), cádmio (Cd), cálcio (Ca), chumbo (Pb), cobre (Cu), cromo (Cr), ferro (Fe), manganês (Mn), magnésio (Mg), mercúrio (Hg), níquel (Ni), potássio (K), sódio (Na), zinco (Zn) e arsênio (As) na sua fração total. Também deverão ser analisados as frações orgânicas do mercúrio (Hg).

De acordo com o táxon de interesse, também serão analisados os seguintes parâmetros ecotoxicológicos: peroxidação lipídica (fitoplâncton e zooplâncton), composição iônica (zooplâncton e larvas de quironomídeos), atividade da Na-K-ATPase (larvas de quironomídeos) e oxidação de proteínas (crustáceos e peixes).

Para avaliação integrada das tendências, deverão ser considerados igualmente os dados de ecotoxicologia produzidos pelo PMQQS.

MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

Coleta

As coletas deverão ser realizadas trimestralmente em 13 estações amostrais, nos trechos de rios e lagos estabelecidos, e deverão contemplar no mínimo três amostras de sedimentos. As amostras deverão ser coletadas com amostradores do tipo draga de Petersen e Eckman. Também, deverão ser

aplicados protocolos de classificação rápida de condições ecológicas de habitats nos ambientes lóticos, a fim de compilar e interpretar informações sobre a preservação das condições ecológicas e físicas nas áreas de coleta e subsidiar análises de interesse.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

Os organismos amostrados deverão ser triados e identificados ao menor grupo taxonômico possível. Análises da composição e dos parâmetros ecológicos das comunidades deverão ser realizadas: abundância relativa em grupos mais representativos, densidade, riqueza, diversidade beta, composição em grupos tróficos funcionais; além de análises sobre diferenças espaço-temporais apresentadas pelos indicadores ecológicos.

ICTIOFAUNA

Coleta

As coletas de peixes do ambiente dulcícola serão realizadas trimestralmente, em 13 estações amostrais localizadas na calha e em afluentes próximos, contemplando um esforço amostral composto por três diferentes metodologias. A primeira metodologia será composta por dois conjuntos, formados por 9 redes de espera que ficarão expostas durante 4 horas (das 16:00h às 20:00h). A segunda metodologia será composta por 10 passadas com redes de arrasto. Já a terceira metodologia será composta por 46 lances de tarrafa.

Ainda em campo, os indivíduos que tiverem mais de 10 cm deverão ter amostras de seus tecidos coletados (até 15 indivíduos por espécie). Já no laboratório, os peixes previamente coletados serão pesados e terão seus dados morfométricos coletados. Adicionalmente, estômago e gônadas dos indivíduos serão retirados para análise de conteúdo estomacal e de maturação sexual.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

Os indivíduos coletados deverão ser identificados ao menor nível taxonômico possível. Também, deverão ser realizadas análises de parâmetros ecológicos a partir dos dados gerados: abundância, densidade, riqueza, diversidade (Shannon-Weaver), equitabilidade (Pielou) e biomassa para espécies nativas e exóticas. Adicionalmente, deverão ser analisadas a diversidade trófica e alimentar, diversidade genética e ecologia reprodutiva das espécies.

ICTIOPLÂNCTON

Coleta

As coletas de ictioplâncton deverão ser realizadas mensalmente em 13 estações amostrais, em dois turnos de amostragem, a fim de minimizar os efeitos da variação nictemeral do ictioplâncton. O primeiro turno será ao anoitecer (19:00h às 20:00h), e o segundo ao amanhecer (6:00h às 7:00h). Em cada turno de amostragem, deverá ser utilizada uma rede de plâncton acoplado com um fluxômetro. Dependendo da ordem dos rios, a amostragem deverá ser realizada (1) apenas no canal central do curso d'água, (2) em cada uma das margens do curso d'água, ou (3) na parte central e em cada uma das margens do curso d'água. As coletas deverão contemplar uma réplica para cada amostra.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

As amostras de ovos e larvas de peixes deverão ser triadas em microscópio ótico até o menor nível taxonômico possível. Além disso, as larvas deverão ser enquadradas quanto ao seu estágio de desenvolvimento e deverão ter sua integridade física avaliada. A abundância dos organismos deverá ser padronizada pelo volume de água filtrada, e a densidade de larvas e ovos deverá ser comparada espaço-temporalmente. A partir dos dados gerados, deverão ser calculados parâmetros ecológicos como: abundância, riqueza, diversidade (Shannon-Weaver), equitabilidade (Pielou), além de percentuais de alterações físicas encontradas.

AMBIENTE COSTEIRO

Para o ambiente costeiro, o monitoramento envolverá 4 temas (Tabela 2), sendo Ecotoxicologia da Biota um tema que compartilha a mesma malha amostral com Bentos de Praia e Manguezal (Figura 3). Neste ambiente, a distribuição da malha amostral do PMQQS corresponde aos pontos na zona costeira e estuários, sendo necessária apenas a coleta de sedimento em ambientes de Praia, Restinga e Manguezal.

Tabela 2. Esforço amostral dos diferentes temas para o ambiente costeiro.		
Temas	Pontos	Frequência
BENTOS DE PRAIA	8	Semestral
MANGUEZAL	9*	Semestral
ECOTOXICOLOGIA - BIOTA	10	Semestral
RESTINGA	4	Semestral
*42 parcelas		

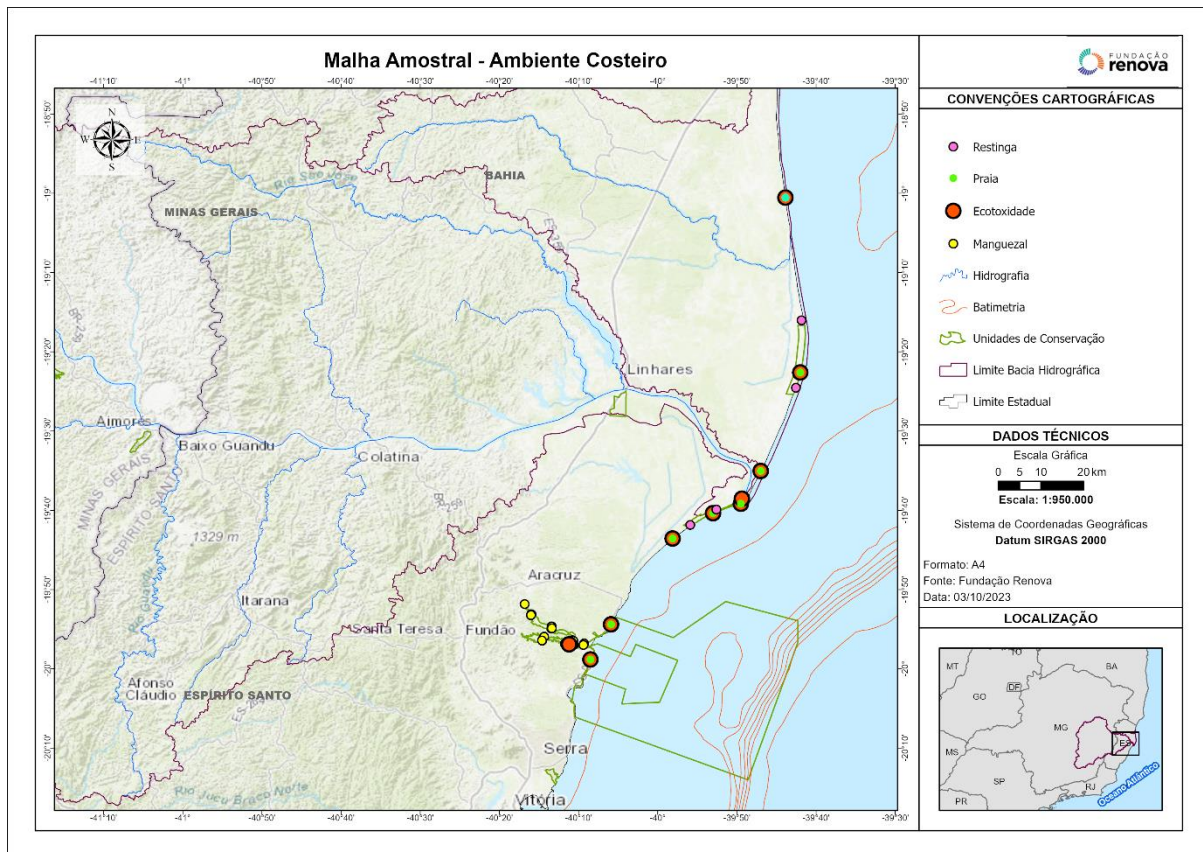


Figura 3. Mapa de distribuição das estações amostrais do ambiente costeiro adjacente à Baía do Rio Doce, no estado do Espírito Santo.

AMBIENTE PRAIAL

BENTOS DE PRAIA - BIOTA

Coleta

O monitoramento da fauna bentônica de praias (macrofauna e meiofauna) deverá ser realizado semestralmente, em 8 estações amostrais (3 transectos em cada) ao longo do litoral norte do Espírito Santo. As coletas deverão ser realizadas sempre em maré baixa de sizígia, em 4 faixas de praia diferentes: berma (supralitoral), face superior (mesolitoral superior), face inferior (mesolitoral inferior) e antepraia rasa (infralitoral). Em cada estação, deverão ser coletadas 12 amostras de cada componente bentônico, sendo uma amostra de macrofauna e uma amostra de meiofauna em cada um dos níveis de cada transecto. Em cada ponto de cada faixa, deverão ser coletadas amostras em triplicata. Adicionalmente, na parte submersa deverão ser coletadas uma amostra para cada componente bentônico na isóbata de 10 metros, também em triplicata.

Para macrofauna, deverão ser utilizados pegadores de fundo do tipo Van Veen para coleta na isóbata de 10 metros e, para as praias emersas, coletores cilíndricos. Para a meiofauna, deverão ser utilizados coletores cilíndricos e, na isóbata de 10 metros, pegadores de fundo do tipo Van Veen. As coletas para o tema ecotoxicologia devem acontecer simultaneamente, otimizando o uso de material biológico. Para os parâmetros abióticos na zona costeira, deverão ser utilizados os dados do PMQQS que coletam informações nos mesmos pontos. Para o ambiente praial, deverá ser realizada coleta para análises do sedimento, conforme descrito a seguir.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

A macrofauna deverá ser triada, e seus organismos deverão ser identificados no menor nível taxonômico possível, e a meiofauna deverá ser identificada ao nível de grandes grupos. Deverão ser analisados parâmetros ecológicos das comunidades encontradas: abundância, densidade, riqueza, diversidade (Shannon-Weaver) e equitabilidade (Pielou).

SEDIMENTO PRAIAL

Coleta

Para cada estação amostral na praia emersa, deverão ser coletadas amostras de sedimento superficial na berma, face superior e face inferior. Na porção submersa, uma coleta deverá ser realizada no limite praia/antepraia (zona de arrebenção das ondas). Para a obtenção das amostras, deverá ser utilizado um coletor de plástico (colher de polipropileno) para a coleta dos sedimentos superficiais e subsuperficiais. Todas as amostras deverão ser adequadamente armazenadas e devidamente preservadas e identificadas até o momento de seu processamento nos laboratórios parceiros.

As coletas e análises das amostras deverão ser realizadas por laboratórios acreditados nos termos da ABNT NBR-ISO/IEC 17025:2017 junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Os procedimentos para amostragem de sedimentos deverão seguir as recomendações da ANA & CETESB (2012), e ABNT NBR-15469:2015, NBR-9898:1987 e o Anexo 3 do TR4 do ICMBio. Deverão ser adotadas práticas necessárias para a garantia da qualidade da amostragem de acordo com a ABNT 9898/1987, além de metodologias e certificações previstas no Programa de Garantia e Controle da Qualidade (QA/QC) do PMQQS (ANEXO I - PMQQS) em sua versão mais atualizada.

Análise

Para a análise do material coletado, deverá ser realizada a pesagem, classificação da granulometria, análise de teores de matéria orgânica (MO), de carbonatos, de minerais pesados, e de metais e metaloides: alumínio (Al), arsênio (As), bário (Ba), cádmio (Cd), chumbo (Pb), cobalto (Co), cobre (Cu), cromo (Cr), ferro (Fe), manganês (Mn), mercúrio (Hg), níquel (Ni), selênio (Sn) zinco (Zn), vanádio (V), em fração total e pseudo total, além da quantificação dos elementos: cério (Ce), diprócio (Dy), érbio (Er), escândio (Sc), európio (Eu), gadolínio (Gd), hólmio (Ho), itérbio (Yb), ítrio (Y), lantânio (La), lutécio (Lu), neodímio (Nd), praseodímio (Pr), samário (Sm), térbio (Tb), túlio (Tm).

MANGUEZAL

As amostragens deverão ser conduzidas semestralmente, em 3 estações amostrais nas regiões estuarinas e suas áreas marinhas adjacentes, com 3 pontos de coleta em cada uma delas. Piraquê-Açu – 3 pontos (19 parcelas), Piraquê-Mirim – 3 pontos (18 parcelas) e Rio Doce – 3 pontos (5 parcelas).

Para esse ecossistema, deverão ser contempladas coletas de sedimento, de espécimes da carcinofauna, e de folhas da comunidade florística local, além de dados necessários para a composição das análises de interesse.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

SEDIMENTO

Coleta

As coletas de sedimento deverão contemplar amostras superficiais, coletadas nas zonas entremarés. Em cada parcela, 6 subamostras deverão ser coletadas até a profundidade de 5 centímetros (coletores - tubo de PVC). O manuseio, acondicionamento e preservação das amostras deverá ser adequado e compatível com os objetivos do projeto.

As coletas e análises das amostras deverão ser realizadas por laboratórios acreditados nos termos da ABNT NBR-ISO/IEC 17025:2017 junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Os procedimentos para amostragem de sedimentos deverão seguir as recomendações da ANA & CETESB (2012), e ABNT NBR-15469:2015, NBR-9898:1987 e o Anexo 3 do TR4 do ICMBio. Deverão ser adotadas práticas necessárias para a garantia da qualidade da amostragem de acordo com a ABNT 9898/1987, além de metodologias e certificações previstas no Programa de Garantia e Controle da Qualidade (QA/QC) do PMQQS (ANEXO I - PMQQS) em sua versão mais atualizada.

Análise

Para a análise do material coletado, deverá ser realizada a pesagem, classificação da granulometria, análise de teores de matéria orgânica (MO), de carbonatos, e de metais e metalóides (Elementos analisados pelo ICP-MS, método US EPA 3051^a): Alumínio (Al), Bário (Ba), cádmio (Cd), cálcio (Ca), chumbo (Pb), cobalto (Co), cobre (Cu), cromo (Cr), ferro (Fe), manganês (Mn), magnésio (Mg), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), potássio (K), sódio (Na), zinco (Zn), vanádio (V) e arsênio (As).

FAUNA

Coleta

Para a coleta da fauna, deverão ser estabelecidas parcelas fixas ao longo do gradiente estuarino a ser amostrado, contemplando a divisão de ambientes: inferior (Setor 1), médio (Setor 2) e superior (Setor 3).

Em cada estação amostral, deverá ser realizada a contagem e a caracterização de galerias (abertas, fechadas e vazias) de caranguejos guaiamu (*Cardisoma guanhumi*) e uçá (*Ucides cordatus*), além da medição da abertura de cada galeria (contemplando maior e menor largura), e da coleta de informações sobre a presença ou ausência de atividades biogênicas (rastros, detritos ou movimentação de substrato).

Também, deverá ser realizada a captura e soltura de caranguejo guaiamu (*C. guanhumi*) com o uso de armadilhas do tipo ratoeira, instaladas na entrada de galerias. Em cada captura, dados como o sexo e biometria dos indivíduos deverão ser coletados. Os caranguejos uçá (*U. cordatus*) também deverão ser capturados e soltos, de maneira aleatória, a partir de técnica de braceamento. Em cada captura, dados como o sexo e biometria dos indivíduos deverão ser coletados.

Dados reprodutivos das espécies *C. guanhumi* e *U. cordatus* serão obtidos a partir da coleta de dez fêmeas ovígeras de cada espécie, durante o período reprodutivo. Em cada coleta, deverão ser realizadas biometria, pesagem e contagem de ovos. As coletas de *C. guanhumi* deverão ser realizadas apenas na foz do Rio Doce.

Análise

A partir dos dados das galerias e da atividade da comunidade, deverão ser analisadas a densidade de indivíduos e a estrutura populacional de *Ucides cordatus* e *Cardisoma guanhumi*, além da diferença da densidade de indivíduos entre os períodos em cada estuário. A partir das capturas dos espécimes, deverão ser determinadas a largura média do cefalotórax, razão sexual, avaliação do período de reprodução, distribuição de frequência das classes de tamanho (mm), fecundidade, áreas de distribuição e mapeamento de habitats, além de análises integradas sobre a densidade e tamanho médio da carapaça das duas espécies para cada estuário nas estações chuvosa e seca.

FLORA

Coleta

A coleta de informações sobre a estrutura da vegetação deverá ser realizada seguindo a metodologia de Schaeffer-Novelli e Cintrón (1986), além de contemplar coletas de tecido vegetal para análises específicas.

Para o levantamento de dados, deverão ser determinadas parcelas isoladas para a identificação das espécies a partir dos indivíduos presentes. Durante a coleta, dados sobre a estrutura geral da comunidade deverão ser compilados em campo, considerando a altura (m) individual, diâmetro (cm) dos troncos à altura do peito (DAP), e números de troncos por indivíduo.

A coleta de folhas deverá ser realizada para indivíduos das espécies *Talipariti pernambucense*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana*, de acordo com a distribuição e ocorrência de populações em diferentes ambientes ao longo da malha amostral.

Para a coleta de folhas visando a análise de metais e da atividade antirradicalar, as coletas deverão ser realizadas manualmente, a partir da retirada de 20 folhas maduras completamente expandidas de cada indivíduo. Em cada parcela amostrada, deverão ser amostrados 5 indivíduos, totalizando cerca de 40 g de material foliar coletado.

Para a coleta de folhas visando a análise de pigmentos, 5 folhas deverão ser coletadas de cada indivíduo, contemplando as mesmas características morfológicas.

Todas as amostras deverão ser adequadamente acondicionadas, preservadas e identificadas, a fim de garantir a rastreabilidade e a conservação das amostras obtidas até o momento de preparação do material em laboratórios parceiros envolvidos no projeto.

Análise

Análises de parâmetros da comunidade e de seu desenvolvimento estrutural deverão ser realizadas por estação, contemplando: riqueza de espécies, densidade (troncos), dominância, altura do dossel com base nos três indivíduos mais altos, altura média do dossel, DAP médio, área basal (individual e total), relação tronco/indivíduo.

Análises da atividade fotossintética, pigmentos fotossintetizantes e análise foliar das espécies *Talipariti pernambucense*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* deverão ser realizadas, além de medições da produtividade primária (fluorescência da clorofila a e assimilação de CO₂), análise da atividade antirradicalar e concentração elementar de metais e metaloides nas folhas [arsênio (As), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn) e cobre (Cu)].

RESTINGA

INVENTÁRIO FLORÍSTICO

Coleta

O inventário florístico e da estrutura e fenologia da vegetação de restinga deverá ser realizado anualmente, em 4 estações amostrais em Linhares: Cacimbas, Degredo, Regência (REBIO Comboios), e Terra Indígena Comboios.”.

Seguindo o monitoramento das formações herbácea e arbustiva realizado por FEST (2023), os métodos utilizados deverão ser o de parcelas alternadas, método de intercepto de linha, e de caminhamento aleatório (nas áreas das linhas e parcelas), somados a outras técnicas e amostragem rápida. Informações como a dinâmica das fitofisionomias, contemplando a identificação dos indivíduos (quando possível), número de indivíduos, frequência, cobertura, altura de cada indivíduo, CAP (Circunferência à Altura do Peito), habitat, estádios de floração e de frutificação, e demais observações pertinentes, deverão ser coletadas.

Para auxiliar em identificações mais precisas, partes de espécimes férteis observados poderão ser coletados, de um indivíduo por espécie, em cada fitofisionomia, respeitando a quantidade de 5 ramos férteis (com folhas, flores e/ou frutos). Além disso, as espécies encontradas deverão ser registradas por fotografias e georreferenciadas.

Análise

O inventário e caracterização da estrutura da comunidade deverá ser analisado quanto aos parâmetros: Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA),

Dominância Relativa (DoR), Valor de Importância (VI), índices de Densidade Linear e Cobertura Linear, diversidade (Shannon-Weaver) e Índice de Sørensen.

MONITORAMENTO ECOFISIOLÓGICO DA VEGETAÇÃO DE RESTINGA

Coleta

As coletas de estruturas vegetais deverão ser realizadas em estações nas formações herbáceas e arbustivas contemplando indivíduos das espécies-chave selecionadas, com amostras deverão ser realizadas em triplicata, e cada tratamento deverá ser composto por cinco indivíduos, monitorados *in situ*.

Análise

Deverão ser analisadas a quantificação da produtividade primária, a assimilação fotossintética (dados das trocas gasosas e fluorescência de clorofila), clorofila de amostras foliares; teores dos pigmentos, carboidratos, componentes estruturais e outros componentes do metabolismo primário e secundário; além de estresse oxidativo (enzimas do sistema antioxidante e respostas do sistema antioxidante não enzimático); e extensão de danos celulares [aldeído malônico (Malondialdeído - MDA)] via substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS).

SEDIMENTO

Coleta

As amostras do solo presente nas duas formações vegetais (herbácea e arbustiva) deverão ser coletadas semestralmente, em 4 estações amostrais. Deverão ser coletadas amostras de solo com 20 cm de profundidade, e em quantidade suficiente para análises em triplicata.

As coletas e análises das amostras deverão ser realizadas por laboratórios acreditados nos termos da ABNT NBR-ISO/IEC 17025:2017 junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Os procedimentos para amostragem de sedimentos deverão seguir as recomendações da ANA & CETESB (2012), e ABNT NBR-15469:2015, NBR-9898:1987 e o Anexo 3 do TR4 do ICMBio. Deverão ser adotadas práticas necessárias para a garantia da qualidade da amostragem de acordo com a ABNT 9898/1987, além de metodologias e certificações previstas no Programa de Garantia e Controle da Qualidade (QA/QC) do PMQQS (ANEXO I - PMQQS) em sua versão mais atualizada.

Análise

As amostras deverão ser processadas e analisadas para a obtenção de dados sedimentológicos, a partir de análises de granulometria do solo, além de serem analisadas quanto à concentração de metais e metaloides nos solos, sendo eles: alumínio (Al), arsênio (As), cádmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), níquel (Ni), chumbo (Pb), selênio (Sn), vanádio (V) e zinco (Zn).

ECOTOXICOLOGIA - BIOTA

Coleta

As coletas de ecotoxicologia serão realizadas semestralmente, em 10 estações amostrais, localizadas entre Aracruz e São Mateus, no litoral norte do Espírito Santo. Para os caranguejos e bentos de praia as coletas serão executadas conjuntamente com as 8 estações amostrais já previstas para o Bentos de Praia. Técnicas de triagem manual do sedimento deverão ser aplicadas para a coleta de poliqueta (visando a coleta 6 indivíduos por estação); anfípodas e o isópoda *Excirolana* sp. (visando 5 pools por estação, e no mínimo 5 indivíduos de cada grupo por pool). A partir de coleta manual, deverão ser coletados caranguejos da espécie *Ocypode quadrata* (6 indivíduos por estação).

Para o ecotoxicidade de fauna em manguezal, deverão ser utilizadas 2 estações amostrais, uma no encontro do Piraque-Açu com o Piraque-Mirim, outra na foz do rio Doce. Para o estuário da Piraquê-Açu serão coletados no mínimo 6 indivíduos de cada uma das seguintes espécies: Guaiamum (*Cardisoma guanhumi*), Uçá (*Ucides cordatus*), e Aratu (*Goniopsis cruentata*). Na foz do rio Doce, devido à dificuldade de coleta do caranguejo uça na região e visando uma menor pressão do monitoramento sobre esta população, deverão ser coletados no mínimo 6 indivíduos apenas das espécies Guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) e Aratu (*Goniopsis cruentata*). No primeiro ciclo de revisão do monitoramento deverão ser avaliadas se as respostas do caranguejo Aratu (*G. cruentata*) são similares às outras duas espécies na intenção de que apenas esta espécie mais comum seja usada como indicador de ecotoxicidade - evitando a coleta de material biológico das espécies ameaçadas ou quase ameaçada de extinção em nível nacional e ameaçadas na bacia do rio Doce.

Para todos os indivíduos coletados, dados biométricos deverão ser compilados, e as amostras biológicas de interesse deverão contemplar a coleta de hemolinfa, músculo, brânquias e hepatopâncreas de cada indivíduo.

Análise

Para cada táxon, deverão ser analisadas as concentrações de metais e metaloides, sendo eles: alumínio (Al), cádmio (Cd), cálcio (Ca), chumbo (Pb), cobre (Cu), cromo (Cr), ferro (Fe), manganês (Mn), magnésio (Mg), mercúrio (Hg), níquel (Ni), potássio (K), sódio (Na), zinco (Zn) e arsênio (As) na sua fração total; também deverão ser analisados as frações orgânicas e inorgânicas (especificação) dos elementos arsênio (As) e mercúrio (Hg) (metodologia EPA 6020A; além da análise de metalotioneínas (MT) em invertebrados coletados nos ambientes costeiros; e da análise de biomarcadores em tecidos específicos desses organismos).

AMBIENTE MARINHO

Dez temas farão parte do escopo do Novo Monitoramento no ambiente marinho (Tabela 3), sendo quatro deles com malha totalmente compartilhada em 30 pontos (Fitoplâncton e Bacterioplâncton;; Zooplâncton; Ictioplâncton;; e Bentos de Fundos Inconsolidados). Estes pontos estão distribuídos em 3 áreas de estudo: APA Costa das Algas; Foz do rio Doce (norte e sul); e Degredo. Para esses pontos, deverão ser adicionadas coletas de água e sedimento, com metodologia compatível ao PMQQS, já que são pontos não previstos nesse Programa. Outras três malhas envolvendo as mesmas áreas de estudo correspondem aos temas: Carcinofauna e Ictiofauna; Recrutamento Ictiofauna; Tartarugas Marinhas;

e Monitoramento Remoto da Megafauna. Apenas a malha para Tartarugas Marinhas que se estende mais ao norte até Guriri. As coletas para o tema de Ecotoxicologia deverão ocorrer na malha amostral do seu respectivo grupo biológico. Por exemplo, a coletas de zooplâncton para as análises ecotoxicológicas acontecerão na malha amostral do tema Zooplâncton; já as coletas de tecido muscular de peixe acontecerão na malha amostral do tema Carcinofauna e Ictiofauna (Figura 4).

Tabela 3. Esforço amostral dos diferentes temas para o ambiente marinho.		
Temas	Pontos	Frequência
FITOPLÂNCTON E BACTERIOPLÂNCTON		
ZOOPLÂNCTON		
ICTIOPLÂNCTON	30	Trimestral
BENTOS DE FUNDOS INCONSOLIDADOS		
CARCINOFAUNA		
ICTIOFAUNA	18	Trimestral
ECOTOXICOLOGIA - BIOTA	38	Semestral
RECRUTAMENTO ICTIOFAUNA	2	Trimestral
TARTARUGAS MARINHAS	Comboios a Guriri	Diário*
MONITORAMENTO REMOTO DA MEGAFUNA	3	Mensal
*apenas no período reprodutivo		

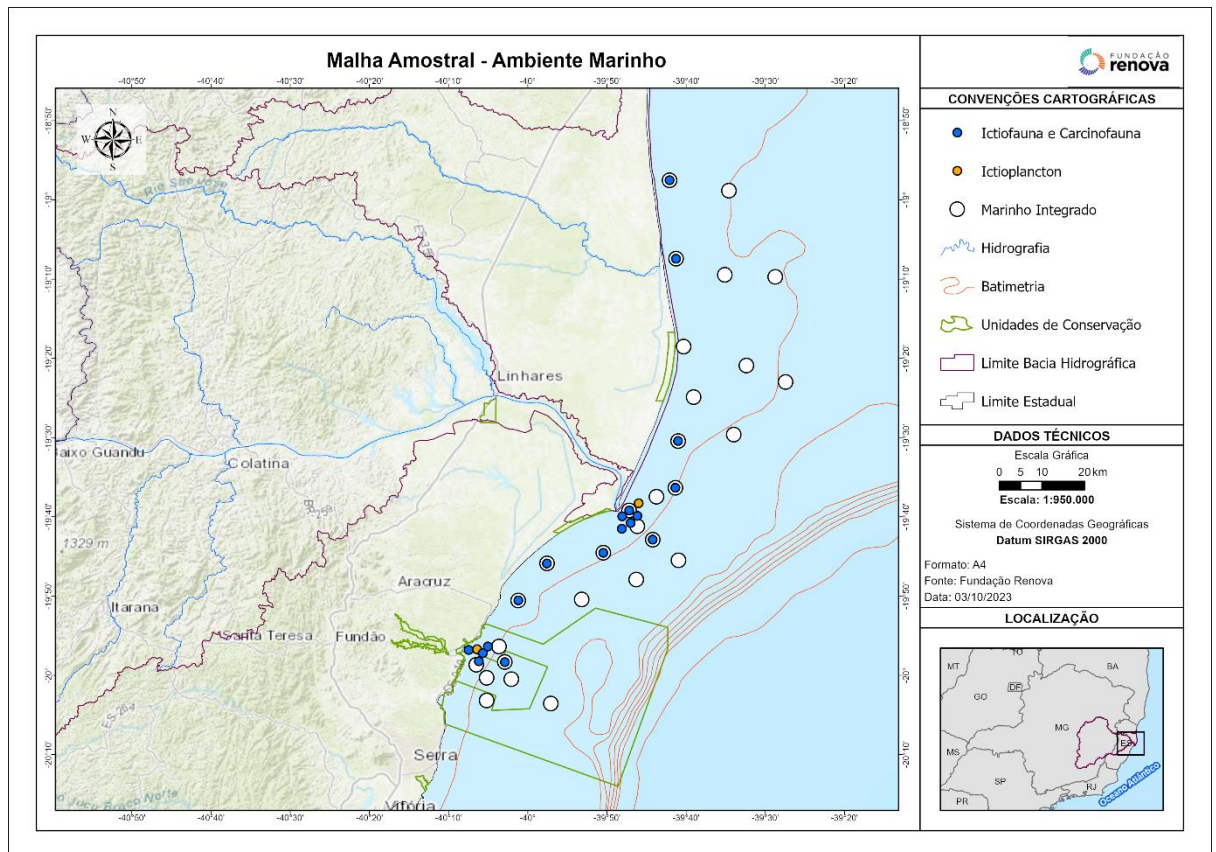


Figura 4. Mapa de distribuição das estações amostrais do ambiente marinho, contemplando os estados do Espírito Santo.

ÁGUA E SEDIMENTO

Coleta

As coletas de água e sedimento deverão ser realizadas trimestralmente, em 30 estações amostrais distribuídas por toda malha. Assim como para o PMQQS, as coletas de água e sedimento deverão ser coletadas somente por laboratórios e ou instituições que possuem o selo do INMETRO ISO 17025 e, portanto, qualificados, segundo as normas de controle e qualidade mínimas exigidas.

Para cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Água

As amostras de água superficial deverão ser coletadas com o uso de garrafas de Van Dorn, em 15 cm da lâmina d'água. Para estações amostrais que apresentem profundidades maiores que 2 m, a avaliação da estratificação da coluna d'água deverá ser realizada e, caso haja a diferença de condutividade, a coleta deverá ser realizada em duas profundidades: uma superficial, em 15 cm abaixo da superfície, e uma no fundo da coluna d'água, a cerca de 50 cm acima do fundo. Caso não haja diferenças de condutividade, a coleta poderá ser realizada somente no fundo da coluna d'água (a 50 cm do fundo).

As coletas e análises das amostras deverão ser realizadas por laboratórios acreditados nos termos da ABNT NBR-ISO/IEC 17025:2017 junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). E os limites de quantificação de cada parâmetro de qualidade de água avaliados deverão ser compatíveis com os padrões de qualidade definidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005.

As amostras que envolvem água deverão ser coletadas sempre antes das coletas de amostras de sedimentos, na seguinte ordem: amostra para parâmetros microbiológicos → amostras que não podem sofrer aeração → amostras para análises químicas (exceto metais) → amostras para metais dissolvidos → metais totais → amostras para parâmetros ecotoxicológicos → comunidades biológicas.

Em cada profundidade, as amostras deverão conter 1 L de água, e todas as amostras deverão ser armazenadas adequadamente, em garrafas plásticas limpas, identificadas, compatíveis com a amostragem, e devidamente preservadas até o seu processamento.

Sedimento

Para as coletas de sedimento superficial, as amostras deverão ser coletadas com o uso de pegador de fundo do tipo Petersen ou do tipo Van Veen, de preferência em áreas de sedimento arenoso mais fino (quando possível), em volume mínimo estabelecido pelo laboratório de análise.

Para amostras de testemunho de fundo, a coleta deverá ser realizada com o uso de tubos (cilindros) de aço inoxidável ou de policloreto de polivinila (PVC), com técnicas para prevenir a contaminação da amostra, e de maneira compatível com a profundidade da área. Em áreas em que a profundidade da água seja superior a 2 metros e inferior a 20 metros, a coleta dos testemunhos deverá contemplar técnicas de mergulho ou com o uso de "Gravity Core" ou "Kajak Core".

Os procedimentos para amostragem de sedimentos deverão seguir as recomendações da ANA & CETESB (2012), e ABNT NBR-15469:2015, NBR-9898:1987 e o Anexo 3 do TR4 do ICMBio. Deverão ser adotadas práticas necessárias para a garantia da qualidade da amostragem de acordo com a ABNT 9898/1987, além de metodologias e certificações previstas no Programa de Garantia e Controle da Qualidade (QA/QC) do PMQQS (ANEXO I - PMQQS) em sua versão mais atualizada.

Todas as amostras deverão ser adequadamente armazenadas e devidamente preservadas e identificadas até o momento de seu processamento. Em casos de amostras lamosas, uma alíquota de 10 ml dessas amostras deverá ser subamostrada (para análise de densidade do sedimento superficial).

Análise

Água

Em amostras de água, deverão ser analisadas na fração total e dissolvida a presença de metais e metaloides, sendo eles: alumínio (Al), antimônio (Sb), arsênio (As), bário (Ba), boro (B), cádmio (Cd), chumbo (Pb), cobalto (Co), cobre (Cu), cromo (Cr), estrôncio (Sr), fósforo (P), ferro (Fe), molibdênio (Mo), manganês (Mn), níquel (Ni), vanádio (V), e zinco (Zn); além do selênio (Se), sempre com a utilização de metodologias de preparo acreditadas relacionadas à técnica de interesse.

Também, deverão ser analisados parâmetros como: alcalinidade total, ânions, Carbono Orgânico Total (COT) e dissolvido, Oxigênio Dissolvido (OD), cloreto, cianeto, Clorofila-a e Feoftina, condutividade elétrica, cor verdadeira, demanda biológica de oxigênio (DBO), dureza total, presença de *E. coli* e *Enterococcus* (Estuários e Zona Costeira), especiação de Fe²⁺ Fe³⁺, nitrogênio amoniacal total e

orgânico, nitrato e nitrito, pH, Potencial Redox, profundidade de coleta, salinidade, sílica dissolvida, sódio, sólidos (dissolvidos, sedimentáveis, suspensos, totais), sulfato e sulfeto, temperatura, transparência e turbidez.

Sedimento

Em amostras de sedimento, deverão ser analisadas na fração total a presença de metais e metaloides, sendo eles: alumínio (Al), antimônio (Sb), arsênio (As), bário (Ba), berílio (Be), cádmio (Cd), chumbo (Pb), cobalto (Co), cobre (Cu), cromo (Cr), estrôncio (Sr), ferro (Fe), fósforo (P), manganês (Mn), mercúrio (Hg), molibdênio (Mo), níquel (Ni), vanádio (V), zinco (Zn); além do selênio (Se).

Também, deverão ser analisados parâmetros como: Carbono Orgânico Total (COT), distribuição granulométrica (%), especiação de As^{+3} e As^{+5} (testemunhos), fenóis, Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA, nitrogênio Kjeldahl total, polifosfatos, potencial de oxiredução (ORP), profundidade de coleta, salinidade, silício, sólidos (%), teor de umidade, teor de carbonatos (Estuário e Zona Costeira), e titânio.

FITOPLÂNCTON E BACTERIOPLÂNCTON

Coleta

As amostragens deverão ser realizadas trimestralmente, em 30 estações amostrais distribuídas por toda malha. As coletas serão realizadas em duas profundidades: na superfície (para análises qualitativas e quantitativas), e no fundo (para análises quantitativas). Para as coletas na superfície, deverá ser utilizada garrafa oceanográfica. Já para a coletas de fundo, as amostras deverão ser obtidas a partir de arrastos verticais de rede de plâncton. Para análise e caracterização taxonômica e das comunidades do bacterioplâncton e fitoplâncton, as amostras também deverão ser filtradas a bordo.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análises

Os organismos coletados deverão ser identificados até o menor nível taxonômico possível e quanto às características morfológicas e morfométricas. Análises qualitativas e quantitativas deverão ser realizadas para as comunidades, envolvendo identificação e caracterização de organismos a partir citometria de fluxo e sequenciamento gênico (*metabarcoding* e sequenciamento tradicional Sanger), análise de pigmentos clorofilianos e eficiência fotossintética, extração de DNA e amplificação por PCR, sequenciamento de alto desempenho, irradiância, além de análise de bioinformática para identificar variantes biológicas dos genes amplificados.

Também, deverão ser realizadas análises de parâmetros ecológicos a partir dos dados gerados: abundância; densidade total, nano e microfitoplâncton; riqueza, diversidade (Shannon-Weaver), equitabilidade (Pielou) e biomassa.

ZOOPLÂNCTON

Coleta

Deverão ser realizadas coletas trimestrais em 30 estações amostrais, distribuídas desde Barra Nova até a região da APA Costa das Algas, no estado do Espírito Santo. Serão realizados arrastos verticais estratificados no período noturno, utilizando rede apropriada para coleta do zooplâncton, seguindo: (i) Profundidades de 5 – 30 metros: arrasto do fundo até metade da profundidade e, posteriormente, da metade até a superfície; (ii) Profundidades superiores a 30 metros: arrasto do fundo até 30m e, posteriormente, até a superfície.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

As amostras deverão ser triadas e identificadas ao menor nível taxonômico possível. Também, deverão ser realizadas análises de parâmetros ecológicos a partir dos dados gerados: abundância (absoluta e relativa), densidade, riqueza, diversidade (Shannon-Weaver), equitabilidade (Pielou) e biomassa.

ICTIOPLÂNCTON

Coleta

Deverão ser realizadas coletas trimestrais em 30 estações amostrais, distribuídas ao longo da foz dos rios Doce e Piraquê-Açu e região costeira adjacente. As coletas deverão ser realizadas no período noturno, utilizando redes de nêuston e bongô com fluxômetro acoplados, a fim de calcular o volume de água filtrada.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análises

As amostras de larvas e ovos de peixes deverão ser triadas e identificadas até o menor nível taxonômico possível. Também, deverão ser realizadas análises de parâmetros ecológicos a partir dos dados gerados: abundância, densidade, riqueza, diversidade (Shannon-Weaver), equitabilidade (Pielou) e biomassa.

BENTOS DE FUNDOS INCONSOLIDADOS

Coleta

As amostragens de bentos de fundos inconsolidados (zona infralitoral), deverão ser realizadas trimestralmente em 30 estações amostrais, contemplando as regiões da APA Costa da Algas; norte e sul da foz do rio Doce.

Em laboratório, a fauna bentônica deverá ser quantificada, triada, e identificada de acordo com a classificação taxonômica.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

Os registros de indivíduos do táxon Mollusca e suas partes deverão ser analisados priorizando espécimes íntegros em que seja possível a análise de tecido mole; podendo também considerar o aproveitamento de estruturas disponíveis como vestígios, conchas e valvas inteiras; a fim de gerar observações e inferências sobre a dinâmica da comunidade biológica.

Também, deverão realizadas análises de parâmetros ecológicos a partir dos dados gerados: abundância, densidade, riqueza, diversidade (Shannon-Weaver), equitabilidade (Pielou), dominância (Simpson) e biomassa.

ECOTOXICOLOGIA

Coleta

As coletas para análises ecotoxicológicas deverão ser realizadas semestralmente em 39 estações amostrais, localizadas ao longo da foz do rio Doce e região costeira adjacente. As coletas para análises ecotoxicológicas deverão ser realizadas concomitantemente às coletas do seu respectivo grupo biológico. Nos casos em que essa coincidência de esforços não seja possível devido a questões metodológicas, os esforços deverão ser duplicados. Das 38 estações amostrais, 30 estações são de coletas dos temas Fitoplâncton e Zooplâncton; e 18 estações são de coleta dos temas Carcinofauna e Ictiofauna (existem 10 estações amostrais coincidentes).

Idealmente, as amostras de fitoplâncton e zooplâncton deverão ser provenientes da coleta realizada para os temas Fitoplâncton e Zooplâncton, respectivamente, a partir de 5 arrastes verticais. Já os crustáceos e peixes deverão ser provenientes da coleta do tema Carcinofauna e Ictiofauna. Crustáceos e peixes deverão ter eventuais dados morfométricos aferidos e as amostras de músculo coletadas para posterior análise.

Como as coletas do tema Ecotoxicologia deverão ter periodicidade semestral e a periodicidade dos temas dos grupos biológicos são trimestrais, o material para a Ecotoxicologia virá de coletas alternadas.

Análise

Para cada táxon e local amostrado, deverão ser analisados a concentração dos seguintes metais e metalóides: alumínio (Al), cádmio (Cd), chumbo (Pb), cobre (Cu), cromo (Cr), ferro (Fe), manganês (Mn), magnésio (Mg), mercúrio (Hg), níquel (Ni), zinco (Zn) e arsênio (As) na sua fração total. Também deverão ser analisados as frações orgânicas e inorgânicas (especiação) dos elementos arsênio (As) e mercúrio (Hg).

De acordo com o táxon de interesse, também deverão ser analisados os seguintes parâmetros ecotoxicológicos: peroxidação lipídica (fitoplâncton e zooplâncton), composição iônica (zooplâncton) e oxidação de proteínas (crustáceos e peixes).

CARCINOFAUNA

Coleta

A coleta de crustáceos deverá ser realizada trimestralmente, em 18 estações amostrais, nos estuários dos rios Doce e Piraquê-Açu e em suas áreas marinhas adjacentes. Na região marinha adjacente à foz do rio Doce haverá 5 estações amostrais. Já na região marinha adjacente à foz do rio Piraquê-Açu, haverá outras 5 estações amostrais. Além dessas estações amostrais, haverá mais 08 estações amostrais adicionais ao longo da área de monitoramento. As coletas deverão ser realizadas com redes de arrasto de fundo, e cada estação amostral deverá contar com quantidade de arrastos compatível com os objetivos estabelecidos.

Das amostras coletadas, deverão ser selecionados exemplares de camarão sete-barbas - *Xiphopenaeus* spp. (Decapoda: Penaeidae).

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

Os crustáceos coletados deverão ser identificados até o menor nível taxonômico possível, e seus dados e observações gerais deverão ser compilados e analisados, como dados morfométricos e peso dos espécimes, densidade, biomassa, reprodução, ecologia trófica e genética populacional.

RECRUTAMENTO ICTIOFAUNA

Coleta

As coletas envolvendo o recrutamento larval de peixes deverão ser realizadas trimestralmente em 2 estações, uma no ambiente estuarino do rio Doce e uma no ambiente estuarino rio Piraquê-Açu. Deverão ser utilizadas armadilhas luminosas para coletas de pós-larvas de peixes, e os parâmetros físico-químicos e meteoceanográficos deverão ser coletados *in loco*.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

Os organismos coletados deverão ser identificados até o menor nível taxonômico possível, e observações gerais, dados morfométricos e o peso dos espécimes serão coletados. Também, deverão ser realizadas análises de parâmetros ecológicos a partir dos dados gerados: abundância, densidade, riqueza, diversidade (Shannon-Weaver), equitabilidade (Pielou), dominância (Simpson) e biomassa.

ICTIOFAUNA

Coleta

A coleta de peixes juvenis e adultos deverá ser realizada trimestralmente, em 18 estações amostrais, nos estuários dos rios Doce e Piraquê-Açu e em suas áreas marinhas adjacentes. Na região marinha adjacente à foz do rio Doce haverá 5 estações amostrais. Já na região marinha adjacente à foz do rio Piraquê-Açu, haverá outras 5 estações amostrais. Além dessas, haverá mais 08 estações amostrais adicionais ao longo da área de monitoramento. As coletas deverão ser realizadas com redes de arrasto de fundo, e cada estação amostral deverá contar com quantidade de arrastos compatível com os objetivos estabelecidos.

No momento de cada coleta, parâmetros físico-químicos deverão ser medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetros, visando o levantamento de informações como pH, temperatura, salinidade e Oxigênio Dissolvido (OD), condutividade elétrica, potencial redox e turbidez.

Análise

Para as coletas de peixes de adultos e juvenis, os organismos deverão ser identificados até o menor nível taxonômico possível, pesados, e terão seus dados morfométricos coletados. Também, deverão ser realizadas análises de parâmetros ecológicos a partir dos dados gerados: abundância, densidade, riqueza, diversidade (Shannon-Weaver), equitabilidade (Pielou) e biomassa.

A partir das informações geradas, deverão ser analisadas diferenças espaço-temporais significativas entre a estrutura e os parâmetros ecológicos das comunidades, além da análise morfológica das gônadas e da ecologia reprodutiva de peixes estuarinos/marinhos.

TARTARUGAS MARINHAS

Coleta

Para o monitoramento de tartarugas, toda a malha amostral (de Comboios a Guriri) deverá ser percorrida pela equipe, das 20:00h às 4:00h, durante todo o período reprodutivo. Deverão ser localizadas todas as ocorrências reprodutivas, e informações como data, localização, praia, e quilômetros serão coletadas. Assim, os tipos de ocorrência [Com Desova (CD), Sem Desova (SC), Meia Lua (ML) ou Não Determinado (ND)] deverão ser registrados, e todos os ninhos encontrados serão devidamente identificados e marcados.

Nos casos em que houver identificação de risco para os ninhos por erosão da praia, estes deverão ser transferidos. Nas localidades em que exista a possibilidade de predação animal, os ninhos deverão ser protegidos com telas. Para coleta de dados de incubação e avaliação de impactos, todos os ninhos deverão ser escavados após a eclosão, para identificação da espécie, número de filhotes nascidos, natimortos e ovos não viáveis.

As fêmeas encontradas no momento da desova deverão ser devidamente contidas para coleta de dados biométricos e avaliação da saúde geral, além de marcadas para posterior análise, procedimento que deverá ser realizado sempre após a postura dos ovos.

Análise

Os indivíduos encontrados deverão ser quantificados, identificados a nível de espécie, e terão seus dados biométricos analisados. Também, deverão ser analisados o número de desovas, intervalo internidal, deslocamento internidal, e intervalo de remigração. Para a distribuição e monitoramento espaço-temporal dos ninhos, deverão ser analisados os números de ninhos em análise espacial.

Para os parâmetros de incubação dos ninhos, deverão ser analisados o tempo de incubação, taxa de eclosão, número de ovos, natimortos e ovos não eclodidos, além de análises do histórico dos ninhos.

MONITORAMENTO REMOTO DA MEGAFUNA

Coleta

O monitoramento da megafauna deverá ser realizado mensalmente, em 3 estações amostrais, com a utilização de drones, a partir de dois transectos em cada estação de decolagem (Foz do rio Doce e Reserva Biológica de Comboios - Linhares) e um transecto com decolagem no rio Piraquê-Açu. As campanhas deverão abranger um período de 8 dias, sendo pelo menos 6 dias de coletas efetivas (6 réplicas). Em cada campanha, será utilizado somente uma estação de decolagem por dia.

As coletas de dados comportamentais da megafauna da região em periodicidade mensal deverão ser continuadas pela importância ecológica das espécies e pela vulnerabilidade de alguns grupos de cetáceos existentes na região, como as toninhas (*Pontoporia blainvillei*).

Análise

Os vídeos obtidos e os dados do início e do final dos avistamentos deverão ser analisados, e a posição geográfica e as observações sobre comportamento (deslocamento, alimentação e interação) deverão ser compiladas. Para os grupos de toninha (*Pontoporia blainvillei*), os indivíduos deverão ser identificados e classificados entre adultos, jovens e filhotes, e o número de indivíduos será contabilizado.

ANEXO I - MALHA AMOSTRAL CONSOLIDADA

AMBIENTE	TEMA	NOME DA ESTAÇÃO	CÓDIGO	UTM_X*	UTM_Y*	FUSO*
Dulcícola	Dulcícola Integrado	Lagoa do Areal	LAL 01	413160,00	7834176,00	24S
Dulcícola	Dulcícola Integrado	Lago do Limão/Colatina-ES	LLM 03	354343,00	7835576,00	24S
Dulcícola	Dulcícola Integrado	Laguna Monsarás	LMN 02R	419112,00	7837679,00	24S
Dulcícola	Dulcícola Integrado	Lago Nova	LNV 02R	378452,00	7854394,00	24S
Dulcícola	Dulcícola Integrado	Calha Rio Doce – Montante do reservatório UHE Mascarenhas/Baixo Guandu-ES	RDO 11	288652,00	7841932,00	24S
Dulcícola	Dulcícola Integrado	Calha Rio Doce/Colatina-ES	RDO 12	315465,00	7842870,00	24S
Dulcícola	Dulcícola Integrado	Calha Rio Doce/Marilândia-ES	RDO 14	336475,00	7841654,00	24S
Dulcícola	Dulcícola Integrado	Calha Rio Doce/Linhares-ES	RDO 15	388815,00	7853452,00	24S
Dulcícola	Dulcícola Integrado	Calha Rio Doce/Foz-Regência-ES	RDO 16	414104,00	7827660,00	24S
Dulcícola	Dulcícola Integrado	Rio Guandu/Trecho baixo	RGU 02	288882,00	7840869,00	24S
Dulcícola	Dulcícola Integrado	Rio Manhuaçu/Aimorés-MG	RMH 01	280324,00	7844339,00	24S
Dulcícola	Dulcícola Integrado	Calha Rio Doce – Reservatório UHE Aimorés/Aimorés-MG	UHE AIM	279464,00	7849282,00	24S
Dulcícola	Dulcícola Integrado	Reservatório de Mascarenhas	UHE MAS	297074,00	7842409,00	24S
Costeiro	Praia	PRAIA FORMOSA	S2	380536,40	7790273,35	24S
Costeiro	Praia	PUTIRI	S3	385022,40	7798481,80	24S
Costeiro	Praia	TERRA INDÍGENA	S5	398483,47	7818548,41	24S
Costeiro	Praia	REBIO COMBOIOS	S6	407367,12	7824486,82	24S
Costeiro	Praia	REGÊNCIA	S7	413510,75	7826720,79	24S
Costeiro	Praia	POVOAÇÃO	N1	417849,32	7834367,56	24S
Costeiro	Praia	DEGREDO	N2	426483,79	7857327,48	24S
Costeiro	Praia	BARRA NOVA	N4	423038,22	7898015,07	24S

AMBIENTE	TEMA	NOME DA ESTAÇÃO	CÓDIGO	UTM_X*	UTM_Y*	FUSO*
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Açu ponto 1 bosque tipo bacia margem direita	PA1BD	379124,19	7793995,48	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Açu ponto 1 bosque tipo bacia margem esquerda	PA1BE	376553,05	7794732,31	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê Açu - Ponto 1 - Margem Direita	PA1D	378964,20	7793649,70	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê Açu - Ponto 1 - Margem Esquerda	PA1E	376704,70	7794597,60	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Açu ponto 1 bosque tipo franja margem direita	PA1FD	378971,59	7793638,06	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Açu ponto 1 bosque tipo franja margem esquerda	PA1FE	376742,42	7794613,93	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Açu ponto 2 bosque tipo bacia margem direita	PA2BD	371946,89	7797915,69	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Açu ponto 2 bosque tipo bacia margem esquerda	PA2BE	371891,85	7797403,26	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê Açu - Ponto 2 - Margem Direita	PA2D	371964,80	7797909,00	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê Açu - Ponto 2 - Margem Esquerda	PA2E	371980,90	7797448,10	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Açu ponto 2 bosque tipo franja margem direita	PA2FD	371936,48	7797890,15	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Açu ponto 2 bosque tipo franja margem esquerda	PA2FE	371991,08	7797482,93	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Açu ponto 3 bosque tipo bacia margem direita	PA3BD	367476,49	7800700,30	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Açu ponto 3 bosque tipo bacia margem esquerda	PA3BE	367357,49	7800473,25	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê Açu - Ponto 3 - Margem Direita	PA3D	367471,60	7800705,10	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê Açu - Ponto 3 - Margem Esquerda	PA3E	367375,80	7800515,30	24S

AMBIENTE	TEMA	NOME DA ESTAÇÃO	CÓDIGO	UTM_X*	UTM_Y*	FUSO*
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Açu ponto 3 bosque tipo franja margem direita	PA3FD	367404,07	7800709,00	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Açu ponto 3 bosque tipo franja margem esquerda	PA3FE	367371,83	7800517,01	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Açu ponto 3 margem esquerda	PA4E	365952,93	7803065,54	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Mirim ponto 1 bosque tipo bacia margem direita	PM1BD	376203,21	7793956,99	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Mirim ponto 1 bosque tipo bacia margem esquerda	PM1BE	376848,40	7793623,48	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê Mirim - Ponto 1 - Margem Direita	PM1D	376309,00	7793983,60	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê Mirim - Ponto 1 - Margem Esquerda	PM1E	376851,30	7793635,20	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Mirim ponto 1 bosque tipo franja margem direita	PM1FD	376316,31	7793978,59	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Mirim ponto 1 bosque tipo franja margem esquerda	PM1FE	376810,33	7793689,28	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Mirim ponto 2 bosque tipo bacia margem direita	PM2BD	375114,68	7794137,10	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Mirim ponto 2 bosque tipo bacia margem esquerda	PM2BE	374867,81	7793889,60	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê Mirim - Ponto 2 - Margem Direita	PM2D	375113,20	7794139,00	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê Mirim - Ponto 2 - Margem Esquerda	PM2E	374873,10	7793894,00	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Mirim ponto 2 bosque tipo franja margem direita	PM2FD	375063,29	7794099,73	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Mirim ponto 2 bosque tipo franja margem esquerda	PM2FE	374895,27	7793904,08	24S

AMBIENTE	TEMA	NOME DA ESTAÇÃO	CÓDIGO	UTM_X*	UTM_Y*	FUSO*
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Mirim ponto 3 bosque tipo bacia margem direita	PM3BD	370295,64	7795510,20	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Mirim ponto 3 bosque tipo bacia margem esquerda	PM3BE	369877,92	7794574,94	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê Mirim - Ponto 3 - Margem Direita	PM3D	370303,60	7795515,30	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê Mirim - Ponto 3 - Margem Esquerda	PM3E	369873,10	7794581,70	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Mirim ponto 3 bosque tipo franja margem direita	PM3FD	370309,38	7795481,99	24S
Costeiro	Manguezal	Piraquê-Mirim ponto 3 bosque tipo franja margem esquerda	PM3FE	369839,68	7794615,34	24S
Costeiro	Manguezal	Rio Doce	RD BASE	413358,40	7827619,00	24S
Costeiro	Manguezal	Rio Doce	RD1E	413687,10	7827397,50	24S
Costeiro	Manguezal	Rio Doce	RD2D	413807,30	7827576,20	24S
Costeiro	Manguezal	Rio Doce ponto 3 margem direita	RD3D	413544,61	7828226,49	24S
Costeiro	Manguezal	Rio Doce ponto 3 margem esquerda	RD3E	413695,00	7827415,00	24S
Costeiro	Restinga	Degredo/Linhares	E10	425535,20	7853768,00	24S
Costeiro	Restinga	Cacimbas/Linhares	E6	426718,60	7869477,00	24S
Costeiro	Restinga	REBIO Comboios/Linhares	E7	408104,30	7825340,00	24S
Costeiro	Restinga	Regência - Reserva Indígena	E8	402354,00	7821725,00	24S
Costeiro	Ecotoxicologia	PRAIA FORMOSA	S2	380536,40	7790273,35	24S
Costeiro	Ecotoxicologia	PUTIRI	S3	385022,40	7798481,80	24S
Costeiro	Ecotoxicologia	TERRA INDÍGENA	S5	398483,47	7818548,41	24S
Costeiro	Ecotoxicologia	REBIO COMBOIOS	S6	407367,12	7824486,82	24S
Costeiro	Ecotoxicologia	REGÊNCIA	S7	413510,75	7826720,79	24S
Costeiro	Ecotoxicologia	POVOAÇÃO	N1	417849,32	7834367,56	24S
Costeiro	Ecotoxicologia	DEGREDO	N2	426483,79	7857327,48	24S
Costeiro	Ecotoxicologia	BARRA NOVA	N4	423038,22	7898015,07	24S
Costeiro	Ecotoxicologia	Rio_Piraqueacu_PAM	PAM	375807,78	7793773,70	24S
Costeiro	Ecotoxicologia	Foz_de_Regencia_FRG	FRG	413724,67	7827888,28	24S

AMBIENTE	TEMA	NOME DA ESTAÇÃO	CÓDIGO	UTM_X*	UTM_Y*	FUSO*
Marinho	Marinho Integrado		CA 01	384043,00	7790616,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		CA 02	390338,00	7791253,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		CA 05	386405,00	7782339,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		CA 08	388985,00	7794893,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		CA 09	386303,00	7787608,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		CA 13	391745,00	7787276,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		CA 15	400470,00	7781684,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SD 01	417558,00	7826708,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SD 02	419392,00	7823040,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SD 03	422769,00	7819937,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SD 04	428467,00	7815169,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SDN 12	431683,00	7853129,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SDN 13	428269,00	7842923,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SDN 20	423532,00	7829898,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SDN 29	440573,00	7844443,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SDN 30	427721,00	7832036,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SDS 13	399459,00	7814269,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SDS 19	393211,00	7805649,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SDS 20	411879,00	7816813,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SDS 30	407209,00	7805922,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		SDS 35	419179,00	7810649,00	24S

AMBIENTE	TEMA	NOME DA ESTAÇÃO	CÓDIGO	UTM_X*	UTM_Y*	FUSO*
Marinho	Marinho Integrado		BN 02	426147,00	7903598,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		BS 01	427648,00	7885331,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		BS 02	449603,00	7881227,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		DEG 01	429405,00	7864890,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		DEG 02	451968,00	7856730,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		BN 03	439301,00	7901222,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		BS 03	438444,00	7881636,00	24S
Marinho	Marinho Integrado		DEG 03	443321,00	7860563,00	24S
Marinho	Ictioplâncton		LTI_5	419632,00	7828396,00	24S
Marinho	Ictioplâncton		LTC1_1	384185,00	7794216,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		BN02	426147,00	7903598,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		BS01	427648,00	7885331,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		SDN13	428269,00	7842923,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		SDN30	427720,96	7832036,13	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		SD03	422769,00	7819937,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		SDS20	411879,00	7816813,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		PA03	382331,00	7794035,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		PA04	385460,00	7793323,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		PA05	386549,00	7794865,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		PA06	384598,00	7791417,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		RD03	416012,00	7825335,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		RD04	417877,00	7823800,00	24S

AMBIENTE	TEMA	NOME DA ESTAÇÃO	CÓDIGO	UTM_X*	UTM_Y*	FUSO*
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		RD05	419357,00	7825443,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		RD06	415948,00	7822434,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		CA 02	390338,00	7791253,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		SDS19	393211,00	7805649,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		SDS13	399459,00	7814269,00	24S
Marinho	Ictiofauna e carcinofauna		SD 01	417558,00	7826708,00	24S

Nota: * Datum SIRGAS 2000.