

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL

Processo nº 0151584-90.2015.4.02.5111

AÇÃO CIVIL – TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA – ASSINATURA.

MMª Juíza Federal:

1. Por meio do despacho veiculado no Evento 395, este órgão do Ministério Público Federal foi instado a firmar o termo de ajustamento de conduta celebrado com as partes e os intervenientes deste processo, nos termos da redação acordada na audiência registrada no Evento 369.

2. Para o efeito, encaminha o documento com a aposição da assinatura do compromitente, cuja homologação implicará, nos termos do art. 487, inciso III, "b", do Código de Processo Civil, a extinção, com resolução de mérito, desta ação civil pública.

3. Requer, nos termos do que foi acordado na audiência do Evento 369, sejam julgados improcedentes os pedidos formalizados em relação ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA – no documento OUT4 do Evento 1, sem prejuízo do exercício do poder de polícia regular da autarquia ambiental.

Angra dos Reis, data da assinatura eletrônica.

/a/ Aldo de Campos Costa
Procurador da República

TERMO DE COMPROMISSO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA que celebram entre si, de um lado, o **MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL** e, de outro, **PETRÓLEO BRASILEIRO S.A., PETROBRÁS TRANSPORTE S/A, ESTALEIRO BRASFELS LTDA, VALE S.A – TERMINAL ILHA GUAÍBA, TECHNIP OPERADORA PORTUÁRIA S/A,** com a interveniência do **INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE, TPAR – TERMINAL PORTUÁRIO DE ANGRA DOS REIS S.A. e FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSIDADE,** nos autos do processo nº 0151584-90.2015.4.02.5111.

O **MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL**, pelo procurador da República Aldo de Campos Costa (doravante “**MPF**” ou **Compromitente**”), titular do 1º Ofício da Procuradoria da República no Município de Angra dos Reis;

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A., sociedade de economia mista, inscrita no CNPJ sob o n. 33.000.167/0001-01 (doravante “**Compromissária PETROBRÁS**”), com endereço na Avenida República do Chile, n. 65, Centro, Rio de Janeiro, CEP 20031-912, representada pelo Gerente Geral de SMS/ECE, Flaubert Matos Machado, CI nº 6909350 SDS/PE;

PETROBRÁS TRANSPORTE S/A, sociedade anônima, inscrita no CNPJ sob o n. 02.709.449/0001-59 (doravante “**Compromissária TRANSPETRO**”), com endereço na Avenida Presidente Vargas, nº 328, 10º andar, Centro, Rio de Janeiro, CEP: 20091-060, representada por seu advogado, Jorge Donizeti Sanchez, inscrito na OAB/RJ 186.878;

ESTALEIRO BRASFELS LTDA, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o n. 03.669.753/0001-82 (doravante “**Compromissário BRASFELS**”), com endereço na Rodovia Rio-Santos, KM 81 PARTE, Município de Angra dos Reis, Bairro Jacuecanga, CEP 23900-000, representado por seu advogado José Guilherme Berman Corrêa Pinto, inscrito na OAB/RJ 119.454;

VALE S.A. – TERMINAL ILHA GUAÍBA. (TIG), pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o n. 33.592.510/0001-54 (doravante “**Compromissária VALE**”), com endereço na Praia de Botafogo, 186, sala 701 a 1901, Torre Oscar Niemeyer, Botafogo, Rio de Janeiro, CEP 22250-145. representada por Luís Carlos Carvalho Nunes, inscrito no CPF/MF

002.851.753-94 e Walter Carvalho Pinheiro Filho, inscrito no CPF/MF nº 767.695.004-00, em conjunto;

TPAR OPERADORA PORTUÁRIA S.A. (nova denominação social da TECHNIP OPERADORA PORTUÁRIA S.A.), pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o n. 10.719.774/0001-20 (doravante “**Compromissária TOP**”), com endereço na Praça Lopes Trovão, S/N, Centro, Angra dos Reis, RJ, CEP nº 23.900-490, representada por seu advogado Marcelo Levitinas, inscrito na OAB/RJ 113.875;

com a interveniência do:

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, autarquia federal, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, criada pela Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007, inscrita no CNPJ/MF sob nº 08.829.974/0002-75, (doravante “**Interveniente ICMBIO**”), com sede em EQSW 103/104, Complexo Administrativo, Bloco “C”, Setor Sudoeste, Brasília/DF, CEP 70.670-350, representado por seu Presidente Fernando Cesar Lorencini;

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE, autarquia estadual criada pela Lei do Estado do Rio de Janeiro nº 5.101, de 04 de outubro de 2007 (doravante “**Interveniente INEA**”), com sede na Avenida Venezuela nº 110, Saúde, Rio de Janeiro – RJ, CEP: 20.081-312, inscrito no CNPJ sob o nº 10.598.957/0001-35, neste ato representado por seu Presidente Philipe Campello Costa Brondi da Silva e por seu Diretor de Licenciamento Ambiental, Oyama Bastos Freitas;

TPAR – TERMINAL PORTUÁRIO DE ANGRA DOS REIS S.A., pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº 02.891.814/0001-99 (doravante “**Interveniente**” ou “**TPAR**”), com sede na Praça Lopes Trovão, S/N, Centro, Angra dos Reis, RJ, CEP nº 23.900-490 representada por seu advogado Marcelo Levitinas, inscrito na OAB/RJ 113.875;

FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSIDADE, associação civil sem fins lucrativos, com o título de Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP, inscrita no CNPJ sob o nº CNPJ 03.537.443/0001-04, na pessoa de sua Secretária-Geral, Rosa Maria Lemos de Sá, (doravante “**FUNBIO**”), que possui ampla experiência no gerenciamento financeiro e na gestão de ativos, na realização de compras e contratações de bens e serviços, na elaboração de planejamentos de curto, médio e longo prazos para planos, programas e projetos; na modelagem econométrica de investimentos ambientais de longo prazo, assim como na seleção, contratação, monitoramento e avaliação de projetos e instituições; que foi indicado pelo MPF e aceito pelas promissárias;

todos conjuntamente denominados “PARTES”;

1. **CONSIDERANDO** que o meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida, foi erigido pelo art. 225 da **Constituição Federal** como um direito de todos;
2. **CONSIDERANDO** que é dever do poder público e da coletividade a defesa e a preservação do meio ambiente para as presentes e futuras gerações;
3. **CONSIDERANDO** as funções institucionais do Ministério Público, dentre as quais se destacam a legitimação ativa para a defesa, judicial e extrajudicial, dos interesses relacionados à preservação e reparação do meio ambiente, e para tomar dos interessados compromisso de ajustamento de conduta, tal como previsto nos arts. 127 e 129, III, da Constituição Federal; nos arts. 5º, III, “d” e 6º, VII, “b”, da Lei Complementar 75/93; e no art. 5º, § 6º, da Lei 7.347/85;
4. **CONSIDERANDO** que a Estação Ecológica de Tamoios, Unidade de Conservação Federal criada pelo Decreto nº 98.864, de 23 de janeiro de 1990, localizada na Baía da Ilha Grande, apresenta o quadro de maior ocorrência de coral-sol dentre todas as unidades de conservação federais do País;
5. **CONSIDERANDO** que, desde a **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92 ou Rio-92)** há uma preocupação com a disseminação de espécies para regiões fora de seus ambientais naturais e originários, transpondo as barreiras geográficas naturais;
6. **CONSIDERANDO** que, pela **Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar**, internalizada pelo Decreto n. 1.530, de 22 de junho de 1995, os Estados devem tomar todas as medidas necessárias para prevenir, reduzir e controlar a poluição do meio marinho resultante da introdução intencional ou acidental num setor determinado do meio marinho de espécies estranhas ou novas que nele possam provocar mudanças importantes e prejudiciais (artigo 196º);
7. **CONSIDERANDO** que a Decisão VI/23 da Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica das Nações Unidas, promulgada pelo Decreto 2.519, de 16 de março de 1998, reafirma a importância de que os Estados implementem planos de ação contra espécies invasoras;
8. **CONSIDERANDO** o “Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Coral-sol (*Tubastraea spp.*)”, aprovado pela Portaria IBAMA nº 3.642/18 (“Plano Coral-sol”);
9. **CONSIDERANDO** que, segundo a **Lei n. 7.661, de 16 de maio de 1988**, o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro deverá dar prioridade à proteção dos recifes (art. 3º);
10. **CONSIDERANDO** que o **Decreto n. 4.339, de 22 de agosto de 2002**, que institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade, prevê, como objetivo específico, no item 11.1.13, “a prevenção, a erradicação e o controle de espécies exóticas invasoras que possam afetar a biodiversidade”;

11. **CONSIDERANDO** que o manejo de espécies exóticas deve seguir a **Resolução CONABIO** nº 7, de 29 de maio de 2018, que estabelece a Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras, e a Portaria 03/18 da Secretaria de Biodiversidade do MMA, de 16 de agosto de 2018, que institui o Plano de Implementação da referida Estratégia Nacional;

12. **CONSIDERANDO** que a **Lei Complementar n. 140, de 8 de dezembro de 2011** impõe o controle pela União de espécies exóticas invasoras que possam ameaçar os ecossistemas, habitats e espécies nativas (art. 7º, XVII);

13. **CONSIDERANDO** que, não obstante o enunciado nº 23 da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal prever que os “*Termos de Ajustamento de Conduta que envolvam valores monetários, ambientais ou sociais significativos devem ser precedidos de audiência pública*”, o atual momento de crise sanitária torna inviável a realização de uma audiência pública e, além disso, a Ação Civil Pública se encontra em foro judicial próprio de resolução de conflitos ambientais, sujeita a fiscalização do Poder Judiciário;

14. **CONSIDERANDO** o enunciado nº 24 da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal que dispõe: “*Os valores oriundos de termos de ajustamento de conduta ou de acordos judiciais não estão sujeitos à remessa obrigatória ao Fundo Federal de Defesa dos Direitos Difusos (FDD), à luz do art. 13 e §§ da Lei da Ação Civil Pública (Lei Nº 7.347/85). Constitui alternativa à remessa, a execução de projetos na Baía de Ilha Grande pelo sistema da CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, do FUNBIO*”;

15. **CONSIDERANDO** que o Ministério Público Federal se propôs a reconhecer a improcedência, no mérito, dos pedidos formulados em face do IBAMA nos itens 9(2.3), 9(2.3.1), 9(2.3.2), 9(3) e 9(8.2), todos do Evento 1, OUT4, do Processo nº 0151584- 90.2015.4.02.5111, em trâmite perante a Vara Única da Subseção Judiciária de Angra dos Reis, sem prejuízo do exercício do poder de polícia regular das autarquias ambientais;

16. **CONSIDERANDO** a intenção das Partes em dar ao processo nº 0151584- 90.2015.4.02.5111 um desfecho consensual, não obstante as controvérsias existentes sobre o caso, reduzindo, assim, a litigiosidade perante o Poder Judiciário, em linha com as Resoluções 118/14 e 179/17 e a Recomendação 54/17 do Conselho Nacional do Ministério Público.

RESOLVEM firmar este **COMPROMISSO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA**, título executivo judicial – decisão homologatória de autocomposição judicial –, tomando como fundamento legal o artigo 515, inciso II, do Código de Processo Civil;

1. CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

1.1. Este Instrumento tem por objeto a prestação, pelas Compromissárias, de medidas no sentido de compensar todo e qualquer alegado dano eventualmente causado ao meio ambiente, de toda e qualquer natureza, oriundo dos fatos à vista dos quais foi proposta, pelo Compromitente, o processo nº 0151584-90.2015.4.02.5111, referido neste Instrumento, e de toda e qualquer causa de pedir relacionada ao objeto deste feito.

CLÁUSULA SEGUNDA - OBRIGAÇÕES CONSTANTES DO LICENCIAMENTO

2.1. A Petrobras compromete-se nos seus processos de licenciamento ambiental que estejam situados dentro da Baía da Ilha Grande, a cumprir o Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas Invasoras – PPCEX, à luz do Plano Coral-Sol (aprovado pela Portaria IBAMA 3.642/18), respeitado o princípio da proporcionalidade, inclusive à vista do disposto no art. 23 do Decreto-Lei 4.657/42 (cf. redação dada pela Lei 13.655/18), ou por eventual outro instrumento que o substitua.

2.2. O INEA, no exercício do seu exclusivo juízo de conveniência e oportunidade administrativo, revisará as licenças ambientais por ele emitidas, para atividades na Baía da Ilha Grande, no momento das respectivas renovações, considerando as diretrizes estabelecidas pelo IBAMA por meio do Manual de Diretrizes previsto no Objetivo 6.8 do Plano Coral-Sol (aprovado pela Portaria IBAMA 3.642/18) ou de norma ou regra que venha a substituí-lo, além dos resultados obtidos com os projetos objetos do Anexo 1 e 2, respeitado o princípio da proporcionalidade, inclusive à vista do disposto no art. 23 do Decreto-Lei 4.657/42 (cf. redação dada pela Lei 13.655/18).

CLÁUSULA TERCEIRA - OBRIGAÇÕES DE NATUREZA COMPENSATÓRIA

3.1. PETROBRÁS, TRANSPETRO, BRASFELS, VALE e TECHNIP comprometem-se ao custeio de medidas compensatórias no valor máximo total de R\$ 18.000.369,00 (dezoito milhões e trezentos e sessenta e nove reais), para execução pelo FUNBIO do “Projeto para Avaliação e Monitoramento da Dinâmica e Manejo do Coral-Sol na Estação Ecológica de Tamoios” – **Anexo 1** e do “Projeto Suplementar para Avaliação e Monitoramento da Dinâmica do Coral-Sol na Baía da Ilha Grande (RJ)” – **Anexo 2**.

3.2. Para a execução da obrigação mencionada neste item, as Compromissárias contratarão diretamente o FUNBIO, indicado pelo MPF, no prazo de até 180 (cento e oitenta) dias contados do trânsito em julgado da homologação judicial (conforme cláusula quarta) e realizarão o depósito dos recursos conforme cronograma de desembolsos objeto do **Anexo 03**, que terá início a partir da referida contratação;

3.2.1 – A cobertura dos custos operacionais do FUNBIO está prevista no “Projeto para Avaliação e Monitoramento da Dinâmica e Manejo do Coral-Sol na Estação Ecológica de Tamoios” – Anexo 1 e do “Projeto Suplementar para Avaliação e Monitoramento da Dinâmica do Coral-Sol na Baía da Ilha

Grande (RJ) - Anexo 2, conforme suas respectivas Tabelas 1, constantes da linha “Administração Interviente”.

3.2.2 – Os custos operacionais previstos no item 3.2.1 referem-se a 5 (cinco) anos de execução dos Projetos. Em caso de não conclusão dos Projetos dentro do prazo previsto para a execução, sem culpa do FUNBIO, este irá finalizar as ações previstas e possíveis com os valores já depositados. Considera-se ações possíveis aquelas que tenham recursos para execução e contemplem a cobertura dos custos operacionais do FUNBIO. O FUNBIO apresentará o relatório físico financeiro final, em até 60 (sessenta) dias a contar da efetiva finalização da execução dos trabalhos.

3.3.3 – Cabe aos Projetos a cobertura de custos para a contratação pelo FUNBIO de Auditoria Externa Anual, no valor total de R\$ 150.000,00, abrangido no montante total previsto no item 3.1, ressaltando-se que o custeio da auditoria não integra os custos operacionais especificamente relacionados ao trabalho do FUNBIO previstos no item 3.2.1.

3.3. Ao FUNBIO, como gestor operacional e financeiro, compete um conjunto de ações, abaixo discriminadas:

a. realizar a gestão administrativa, contábil, financeira e operacional dos recursos do TAC, a partir dos valores desembolsados pelas compromissárias, na forma exata dos Projetos constantes do item 3.1;

b. constituir e operacionalizar o Comitê Técnico-Científico, conforme descrito e definido no “Projeto para Avaliação e Monitoramento da Dinâmica e Manejo do Coral-Sol na Estação Ecológica de Tamoios”, e referido no “Projeto Suplementar para Avaliação e Monitoramento da Dinâmica do Coral-Sol na Baía da Ilha Grande (RJ)”;

c. implementar as deliberações e encaminhamentos do Comitê Técnico-Científico para os Projetos referidos no item 3.1;

d. elaborar e lançar a divulgação das chamadas para apoio a projetos;

e. conduzir a análise de viabilidade econômica, financeira e técnica das propostas para sua habilitação e processo de seleção, em articulação com o Comitê Técnico-Científico;

f. vedar a participação dos técnicos que assistiram as partes com documentos escritos durante o processo, na submissão e execução de projetos;

g. celebrar contratos e repasses de recursos;

h. contratar produtos e serviços, por meio de regras próprias, estabelecidas no Manual Operacional do FUNBIO;

i. monitorar e avaliar a execução e os resultados dos programas, projetos e/ou ações que implemente em conformidade com o Comitê Técnico Científico;

j. apresentar relatórios de gestão operacional para a análise e aprovação do Comitê Técnico-Científico a cada seis meses;

l. apresentar relatórios físico-financeiros anuais dos projetos e/ou ações apoiados nos termos do Manual Operacional do Funbio;

m. apresentar as prestações de contas e relatórios gerenciais consolidados anuais da evolução e do cumprimento dos Planos de Ação Anuais;

n. manter link em seu sítio eletrônico com direcionamento para as informações do TAC;

o. designar um coordenador, como ponto focal operacional das relações institucionais junto aos COMPROMISSÁRIAS;

p. promover a emissão e guarda de documentação institucional, e manutenção da sede da entidade;

q. executar as atividades de detalhamento técnico da proposta e de sua execução, promover seminários e reuniões técnicas virtuais e presenciais, ambas conforme o necessário, e validadas pelo Comitê Técnico-Científico

r. contratar consultor, sem dedicação exclusiva, para a função de Coordenador do Comitê Técnico e coordenador científico dos Projetos, com recursos especificados nos **Anexos 1 e 2**.

3.3.1 – A responsabilidade da execução dos Projetos pelo FUNBIO terá início a contar da celebração de sua contratação pelas Compromissárias conforme previsto no item 3.2 acima e está condicionada ao fluxo e à efetivação dos desembolsos relacionados no **Anexo 3**.

3.3.2 – A contratação do FUNBIO será realizada por meio de um único instrumento contratual a ser celebrado pelas Compromissárias com o FUNBIO.

CLÁUSULA QUARTA - INÍCIO DA EXECUÇÃO DAS OBRIGAÇÕES

4.1. As obrigações previstas acima passarão a ser exigíveis após o trânsito em julgado da sentença homologatória do presente Compromisso.

CLÁUSULA QUINTA - DAS RESPONSABILIDADES RELATIVAS À CELEBRAÇÃO DESTE COMPROMISSO

5.1. A celebração deste Compromisso não importa em reconhecimento ou assunção de quaisquer responsabilidades, de natureza administrativa e penal, tampouco admissão de culpa ou dolo por parte das Compromissárias PETROBRÁS, TRANSPETRO, BRASFELS, VALE e TECHNIP, nem reconhecimento quanto às alegações suscitadas nos autos da Ação Civil Pública nº. 0151584-90.2015.4.02.5111. As obrigações ora assumidas se dão exclusivamente em favor de iniciativas e desfechos consensuais, imediatos e efetivos que proporcionem benefícios socioambientais.

CLÁUSULA SEXTA - DOS EFEITOS DESTE COMPROMISSO

6.1. O disposto no presente Compromisso não limita, impede ou suspende a fiscalização ampla, irrestrita e permanente das empresas Compromissárias pelos órgãos de fiscalização e licenciamento.

6.2. As Partes reconhecem que as obrigações previstas neste Compromisso, são adequadas e suficientes para atender integralmente e esgotar as pretensões veiculadas e os interesses representados pelo Compromitente no âmbito da Ação Civil Pública nº 0151584-90.2015.4.02.5111;

6.3. As Partes se comprometem a, por meio de requerimento conjunto, por todos firmado, providenciar a juntada de cópia deste Termo nos autos da Ação Civil Pública nº 0151584-90.2015.4.02.5111 e requerer a extinção desta, com resolução de mérito para todos os pedidos e causas de pedir, para todos os fins de Direito, o que deverá ser feito por meio de sentença homologatória transitada em julgado;

6.4. Dar-se-á a automática quitação às Empresas Compromissárias, para delas nada mais reclamar, a que título, natureza e tempo for, pelo objeto (pedidos e causa de pedir) do processo nº 0151584-90.2015.4.02.5111 e fatos a ele correlatos na Baía da Ilha Grande, com a comprovação dos desembolsos previstos no Anexo 3, na forma pactuada neste Instrumento.

CLÁUSULA SÉTIMO - DOS PRAZOS

7.1. Caberá às Partes observar rigorosamente os prazos previstos neste Compromisso, cumprindo as obrigações ora assumidas de modo tempestivo e efetivo;

7.2. Exceto quando diversamente estabelecido neste Compromisso, os prazos ora pactuados têm por termo inicial o primeiro dia útil seguinte ao trânsito em julgado da sentença que homologar este Compromisso ou da verificação de condição ou ocorrência nele estabelecida;

7.3. Na eventual justificada impossibilidade de os prazos em questão serem cumpridos, tais prazos serão prorrogados pelo prazo mínimo necessário ao cumprimento da obrigação;

7.4. O pedido referido no item anterior deverá ser formulado com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis em relação ao término do prazo original.

7.5. O prazo do presente TAC é o necessário para execução dos Projetos contidos no Anexo 1 e Anexo 2, conforme nele previstos, acrescidos do prazo para contratação do FUNBIO;

CLÁUSULA OITAVA - DO MONITORAMENTO E DO CONTROLE DA APLICAÇÃO DOS RECURSOS

8.1. Caberá ao Compromitente fiscalizar a adequada aplicação pelo FUNBIO dos recursos depositados pelas empresas compromissárias, por força deste Instrumento.

CLÁUSULA NONA - DAS PENALIDADES

9.1. Fica estipulada multa diária, que reverterá em favor do Fundo referido no art. 13 da Lei 7.347/85, no valor de R\$ 10.000,00 (dez mil reais), limitado ao valor total de R\$ 100.000,00 (cem mil reais) por Empresa, para o caso de descumprimento pelas Compromissárias, de quaisquer dos compromissos ora firmados, a incidir a partir do primeiro dia de mora, observado o disposto no Cláusula 10;

9.2. As multas não têm caráter compensatório e, assim, o seu pagamento não eximirá as Compromissárias da responsabilidade por perdas e danos decorrentes de infrações a este Compromisso ou à legislação ambiental.

9.3. Não será aplicada penalidade se justificada a impossibilidade de cumprimento pela ocorrência de caso fortuito, força maior, justificado motivo técnico, assim como por quaisquer acontecimentos de caráter temporário, devidamente comprovados pelas Compromissárias, que impeçam a execução total ou parcial das obrigações previstas neste TAC.

9.4. Para todos os efeitos, não constituirá descumprimento do presente TAC a eventual inobservância pelas Compromissárias dos prazos e obrigações estabelecidos neste acordo se caracterizada qualquer das hipóteses previstas no item 9.3.

9.5. A Compromissária inadimplente terá o prazo de 15 dias úteis, a contar do recebimento de notificação acerca do descumprimento encaminhada pelo MPF, para manifestação, justificativa e/ou promoção da respectiva adequação.

CLÁUSULA DÉCIMA - DA APLICAÇÃO DE PENALIDADES

10.1. Antes de qualquer decisão no sentido da caracterização de inadimplência das obrigações estabelecidas neste Compromisso ou aplicação da penalidade prevista na Cláusula Nona, a parte alegadamente inadimplente deverá ser necessariamente notificada para, em prazo razoável, não inferior a 15 (quinze) dias úteis, purgar a mora ou justificá-la, fundamentadamente

10.2. A ocorrência de caso fortuito ou força maior que impeça a execução total ou parcial das obrigações previstas neste Compromisso deverá ser comunicada ao Compromitente, no prazo de 15 (quinze) dias úteis, não ocorrendo a cobrança das multas previstas na Cláusula Nona, salvo se a comunicação se der fora deste prazo ou se a alegação não for devidamente comprovada;

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DA ALTERAÇÃO DESTE COMPROMISSO

11.1. Este Compromisso somente poderá ser alterado por escrito, devidamente fundamentado e justificado, mediante a celebração de Termo Aditivo, por representantes do Compromitente e das Compromissárias e, quando cabível, pelos Intervenientes, devendo ser homologado judicialmente;

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DA PUBLICAÇÃO

12.1. No prazo de 15 (quinze) dias, contados da notificação de todas as empresas Compromissárias da publicação deste Compromisso no sítio eletrônico do Compromitente, as empresas Compromissárias deverão publicar seu extrato no Diário Oficial da União e em 1 (um) jornal de circulação regional, indicando partes, objeto e prazo e onde se encontra a íntegra desse deste Compromisso.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA - DOS DOCUMENTOS ANEXOS

13.1. As obrigações previstas nos anexos 1, 2 e 3 integram este instrumento.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - DA CORREÇÃO MONETÁRIA

14.1. O(s) saldos do(s) valor(es) previsto(s) neste Compromisso não aplicados conforme o cronograma objeto do **Anexo 03** será(ão) reajustado(s) monetariamente de acordo com a variação do IPCA ou índice de correção monetária que vier a substituí-lo, observada a periodicidade mínima prevista em lei.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - DAS COMUNICAÇÕES

15.1. Todas e quaisquer comunicações entre as Partes relacionadas a este Compromisso deverão ser efetuadas, por escrito, e com prova de recebimento, às partes, destinatários (ou quem os tiver substituído, na forma das normas pertinentes) e endereços seguintes:

COMPROMITENTE:

Ministério Público Federal

Juiz Orlando Caldellas nº 42 - Bairro Parque das Palmeiras, Angra dos Reis, RJ, CEP 23906-470
E-mail: aldocampos@mpf.mp.br
(24) 3364-2500

COMPROMISSÁRIOS:

Petróleo Brasileiro AS – Petrobras

Carlos de Sousa Castro Gonzalez
Av. Henrique Valadares, 28, Centro, Rio de Janeiro, CEP 20231-030.
Email: carlosgonzalez@petrobras.com.br
(21) 3224-8864

Petrobras Transporte SA – Transpetro

Jorge Donizeti Sanchez
Av. Antônio Diederichsen, 400, Jardim América, Ribeirão Preto, SP, CEP 14020-250
Email: sancheztranspetro@sanchezadv.com.br

(16) 35158500.

Estaleiro Brasfels Ltda.

José Guilherme Berman Corrêa Pinto

Largo do Ibam, nº 1, 4º andar, Humaitá, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22271-070

Email: jgb@bmalaw.com.br

(21) 38245866

TPAR Operadora Portuária S.A. (nova denominação social da Technip Operadora Portuária S.A.)

Stella Mouzinho

Praça Lopes Trovão, S/N, Centro, Angra dos Reis, RJ, CEP 23.900-490,

Email: stella@splendaoffshore.com

(21) 99773-6867

Vale S.A.

Amália de Carvalho Alves

Terminal Ilha Guaíba – Vale S/A, na Praia do Leste, na Ilha Guaíba, em Mangaratiba/RJ, CEP 23.860-000

Email: amalia.alves@vale.com

(21) 996933856

E, por estarem assim justas e acordadas, as Partes assinam o presente em 11 (onze) vias de igual teor e forma, obrigando-se a fazê-lo firme e valioso por si e seus sucessores.

COMPROMITENTE

Ministério Público Federal

COMPROMISSÁRIOS:

CARLOS DE SOUSA
CASTRO

GONZALEZ:07857072710

Assinado de forma digital por
CARLOS DE SOUSA CASTRO
GONZALEZ:07857072710
Dados: 2021.06.08 15:24:28 -03'00'

Petróleo Brasileiro SA - Petrobras

JOSE GUILHERME
BERMAN CORREA
PINTO

Assinado de forma digital
por JOSE GUILHERME
BERMAN CORREA PINTO
Dados: 2021.05.13
11:34:33 -03'00'

Estaleiro Brasfels Ltda.

JORGE DONIZETI
SANCHEZ

Assinado de forma digital por
JORGE DONIZETI SANCHEZ
Dados: 2021.05.10 10:09:03
-03'00'

Petrobras Transporte SA - Transpetro

MARCELO
LEVITINAS:07896
992736

Assinado de forma digital
por MARCELO
LEVITINAS:07896992736
Dados: 2021.06.02 14:55:35
-03'00'

TPAR Operadora Portuária S.A.

Vale S.A.

INTERVENIENTES:

ICMBio

FUNBIO

Vale S.A.

OYAMA BASTOS
FREITAS:409721007
68

Assinado de forma digital por
OYAMA BASTOS
FREITAS:40972100768
Dados: 2021.06.17 18:00:01 -03'00'

PHILIPPE CAMPELLO
COSTA BRONDI DA
SILVA:0556110676
7

Assinado de forma digital
por PHILIPPE CAMPELLO
COSTA BRONDI DA
SILVA:05561106767
Dados: 2021.06.17
17:43:32 -03'00'

INEA

MARCELO
LEVITINAS:0789
6992736

Assinado de forma digital
por MARCELO
LEVITINAS:07896992736
Dados: 2021.06.02 14:55:58
-03'00'

TPAR –Terminal Portuário de Angra dos
Reis S/A

PROJETO PARA AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA DINÂMICA E MANEJO DO CORAL-SOL NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAMOIOS

Este documento foi assinado eletronicamente por Luis Carlos Carvalho Nunes e Walter Carvalho Pinheiro Filho.

Para verificar as assinaturas vá ao site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código 8C22-ABE9-DC73-42AD. This document has been electronically signed by Luis Carlos Carvalho Nunes e Walter Carvalho Pinheiro Filho. To verify the signatures, go to the site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> and use the code 8C22-ABE9-DC73-42AD.

Assinado com login e senha por ALDO DE CAMPOS COSTA, em 11/06/2021 18:35. Para verificar a autenticidade acesse <http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento>. Chave 6CF1B0D4.6A0AEC34.39E59A4C.9F359686

Este documento foi assinado eletronicamente por Luis Carlos Carvalho Nunes e Walter Carvalho Pinheiro Filho.

Para verificar as assinaturas vá ao site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código 8C22-ABE9-DC73-42AD. This document has been digitally signed by {signersNames}. This document has been electronically signed by Luis Carlos Carvalho Nunes e Walter Carvalho Pinheiro Filho. To verify the signatures, go to the site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> and use the code 8C22-ABE9-DC73-42AD.

Assinado com login e senha por ALDO DE CAMPOS COSTA, em 11/06/2021 18:35. Para verificar a autenticidade acesse <http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento>. Chave 6CF1B0D4.6A0AEC34.39E59A4C.9F359686

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	4
2. INTRODUÇÃO	7
3. OBJETIVOS.....	11
4. METODOLOGIA.....	12
5. ESTRUTURAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES	23
6. ACOMPANHAMENTO E DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS DO PROJETO	23
7. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO.....	24
8. REFERÊNCIAS	26
9. ANEXOS.....	29

1. APRESENTAÇÃO

A Ação Civil Pública (ACP) nº 0151584-90.2015.4.02.5111, proposta pelo Ministério Público Federal (MPF) busca a responsabilização civil dos réus (PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO S/A, TRANSPETRO – PETROBRAS TRANSPORTE S/A, ESTALEIRO BRASFELS LTDA, VALE S/A – TERMINAL ILHA GUAÍBA (TIG) e TECHNIP OPERADORA PORTUÁRIA S/A, IBAMA, INEA e ICMBIO), pela ausência de medidas mitigadoras e de controle da bioinvasão, provocada pela presença das espécies conhecidas como coral-sol, na Baía da Ilha Grande, localizada no estado do Rio de Janeiro.

No âmbito da ACP, foi estipulado o pleito antecipatório, que consistia na adoção de medidas para contribuir com informações técnicas processuais visando subsidiar o convencimento do juízo. No entanto, a medida liminar proferida nos autos da ação em questão, teve seu efeito ativo suspenso pelo E. Tribunal Regional Federal – TRF da 2ª Região, em julho de 2017, por meio da interposição pelas empresas rés de Agravos de Instrumento.

Na Decisão, o Desembargador Federal cita que “... entendo que a prudência recomenda, que diante da ausência do *periculum in mora*, dado que, como resta assentado, a invasão pelo coral-sol em águas brasileiras e na Baía da Ilha Grande data de mais de trinta anos e do fato de que as medidas determinadas tem eficácia duvidosa ante à dimensão do problema.....”.

Dentre as razões explicitadas para concessão do efeito suspensivo estão, portanto, a inexequibilidade e a incerteza da eficácia das medidas determinadas, bem como a instituição, através da Portaria MMA nº 94, de 6 de abril de 2016, de um Grupo de Trabalho com a finalidade de fornecer assessoramento técnico e coordenar a elaboração de um plano de prevenção, controle e monitoramento da bioinvasão do coral-sol.

Tendo em vista a suspensão dos efeitos da liminar, o MPF incentivou a negociação de um Acordo entre as partes, cujas premissas envolvem ações na Estação Ecológica de Tamoios (ESEC Tamoios) e foco no coral-sol.

Assim, foi apresentada, pelas empresas rés, uma primeira proposta de Acordo, cujo teor não foi aceito pelo MPF. Posteriormente, houve uma segunda proposta de Acordo, apresentada em reunião com as partes envolvidas na ação que, por sua vez, não foi aceita pelas rés.

Em seguida, o ICMBio, por meio da ESEC Tamoios enviou como nova proposta, o “Projeto para Monitoramento e Manejo de Bioinvasores na Baía da Ilha Grande”, analisada pelas empresas rés e considerada inadequada devido ao foco do projeto estar pautado na remoção manual do coral-sol, técnica que não foi objeto de testes metodológicos prévios, podendo propiciar o aumento da proliferação e dispersão desses organismos. Ademais, os termos da proposta extrapolam as premissas do Acordo por incluir espécies exóticas além do coral-sol, e atividades em áreas fora dos limites da ESEC Tamoios.

Na sequência, o TRF2 confirmou a suspensão da liminar e a ACP foi encaminhada para o Centro de Conciliação de Feitos Complexos Ambientais – CCFA, tendo sido realizada a audiência do dia 01/09/2020, presidida pela Juíza Ana Carolina Viera de Carvalho, onde ficou assentado que não há oposição das empresas de eventual acordo ser executado pelo FUNBIO, indicado pelo MPF e o MPF se comprometeu a analisar a última proposta constante do EV241, para retomada das negociações, eis que houve alteração do representante do MPF pela Procuradora da República Monique Cheker Mendes, que é quem inclusive propôs a ação e teve designação especial para retomada do assunto. Após apresentação de nova proposta do MPF, foi realizada a segunda audiência de conciliação no âmbito do CCFA, no dia 3/11/2020, onde ficou assentado que:

1. O IBAMA e ICMBio constariam como intervenientes no TAC.

2. A atuação repressiva do dano se estenderia às demais ilhas da BIG através de uma atividade de mapeamento e/ou manejo nas áreas críticas, dentro do limite de valores encaminhado para execução pelo FUNBIO.
3. Em relação às atividades preventivas, seriam realizados mapeamentos nos terminais em prazo previamente determinado. Os referidos documentos seriam submetidos ao INEA para eventual aprovação de medidas de manejo. A Petrobras, por sua vez, apresentaria os termos aos quais as Plataformas já se encontram sujeitas em relação ao novo regramento de licenciamento efetivado pelo IBAMA.
4. Os valores inicialmente previstos para a Faculdade de Oceanografia da UERJ e para a construção de Posto para a Polícia Federal seriam destinados, através do FUNBIO, para aplicação em projetos ambientais na BIG.
5. O valor da multa diária será diminuído para dez mil reais, a qual exigirá a prévia notificação do MPF. Haverá o estabelecimento de valor máximo da incidência das multas.
6. O IBRAG não constará como interveniente no TAC. Há vigorar o encaminhamento 4, a Faculdade de Oceanografia também não constará como interveniente no TAC.
7. O INEA apresentará manifestação em relação aos termos propostos no item 3.

Frente à complexidade da demanda e dos valores envolvidos e da multiplicidade de empresas rês, agravado pelas naturais dificuldades decorrentes de final do ano, em 23/12/2021, data na qual as empresas teriam que apresentar uma contraproposta, foi solicitada dilação de prazo, o que foi deferido, para 9/2/2021. A audiência então foi remarcada 09/03/2021.

Na audiência, a minuta do TAC foi fechada entre todas as partes, acordando pequenos ajustes nos itens 2.1 e 2.2 da referida minuta, bem como o registro de que o coordenador técnico será contratado pelo FUNBIO escolhido em consenso entre as partes.

É importante, ainda, apontar que não é possível erradicar o coral-sol da Baía da Ilha Grande (BIG) e que persistem as controvérsias sobre a possibilidade de manter as populações desses organismos sob controle através da remoção manual, em virtude do seu grau de disseminação e da eficácia ainda não comprovada do método. Tais questões já foram amplamente discutidas no documento “Análise Crítica sobre a Situação Coral-sol na Baía da Ilha Grande” (Petrobras, 2017), protocolado nesta ACP. Sendo assim, é essencial efetuar testes de eficácia de remoção em escalas espaço-temporal apropriadas, avaliar os efeitos dessa intervenção nas comunidades bioincrustadas e analisar o custo-benefício com relação aos aspectos ambientais e econômicos, da realização desta atividade, antes de, caso pertinente, proceder a remoção manual do coral-sol, de forma regular.

Além disso, faz-se necessário ampliar o conhecimento, de forma sistematizada, sobre as comunidades bentônicas, ictiofauna associada aos costões e variáveis ambientais associadas às áreas imersas da ESEC Tamoios para que, com base em informações consolidadas, seja possível traçar estratégias e desenvolver ferramentas para aprimorar o gerenciamento de risco associado à presença de coral-sol na Unidade de Conservação.

Assim, as empresas rês desta ACP vêm, através deste documento, apresentar como contraproposta para fins de celebração de Acordo, o “Projeto para Avaliação e Monitoramento da Dinâmica e Manejo do Coral-sol na Estação Ecológica de Tamoios”, consoante se comprometeram em audiência, resultando no seus melhores esforços de conciliação.

O Projeto aqui apresentado, foi elaborado considerando a literatura científica, as informações sobre a distribuição do coral-sol apresentadas no projeto da ESEC Tamoios, a necessidade de testar a eficácia das ações de manejo e o alinhamento com os resultados da Oficina de elaboração do “Plano Nacional

Prevenção, Controle e Monitoramento do Coral-sol (*Tubastraea* spp.)” – “Plano Coral-sol”, realizada pelo Ministério do Meio Ambiente, em março de 2018.

Nesse sentido, destacam-se os seguintes objetivos e ações do “Plano Coral-sol” (Portaria Ibama nº 3462/2018), para os quais os resultados deste Projeto contribuirão diretamente:

- Objetivo Específico 1: Estruturação de uma rede de comunicação e sensibilização para promover e potencializar processos participativos para as ações deste Plano.
 - Ação 1.3. Desenvolver uma plataforma integrada com base de dados nacional para EE (Espécies Exóticas Invasoras).
- Objetivo Específico 3: Estabelecimento e implementação de medidas para prevenir a introdução e dispersão do coral-sol em áreas não afetadas.
 - Ação 3.1. Elaborar mapa de áreas com invasão pelo coral-sol estabelecidas, áreas sem registros de invasão e áreas não avaliadas, com base nos dados existentes.
- Objetivo Específico 4: Deteção precoce e resposta rápida à ocorrência do coral-sol em áreas prioritárias definidas neste Plano.
 - Ação 4.3: Desenvolver e implementar protocolos de detecção precoce e resposta rápida.
- Objetivo Específico 6: Estabelecimento e implementação de medidas de controle integradas sistemáticas em áreas com populações de coral-sol já estabelecidas.
 - Ação 6.5. Estabelecer diretrizes para medidas de controle incluindo os métodos que podem ser utilizados.
- Objetivo Específico 7: Monitoramento sistemático da ocorrência, dos impactos e da eficiência no manejo do coral-sol, para subsidiar tomada de decisão de gestão com avaliação crítica periódica.
 - Ação 7.1. Estabelecer diretrizes para o monitoramento (impacto e eficiência de manejo) e registro da ocorrência do coral sol.
- Objetivo Específico 8: Desenvolvimento de pesquisa científica e de tecnologia, preferencialmente focadas em subsídios para prevenção e manejo.
 - Ação 8.1. Induzir pesquisas aplicadas ao manejo e controle do coral-sol.
 - Ação 8.4. Testar a eficácia do método de remoção manual em escala nacional.
- Objetivo Específico 9: Formação de recursos humanos em pesquisa, prevenção e controle.
 - Ação 9.1. Promover workshops de ações de monitoramento e manejo dentro de eventos científicos.

Espera-se que os resultados deste Projeto, com prazo total de duração de cinco anos, levem a um aprofundamento da compreensão sobre a dinâmica das comunidades incrustantes e ictiofauna associada aos costões e suas relações com o coral-sol na ESEC Tamoios, que os estudos propostos sobre a eficácia das técnicas de remoção/eliminação do coral-sol contribuam para que as opções de manejo, caso pertinentes, sejam estabelecidas em bases técnico-científicas robustas, subsidiando o aprimoramento da gestão ambiental da ESEC e que seja implementado protocolo eficaz de detecção precoce de coral-sol em áreas ainda colonizadas por esses organismos nesta Unidade de Conservação.

2. INTRODUÇÃO

Localizada no litoral sul fluminense, no oeste do Estado do Rio de Janeiro, a região da Baía da Ilha Grande (BIG) abarca os municípios de Paraty, Angra dos Reis e Mangaratiba, este último parcialmente (Rombenso *et al*, 2015). Possui uma área de 65.258 ha e cerca de 350 km de perímetro na linha d'água, compreendendo 187 ilhas, ilhotes, lajes e paraisos (http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/Gerenciamencosteiro/PROJ_ZONEAMENTO_ILHA_Grande). (http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/Gerenciamencosteiro/PROJ_ZONEAMENTO_ILHA_Grande).

A BIG apresenta uma geomorfologia e condições oceanográficas variadas, com locais abrigados e outros mais expostos, boa qualidade de água com temperatura superficial em torno de 25°C, e belezas cênicas únicas que contribuem para o desenvolvimento de diversas atividades, como o turismo, a pesca e a maricultura, dentre outras (Rombenso *et al*, 2015). (http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/Gerenciamencosteiro/PROJ_ZONEAMENTO_ILHA_Grande).

Devido a suas condições singulares, com uma rica biodiversidade, a BIG tem cerca de 72 % de sua área total compreendida por Unidades de Conservação (UC), incluindo UCs de uso sustentável e de proteção integral (Rombenso *et al*, 2015).

Dentre as UCs localizadas na BIG, destaca-se a Estação Ecológica de Tamoios, distribuída nos municípios de Angra dos Reis e Paraty. Trata-se de uma UC federal de proteção integral criada em 1990, com o objetivo de preservar seu rico ecossistema insular e marinho e monitorar sua qualidade ambiental (http://www.icmbio.gov.br/esectamoios/). Possui 29 áreas emersas e seus respectivos entornos marinhos, com raio de 1 km cada (Figura 1), representando 5,69 % da BIG (http://www.icmbio.gov.br/esectamoios/).

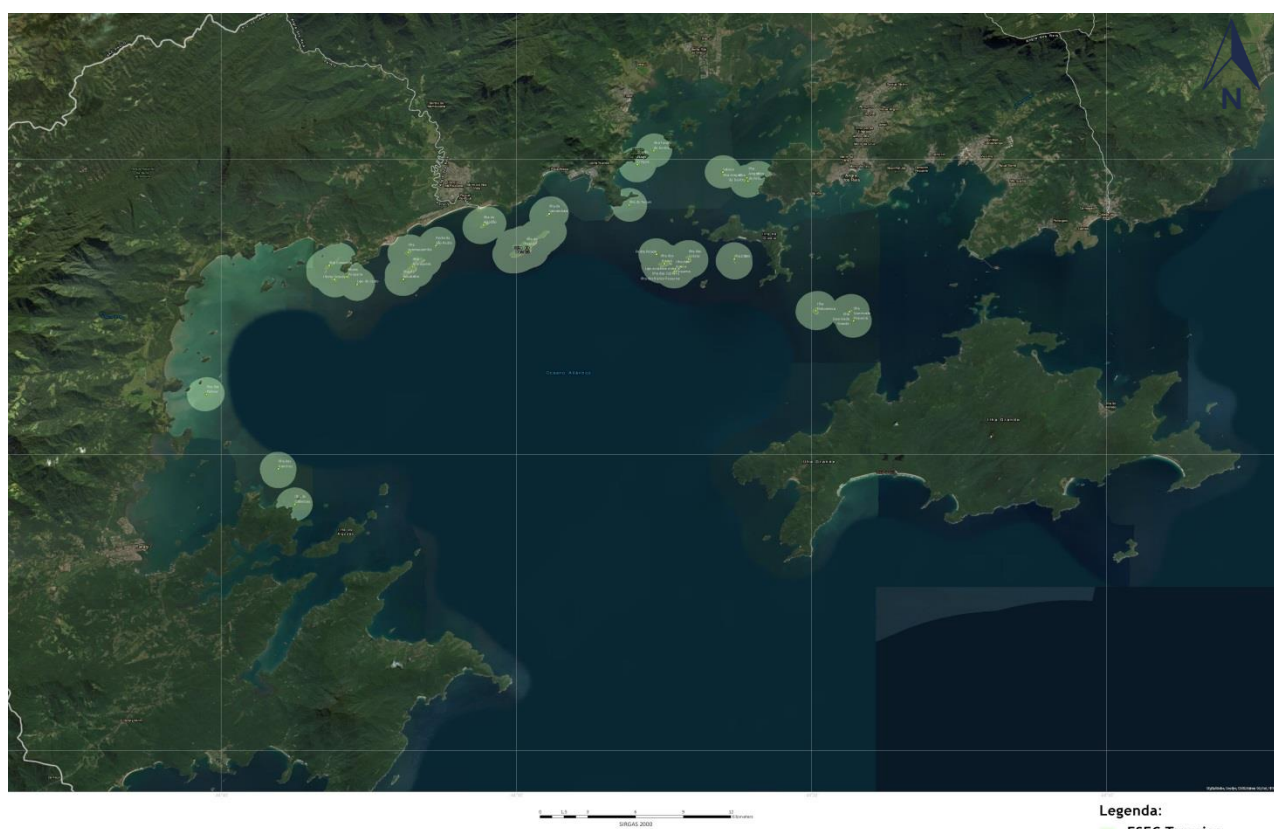


Figura 1: Estação Ecológica de Tamoios (ESEC Tamoios); 29 áreas e respectivos entornos com 1 km de raio.

Fonte: adaptado de MMA, 2018.

De acordo com informações do “Projeto para Monitoramento e Manejo de Bioinvasores da Baía da Ilha Grande”, elaborado pelo ICMBio, e apresentado ao MPF em maio de 2018, o coral-sol (*Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis*) ocorre, atualmente, amplamente distribuído na ESEC Tamoios (Figuras 2 e 3) e ações de remoção manual são promovidas pela própria UC, objetivando o controle e a erradicação desses organismos. Apesar desses esforços, aliados àqueles empreendidos pelo Projeto Coral-sol, conduzido pelo Instituto Brasileiro de Biodiversidade (BrBio) em outras áreas da BIG, há mais de dez anos, a dispersão do coral-sol vem aumentando na região.

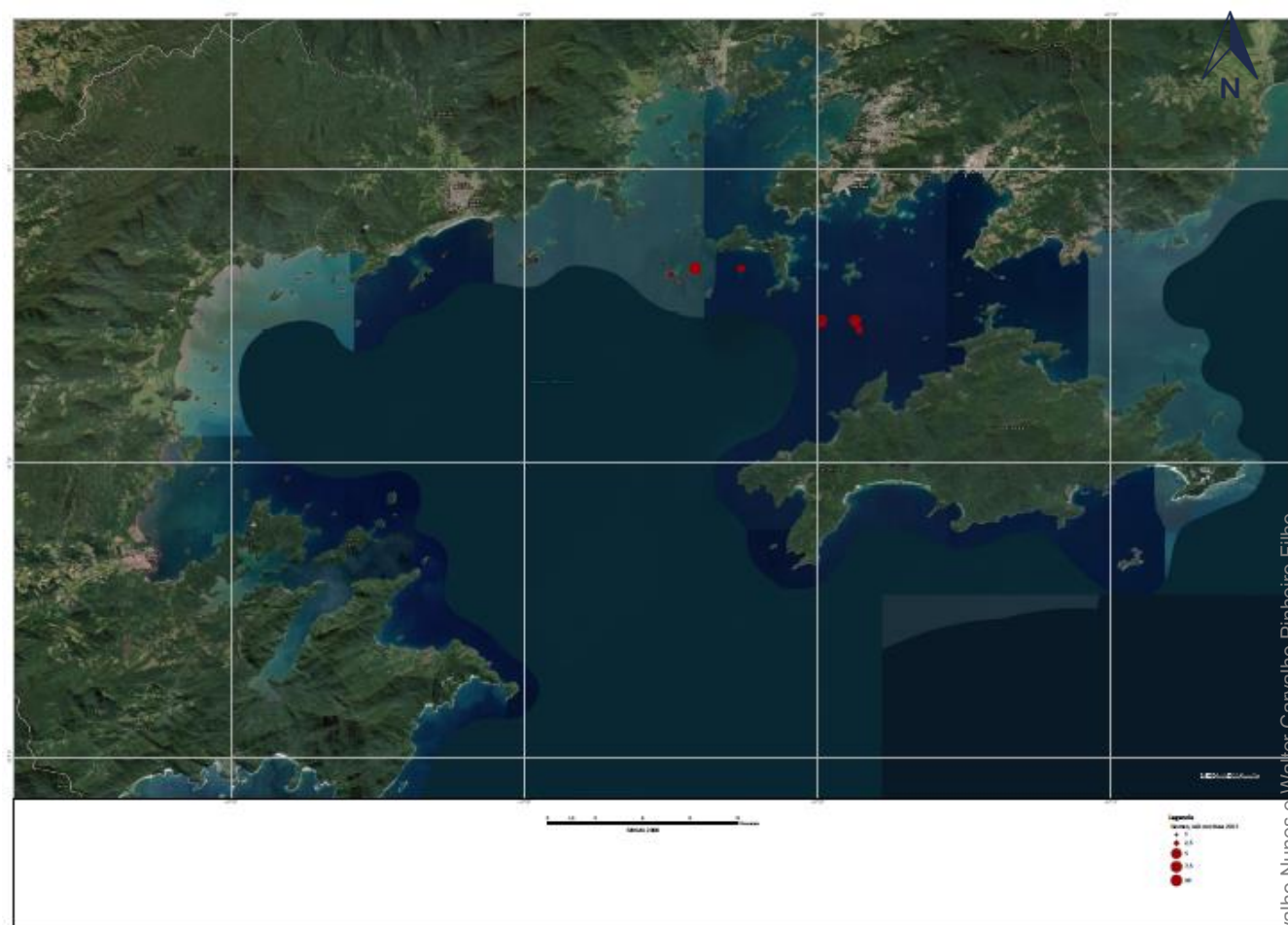


Figura 2: Distribuição e índice da Abundância Relativa de *Tubastraea coccinea* na Estação Ecológica de Tamoios (ESEC Tamoios).

Fonte: Adaptado de MMA, 2018.

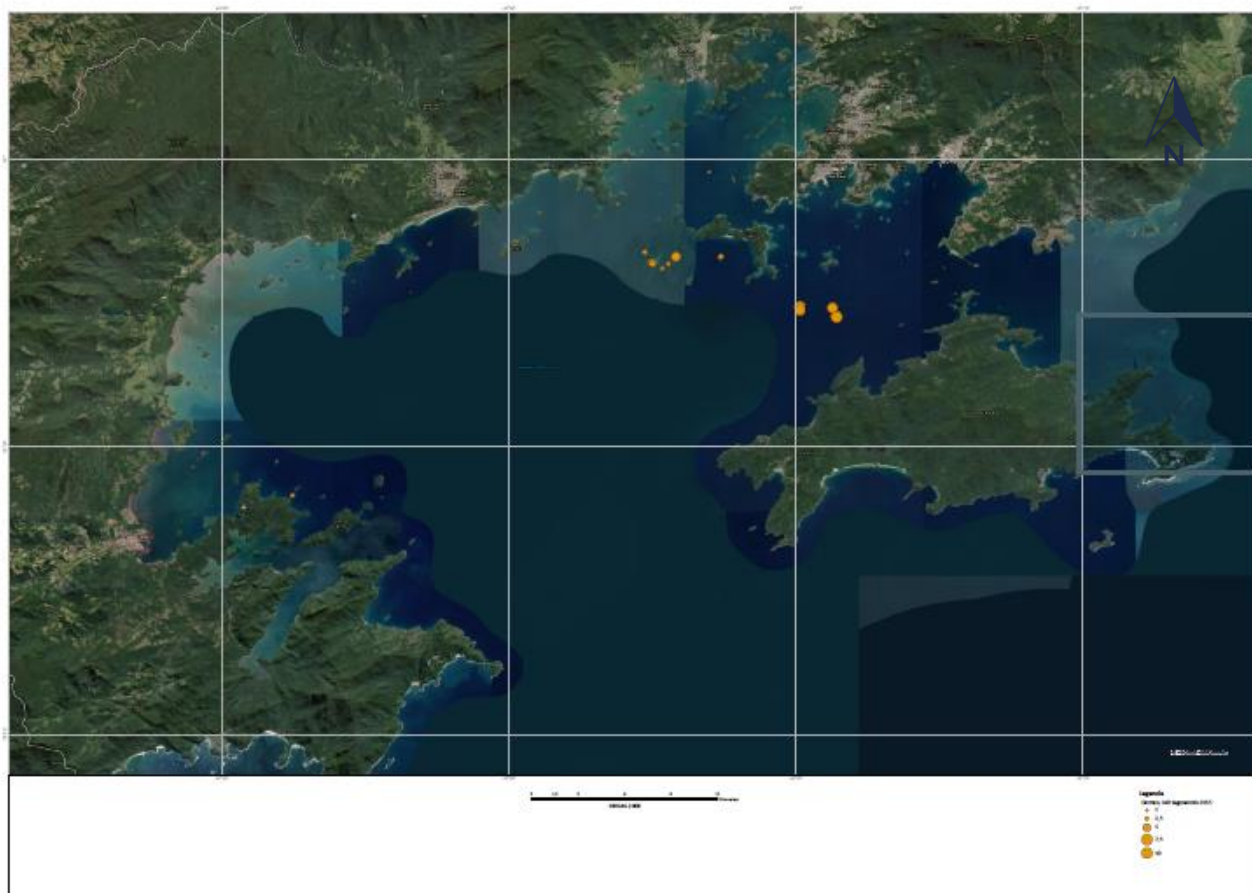


Figura 3: Distribuição e índice da Abundância Relativa *Tubastraea tagusensis* na Estação Ecológica de Tamoios (ESEC Tamoios).

Fonte: Adaptado de MMA, 2018.

Como já apontado, apesar da atividade de remoção manual ser realizada na BIG há mais de uma década, até a presente data, há apenas um estudo relativo à eficácia da remoção manual de coral-sol, realizado em pequena escala (De Paula et al., 2017). Ademais, a constatação da recolonização do coral-sol nos locais onde foram removidos, em períodos de tempo variáveis, porém não superiores a um ano, indicam que a efetividade da remoção manual é discutível. Tampouco existem estudos de avaliação do custo-benefício desta atividade, com relação aos aspectos ambientais e econômicos, nem foram efetuados experimentos avaliando o sucesso da remoção manual das colônias de coral-sol considerando as diferenças nos estágios de colonização de substratos por esses organismos. Portanto, é importante efetuar testes de hipóteses para verificar a aplicabilidade da remoção manual do coral-sol.

Outrossim, a elaboração e implementação de protocolos de detecção precoce de coral-sol e resposta rápida nas ilhas da ESEC Tamoios onde ainda não ocorrem colônias de coral-sol, incluindo critérios de eficácia e segurança da salvaguarda da vida humana e ambientais, pode ser realizada de forma a atender a um planejamento dos gestores desta ESEC.

Destaca-se, também, a importância de aprofundar e monitorar o conhecimento sobre a biodiversidade marinha da ESEC Tamoios e de realizar estudos para o detalhamento das relações interespecíficas entre coral-sol e espécies nativas, uma vez que, até o momento, há poucos estudos que buscam descrever essas interações. Da mesma forma, não existem trabalhos que mostrem claramente, qual é o impacto da ocupação do substrato pelo coral-sol em termos de riqueza e diversidade e de modificação da estrutura da comunidade.

comunidades diante de sua presença. A maioria dos estudos realizados se concentrou em documentar sua distribuição geográfica, seu potencial de expansão e a ocupação sobre substratos em escalas espaciais da ordem de poucos quilômetros (Mizrahi et al. 2014). De Paula et al (2017), dentre outros, recomendam que sejam realizados estudos para desvendar interações positivas ou negativas entre elementos da biota nativa e o coral-sol. Assim, esse componente do Projeto permitirá levantar informações sobre fauna associada e interações ecológicas do coral-sol com grupos e/ou espécies nativas na área da ESEC Tamoios.

O Projeto aqui apresentado foi elaborado com base nas informações pré-existentes e na necessidade de atualização dessas informações pela coleta de novos dados ambientais e biológicos, bem como pela demanda fundamental por estudos mais aprofundados sobre a real eficiência das técnicas de controle do coral-sol, de forma a garantir a segurança ambiental e otimização desta atividade.

A presente proposta permitirá a sistematização, produção e análise de informações que poderão conferir robustez à tomada de decisão quanto ao gerenciamento de risco associado ao coral-sol na ESEC Tamoios, reduzindo as incertezas e auxiliando a direcionar e otimizar os recursos da Unidade de Conservação.

3. OBJETIVOS

Os objetivos da presente proposta estão em consonância com objetivos e ações do “Plano Coral-sol” e visam gerar informações, ferramentas e procedimentos com o intuito de subsidiar a gestão da ESEC Tamoios.

3.1. Objetivo Geral

Diagnosticar e monitorar a biodiversidade associada a substratos naturais consolidados da Unidade de Conservação federal de proteção integral Estação Ecológica de Tamoios (ESEC Tamoios), avaliar estratégias de manejo e implementar procedimentos de detecção precoce de coral-sol (*Tubastraea* spp.).

3.1. Objetivos Específicos

- 1) Diagnosticar as comunidades bioincrustantes e a ictiofauna associada aos costões da ESEC Tamoios contribuindo para a ampliação do conhecimento sobre a biodiversidade na região e aprofundando as informações sobre a distribuição de *Tubastraea* spp.
- 2) Monitorar a evolução espacial e temporal das comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões da ESEC Tamoios e investigar as relações ecológicas interespecíficas com *Tubastraea* spp. considerando a variação das condições ambientais da região.
- 3) Implementar protocolos de detecção precoce de coral-sol e de resposta rápida, em áreas prioritárias definidas na ESEC Tamoios.
- 4) Testar a eficácia da técnica de remoção manual de coral-sol, avaliando a recolonização da área manejada e os eventuais efeitos sobre as comunidades bioincrustantes.
- 5) Realizar a divulgação dos resultados em fóruns técnico-científicos e junto a partes interessadas locais.

4. METODOLOGIA

Inicialmente, propõe-se a realização de um diagnóstico da comunidade associada aos substratos consolidados da ESEC Tamoios constituindo uma base para, em seguida, definir indicadores que serão acompanhados até o final do projeto permitindo a avaliação de sua variação no decorrer do tempo. Também será testada a eficácia da metodologia da remoção manual em experimentos com robustez espaço-temporal e serão estabelecidos e implementados protocolos de detecção precoce de coral-sol e resposta rápida em áreas prioritizadas. A estruturação de uma base de dados georreferenciada propiciará o armazenamento e disponibilização de todos os dados e informações gerados e, ao longo dos estudos, serão realizados eventos científicos com intuito de discutir e divulgar os resultados obtidos.

A seguir serão apresentados os métodos e atividades propostos para o alcance de cada objetivo específico sumarizados no Anexo IV.

Ressalta-se que o conjunto das atividades propostas neste trabalho contribuirá diretamente para o alcance do Objetivo Específico 8 - Desenvolvimento de pesquisa científica e de tecnologia, preferencialmente focadas em subsídios para prevenção e manejo do “Plano Coral-sol” do MMA.

1) Diagnosticar as comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões da ESEC Tamoios contribuindo para a ampliação do conhecimento sobre a biodiversidade na região e aprofundando as informações sobre a distribuição de *Tubastraea* spp.

A atualização e ampliação do conhecimento sobre a biodiversidade marinha da ESEC Tamoios, de forma sistemática, abrangendo as comunidades bioincrustantes e a ictiofauna associadas aos costões, traz benefícios para a gestão da Unidade de Conservação, além de consistir em uma etapa fundamental para apoiar ações relativas ao gerenciamento de risco associado ao coral-sol.

A primeira etapa na realização do diagnóstico sobre a biodiversidade marinha da ESEC será o levantamento e análise dos dados pretéritos existentes, publicados em artigos científicos ou em dissertações, teses e relatórios.

Em paralelo, deverá ser estruturada a base de dados georreferenciada para o armazenamento e disponibilização das informações geradas no Projeto, conforme item 5 e Anexo III.

Em seguida será realizada a obtenção de dados primários com a utilização de vídeo-transectos (VTs). Esta técnica tem sido utilizada por ser facilmente realizada por mergulhadores não especializados na identificação de organismos marinhos, produzindo um registro permanente do ambiente estudado possibilitando a posterior análise das imagens por especialistas. Esta técnica reduz o tempo de fundo de mergulho quando comparado com outras técnicas, possibilitando a investigação de uma área maior (Carleton e Done 1995, Page et al. 2001, Hill e Wilkinson 2004).

No Brasil, a técnica foi introduzida, em 2003, pelo Grupo de Pesquisa de Recifes de Coral e Mudanças Globais (RECOR) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), com o objetivo de avaliar o estado dos recifes de coral da Baía de Todos os Santos (Dutra et al., 2006)

Cruz et al. (2008) citaram os seguintes benefícios do método de VTs:

- Produção de um registro permanente de dados adquiridos no campo, uma vez que as imagens armazenadas permitem reavaliações.
- Identificação mais consistente dos organismos, pois as imagens podem ser vistas repetidamente

enviadas para especialistas, se necessário.

- c. Bom desempenho em água com baixa visibilidade, devido à curta distância entre a câmera de vídeo e a superfície investigada.

Assim, as 29 áreas submersas da ESEC, doravante denominadas unidades, serão avaliadas por VTs, com a obtenção de imagens com câmeras de vídeo de alta resolução, através de mergulho autônomo, enquadrado na categoria de Mergulho Científico (NORMAM 15).

A orientação dos VTs será horizontal, a uma velocidade de 3 m/min, e seu posicionamento dependerá do perímetro, da batimetria, considerando a variação de maré, e da hidrodinâmica predominantes em cada unidade, buscando-se evitar áreas onde já houve remoção de coral-sol. Prevê-se que serão realizados entre 3 e 6 VTs em cada unidade, dependendo da batimetria e do tamanho da unidade. A extensão das bandas dos VTs será definida após a realização de testes piloto. Será avaliada a possibilidade de colocar marcações (início, intermediária e fim) para assegurar a replicabilidade de cada transecto ao longo do futuro monitoramento.

As imagens obtidas serão analisadas em software a ser definido (ex.: Software Coral Point Count with Extensions Software - CPCe), sendo requerida a realização de testes prévios para estabelecer o número ótimo de número de pontos a serem avaliados por fotograma. Poderá, ainda, haver coleta de espécimes para confirmação da identificação taxonômica, quando necessário. Também serão realizadas amostragens de parâmetros ambientais (profundidade, temperatura, condutividade, oxigênio dissolvido, turbidez e clorofila a) no entorno das unidades.

Além dos benefícios para a ciência e para a gestão da ESEC oriundos das atividades deste objetivo, uma vez que este item inclui o estabelecimento de base de dados georreferenciada a ser disponibilizada, conforme item 5 e Anexo III desta proposta, e o levantamento sistematizado e mapeamento dos locais onde o coral-sol ocorre efetivamente na ESEC Tamoios, este item contribuirá com os seguintes objetivos e ações do “Plano Coral-sol” do MMA:

- **Objetivo Específico 1:** Estruturação de uma rede de comunicação e sensibilização para promover e potencializar processos participativos para as ações deste Plano.
 - **Ação 1.3.** Desenvolver uma plataforma integrada com base de dados nacional para ESEC (Espécies Exóticas Invasoras).
- **Objetivo Específico 3:** Estabelecimento e implementação de medidas para prevenir a introdução e dispersão do coral-sol em áreas não afetadas.
 - **Ação 3.1.** Elaborar mapa de áreas com invasão pelo coral-sol estabelecidas, áreas sem registros de invasão e áreas não avaliadas, com base nos dados existentes.

Atividades relacionadas:

- a. Elaboração de documento contendo o estado da arte do conhecimento sobre as comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões da ESEC Tamoios, incluindo informações sobre a distribuição do coral-sol e variáveis ambientais correlatas:
 - i. Realização de revisão bibliográfica, incluindo literatura cinza.
 - ii. Análise e interpretação dos dados e informações obtidos, acompanhada da elaboração de mapas temáticos e gráficos sobre as informações mais relevantes.
- b. Estruturação da base de dados conforme item 5 e Anexo III.

- c. Delimitação do desenho amostral para realização do diagnóstico das comunidades bioincrustantes e da ictiofauna associada aos costões, que deverá considerar os aspectos relacionados a seguir:
- Análise crítica do estudo de estado da arte.
 - Avaliação das 29 unidades da ESEC Tamoios, considerando seu perímetro e batimetria (Anexos I e II), além da hidrodinâmica da área de entorno e identificação das áreas onde já houve remoção do coral-sol.
 - Realização de campanha de reconhecimento das unidades para avaliação da logística requerida para os trabalhos, incluindo teste da adequação da infraestrutura na embarcação para recepção das imagens geradas nos VTs e verificação da acessibilidade aos substratos consolidados.
 - Realização de campanha piloto para execução de teste metodológico visando estabelecer a distância adequada para realização das filmagens, e definir o comprimento ótimo da banda para aplicação de VTs horizontais. Deverão ser testados comprimentos variados dos transectos (ex: 10, 20, 30, 40 e 50 m), com realização de réplicas. A curva obtida indicará a menor faixa de comprimento para que seja alcançado o valor máximo do índice de diversidade das comunidades e do percentual de cobertura do coral-sol. Eventualmente, o VT poderá abranger o perímetro da unidade, a depender do seu tamanho.
 - A campanha piloto também propiciará o ajuste fino da metodologia pela avaliação da inclinação, rugosidade e exposição às ondas e à luz dos substratos consolidados a serem inspecionados, bem como a definição das faixas de profundidade. Em princípio, serão avaliadas, em cada unidade, de duas a três faixas de profundidade, a depender da batimetria, sendo uma imediatamente abaixo do limite da linha de maré baixa, outra em profundidade média e outra próxima ao fundo.
 - Realização de avaliação de todas as unidades, com utilização do método DAFOR.
- d. Planejamento detalhado da logística da campanha de diagnóstico (consistindo em várias pernadas), com destaque para os requisitos de segurança, meio ambiente e saúde.
- e. Realização de reuniões de alinhamento e capacitação prévia à realização das campanhas, com foco na metodologia e em aspectos de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS).
- f. Realização, no período de primavera, da campanha para diagnóstico das comunidades bioincrustantes e da ictiofauna associada aos costões e parâmetros ambientais das 29 unidades da ESEC Tamoios, com realização de VTs por mergulho autônomo, enquadrado na categoria de Mergulho Científico (NORMAM 15).
- g. Georreferenciamento dos dados de campo e inclusão na base de dados.
- h. Elaboração de relatórios sobre os trabalhos de campo.
- i. Análise e interpretação das imagens geradas com o software selecionado, identificando as espécies no menor nível taxonômico possível e outras observações relevantes.
- j. Cálculo do índice de diversidade, riqueza, equitabilidade, percentual de cobertura dos organismos e outros indicadores, caso pertinente.
- k. Análise estatística dos dados e geração de tabelas, gráficos e mapas temáticos. Aplicação de geoestatística, com o uso do Índice de Moran Global, por exemplo, que permite a identificação de clusters e gradientes, propiciando a identificação da correlação espacial entre as áreas mapeadas de forma a melhor definir as áreas a serem monitoradas para o alcance do Objetivo 2.
- l. Elaboração de relatório integrando os resultados obtidos.

Resultados esperados:

Sistematização e atualização dos conhecimentos sobre as comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões da região, com foco na ESEC Tamoios e disponibilização de base de dados estruturada para abrigar informações produzidas.

Produtos esperados:

Produto 1.1 – Relatório com o estado da arte sobre as comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões, distribuição do coral-sol e variáveis ambientais correlatas na ESEC Tamoios.

Produto 1.2 – Banco de dados estruturado.

Produto 1.3 – Relatório de diagnóstico com a análise e integração das informações e resultados obtidos.

2) Monitorar a evolução espacial e temporal das comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões da ESEC Tamoios e investigar as relações ecológicas interespecíficas com *Tubastraea* spp., considerando a variação das condições ambientais da região.

Uma vez concluído o diagnóstico, será iniciado o monitoramento de áreas representativas da ESEC para acompanhar a evolução temporal e espacial da dinâmica das comunidades bioincrustantes e ictiofauna no âmbito da ESEC, enriquecendo o cabedal de conhecimento já existente, com abrangência espaço-temporal mais ampla.

As quatro campanhas de monitoramento serão efetuadas com a mesma metodologia do diagnóstico (VTSP), permitindo, também, identificar as tendências de expansão/retração das duas espécies de coral-sol, apontando as áreas com maior criticidade e permitindo realizar inferências tecnicamente embasadas sobre os resultados observados.

Também serão realizados estudos para o detalhamento das relações interespecíficas entre o coral-sol e espécies nativas com utilização de fotoquadrats. Esta técnica é amplamente aplicada para avaliação não destrutiva de organismos sobre substratos consolidados.

Koutsoukos e Villaça (2018) aplicaram esta técnica em estudo que visou estudar a comunidade bentônica em quatro ilhas da ESEC Tamoios, em profundidades rasas.

Especificamente para o levantamento de fauna associada ao coral-sol, poderá ser realizada raspagem de material para identificação taxonômica em maior nível de detalhe.

Em adição ao Objetivo Específico 8: Desenvolvimento de pesquisa científica e de tecnologia preferencialmente focadas em subsídios para prevenção e manejo, o monitoramento contribuirá para os seguintes Objetivos e Ações do “Plano Coral-sol”:

- Objetivo Específico 3: Estabelecimento e implementação de medidas para prevenir a introdução e dispersão do coral-sol em áreas não afetadas.
 - Ação 3.1. Elaborar mapa de áreas com invasão pelo coral-sol estabelecidas, áreas sem registros de invasão e áreas não avaliadas, com base nos dados existentes.

- Objetivo Específico 4: Detecção precoce e resposta rápida à ocorrência do coral-sol em áreas prioritárias definidas neste Plano.
 - Ação 4.3: Desenvolver e implementar protocolos de detecção precoce e resposta rápida.
- Objetivo Específico 7: Monitoramento sistemático da ocorrência, dos impactos e da eficiência do manejo do coral-sol, para subsidiar tomada de decisão de gestão com avaliação crítica periódica.
 - Ação 7.1. Estabelecer diretrizes para o monitoramento (impacto e eficiência de manejo) e registro da ocorrência do coral sol.

Atividades relacionadas:

- Análise crítica dos resultados do diagnóstico para subsidiar a seleção das áreas a serem monitoradas considerando as seguintes premissas, dentre outras:
 - Acessibilidade.
 - Representatividade.
 - Batimetria, temperatura, inclinação, direção predominante das correntes e exposição às ondas e à luz dos substratos.
 - Presença/ausência de coral-sol e seus percentuais de cobertura, buscando-se abranger todos os cenários.
 - Identificação das áreas onde já foi realizada remoção manual de coral-sol
 - Identificação das interações do coral-sol com grupos taxonômicos predominantes e/ou espécies nativas.
 - Análise dos índices de diversidade, riqueza, equitabilidade, percentual de cobertura e de outros indicadores utilizados no diagnóstico, se pertinente.
 - Avaliação dos resultados das análises estatísticas aplicadas.
- Definição dos indicadores ecológicos e dos parâmetros ambientais a serem monitorados.
- Planejamento detalhado da logística das campanhas, destacando-se os requisitos de segurança, meio ambiente e saúde.
- Realização de quatro campanhas de monitoramento, no período da primavera, com a mesma metodologia aplicada no diagnóstico, ou seja, realização de VTs horizontais, por mergulho autônomo enquadrado na categoria de Mergulho Científico (NORMAM 15).
- Realização de avaliação de todas as unidades, adicionalmente, com utilização do método DAFOR que foca apenas na avaliação do coral-sol, em paralelo à execução das campanhas de monitoramento # 1, # 2, # 3 e # 4.
- Avaliação das interações ecológicas previamente observadas no diagnóstico (competitividade, predação e fauna associada) entre o coral-sol e grupos predominantes/espécies nativas.
 - Definição dos locais a serem avaliados, com base na identificação, ao longo do diagnóstico, das interações com grupos e espécies relevantes e representativas (ex.: *Palythoa* spp., *Mussismilia hispida*, *Desmapsamma anchorata*, *Carijoa riisei*, *Zoanthus* spp., macrolagas).
 - Monitoramento das interações ecológicas selecionadas, com utilização de fotoquadrats cujas dimensões a serem estabelecidas (em princípio, 50 x 50 cm), com periodicidade a ser definida (em princípio, a cada seis meses).
- Georreferenciamento dos dados de campo e inclusão na base de dados.

- h. Elaboração de relatórios de campo.
- i. Análise e interpretação das imagens geradas, identificando as espécies ao menor nível taxonômico possível e outras observações relevantes.
- j. Cálculo dos índices de diversidade, riqueza, percentual de cobertura dos organismos e outros indicadores, se pertinente.
- k. Análise estatística dos dados, incluindo aplicação de geoestatística, e geração de tabelas, gráficos e mapas temáticos.
- l. Elaboração de relatórios parciais ao final de cada ano de realização de monitoramento e de um relatório final integrando os resultados obtidos.

Resultados esperados:

Acompanhamento da evolução da dinâmica das comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos recifes de corais das costas da ESEC Tamoios e aprofundamento do conhecimento sobre as relações ecológicas interespecíficas com *Tubastraea* spp.

Produtos esperados:

Produto 2.1 – Relatório final das interações ecológicas avaliadas.

Produto 2.2. - Relatório final integrador dos resultados do monitoramento.

3) Implementar protocolos de detecção precoce de coral-sol e de resposta rápida, em áreas prioritárias definidas na ESEC Tamoios

Em paralelo às atividades previstas nos demais objetivos desta proposta, buscando atender aos anseios dos gestores da ESEC Tamoios, de contenção da expansão do estabelecimento do coral-sol nesta Unidade de Conservação, serão desenvolvidos protocolos de detecção precoce de coral-sol e de resposta rápida, caso as colônias sejam localizadas em áreas a serem priorizadas da ESEC.

Dentre os requisitos a serem incluídos no protocolo de resposta rápida, a remoção das colônias detectadas será feita com contenção de larvas e fragmentos.

Inicialmente, prevê-se a implementação dos protocolos de detecção precoce de coral-sol e de resposta rápida através da realização de vistorias semestrais em habitats preferenciais do coral-sol nas unidades da ESEC priorizadas. Esses protocolos serão periodicamente revisados à luz da análise crítica de sua implementação e considerando os resultados do Objetivo 5 desta proposta.

Este item contribuirá diretamente para o alcance do **Objetivo Específico 4: Detecção precoce e resposta rápida à ocorrência do coral-sol em áreas prioritárias definidas neste Plano. Ação 4.3: Desenvolver e implementar protocolos de detecção precoce e resposta rápida do “Plano Coral-sol” do MMA.**

Atividades relacionadas:

- a. Definição das áreas da ESEC Tamoios, a serem priorizadas, visando a implementação dos protocolos de detecção precoce e resposta rápida. Vale observar que tratam-se das áreas que não apresentam coral-sol e daquelas onde esses organismos apenas ocorrem em estágio inicial e que não sejam objeto do monitoramento.
- b. Elaboração do protocolo de detecção precoce de coral-sol, considerando os seguintes aspectos:
 - i. Logística e recursos materiais e humanos disponíveis.
 - ii. Requisitos de segurança ambiental e da salvaguarda da vida humana.
 - iii. Condições meteoceanográficas.
 - iv. Representatividade e acessibilidade das áreas a serem inspecionadas.
 - v. Batimetria, temperatura, inclinação, direção predominante das correntes e exposição às ondas e à luz dos substratos a serem inspecionados.
 - vi. Identificação de habitats preferenciais do coral-sol.
 - vii. Características dos locais onde, eventualmente, sejam detectados recrutas de coral-sol.
 - viii. Determinação da frequência das campanhas de busca ativa de coral-sol nas áreas priorizadas (em princípio, campanhas semestrais, a partir do 1º ano do Projeto)
 - ix. Custo-efetividade.
- c. Elaboração do protocolo de resposta rápida de coral-sol, considerando os seguintes aspectos:
 - i. Registro dos dados de esforço empregado: área (m²) submetida à remoção, profundidade, número de colônias removidas, tempo de execução da atividade, tipo de mergulho (livre ou autônomo), número de pessoas envolvidas diretamente na remoção.
 - ii. Detalhamento do método de remoção manual com contenção de larvas e fragmentos das colônias de coral-sol.
 - iii. Destinação dos resíduos gerados.
- d. Implementação dos protocolos
 - i. Planejamento detalhado da logística das campanhas, com destaque para os requisitos de segurança, meio ambiente e saúde.
 - ii. Realização das campanhas de busca ativa de coral-sol nas áreas priorizadas (em princípio, campanhas semestrais, a partir do segundo semestre do 1º ano do Projeto, limitadas a duas campanhas)
 - iii. Georreferenciamento dos dados de campo e inclusão na base de dados.
 - iv. Elaboração de relatórios de campo.
 - v. Análise estatística dos dados, incluindo aplicação de geoestatística, se pertinente, e geração de tabelas, gráficos e mapas temáticos.
 - vi. Elaboração de relatório parcial após a quarta campanha e de um relatório final integrando os resultados obtidos, ambos contendo análise custo-benefício da atividade e análise crítica de inclusão e melhorias nos protocolos, se pertinente.

Resultados esperados:

Prevenção de estabelecimento de coral-sol nas áreas priorizadas da ESEC Tamoios e elaboração de procedimentos validados de detecção e resposta rápida para coral-sol.

Produtos esperados:

Produto 3.1 – Protocolo de detecção precoce de coral-sol.

Produto 3.2 – Protocolo de resposta rápida para aplicação, caso o coral-sol seja detectado.

Produto 3.3 – Relatório final integrado, com identificação e análise crítica dos esforços empregados.

4) Testar a eficácia da técnica de remoção manual do coral-sol, avaliando a recolonização da área manejada e os eventuais efeitos sobre as comunidades bioincrustantes.

Visando garantir a segurança ambiental associada à remoção manual de coral-sol na ESEC Tamoios, é essencial realizar testes de hipóteses com replicabilidade adequada, áreas de referência criteriosamente selecionadas, em escalas espaço-temporais significativas, cujos resultados sejam submetidos a análises numéricas rigorosas.

Uma vez verificada cientificamente a validade da remoção manual e avaliados os efeitos dessa intervenção nas comunidades nativas bioincrustadas, podem ser definidas alternativas de manejo do coral-sol validadas e seguras, aplicando protocolos rigorosos e frequências ótimas de intervenção.

É, também, fundamental efetuar uma análise robusta do conjunto de esforços já empreendidos que, juntamente com os resultados de testes de hipóteses, poderão apontar o melhor direcionamento quanto à remoção manual de coral-sol. Assim, a primeira atividade deste objetivo consiste no levantamento e avaliação crítica dos resultados das iniciativas de remoção manual já realizadas.

Em seguida, serão efetuados dois experimentos de remoção de coral-sol, com duração total de 36 meses em cada, a saber:

Experimento 1 (pequena escala): Refinamento do experimento realizado por De Paula (2017), incluindo testes de outros fatores como: inclinação do costão (vertical vs. horizontal), percentual de cobertura de coral-sol (alta, média e baixa) e frequência de remoção (6 e 12 meses).

Experimento 2 (larga escala): Avaliação da eficiência de remoção de coral-sol em áreas com diferentes estágios de colonização pelo coral-sol, em escala de ilha, com frequência de remoção de 6 meses.

Este item contribuirá para os seguintes objetivos e ações do “Plano Coral-sol”:

- **Objetivo Específico 6:** Estabelecimento e implementação de medidas de controle integradas sistemáticas em áreas com populações de coral-sol já estabelecidas.
 - **Ação 6.5.** Estabelecer diretrizes para medidas de controle incluindo os métodos que podem ser utilizados.
- **Objetivo Específico 8:** Desenvolvimento de pesquisa científica e de tecnologia, preferencialmente focadas em subsídios para prevenção e manejo.
 - **Ação 8.1.** Induzir pesquisas aplicadas ao manejo e controle do coral-sol.
 - **Ação 8.4.** Testar a eficácia do método de remoção manual em escala nacional.

Atividades relacionadas:

- a. Levantamento e avaliação crítica do conjunto das atividades de manejo realizadas na ESEC Tamoios, identificando e espacializando em SIG, os locais onde já houve remoção manual de coral-sol, apresentando:
 - i. Esforço empregado: área submetida à remoção, número de colônias removidas, tempo de execução da atividade, número de pessoas envolvidas diretamente na remoção.
 - ii. Custo associado.
 - iii. Característica das áreas manejadas: percentual de cobertura e outros indicadores existentes relacionados ao coral-sol e demais organismos incrustantes presentes, profundidade, inclinação,

- do substrato e exposição à luz.
- iv. Resultados do monitoramento da cobertura do coral-sol e recolonização por espécies nativas nas áreas alvo das ações de remoção.

b. Definição dos critérios para a seleção das áreas experimentais, incluindo:

- i. Avaliação dos resultados do diagnóstico.
- ii. Acessibilidade.
- iii. Representatividade.
- iv. Batimetria, temperatura, direção predominante da corrente, inclinação e exposição às ondas e luz dos substratos.
- v. Presença de coral-sol e seus percentuais de cobertura, buscando-se abranger diferentes cenários

Nota: As áreas submetidas aos experimentos de remoção manual devem ser estabelecidas em locais distintos daqueles selecionados para realização dos Objetivo 2 e 3, buscando evitar interferências nos resultados.

c. Estabelecimento do desenho experimental, incluindo os seguintes aspectos:

Experimento 1:

- i. Definição do tamanho do fotoquadrat a ser utilizado (em princípio, 50 x 50 cm).
- ii. Definição do número de réplicas e controles (em princípio, cinco).
- iii. Seleção das unidades da ESEC Tamoios para realização dos experimentos, considerando que será necessário abranger diferentes percentuais de cobertura (alta, média e baixa) e inclinações do substrato e que as áreas experimentais deverão apresentar alta similaridade.
- iv. Avaliação da integridade das comunidades bioincrustantes das áreas situadas no entorno imediato às réplicas, além das observações nos controles.
- v. Validação dos fatores a serem testados, cuja proposta consiste em:
 - i. Inclinação do costão: vertical x horizontal.
 - ii. Percentual de cobertura de coral-sol: alta, média e baixa.
 - iii. Frequência de remoção do coral-sol: 6 e 12 meses. Serão feitas 4 campanhas de remoção para a frequência semestral e 2 para a frequência anual, após a realização da primeira remoção (T0). Seis meses e um ano após a última retirada de coral-sol, para cada frequência, será realizada uma campanha de observação. Independentemente da frequência, a avaliação deverá ser efetuada por, no mínimo dois anos, para contemplar a variação sazonal (Figura 4).
- vi. Variáveis de resposta:
 - i. Medidas de densidade e percentual de cobertura dos organismos (coral-sol e demais grupos/espécies encontrados).
 - ii. Medidas indiretas: índice de diversidade, riqueza e equitabilidade das comunidades bioincrustantes.

Experimento 2:

- i. Seleção das unidades (ilhas) da ESEC Tamoios para realização dos experimentos de manejo.
- ii. Avaliação da integridade da comunidade bioincrustante das áreas situadas no entorno imediato das macroáreas definidas.
- iii. Definição do tamanho das macroáreas para remoção de coral-sol, para propiciar avaliação

- comparativas.
- iv. Validação do fator a ser testado: estágio de colonização do coral-sol (percentual de cobertura do coral-sol: alta, média e baixa), a cada seis meses, a partir do segundo ano de projeto, totalizando 7 campanhas..
- v. Variáveis de resposta:
 - i. Medidas de densidade e percentual de cobertura dos organismos (coral-sol e demais grupos/espécies encontrados).
 - ii. Medidas indiretas: índice de diversidade, riqueza e equitabilidade das comunidades bioincrustantes.
- d. Planejamento detalhado da logística das campanhas, com destaque para os requisitos de segurança, meio ambiente e saúde, buscando-se compatibilizar com as campanhas de monitoramento e realização de campanha de reconhecimento para definição das áreas.
- e. Realização dos experimentos, incluindo a mensuração de parâmetros ambientais, com realização de mergulho autônomo, enquadrado na categoria de Mergulho Científico (NORMAM 15).
- f. Georreferenciamento dos dados de campo e inclusão na base de dados.
- g. Elaboração de relatórios de campo.
- h. Análise e interpretação das imagens geradas utilizando em software a ser definido (ex.: Software Coral Point Count with Excel Extensions Software - CPCe), identificando as espécies ao menor nível taxonômico possível, e outras observações relevantes. Da mesma forma que para os VT, serão realizados testes prévios para estabelecer o número ótimo de número de pontos a serem avaliados por fotograma.
- i. Cálculo do índice de diversidade, riqueza, equitabilidade percentual de cobertura dos organismos e dos outros indicadores previamente definidos, caso existam.
- j. Análise estatística dos dados e geração de tabelas, gráficos e mapas temáticos, se pertinente. Avaliação de uso de geoestatística.
- k. Avaliação do esforço empregado e custo associado;
- l. Realização de análise custo benefício com relação aos aspectos ambientais e econômicos, da aplicação da estratégia de remoção considerando os resultados do diagnóstico e do monitoramento até a presente data.
- m. Elaboração de relatórios parciais após cada intervenção e de relatório final integrando os resultados obtidos.

Tempo (meses)	T0	T6	T12	T18	T24	T30	T36
6 meses	RM	RM	RM	RM	RM	OBS	OBS
12 meses	RM	OBS	RM	OBS	RM	OBS	OBS

RM	Remoção manual
OBS	Observação

Figura 4: Frequência de Remoção Manual do Coral-sol – Experimento 1

Resultados esperados:

Avaliação crítica dos esforços de remoção manual já empreendidos, análise científica da metodologia e análise custo benefício com relação aos aspectos ambientais e econômicos, da aplicação da estratégia de remoção manual do coral-sol.

Produtos esperados:

Produto 4.1 – Relatório com o levantamento e avaliação crítica dos dados sobre as atividades de manejo já realizadas.

Produto 4.2 – Relatório final integrado com os resultados dos testes de eficácia da remoção manual e análise custo benefício da atividade – Experimento 1.

Produto 4.3 – Relatório final integrado com os resultados dos testes de eficácia da remoção manual e análise custo benefício da atividade – Experimento 2.

5) Realizar divulgação dos resultados do projeto em fóruns técnico-científicos e junto a partes interessadas locais.

Este objetivo justifica-se pela relevância em promover ampla divulgação aos resultados obtidos neste trabalho junto à comunidade científica e outras partes interessadas locais, estendendo as discussões com a participação de pesquisadores de excelência, de forma a agregar valor aos resultados e subsidiar estratégias sobre coral-sol no país.

Esta atividade contribuirá com o Objetivo Específico 9: Formação de recursos humanos em pesquisa em prevenção e controle. Ação 9.1. Promover workshops de ações de monitoramento e manejo dentro eventos científicos do “Plano Coral-sol”.

Serão realizadas as seguintes atividades:

- Elaboração de Plano de Comunicação dos resultados científicos do projeto
- Realização de fóruns técnico-científicos periódicos, incluindo definição de participantes, local, logística e programação dos eventos.
- Realização de três fóruns técnico-científicos, realizados a cada 18 meses de andamento do Projeto.
- Apresentação dos resultados parciais e finais (a partir do 3º ano do Projeto) em conclaves nacionais relativos ao tema, como por exemplo, o Encontro de Bioincrustação, Ecologia Bêntica e Biocorrosão.

Assinado com login e senha por ALDO DE CAMPOS COSTA, em 11/06/2021 18:35. Para verificar a autenticidade acesse <http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento>. Chave 6CF1B0D4.6A0AEC34.39E59A4C.9F3596B6

Aprimoramento e divulgação dos resultados do Projeto.

Produto 5.1 – 3 Fóruns Técnico científicos realizados.

Deverá ser criada e disponibilizada uma base de dados georreferenciados para aprimoramento e divulgação dos resultados do Projeto. Esta base constituirá uma importante ferramenta para organização, apresentação e disponibilização de todos os dados, informações, incluindo vídeos e fotos pretéritas e geradas no Projeto conforme o Anexo III.

Todos os dados, imagens, vídeos e relatórios produzidos neste Projeto devem ser disponibilizados para o seu Comitê Técnico-científico, conforme item 6, a seguir, o qual discutirá a possibilidade de uso de base de dados pública existente para abrigar os dados brutos e prazo para sua disponibilização.

Visando conferir abrangência e garantir a qualidade dos estudos, deverá ser lançado um edital conduzido pelo Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - FUNBIO, instituição indicada pelo Minsitério Público Federal, contendo normas, critérios de seleção e de elegibilidade, restrições e análise, bem como procedimentos e relação das competências necessárias, para orientar o processo de contratação e seleção de uma ou mais instituições de pesquisa ou empresas, para execução do "Projeto para Avaliação e Monitoramento da Dinâmica e Manejo do Coral-sol na Estação Ecológica de Tamoios" e do "Projeto Suplementar para Avaliação e Monitoramento da Dinâmica do Coral-sol na Baía da Ilha Grande".

O FUNBIO instituirá um Comitê Técnico-científico com o objetivo de aprovar os critérios de seleção e de elegibilidade, restrições e análise do edital e as especificações técnicas para contratação da(s) instituição(ões) científica(s) ou empresa(s) responsável(is) pela execução dos trabalhos, monitorar e analisar criticamente a execução das ações, a geração de dados e informações e a produção de documentação, propor eventual remanejamento de valores e orientar a divulgação dos resultados do Projeto, de forma a conferir transparência, equilíbrio e otimizar o desempenho administrativo, técnico e científico do Projeto.

Também caberá ao Comitê Técnico-científico garantir que os produtos gerados no Projeto sejam referências em termos de qualidade e credibilidade técnica, promovendo melhorias contínuas e buscando soluções para o melhor desenvolvimento do Projeto.

Adicionalmente, as questões envolvendo as atividades do Projeto devem ser discutidas no Comitê Técnico-científico e identificadas alternativas para solucioná-las. Caberá ao Comitê organizar e preparar as reuniões e os fóruns técnico-científicos, prestar assessoria técnica, além de acompanhar a implementação das deliberações e diretrizes fixadas.

As reuniões de análise crítica (RAC) do Projeto deverão ser realizadas da seguinte forma:

- a. 1ª Reunião de Análise de Resultados do Projeto (RAC 1), a ser realizada 1 ano após a realização da campanha de Diagnóstico.
- b. 2ª Reunião de Análise de Resultados do Projeto (RAC 2) a ser realizada ao final do 3º ano de execução do Projeto.
- c. 3ª Reunião de Análise de Resultados do Projeto (RAC 3) a ser realizada ao final do 4º ano de execução do Projeto.
- d. 4ª Reunião de Análise de Resultados do Projeto (RAC 4) a ser realizada ao final do 5º ano de execução do Projeto.

O Comitê Técnico-científico será coordenado por Consultor técnico contratado pelo FUNBIO para a coordenação técnica da execução dos projetos, cujo nome foi definido por consenso entre as partes da ação (Dr. Sergio Bonecker – Professor do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro), e terá a participação de dois membros de cada empresa e instituição ré que manifestarem interesse em participar, além de representantes de cada uma das instituições executoras dos projetos, da Procuradoria da República em Angra dos Reis e de dois pesquisadores com reputação ilibada e isenção técnico-científica, apontados em consenso pelo grupo.

Ao final do prazo de duração do Projeto, o Comitê Técnico-científico encerrará suas atividades.

O projeto deverá ser auditado por terceira parte contratada pelo FUNBIO para esta finalidade.

7. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

A presente proposta incluirá os desembolsos apresentados no Cronograma Físico-financeiro do projeto, contendo os custos estimados, relativos ao desenvolvimento das atividades da presente proposta, apresentados na Tabela 1.

A discriminação da listagem de bens, a ser disponibilizada para a ESEC Tamoios para acompanhamento do projeto, é apresentada na Tabela 2.

Tabela 1: Estimativa de custos do “Projeto para Avaliação e Monitoramento da Distribuição, Ecologia e Manejo do Coral-sol na Estação Ecológica de Tamoios”

PROJETO PARA AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA DINÂMICA E MANEJO DO CORAL-SOL NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAMOIOS (R\$)										
Objetivos / Produtos	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4		Ano 5	
	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1	Semestre 2
1. Diagnosticar as comunidades bioincrustantes e ictiofauna recifal da ESEC Tamoios										
Produto 1.1 - Estado da arte sobre as comunidades bioincrustantes	70.400									
Produto 1.2 - Banco de dados estruturado	228.800									
Produto 1.3 - Diagnóstico realizado: Relatório integrador dos resultados	667.260	2.270.080								
2. Monitorar a evolução espacial e temporal das comunidades bioincrustantes e ictiofauna recifal da ESEC Tamoios e investigar as relações ecológicas interespecíficas com Tubastraea spp.										
Produto 2.1 - Interações ecológicas avaliadas: relatório final				366.760		331.560		331.560		384.360
Produto 2.2 - Monitoramento realizado: relatório final integrado				787.000		716.600		716.600		961.000
3. Implementar protocolos de detecção precoce de coral-sol e de resposta rápida, em áreas prioritárias definidas na ESEC Tamoios										
Produto 3.1 e 3.2 - Protocolo de detecção precoce e remoção de coral-sol	52.800									
Produto 3.3 - Relatório final integrado		91.020	91.020	91.020	91.020	91.020	91.020	91.020	91.020	117.420
4. Testar a eficácia da técnica de remoção manual do coral-sol, avaliando a recolonização da área manejada e os eventuais efeitos sobre as comunidades bioincrustantes.										
Produto 4.1 - Relatório com o levantamento e avaliação crítica	35.200									
Produto 4.2 - Relatório final integrado - Experimento 1.			126.723	91.523	91.523	91.523	91.523	91.523	91.523	26.400
Produto 4.3 - Relatório final integrado – Experimento 2.			122.700	96.300	96.300	96.300	96.300	96.300	96.300	26.400
5. Acompanhamento e divulgação de resultados do Projeto										
Produto 5.1 - 3 Fóruns Técnico científicos realizados+partes interessadas	42.295	42.295		42.295		42.295		42.295		42.295
Participação em conclaves nacionais						12.000		12.000		12.000
6. Acompanhamento e divulgação dos resultados do projeto										
Auditoria		30.000		30.000		30.000		30.000		30.000
Consultor	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000
Listagem de Bens da ESEC Tamoios	425.625									
Total Parcial	11.736.032									
Administração Interviente	159.890	248.015	38.720	159.630	32.560	150.270	32.560	150.270	32.560	169.127
Total Geral	12.909.635									

Nota: A realização de eventuais ajustes nos prazos e desembolsos previstos para o desenvolvimento dos trabalhos apresentados na Tabela 1, poderá ser efetuada pelo Comitê Técnico do Projeto, em conjunto com as instituições científicas responsáveis por sua execução.

Tabela 2: Listagem de Bens para ESEC Tamoios

NOTA: o ITEM “Furadeira subaquática elétrica” (3 unidades) será excluído da listagem abaixo e substituído por “Container marítimo refeer 06 metros – 20 pés (modelo depósito) – instalação incluída” – uma unidade, de igual valor ao orçado para as referidas furadeiras.

MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO DO PROJETO PELA ESEC TAMOIOS/ ICMBIO												
	Valor unit.	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5						
Equipamentos de mergulho (kit)	12.785	5	63.925									63.925
Equipamento fotográfico (kit)	10.000	5	50.000									50.000
Sonda multiparâmetro (unid.)	50.000	2	100.000									100.000
Estereoscópio binocular	4.000	3	12.000									12.000
Microscópio biológico binocular	3.000	1	3.000									3.000
GPS portátil à prova d'água	3.000	3	9.000									9.000
Furadeira subaquática elétrica (unid.)	9.000	3	27.000									27.000
Balança digital de gancho 500kg	800	2	1.600									1.600
Bivolt e Bateria												
Balança analógica com gancho (unid.)	400	4	1.600									1.600
Projektor multimídia	5.000	2	10.000									10.000
Notebook	1.500	2	10.000									10.000
Impressora multifuncional	2.000	1	1.500									1.500
Suprimentos de informática	2.550	1	2.000	1	2.000	1	2.000	1	2.000	1	2.000	10.000
Material de consumo (kit)	100	4	10.200	4	10.200	4	10.200	4	10.200	4	10.200	51.000
Combustível para viatura (dia)		150	15.000	150	15.000	150	15.000	150	15.000	150	15.000	75.000
TOTAL												425.625

8. REFERÊNCIAS

- CARLETON, J. H., & DONE, T. J. 1995. Quantitative video sampling of coral reef benthos: Large-scale application. *Coral Reefs*, Berlin, 14, 35–46.
- CAVALCANTE, S. L. S. 2010. Estudo da influência da dinâmica da plataforma continental nas baías de Ilha Grande e Sepetiba via aninhamento de modelo numérico costeiro à modelo numérico oceânico. Rio de Janeiro, RJ: COPPE/UFRJ, Tese de Doutorado em Engenharia Oceânica, 127 p.
- CRUZ, I. C. S.; KIKUCHI, R. K. P.; LEAO, Z. M. A. N. 2008. Use of the video transect method for characterizing the Itacolomis reefs, eastern Brazil. *Braz. J. Oceanogr.* 56 (4):271-280.
- DUTRA, L.X.C.; KIKUCHI, R.K.P.; LEÃO, Z.M.A.N. 2006. Todos os Santos Bay coral reefs, Eastern Brazil, revisited after 40 years. In: *International Coral Reef Symposium*, 10, 2004, Japan. Proceedings. Okinawa, Japan. v. 2. 1090-1095.
- DE PAULA, A.F.; FLEURY, B.G.; LAGES, B.G.; CREED, J.C. 2017. Experimental evaluation of the effects on management of invasive corals on native Communities. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol. 572:141-154.
- HILL, J. & WILKINSON, C. 2004. Benthic communities. In: J. Hill & C. Wilkinson (Eds.), *Methods for ecological monitoring of coral reefs: A resource for managers* (pp. 38–40). Queensland: Australian Institute of Marine Science.
- IKEDA, Y. 1977. Influências sazonais nas propriedades oceanográficas, em grande, média e pequena escala, de Cabo Frio (RJ) a Cananéia (SP). São Paulo, SP: USP, Tese de Doutorado em Oceanografia Física, 83 p.
- IKEDA, Y. & STEVENSON, M.R. 1980. Determination of circulation and short period fluctuation at Ilha Grande Bay (RJ). *Bol. Inst. Oceanográfico*, 29(1): 89 – 98.
- KOUTSOUKOS, V. S. & VILLACA, R. C. 2018. Underwater photography as a tool for monitoring shallow benthic communities, in subtropical rockyshores of a marine protected area, Rio de Janeiro State, Brazil. DOI: 10.13140/RG.2.2.33262.05447.
- MIZRAHI, D.; NAVARRETE, S. A.; FLORES, A. A.V., 2014. Uneven abundance of the invasive sun coral over habitat patches of different orientation: An outcome of larval or later benthic processes? *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 452: 22–30
- MMA, 2018. Projeto para Monitoramento e Manejo de Bioinvasores na Baía da Ilha Grande, 30 pp.
- NORMAM-15/ DPC, 2016. NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA. PARA ATIVIDADES SUBAQUÁTICAS.
- PAGE, C.; COLEMAN, G.; NINIO, R.; OSBORNE, K. 2001. Surveys of benthic reef communities using underwater video. Long-term Monitoring of the Great Barrier Reef - Standard Operational Procedure Number 1. Townsville: *Australian Institute of Marine Sciences*. 49 p.
- ROMBENSO, A.N., A. Araújo, R. V. Rodrigues, 2015. A promissora maricultura da Baía da Ilha Grande. *Revista Panorama da Aquicultura*. Vol. 25, nº 152: 34 - 41.
- PETROBRAS. 2017. Análise Crítica sobre a Situação do Coral-sol na Baía da Ilha Grande.

Site disponível na internet:

http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/Gerenciamentocosteiro/PROJ_ZONEAMENTO_ILHA_GRANDE

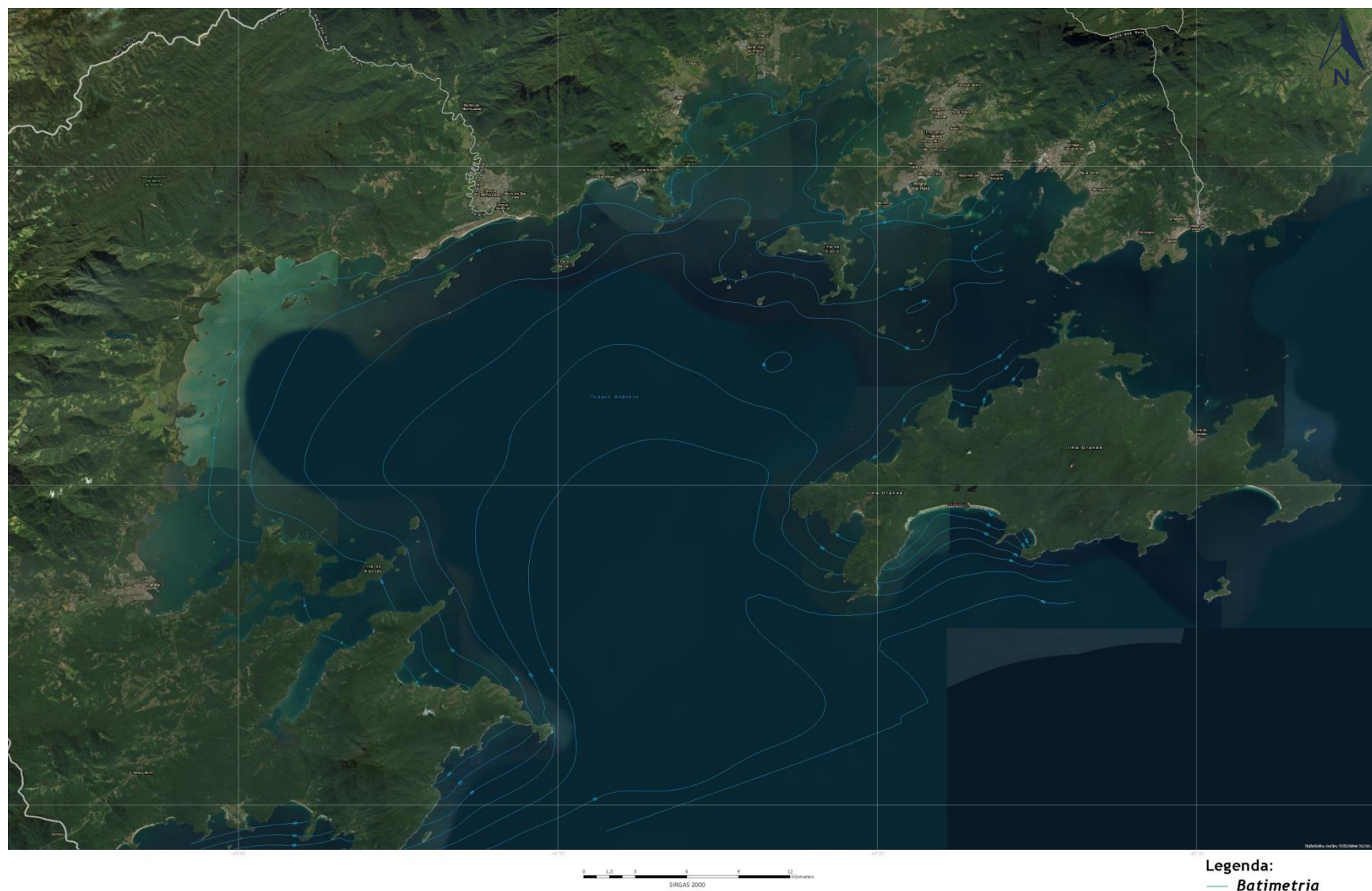
Site disponível na internet: <http://www.icmbio.gov.br/esectamoios/>

9. ANEXOS

Anexo I – Perímetro Estimado das Unidades da ESEC Tamoios (RJ)

Unidade	Perímetro (m)
Ilha Imboassica	1386
Ilha Queima da Grande	825
Ilha Queimada Pequena	360
Ilha Zatim	254
Ilha das Cobras	1451
Ilha dos Búzios Grande	2251
Ilha dos Búzios Pequena	784
Laje existente entre a Ilha das Cobras e Ilha dos Búzios Pequena	348
Pedra Pelada	202
Ilha do Tucum	596
Ilha do Pingo D'água	712
Ilha Tucum de Dentro	476
Sabacu	358
Ilha Araçatiba de Dentro	58
Ilha Araçatiba de Fora	266
Ilha da Samambaia	794
Ilha do Algodão	1559
Rochedo São Pedro	753
Ilha Araraquarina	1031
Ilha Araraquara	4363
Ilha da Jurubaíba	400
Laje do Cesto	234
Ilhota Pequena	873
Ilhota Grande	982
Ilha Comprida	2861
Ilga das Palmas	592
Ilha dos Ganchos	488
Ilha do Catimbau	423
Ilha do Sandri	7236

Anexo II – Batimetria da Baía da Ilha Grande (RJ)



Este documento foi assinado eletronicamente por Luis Carlos Carvalho Nunes e Walter Carvalho Pinheiro Filho.

Para verificar as assinaturas vá ao site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código 8C22-ABE9-DC73-42AD. This document has been digitally signed by {signersNames}. This document has been electronically signed by Luis Carlos Carvalho Nunes e Walter Carvalho Pinheiro Filho. To verify the signatures, go to the site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> and use the code 8C22-ABE9-DC73-42AD.

Anexo III - Estruturação e Disponibilização de Dados

Os dados brutos gerados no projeto deverão ser disponibilizados seguindo os seguintes critérios.

1. Critérios Gerais:

- a. As informações devem ser apresentadas no sistema de referência SIRGAS 2000, de acordo com o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) estabelecido pela Resolução IBGE R.PR-1/2005.
- b. A aquisição de coordenadas das feições objeto deste mapeamento através de receptores GPS deve seguir as Especificações e Normas Gerais para Levantamentos GPS da Comissão Nacional de Cartografia - CONCAR (<http://www.concar.ibge.gov.br/index2636.html?q=node/67>).
- c. Para a manipulação, armazenamento e disponibilização das informações, devem ser utilizados métodos, processos e *softwares* compatíveis com as especificações do *Open Geospatial Consortium* (OGC) e da Unidata.
 - i. Recomenda-se a utilização do *software* ArcGIS Desktop ou ArcGIS Pro.
 - ii. Os dados deverão ser estruturados e armazenados no formato de banco de dados ESRI File Geodatabase. Na impossibilidade disto, devem ser armazenados no formato de arquivos ESRI Shapefile, incluindo, obrigatoriamente, os arquivos de referência espacial (.prj). Devem ser disponibilizados todos os produtos vinculados à base de dados, como arquivos do tipo *layer* (.lyr) e arquivos de mapas (.mxd ou .aprx) e metadados.

2. Estruturação dos Dados e Informações

- a. O modelo de dados deve adotar o conceito de tema (ou categoria), privilegiando tanto conceitualmente quanto fisicamente a agregação do maior número possível de classes de feições com os mesmos objetivos semânticos e as mesmas propriedades geométricas. Classes de feições de um mesmo tema devem ser organizadas em *features datasets*.

Nota: Caso seja utilizado o ArcGIS, Quando não for possível a entrega em *feature dataset*, somente no caso de arquivos ESRI Shapefile, a nomenclatura e organização descritas a seguir, deverão então ser aplicadas a uma estrutura de diretórios, que funcionará como um *dataset*, contendo os respectivos arquivos ESRI Shapefile.

- b. Para o nome de qualquer objeto, as seguintes regras devem ser seguidas:
 - i. Deve começar com uma letra;
 - ii. Os caracteres devem ser em caixa alta;
 - iii. Deve possuir o mínimo de 2 (duas) letras;
 - iv. Deve conter apenas alfanuméricos (A-Z,0-9), *underscore* (_), e devem estar no singular;
 - v. A nomenclatura utilizada para nome de tabelas não deverá ultrapassar o número de 30 caracteres alfanuméricos;
 - vi. A nomenclatura utilizada para nome de campos não deverá ultrapassar o número de 10 caracteres alfanuméricos;
 - vii. Os mnemônicos utilizados não devem possuir mais que 4 caracteres alfanuméricos.
- a. Categorias ou datasets que organizem classes de feições/tabelas por área temática: texto livre, observando que o nome deve estar no singular e, se composto por duas ou mais palavras, estas devem estar separadas por *underscore* (_) Ex.: <NOME_DO_TEMA>

- b. As tabelas/classes de feições dos bancos de dados devem ser estruturadas, minimamente, como descrito a seguir.
- Nome da tabela/classe de feição: texto livre que deve explicitar o conteúdo da informação e deve vir precedido, quando aplicável, acumulando os mnemônicos das orientações anteriores, observando que o nome deve estar no singular e, se composto por duas ou mais palavras, estas devem estar separadas por *underscore* (_). Ex.: <MNEMONICO_DO_TEMA>_<NOME_DA_TABELA>
 - A coluna de visão, quando existir, deve possuir o mesmo nome da coluna da tabela de origem precedido de VW_<NOME DA TABELA>
 - A coluna onde estarão armazenados os atributos, deve ser nomeada, de acordo com a sua finalidade, com um "mnemônico" do nome da tabela, seguido do código de classe de acordo com a Tabela 1 e do nome do atributo propriamente dito. Tudo separado por *underscore* como no exemplo a seguir. Ex.: <MNEMÔNICO DA TABELA>_<CÓDIGO DE CLASSE>_<NOME DO ATRIBUTO>

Tabela 1 – Códigos de classe

Código de Classe	Descrição	Significado
CD	Código	Código, tipo, classificação, categoria, nível
IN	Índice	Indicador de domínio restrito (S, N), (+, -)
NR	Número	Numeração cardinal livre
SG	Sigla	Abreviação ou conjunto de caracteres que identifica um objeto
TX	Texto	Comentário livre, observação, explicação, exemplificação, significado
DS	Descrição	Descrição livre
DT	Data	Data
MD	Medida	Unidade de medida
PR	Percentual	Percentual, taxa
MM	Multimídia	Atributo destinado à <i>hyperlinks</i>
VL	Valor	Quantitativo exclusivamente monetário
NM	Nome	Nome
QN	Quantidade	Quantidade relativa à contagem ou mensuração do objeto tratado
SQ	Sequencial	Campo sequencial ou de auto-incremento
EQ	Equipamento	Atributo destinado à identificação do equipamento utilizado para coleta de amostras em campo
MA	Método de análise	Atributo destinado à discriminação do método de análise utilizado
MC	Metodologia de coleta	Atributo destinado à discriminação da metodologia de coleta da variável

- iv. Para cada atributo associado a valor de resultado analítico teremos, sempre que possível, um conjunto de outros 4 (quatro) atributos explicando o mesmo. São informações complementares ao parâmetro associado e deverão ter sua nomenclatura de acordo com a Tabela 1: MD (unidade de medida), EQ (equipamento de coleta), MA (método de análise\cálculo da variável) e MC (metodologia de coleta da variável).
- v. Quando houver um relacionamento entre tabelas, os campos de relacionamento devem ser assim nomeados:
 - i. Chave primária deve ser preenchida por um identificador único de cada instância e deve ser nomeada precedida do prefixo PK_<MNEMÔNICO DA TABELA>
 - ii. Relacionamento deve ser nomeado da seguinte forma FK_<MNEMÔNICO DA TABELA PAI>_<MNEMONICO_DA TABELA FILHO>_<TEXTO LIVRE>

Nota: O “texto livre” é opcional e deve ser utilizado como diferenciador quando houver mais de um relacionamento entre as duas tabelas.

- vi. As classes de feições que possuem referências fotográfica ou de vídeo devem conter campos que possam armazenar links para os arquivos de fotos e vídeos correspondentes. Esses campos devem ser nomeados da seguinte forma: MM_FOTO>_<TEXTO LIVRE> e MM_VIDEO>_<TEXTO LIVRE>. Também devem contar com campos descritivos das fotos e vídeos nomeados como DS_FOTO>_<TEXTO LIVRE> e DS_VIDEO>_<TEXTO LIVRE>, respectivamente.

Nota: Utilizando o ArcGIS, outra estratégia de armazenamento de fotos e vídeos é incorporá-los ao geodatabase, através do uso das ferramentas “Enable Attachments” e “Generate Attachment Match Table”.

- vii. Toda a definição de nomenclatura deve respeitar a restrição de uso de caracteres especiais segundo a Tabela 2.

Tabela 2: Lista de restrição de caracteres

@	,	+
#	/	~
\$	?	"
%	:	'
^	;	`
&	-	ç
*	{	espaço em branco
(	[	}
)	}	!
<	>	\
.	=	

- viii. Para os valores das variáveis (campos da tabela) provenientes de equipamentos analíticos onde os resultados podem ser apresentados com “caracteres especiais” como: n.d., < 0,21 ou dados

perdidos, para esses casos um campo da tabela do tipo texto deve ser criado para cada parâmetro. Nessa situação com o código de classe "IN". Esse campo tem seu alias definido como sinal do <parâmetro> e apresentar o sinal +, -, <, n.d. entre outros.

- ix. Todos os trabalhos relacionados a organização de base de dados de estudos ambientais devem ter um campo em sua tabela do tipo texto definido como < MNEMONICO_tabela>_MM_LINK_DOCUMENTO para associação ao documento origem da informação. Esse campo deve conter o caminho completo do local de armazenamento do documento fonte. Cada tabela pode ter mais de um campo com link contendo outras informações.
- x. Todas os atributos de classes de feições devem possuir um alias name que permita ao usuário final o entendimento claro e objetivo do significado de cada atributo

Nota: Não há restrição do uso de caracteres especiais nas informações do *alias name*.

- c. A nomenclatura de dados raster associados a imagens de sensores orbitais ou aerotransportados (Ikonos, QuikBird, Landsat, CBERS entre outros) deverão iniciar seu nome com o sensor seguido de uma sigla que identifique a área de cobertura da imagem seguido da data de aquisição (ano, mês e dia).

Ex.: <NOME_DO_SENSOR>_<AREA_DE_COBERTURA>_<DATA>

- d. A nomenclatura dos dados raster associados às grades de dados derivados/calculados a partir de sensores orbitais (satélites), aerotransportados (grades de temperatura da superfície do mar – TSM, intensidade do vento entre outras) ou às grades de valores interpolados e/ou gerados a partir de modelos numéricos deve ter seu nome explicativo ao conteúdo seguido da data de aquisição da imagem ou de geração do modelo.

Ex.: <TEMA_DA_INFORMACAO>_<DATA>

- e. Toda a base de dados, simbologia, ferramentas, layouts, etc. deve ser organizada e apresentada em projetos de mapas, preferencialmente nos formatos Esri Map Exchange Document (.mxd) ou Esri ArcGIS Pro Project File (.aprx).

Nota: Os arquivos ".mxd", quando utilizados, devem obrigatoriamente ser configurados para armazenar o caminho relativo dos arquivos.

- f. A nomenclatura dos arquivos de mapas deve ser dada da seguinte forma:

Ex.: <NOME DO TEMA>_<AREA>

3. Formato de entregáveis

- a. Arquivos vetoriais devem ser armazenados no formato Esri File Geodatabase ou, na impossibilidade deste, em formato Shapefile, atentando, para este caso, a necessidade do arquivo de referência espacial ".prj".
- b. Arquivos raster devem ser disponibilizados em formato bruto e processado, georreferenciados e sem compressão.

Nota: Quando não for possível a organização em um *raster dataset*, somente em arquivos *raster*, a nomenclatura e organização descritas no itens 2, deverão então ser aplicadas a uma estrutura de diretórios.

que funcionará como um *dataset* contendo os arquivos.

- c. Arquivos de dados multidimensionais devem ser disponibilizados brutos e processados preferencialmente no formato NetCDF ou em formato ASCII com coordenadas X e Y na sintaxe <-XX,XXX-YY,YYY>

Nota: Arquivos de dados multidimensionais, sempre que aplicável, devem ser convertidos e disponibilizados também nos formatos vetoriais ou raster já descritos, associados como camadas aos respectivos projetos de mapas.

- d. Os metadados devem ser armazenados como parte integrante dos arquivos.

Nota: Os metadados devem atender ao Perfil MGB (Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil), abrangendo minimamente os itens do Perfil MGB Sumarizado.

- e. Todos os dados e arquivos devem ser armazenados e disponibilizados em bases de dados e projetos de mapas de acordo com o item 2.

Anexo IV – Macro Fluxo de Atividades do Projeto

Objetivos/Atividades

DIAGNÓSTICO

- Estado da arte
- Base de dados georeferenciado
- Delimitação desenho amostral
- Planejamento da logística
- Campanha
- Análise dos dados
- Elaboração do diagnóstico

MONITORAMENTO

- Seleção das áreas
- Definição dos indicadores e parâmetros
- Planejamento da logística
- Realização das campanhas
- Avaliação das interações ecológicas
- Integração dos dados e informações

IMPLEMENTAR PROTOCOLOS DE DETECÇÃO PRECOCE DE CORAL-SOL E DE RESPOSTA RÁPIDA

- Elaboração de protocolo de detecção precoce
- Elaboração de protocolo de resposta rápida
- Aplicação dos protocolos

AVALIAÇÃO TÉCNICAS REMOÇÃO

- Análise crítica do manejo executado
- Seleção das áreas
- Definição do desenho experimental
- Realização dos testes de remoção
- Análise dos dados
- Avaliação da eficácia

DIVULGAÇÃO

- Planejamento dos fóruns
- Realização e 3 fóruns tecnico-científicos
- Apresentações em conclaves

Acompanhamento

COMITÊ TÉCNICO

- Constituição
- Elaboração de especificações técnicas
- Acompanhamento das atividades
- Realização de 4 RACs

PROJETO SUPLEMENTAR PARA AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA DINÂMICA DO CORAL-SOL NA BAÍA DA ILHA GRANDE (RJ)

Este documento foi assinado eletronicamente por Luis Carlos Carvalho Nunes e Walter Carvalho Pinheiro Filho.

Para verificar as assinaturas vá ao site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código 8C22-ABE9-DC73-42AD. This document has been digitally signed by {signersNames}. To verify the signatures, go to the site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> and use the code 8C22-ABE9-DC73-42AD.

Assinado com login e senha por ALDO DE CAMPOS COSTA, em 11/06/2021 18:35. Para verificar a autenticidade acesse <http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento>. Chave 6CF1B0D4.6A0AEC34.39E59A4C.9F359686

Este documento foi assinado eletronicamente por Luis Carlos Carvalho Nunes e Walter Carvalho Pinheiro Filho.

Para verificar as assinaturas vá ao site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código 8C22-ABE9-DC73-42AD. This document has been digitally signed by {signersNames}. This document has been electronically signed by Luis Carlos Carvalho Nunes e Walter Carvalho Pinheiro Filho. To verify the signatures, go to the site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> and use the code 8C22-ABE9-DC73-42AD.

Assinado com login e senha por ALDO DE CAMPOS COSTA, em 11/06/2021 18:35. Para verificar a autenticidade acesse <http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento>. Chave 6CF1B0D4.6A0AEC34.39E59A4C.9F359686

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	4
2. INTRODUÇÃO	5
3. OBJETIVOS.....	8
4. METODOLOGIA	9
5. ESTRUTURAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES	15
6. GESTÃO, ACOMPANHAMENTO E DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS DO PROJETO	15
7. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	15
8. REFERÊNCIAS	17

Este documento foi assinado eletronicamente por Luis Carlos Carvalho Nunes e Walter Carvalho Pinheiro Filho.

Para verificar as assinaturas vá ao site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código 8C22-ABE9-DC73-42AD. This document has been digitally signed by (signatures) This document has been electronically signed by Luis Carlos Carvalho Nunes e Walter Carvalho Pinheiro Filho. To verify the signatures, go to the site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> and use the code 8C22-ABE9-DC73-42AD .

Assinado com login e senha por ALDO DE CAMPOS COSTA, em 11/06/2021 18:35. Para verificar a autenticidade acesse <http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento>. Chave 6CF1B0D4.6A0AEC34.39E59A4C.9F359686

1. APRESENTAÇÃO

A Ação Civil Pública (ACP) nº 0151584-90.2015.4.02.5111, proposta pelo Ministério Público Federal (MPF) busca a responsabilização civil dos réus (PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO S/A, TRANSPETRO – PETROBRAS TRANSPORTE S/A, ESTALEIRO BRASFELS LTDA, VALE S/A – TERMINAL ILHA GUAÍBA (TIG) e TECHNIP OPERADORA PORTUÁRIA S/A, IBAMA, INEA e ICMBIO), pela ausência de medidas mitigadoras e de controle da bioinvasão, provocada pela presença das espécies conhecidas como coral-sol, na Baía da Ilha Grande, localizada no estado do Rio de Janeiro.

No âmbito da ACP, foi estipulado o pleito antecipatório, que consistia na adoção de medidas para contribuir com informações técnicas processuais visando subsidiar o convencimento do juízo. No entanto, a medida liminar proferida nos autos da ação em questão, teve seu efeito ativo suspenso pelo E. Tribunal Regional Federal – TRF da 2ª Região, em julho de 2017, por meio da interposição pelas empresas rés de Agravos de Instrumento.

Na Decisão, o Desembargador Federal cita que “... entendo que a prudência recomenda, que diante da ausência do *periculum in mora*, dado que, como resta assentado, a invasão pelo coral-sol em águas brasileiras e na Baía da Ilha Grande data de mais de trinta anos e do fato de que as medidas determinadas tem eficácia duvidosa ante à dimensão do problema.....”.

Dentre as razões explicitadas para concessão do efeito suspensivo estão, portanto, a inexequibilidade e a incerteza da eficácia das medidas determinadas, bem como a instituição, através da Portaria MMA nº 94, de 6 de abril de 2016, de um Grupo de Trabalho com a finalidade de fornecer assessoramento técnico e coordenar a elaboração de um plano de prevenção, controle e monitoramento da bioinvasão do coral-sol.

Tendo em vista a suspensão dos efeitos da liminar, o MPF incentivou a negociação de um Acordo entre as partes, cujas premissas envolvem ações na Estação Ecológica de Tamoios (ESEC Tamoios) e foco no coral-sol.

Assim, foi apresentada, pelas empresas rés, uma primeira proposta de Acordo, cujo teor não foi aceito pelo MPF. Posteriormente, houve uma segunda proposta de Acordo, apresentada em reunião com as partes envolvidas na ação que, por sua vez, não foi aceita pelas rés.

Em seguida, o ICMBio, por meio da ESEC Tamoios enviou como nova proposta, o “Projeto para Monitoramento e Manejo de Bioinvasores na Baía da Ilha Grande”, analisada pelas empresas rés e considerada inadequada devido ao foco do projeto estar pautado na remoção manual do coral-sol, técnica que não foi objeto de testes metodológicos prévios, podendo propiciar o aumento da proliferação e dispersão desses organismos. Ademais, os termos da proposta extrapolam as premissas do Acordo por incluir espécies exóticas além do coral-sol, e atividades em áreas fora dos limites da ESEC Tamoios.

Na sequência, o TRF2 confirmou a suspensão da liminar e a ACP foi encaminhada para o Centro de Conciliação de Feitos Complexos Ambientais – CCFA, tendo sido realizada a audiência do dia 01/09/2020, presidida pela Juíza Ana Carolina Viera de Carvalho, onde ficou assentado que não há oposição das empresas de eventual acordo ser executado pelo FUNBIO, indicado pelo MPF e o MPF se comprometeu a analisar a última proposta constante do EV241, para retomada das negociações, eis que houve alteração do representante do MPF pela Procuradora da República Monique Cheker Mendes, que é quem inclusive propôs a ação e teve designação especial para retomada do assunto. Após apresentação de nova proposta do MPF, foi realizada a segunda audiência de conciliação no âmbito do CCFA, no dia 3/11/2020, onde ficou assentado que:

1. O IBAMA e ICMBio constariam como intervenientes no TAC.

2. A atuação repressiva do dano se estenderia às demais ilhas da BIG através de uma atividade de mapeamento e/ou manejo nas áreas críticas, dentro do limite de valores encaminhado para execução pelo FUNBIO.
3. Em relação às atividades preventivas, seriam realizados mapeamentos nos terminais em prazo previamente determinado. Os referidos documentos seriam submetidos ao INEA para eventual aprovação de medidas de manejo. A Petrobras, por sua vez, apresentaria os termos aos quais as Plataformas já se encontram sujeitas em relação ao novo regramento de licenciamento efetivado pelo IBAMA.
4. Os valores inicialmente previstos para a Faculdade de Oceanografia da UERJ e para a construção de Posto para a Polícia Federal seriam destinados, através do FUNBIO, para aplicação em projetos ambientais na BIG.
5. O valor da multa diária será diminuído para dez mil reais, a qual exigirá a prévia notificação do MPF. Haverá o estabelecimento de valor máximo da incidência das multas.
6. O IBRAG não constará como interveniente no TAC. Há vigorar o encaminhamento 4, a Faculdade de Oceanografia também não constará como interveniente no TAC.
7. O INEA apresentará manifestação em relação aos termos propostos no item 3.

Frente à complexidade da demanda e dos valores envolvidos e da multiplicidade de empresas rés, agravado pelas naturais dificuldades decorrentes de final do ano, em 23/12/2021, data na qual as empresas teriam que apresentar uma contraproposta, foi solicitada dilação de prazo, o que foi deferido, para 9/2/2021. A audiência então foi remarcada 09/03/2021.

Na audiência, a minuta do TAC foi fechada entre todas as partes, acordando pequenos ajustes nos itens 2.1 e 2.2 da referida minuta, bem como o registro de que o coordenador técnico será contratado pelo FUNBIO escolhido em consenso entre as partes.

Este projeto complementar amplia o conhecimento, de forma sistematizada, sobre as comunidades bentônicas, ictiofauna associada aos costões e variáveis ambientais associadas às áreas imersas além do ESEC Tamoios em mais 15 unidades amostrais distribuídas na Baía da Ilha Grande para que, com base em informações consolidadas, seja possível traçar estratégias e desenvolver ferramentas para aprimorar o gerenciamento de risco associado à presença de coral-sol na área.

Adicionalmente, considerando que há lacunas na compreensão sobre a hidrodinâmica da BIG, cujo conhecimento é de grande relevância para compreender a distribuição do coral-sol na região, propõe-se o desenvolvimento de um modelo hidrodinâmico validado para este ambiente que auxiliará não somente na definição de estratégias relativas ao coral-sol, como também pelo fornecimento de subsídios para a conservação da biodiversidade.

Assim, as empresas rés desta ACP vêm, através deste documento, apresentam como contraproposta para fins de celebração de Acordo, em caráter incremental ao “Projeto para Avaliação e Monitoramento da Dinâmica e Manejo do Coral-sol na Estação Ecológica de Tamoios”, doravante chamado de Projeto ESEC “Projeto Suplementar para Avaliação e Monitoramento da Dinâmica do Coral-sol na Baía da Ilha Grande”.

2. INTRODUÇÃO

Localizada no litoral sul fluminense, no oeste do Estado do Rio de Janeiro, a região da Baía da Ilha Grande (BIG) abarca os municípios de Paraty, Angra dos Reis e Mangaratiba, este último parcialmente (Rombenso *et al.*, 2015). Possui uma área de 65.258 ha e cerca de 350 km de perímetro na linha d'água, compreendendo 187 ilhas, ilhotes, lajes e parcerias (http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/Gerenciamencosteiro/PROJ_ZONEAMENTO_ILHA_Grande). (http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/Gerenciamencosteiro/PROJ_ZONEAMENTO_ILHA_Grande).

A BIG apresenta uma geomorfologia e condições oceanográficas variadas, com locais abrigados e outros mais expostos, boa qualidade de água com temperatura superficial em torno de 25°C, e belezas cênicas únicas que contribuem para o desenvolvimento de diversas atividades, como o turismo, a pesca e a maricultura, dentre outras (Rombenso *et al.*, 2015). (http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/Gerenciamencosteiro/PROJ_ZONEAMENTO_ILHA_Grande).

Devido a suas condições singulares, com uma rica biodiversidade, a BIG tem cerca de 72 % de sua área total compreendida por Unidades de Conservação (UC), incluindo UCs de uso sustentável e de proteção integral (Rombenso *et al.*, 2015).

O primeiro trabalho que avaliou a distribuição de organismos bentônicos na BIG foi o estudo Biodiversidade Marinha na Baía de Ilha Grande (Creed *et al.*, 2007), tendo como objetivo a elaboração de um inventário da biodiversidade de sua zona costeira de modo a ampliar o conhecimento sobre os recursos vivos e desenvolvimento sócio-econômico da região. A Figura 1 mostra os pontos onde o estudo foi originalmente executado e que serviram de base para a seleção das unidades amostrais a serem utilizadas no presente projeto:

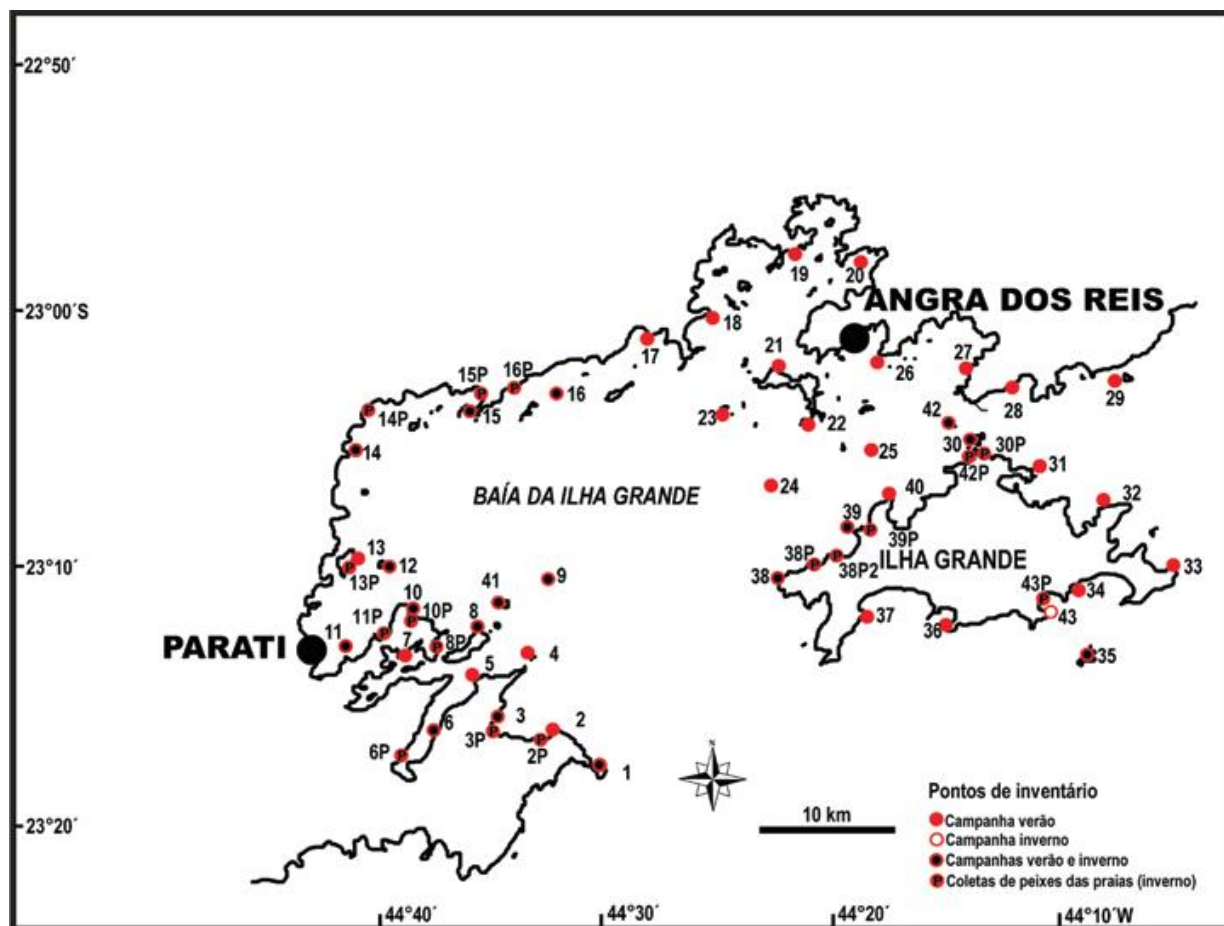


Figura 1: Locais de realização do estudo “Biodiversidade Marinha na Baía de Ilha Grande”.

Fonte: Creed *et al.*, 2007.

Destaca-se a importância de continuar aprofundando o conhecimento sobre a biodiversidade marinha na Baía da Ilha Grande e de realizar estudos para o detalhamento das relações interespecíficas entre o coral-sol e espécies nativas, uma vez que, até o momento, há poucos estudos que buscam descrever essas interações. De Paula *et al.* (2017), dentre outros, recomendam que sejam realizados estudos para desvendar interações positivas ou negativas entre elementos da biota nativa e o coral-sol. Assim, esse componente do Projeto permitirá levantar informações sobre fauna associada e interações ecológicas do coral-sol com grupos e/ou espécies nativas na área.

Apesar da grande importância da Baía da Ilha Grande tanto para atividades econômicas (indústria naval, portuária, turismo etc.) quanto para a conservação e preservação de ambientes naturais, há poucos estudos de modelagem hidrodinâmica realizados e não há disponível uma base que possa ser aplicada ao interesse em questão. Por este motivo, este projeto abre a oportunidade para o desenvolvimento de um modelo hidrodinâmico validado para este ambiente, auxiliando não somente na definição de estratégias relativas ao coral-sol, como também, no fornecimento de subsídios para a conservação da biodiversidade.

A presente proposta foi elaborada com base nas informações pré-existentes e na necessidade de atualização dessas informações pela coleta de novos dados ambientais e biológicos.

3. OBJETIVOS

Os objetivos da presente proposta estão em consonância com objetivos e ações do “Plano Coral-sol” e visam gerar informações, ferramentas e procedimentos com o intuito de aumentar o conhecimento sobre interação do coral-sol e as comunidades bentônicas na Baía da Ilha Grande (BIG) e desenvolver base hidrodinâmica que ajude no processo de compreensão sobre a distribuição dessas comunidades.

3.1. Objetivo Geral

Diagnosticar e monitorar a biodiversidade associada a substratos naturais consolidados da Baía da Ilha Grande, selecionados para que se investigue as relações ecológicas interespecíficas entre espécies nativas e *Tubastraea* spp. e desenvolver modelo hidrodinâmico para a região.

3.1. Objetivos Específicos

- 1) Diagnosticar as comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões da Baía da Ilha Grande nas 15 unidades amostrais selecionadas contribuindo para a ampliação do conhecimento sobre a biodiversidade na região e aprofundando as informações sobre a distribuição de *Tubastraea* spp.;
- 2) Desenvolver modelo hidrodinâmico para apoiar a interpretação dos resultados e observações do estudo;
- 3) Monitorar a evolução espacial e temporal das comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões da Baía da Ilha Grande e investigar as relações ecológicas interespecíficas com *Tubastraea* spp. considerando a variação das condições ambientais da região;
- 4) Realizar a divulgação dos resultados em fóruns técnico-científicos e junto a partes interessadas locais.

4. METODOLOGIA

Inicialmente, propõe-se a realização de um diagnóstico da comunidade associada aos substratos consolidados da Baía da Ilha Grande nas 15 unidades amostrais selecionadas, constituindo uma base para, em seguida, definir indicadores que serão acompanhados até o final do projeto permitindo a avaliação de sua variação no decorrer do tempo.

Será utilizada a mesma base de dados georreferenciada que será desenvolvida no Projeto ESEC, a qual propiciará o armazenamento e disponibilização de todos os dados e informações gerados e, ao longo dos estudos, serão realizados eventos científicos com intuito de discutir e divulgar os resultados obtidos.

A) Diagnosticar as comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões da Baía da Ilha Grande, contribuindo para a ampliação do conhecimento sobre a biodiversidade na região e aprofundando as informações sobre a distribuição de *Tubastraea* spp.

A atualização e ampliação do conhecimento sobre a biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande, de forma sistemática, abrangendo as comunidades bioincrustantes e a ictiofauna associada aos costões, trará benefícios para a gestão da Unidade de Conservação, além de consistir em uma etapa fundamental para apoiar ações relativas ao gerenciamento de risco associado ao coral-sol.

Para tal, foram selecionadas 15 unidades amostrais (Figura 2) distribuídas na BIG, nas quais foi executado o levantamento de 2007 apresentando no estudo "Biodiversidade Marinha da Baía de Ilha Grande". Estas 15 unidades foram selecionadas por corresponderem a áreas de substrato consolidado, representando toda a variabilidade de condições ambientais presentes na BIG. Adicionalmente, serão levantados todos os dados pretéritos existentes nessas unidades disponíveis em artigos científicos ou em dissertações, teses e relatórios.

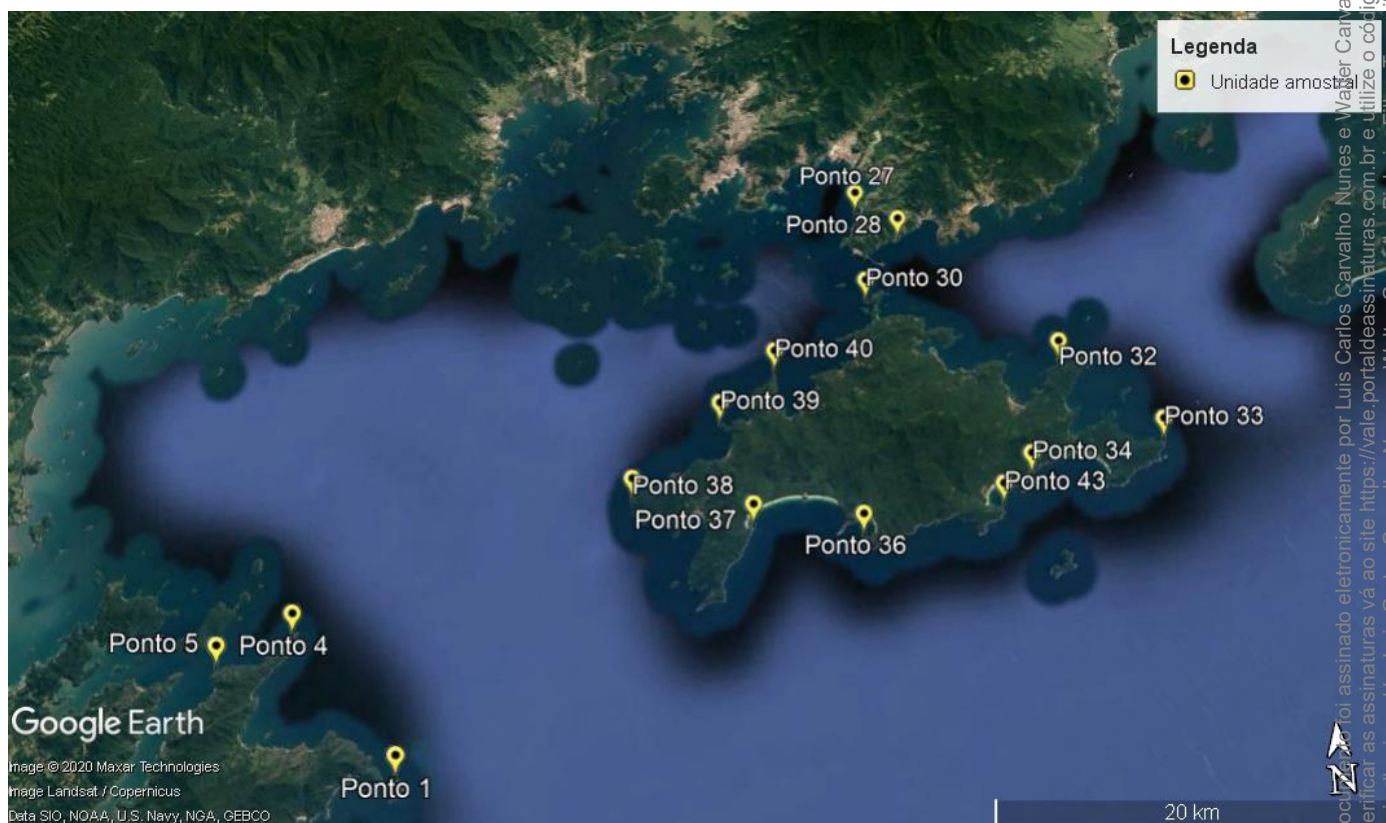


Figura 2: Localização das 15 unidades amostrais selecionadas a partir das áreas amostrais do estudo "Biodiversidade Marinha na Baía de Ilha Grande" (Creed *et al.*, 2007), tendo sido mantidas as numerações originais de modo a permitir a comparabilidade

A primeira etapa na realização do diagnóstico sobre a biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande será levantamento e análise dos dados pretéritos existentes, publicados em artigos científicos ou em dissertações, teses e relatórios.

Em seguida será realizada a obtenção de dados primários com a utilização de vídeo-transectos (VTs). Esta técnica tem sido utilizada por ser facilmente realizada por mergulhadores não especializados na identificação de organismos marinhos, produzindo um registro permanente do ambiente estudado e possibilitando a posterior análise das imagens por especialistas. Esta técnica reduz o tempo de fundo do mergulho quando comparado com outras técnicas, possibilitando a investigação de uma área maior (Carleton e Done 1995, Page *et al.* 2001, Hill e Wilkinson 2004).

No Brasil, a técnica foi introduzida, em 2003, pelo Grupo de Pesquisa de Recifes de Coral e Mudanças Globais (RECOR) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), com o objetivo de avaliar o estado dos recifes de coral da Baía de Todos os Santos (Dutra *et al.*, 2006)

Cruz *et al.* (2008) citaram os seguintes benefícios do método de VTs:

- Produção de um registro permanente de dados adquiridos no campo, uma vez que as imagens armazenadas permitem reavaliações.
- Identificação mais consistente dos organismos, pois as imagens podem ser vistas repetidamente e enviadas para especialistas, se necessário.
- Bom desempenho em água com baixa visibilidade, devido à curta distância entre a câmera de vídeo e a superfície investigada.

Assim, as 15 unidades amostrais da Baía da Ilha Grande serão avaliadas por VTs, a partir da obtenção de imagens com câmeras de vídeo de alta resolução, através de mergulho autônomo, enquadrado na categoria de Mergulho Científico (NORMAM 15).

A orientação dos VTs será horizontal, a uma velocidade de 3 m/min, e seu posicionamento dependerá de sua extensão, da batimetria, considerando a variação de maré, e da hidrodinâmica predominantes em cada unidade, buscando-se evitar áreas onde já houve remoção de coral-sol. Prevê-se que serão realizados entre 3 e 6 VTs em cada unidade, dependendo da batimetria e extensão. A extensão das bandas dos VTs será definida após a realização de testes piloto. Será avaliada a possibilidade de colocar marcações (início intermediária e fim) para assegurar a replicabilidade de cada transecto ao longo do futuro monitoramento.

As imagens obtidas serão analisadas em software a ser definido (ex.: *Software Coral Point Count with Extensions Software - CPCe*), sendo requerida a realização de testes prévios para estabelecer o número ótimo de pontos a serem avaliados por fotograma. Poderá, ainda, haver coleta de espécimes para confirmação de identificação taxonômica, quando necessário. Também serão realizadas amostragens de parâmetros ambientais (profundidade, temperatura, condutividade, oxigênio dissolvido, turbidez e clorofila *a*) no entorno das unidades.

Atividades relacionadas:

- Elaboração de documento contendo o estado da arte do conhecimento sobre as comunidades

bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões da Baía da Ilha Grande, incluindo informações sobre a distribuição do coral-sol e variáveis ambientais correlatas:

- i. Realização de revisão bibliográfica, incluindo literatura cinza.
 - ii. Análise e interpretação dos dados e informações obtidos, acompanhada da elaboração de mapas temáticos e gráficos sobre as informações mais relevantes.
- b. Delimitação do desenho amostral para realização do diagnóstico das comunidades bioincrustantes e ictiofauna recifal, que deverá considerar os aspectos relacionados a seguir:
- i. Análise crítica do estudo de estado da arte.
 - ii. Avaliação dos 15 pontos da BIG (unidades), considerando seu perímetro e batimetria além da hidrodinâmica da área de entorno e identificação das áreas onde já houve remoção de coral-sol.
 - iii. Realização de campanha de reconhecimento das unidades para avaliação da logística requerida para os trabalhos, incluindo teste da adequação da infraestrutura na embarcação para recepção das imagens geradas nos VTs e verificação da acessibilidade aos substratos consolidados.
 - iv. Realização de campanha piloto para execução de teste metodológico visando estabelecer a distância adequada para realização das filmagens, e definir o comprimento ótimo da banda para aplicação de VTs horizontais. Deverão ser testados comprimentos variados dos transectos (ex: 10, 20, 30, 40 e 50 m), com realização de réplicas. A curva obtida indicará a menor faixa de comprimento para que seja alcançado o valor máximo do índice de diversidade das comunidades e do percentual de cobertura do coral-sol. Eventualmente, o VT poderá abranger o perímetro da unidade, a depender do seu tamanho.
 - v. A campanha piloto também propiciará o ajuste fino da metodologia pela avaliação da inclinação, rugosidade e exposição às ondas e à luz dos substratos consolidados a serem inspecionados, bem como a definição das faixas de profundidade. Em princípio, serão avaliadas, em cada unidade, de duas a três faixas de profundidade, a depender da batimetria, sendo uma imediatamente abaixo do limite da linha de maré baixa, outra em profundidade média e outra próxima ao fundo.
 - vi. Realização de avaliação de todas as unidades, com utilização do método DAFOR, que visa avaliar apenas o coral-sol.
- c. Planejamento detalhado da logística da campanha de diagnóstico (consistindo em várias pernadas), com destaque para os requisitos de segurança, meio ambiente e saúde.
- d. Realização de reuniões de alinhamento e capacitação prévia à realização das campanhas, com foco na metodologia e em aspectos de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS).
- e. Realização, no período de primavera, da campanha para diagnóstico das comunidades bioincrustantes e da ictiofauna associada aos costões e parâmetros ambientais das 15 unidades amostrais da BIG, com realização de VTs por mergulho autônomo, enquadrado na categoria de Mergulho Científico (NORMAM 15).
- f. Georreferenciamento dos dados de campo e inclusão na base de dados.
- g. Elaboração de relatórios sobre os trabalhos de campo.
- h. Análise e interpretação das imagens geradas com o software selecionado, identificando as espécies no menor nível taxonômico possível e outras observações relevantes.
- i. Cálculo do índice de diversidade, riqueza, equitabilidade, percentual de cobertura dos organismos e outros indicadores, caso pertinente.
- j. Análise estatística dos dados e geração de tabelas, gráficos e mapas temáticos. Aplicação

geoestatística, com o uso do Índice de Moran Global, por exemplo, que permite a identificação de clusters e gradientes, propiciando a identificação da correlação espacial entre as áreas mapeadas de forma a melhor definir as áreas a serem monitoradas para o alcance do Objetivo Específico 3.

k. Elaboração de relatório integrando os resultados obtidos.

Resultados esperados:

Sistematização e atualização dos conhecimentos sobre as comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões da região, e disponibilização de base de dados estruturada para abrigar as informações produzidas.

Produtos esperados:

Produto A.1 – Relatório com o estado da arte sobre as comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões, distribuição do coral-sol e variáveis ambientais correlatas nas 15 unidades amostrais selecionadas na Baía da Ilha Grande.

Produto A.2 – Relatório de diagnóstico com a análise e integração das informações e resultados obtidos.

B) Desenvolver modelo hidrodinâmico para apoiar a interpretação dos resultados e observações do estudo

O conhecimento da hidrodinâmica da Baía da Ilha Grande é relevante para compreender a dinâmica de expansão do coral-sol neste ambiente e seu potencial para exportação/transporte de larvas desses organismos, além de permitir inferências e avaliações sobre a biodiversidade da região, incluindo a Estação Tamoios.

O esparsos conjunto de dados de correntes levantados na BIG indicam que há um fluxo médio predominante de oeste para leste no interior do canal entre a Ilha Grande e o continente (Ikeda, 1977; Ikeda e Stevenson, 1980; Cavalcante, 2010).

Entretanto, não se tem notícia na literatura da existência de dados medidos em outros locais da baía e de um modelo hidrodinâmico ajustado para aquela área e que esteja disponível para uso, daí a importância de seu desenvolvimento.

Sendo assim, como parte do desenvolvimento de um modelo, propõe-se o levantamento de dados de circulação na Baía da Ilha Grande para validação do modelo e aprofundamento da compreensão sobre a dinâmica da biodiversidade na região.

Deverão ser instalados pelo menos 3 ADCPs (*Acoustic Doppler Current Profiler*) na área da Baía da Ilha Grande para levantamento de perfis de corrente, fundeados em estações com lâmina d'água (LDA) entre 15 e 20 m, por um período de 1 ano, com campanhas de recuperação de dados e manutenção preventiva para reinstalação a cada 2 meses.

O modelo hidrodinâmico deverá reproduzir, minimamente, as correntes forçadas pela maré e pelos ventos locais. A circulação na plataforma continental, forçada predominantemente pelos ventos locais e remotos, exerce influência muito relevante nas correntes na BIG. Portanto, o modelo deve ter domínio suficiente para reproduzir a circulação na plataforma continental, de forma a transferir seu efeito para o interior da baía.

Atividades relacionadas:

- a. Determinação das estações que receberão os 3 ADCPs a serem fundeados, em função da batimetria, afastamento do canal de navegação, facilidade de recuperação para as campanhas de manutenção e relevância para a interpretação dos resultados sobre a biodiversidade da Baía da Ilha Grande.
- b. Instalação dos equipamentos.
- c. Realização de campanhas de manutenção para recuperação de dados dos ADCPs fundeados.
- d. Elaboração de relatórios de campo.
- e. Análise dos dados.
- f. Georreferenciamento dos dados de campo e inclusão na base de dados.
- g. Desenvolvimento do modelo de circulação com validação frente aos dados.
- h. Elaboração de relatório integrando os resultados obtidos.

Produto esperado:

Produto B.1 – Modelo hidrodinâmico validado.

C) Monitorar a evolução espacial e temporal das comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões da Baía da Ilha Grande e investigar as relações ecológicas interespecíficas com *Tubastraea* spp. considerando a variação das condições ambientais da região.

Uma vez concluído o diagnóstico nas 15 unidades amostrais selecionadas na BIG, será iniciado o monitoramento das áreas representativas selecionadas para acompanhar a evolução temporal e espacial da dinâmica das comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões, enriquecendo o cabedal de conhecimento já existente, com abrangência espaço-temporal mais ampla.

As quatro campanhas de monitoramento serão efetuadas com a mesma metodologia do diagnóstico (VTS) e permitirão, também, identificar as tendências de expansão/retração das espécies de coral-sol, apontando as áreas com maior criticidade e permitindo realizar inferências tecnicamente embasadas sobre os resultados observados.

Também serão realizados estudos para o detalhamento das relações interespecíficas entre o coral-sol e espécies nativas com utilização de fotoquadrats. Esta técnica é amplamente aplicada para avaliação não destrutiva de organismos sobre substratos consolidados. Especificamente para o levantamento de fauna associada ao coral-sol, poderá ser realizada raspagem do material para identificação taxonômica em maior nível de detalhe.

Atividades relacionadas:

- a. Análise crítica dos resultados do diagnóstico para subsidiar a seleção das áreas a serem monitoradas considerando as seguintes premissas, dentre outras:
- Representatividade;
 - Batimetria, temperatura, inclinação, direção predominante das correntes e exposição às ondas e à luz dos substratos;
 - Presença/ausência de coral-sol e seus percentuais de cobertura, buscando-se abranger todos os cenários;
 - Identificação das áreas onde já foi realizada remoção manual de coral-sol;
 - Identificação das interações do coral-sol com grupos taxonômicos predominantes e/ou espécies nativas;
 - Análise dos índices de diversidade, riqueza, equitabilidade, percentual de cobertura e de outros indicadores utilizados no diagnóstico, se pertinente;
 - Avaliação dos resultados das análises estatísticas aplicadas.
- b. Definição dos indicadores ecológicos e dos parâmetros ambientais a serem monitorados.
- c. Planejamento detalhado da logística das campanhas, destacando-se os requisitos de segurança, meio ambiente e saúde.
- d. Realização de quatro campanhas de monitoramento, no período da primavera, com a mesma metodologia aplicada no diagnóstico, ou seja, realização de VTs horizontais, por mergulho autônomo enquadrado na categoria de Mergulho Científico (NORMAM 15).
- e. Realização de avaliação de todas as unidades, adicionalmente, com utilização do método DAFOR paralelamente à execução da campanha de monitoramento # 4.
- f. Avaliação das interações ecológicas previamente observadas no diagnóstico (competitividade, predação e fauna associada) entre o coral-sol e grupos predominantes/espécies nativas.
- Definição dos locais a serem avaliados, com base na identificação, ao longo do diagnóstico, das interações com grupos e espécies relevantes e representativas (ex.: *Palythoa* spp., *Mussismilia hispida*, *Desmapsamma anchorata*, *Carijoa riisei*, *Zoanthus* spp., macrolagas).
 - Monitoramento das interações ecológicas selecionadas, com utilização de fotoquadrats de dimensões a serem estabelecidas (em princípio, 50 x 50 cm), com periodicidade a ser definida (em princípio, a cada seis meses).
- g. Georreferenciamento dos dados de campo e inclusão na base de dados.
- h. Elaboração de relatórios de campo.
- i. Análise e interpretação das imagens geradas, identificando as espécies ao menor nível taxonômico possível e outras observações relevantes.
- j. Cálculo dos índices de diversidade, riqueza, percentual de cobertura dos organismos e outros indicadores, se pertinente.
- k. Análise estatística dos dados, incluindo aplicação de geoestatística, e geração de tabelas, gráficos e mapas temáticos.
- l. Elaboração de relatórios parciais ao final de cada ano de realização de monitoramento e de um relatório final integrando os resultados obtidos.

Resultados esperados:

Acompanhamento da evolução da dinâmica das comunidades bioincrustantes e ictiofauna associada aos costões nas áreas selecionadas e aprofundamento do conhecimento sobre as relações ecológicas interespecíficas com *Tubastraea* spp.

Produtos esperados:

Produto C.1 – Relatório final das interações ecológicas avaliadas.

Produto C.2. - Relatório final integrador dos resultados do monitoramento.

D). Realizar a divulgação dos resultados em fóruns técnico-científicos e junto a partes interessadas locais

As atividades serão executadas juntamente com as atividades previstas no Projeto ESEC

5. ESTRUTURAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES

Será utilizada a mesma base de dados georreferenciados desenvolvida no Projeto ESEC para aprimoramento e divulgação dos resultados do Projeto. Esta base constituirá uma importante ferramenta para organização, apresentação e disponibilização de todos os dados, informações, incluindo vídeos e fotos pretéritas geradas no Projeto, conforme o Anexo III do Projeto ESEC.

Todos os dados, imagens, vídeos e relatórios produzidos neste Projeto deverão ser disponibilizados para o Comitê Técnico-científico do Projeto, conforme item 6, a seguir, o qual discutirá a possibilidade de uso da base de dados pública existente para abrigar os dados brutos e prazo para sua disponibilização.

6. GESTÃO, ACOMPANHAMENTO E DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS DO PROJETO

Será utilizada a mesma estrutura de gestão, acompanhamento e divulgação dos resultados, apresentada no item 6 do “Projeto para Avaliação e Monitoramento da Dinâmica e Manejo do Coral-sol na Estação Ecológica de Tamoios”, contemplando, dentre outros aspectos, a interveniência pelo Fundo Brasileiro para Biodiversidade – FUNBIO, o mesmo Comitê Técnico-científico e o mesmo Consultor técnico contratado para a coordenação técnica da execução dos projetos. Para tal, foi previsto nesta proposta de Projeto complementar, aumento de equipes e total de HH dispendido nas atividades, com racionalização das equipes.

7. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

A presente proposta incluirá os desembolsos apresentados no Cronograma Físico-financeiro do projeto, contendo os custos estimados, relativos ao desenvolvimento das atividades da presente proposta apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Estimativa de custos do “Projeto Suplementar para Avaliação e Monitoramento do Coral-sol na Baía da Ilha Grande”.

PROJETO PARA AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA DINÂMICA E MANEJO DO CORAL-SOL NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAMOIOS (R\$)										
Objetivos / Produtos	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4		Ano 5	
	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1	Semestre 2
A. Diagnosticar as comunidades bioincrustantes e ictiofauna recifal da Baía da Ilha Grande										
Produto 1.1 - Estado da arte sobre as comunidades bioincrustantes (15)	35.200									
Produto 1.2 - Diagnóstico realizado: Relatório integrador dos resultados	582.360	793.840								
B. Desenvolver modelo hidrodinâmico para apoiar a interpretação dos resultados e observações do estudo										
Produto B.1. Modelo hidrodinâmico validado	17.600	396.440	396.440	200.000						
C. Monitorar a evolução espacial e temporal das comunidades bioincrustantes e ictiofauna recifal da Baía da Ilha Grande e investigar as relações ecológicas interespecíficas com Tubastraea spp.										
Produto C.1. Interações ecológicas avaliadas: relatório final				147.740		138.940		138.940		165.340
Produto C.2. Monitoramento realizado: relatório final integrado				373.680		338.480		338.480		475.180
D. Acompanhamento e divulgação de resultados do Projeto										
Acompanhamento do projeto	11.904	5.952	5.952	11.904	5.952	11.904	5.952	11.904	5.952	11.904
Total Parcial	4.627.940									
Administração Interveniente	64.706	119.623	40.239	73.332	595	48.932	595	48.932	595	65.242
Total Geral	5.090.734									

Nota: A realização de eventuais ajustes nos prazos e desembolsos previstos para o desenvolvimento dos trabalhos apresentados na Tabela 1, poderá ser efetuada pelo Comitê Técnico do Projeto (ver Projeto ESEC), em conjunto com as instituições científicas responsáveis por sua execução.

8. REFERÊNCIAS

CARLETON, J. H., & DONE, T. J. 1995. Quantitative video sampling of coral reef benthos: Large-scale application. *Coral Reefs*, Berlin, 14, 35–46.

CAVALCANTE, S. L. S. 2010. Estudo da influência da dinâmica da plataforma continental nas baías de Ilha Grande e Sepetiba via aninhamento de modelo numérico costeiro à modelo numérico oceânico. Rio de Janeiro, RJ: COPPE/UFRJ, Tese de Doutorado em Engenharia Oceânica, 127 p.

CREED, C. J.; PIRES, D. O.; FIGUEIREDO, M. A. O. 2007. Biodiversidade Marinha da Baía de Ilha Grande. Brasília: MMA/SBF, 416p.

CRUZ, I. C. S.; KIKUCHI, R. K. P.; LEO, Z. M. A. N. 2008. Use of the video transect method for characterizing the Itacolomis reefs, eastern Brazil. *Braz. J. Oceanogr.* 56 (4):271–280.

DUTRA, L.X.C.; KIKUCHI, R.K.P.; LEÃO, Z.M.A.N. 2006. Todos os Santos Bay coral reefs, Eastern Brazil, revisited after 40 years. In: *International Coral Reef Symposium*, 10, 2004, Japan. Proceedings. Okinawa, Japan. v. 2, 1090–1095.

DE PAULA, A.F.; FLEURY, B.G.; LAGES, B.G.; CREED, J.C. 2017. Experimental evaluation of the effects on management of invasive corals on native Communities. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol. 572:141–154.

HILL, J. & WILKINSON, C. 2004. Benthic communities. In: J. Hill & C. Wilkinson (Eds.), *Methods for ecological monitoring of coral reefs: A resource for managers* (pp. 38–40). Queensland: Australian Institute of Marine Science.

IKEDA, Y. 1977. Influências sazonais nas propriedades oceanográficas, em grande, média e pequena escala de Cabo Frio (RJ) a Cananéia (SP). São Paulo, SP: USP, Tese de Doutorado em Oceanografia Física, 83 p.

IKEDA, Y. & STEVENSON, M.R. 1980. Determination of circulation and short period fluctuation at Ilha Grande Bay (RJ). *Bol. Inst. Oceanográfico*, 29(1): 89 – 98.

NORMAM-15/ DPC, 2016. NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA. PARA ATIVIDADES SUBAQUÁTICAS.

PAGE, C.; COLEMAN, G.; NINIO, R.; OSBORNE, K. 2001. Surveys of benthic reef communities using underwater video. Long-term Monitoring of the Great Barrier Reef - Standard Operational Procedure Number 1. Townsville: *Australian Institute of Marine Sciences*. 49 p.

ROMBENSO, A.N., A. Araújo, R. V. Rodrigues, 2015. A promissora maricultura da Baía da Ilha Grande. *Revisão e Panorama da Aquicultura*. Vol. 25, nº 152: 34 – 41.

Site disponível na internet:

http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/Gerenciamentocosteiro/PROJ_ZONEAMENTO_ILHA_GRANDE

Site disponível na internet: <http://www.icmbio.gov.br/esectamoios/>

ANEXO 3

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

EVENTO	DATA	VALOR
Primeiro Repasse	180 dias do trânsito em julgado da homologação judicial do Acordo	R\$2.060.000
Segundo Repasse	90 dias após a realização do primeiro repasse	R\$5.323.139
Terceiro Repasse	365 dias após a realização do segundo repasse	R\$2.927.294
Quarto Repasse	365 dias após a realização do terceiro repasse	R\$2.555.934
Quinto Repasse	365 dias após a realização do quarto repasse	R\$2.555.934
Sexto Repasse	365 dias após a realização do quinto repasse	R\$2.578.068

TOTAL	R\$18.000.369
-------	---------------

Este documento foi assinado eletronicamente por Luis Carlos Carvalho Nunes e Walter Carvalho Pinheiro Filho.
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código 8C22-ABE9-DC73-42AD. This document has been electronically signed by (signers names) . To verify the signatures, go to the site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> and use the code 8C22-ABE9-DC73-42AD .

Assinado com login e senha por ALDO DE CAMPOS COSTA, em 11/06/2021 18:35. Para verificar a autenticidade acesse <http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento>. Chave 6CF1B0D4.6A0AEC34.39E59A4C.9F359686

PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinaturas Vale. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/8C22-ABE9-DC73-42AD> ou vá até o site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido. The above document was proposed for digital signature on the platform Portal de Assinaturas Vale . To check the signatures click on the link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/8C22-ABE9-DC73-42AD> or go to the Website <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> and use the code below to verify that this document is valid.

Código para verificação: 8C22-ABE9-DC73-42AD



Hash do Documento

E0C0A46140693BECCCD173CF4AD90743D42BCD96AC557CE55EB80AFAFF5C356F

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 17/05/2021 é(são) :

- ☒ Luis Carlos Carvalho Nunes (Signatário) - 002.851.753-94 em 17/05/2021 12:14 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: luis.nunes@vale.com

Evidências

Client Timestamp Mon May 17 2021 12:14:04 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -23.000645 Longitude: -44.031225 Accuracy: 74

IP 142.40.176.69

Hash Evidências:

ED5A2F9B1169DC3187E860EC3DBC239D24F21C566737B8D628DB560F3128381

- ☒ Walter Carvalho Pinheiro Filho (Signatário) - 767.695.004-00 em 13/05/2021 15:43 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: walter.pinheiro@vale.com

Evidências

Client Timestamp Thu May 13 2021 15:43:50 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -22.9998592 Longitude: -43.4405376 Accuracy: 1237

IP 201.17.119.125

Hash Evidências:

3A4E06ED64280749B98435F9D35A81E24482F973AF211F4809A24746FB0BAEEB

