



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**  
**ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAMOIOS**

**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de  
Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio**

**Avaliação da efetividade da gestão da Estação Ecológica de Tamoios por meio do estudo  
do substrato e da comunidade de peixes de costão rochoso**

**Luiza Amaro Pessoa**

**Eduardo Godoy Aires de Souza**

**Paraty**

**Agosto/2019**

## Resumo

A Estação Ecológica de Tamoios (ESEC Tamoios), está localizada entre os municípios de Angra dos Reis e Paraty/RJ incluindo 29 ilhas, lajes e rochedos e seus respectivos entornos marinhos com raio de 1 Km. O projeto visou avaliar a efetividade da gestão da ESEC estudando a "saúde" dos costões rochosos no interior da unidade de conservação e seu entorno. Foram realizados levantamentos nos costões rochosos da parte exposta ao batimento das ondas. Os sítios foram: i. área dentro da unidade de conservação (Sandri); ii. área dentro da unidade de conservação mas parcialmente aberta a pesca (Araraquara) iii. área fora da unidade de conservação (Comprida). A hipótese testada foi que a "saúde" do costão rochoso dentro da ESEC Tamoios é diferente quando comparada a um local semelhante, fora da unidade de conservação e em uma porção da unidade que faz parte do Termo de Compromisso entre a ESEC e pescadores artesanais de Tarituba, Paraty/RJ. O projeto utilizou a metodologia do Programa de Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil (ReefCheck) com adaptações. Foram monitoradas 14 espécies de peixes, 15 de invertebrados, 10 categorias de substrato e 2 de impactos. A composição do substrato foi bastante semelhante, o que facilitou a comparação e os testes estatísticos. Ao comparar a densidade de todas as espécies de peixes e invertebrados não foi possível verificar diferenças significativas. Ao analisar separadamente a densidade de badejos e coral cérebro os pontos amostrados dentro da unidade de conservação registraram maiores valores, porém as diferenças não foram significativas. Por outro lado, os impactos, foram maiores fora da área marinha protegida.

**Palavras-Chave:** Ambiente Marinho, Estação Ecológica de Tamoios, Monitoramento, Reef Check.

## **Abstract**

The Tamoios Ecological Station (ESEC Tamoios), is located between the municipalities of Angra dos Reis and Paraty / RJ including 29 islands, slabs and cliffs and their respective marine environments with a radius of 1 km. The project aimed to evaluate the effectiveness of the management of the ESEC is studying the "health" of the rocky shores within and around the protected area. Surveys were performed on the rocky shores of the exposed part of the waves. The areas were: I. area within the conservation unit (Sandri); II. area within the conservation unit but partially open to fishing (Araraquara) III. area outside the conservation unit (Comprida). The hypothesis tested was that the "health" of the rocky shore within ESEC Tamoios is different when compared to a similar location outside the conservation unit and a portion of the unit that is part of the ESEC Commitment Term with fishermen community from Tarituba, Paraty / RJ. The project used the methodology of the Brazilian Coral Reef Monitoring Program (ReefCheck) with adaptations. Fourteen fish species, 15 invertebrate species, 10 substrate categories and 2 impact species were monitored. The substrate composition was very similar, which facilitated the comparison and statistical tests. By comparing the density of all fish and invertebrate species it wasn't possible to verify significant differences. By separately analyzing the density of whiting and brain coral the points sampled within the protected area recorded higher values, but the differences were not significant. On the other hand, the impacts were greater outside the marine protected area.

**Key words:** Marine Environment, Tamoios Ecological Station, Monitoring, Reef Check.

## Lista de Figuras, Mapas, Tabelas e Gráficos

Figura 1: Área da Estação Ecológica de Tamoios em roxo e a área de estudo delimitada em vermelho.....	13
Figura 2: Mergulhador recolhendo a trena.....	13
Figura 3: Dupla de voluntários preenchendo a tabela de levantamento após o mergulho.....	13
Figura 4: Embarcações utilizadas nas campanhas.....	14
Figura 5: Mergulhador (Carlos Pompei) realizando o levantamento de ictiofauna.....	14
Figura 6: Mergulhador (Eduardo Godoy) realizando o levantamento de ictiofauna.....	14
Figura 7: Mergulhadora (Adriana Gomes) realizando o levantamento de invertebrados.....	14
Figura 8: Mergulhadora (Luiza Pessoa) realizando o levantamento do substrato.....	14
Tabela 1: Equipe que participou das campanhas do projeto.....	15
Figura 9: Pescadores Artesanais de Tarituba na instalação do cerco fixo flutuante.....	15
Figura 10: Esquema do cerco fixo flutuante.....	16
Mapa 1: Ilha Araraquara, ponto de amostragem em vermelho.....	17
Mapa 2: Ilha Comprida, ponto de amostragem em vermelho.....	17
Mapa 3: Ilha Sandri, ponto de amostragem em vermelho.....	18
Tabela 2: Descrição dos pontos de amostragem.....	18
Figura 11: Equipe que participou da capacitação prática do projeto. Da esquerda para direita: Carlos Pompei (marinheiro e instrutor de mergulho), Eduardo Godoy (servidor), Luiza Pessoa (aluna de iniciação científica) e Ubiratã Bernardes (voluntário).....	20
Tabela 3: Espécies de substrato monitorados durante o estudo.....	20
Tabela 4: Espécies de peixes monitorados durante o estudo.....	20
Tabela 5: Categorias de lixo monitorados durante o estudo.....	21
Tabela 6: Espécies de invertebrados monitorados durante o estudo.....	21
Gráfico 1: Média da visibilidade durante os mergulhos.....	25
Gráfico 2: Composição do Substrato – Ilha Comprida.....	26

Gráfico 3: Composição do Substrato – Ilha do Sandri.....	26
Gráfico 4: Composição do Substrato – Ilha de Araraquara. ....	27
Gráfico 5: Densidade de invertebrados – Verão. ....	28
Gráfico 6: Densidade de invertebrados - Outono.....	28
Gráfico 7: Densidade de invertebrados - Inverno. ....	29
Figura 31: Coral Cérebro ( <i>mussismilia hispida</i> ). ....	29
Gráfico 8: Densidade da espécie <i>Mussismilia hispida</i> (Coral Cérebro).....	30
Gráfico 9: Densidade da Ictiofauna - Verão.....	31
Gráfico 10: Densidade da ictiofauna - Outono.....	31
Gráfico 11: Densidade da ictiofauna – Inverno. ....	32
Figura 12: Badejo mira ( <i>Mycteropercaacutirostris</i> ). ....	32
Gráfico 12: Densidade da espécie <i>Mycteropercaacutirostris</i> (Badejo mira).....	33
Tabela 8: Frequência de Ocorrência da ictiofauna (riqueza) em cada ponto de amostragem..	33
Gráfico 13: Análise de agrupamento (cluster) para as espécies de peixes. Destaque para as espécies mais frequentes <i>Anisotremusvirginicus</i> , <i>Abudefdufsaxatilis</i> , <i>Haemulonaurolineatum</i> , <i>Mycteropercaacutirostris</i> e <i>Pomacanthusparu</i> . Índice de similaridade de Jaccard (UPGMA). ....	35
Gráfico 14: Análise de agrupamento (cluster) para os sítios/estação do ano. Destaque para os sítios/estação do ano mais similares.Índice de similaridade de Jaccard (UPGMA). ....	35
Gráfico 15: Quantidade total de lixo de pesca encontrado nos pontos de amostragem. ....	37

### **Abreviaturas e Siglas**

ESEC: Estação Ecológica

ICMBIO: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

MMA: Ministério do Meio Ambiente

PIBIC: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

UC: Unidade de Conservação

## Sumário

Introdução.....	9
Objetivos .....	11
Material e métodos .....	12
1. Instalação do cerco fixo flutuante na ilha Araraquara.....	15
2. Definição dos pontos de amostragem.....	16
3. Descrição dos materiais utilizados .....	18
4. Seleção de aluno e capacitação prática.....	19
5. Adaptação e confecção dos guias de identificação.....	20
6. Autorização SISBIO .....	22
7. Análise dos dados .....	22
Resultados .....	23
1. Cerco Fixo Flutuante e a comunidade de Pescadores Artesanais de Tarituba/Paraty/RJ. 23	
2. Sedimentação.....	24
3. Substrato .....	25
4. Invertebrados .....	27
4.1. Coral cérebro .....	29
5. Ictiofauna .....	30
5.1. Badejo mira ( <i>Mycteropercaacutirostris</i> ).....	32
5.2 Frequência de ocorrência.....	33
6. Impactos.....	36
Discussão e conclusões .....	37
Recomendações para o manejo .....	39
Agradecimentos.....	39
Citações e referências bibliográficas.....	40
Anexo 1: Guia de Identificação – Ictiofauna .....	43
Anexo 2: Guia de Identificação – Invertebrados.....	45

Anexo 3 – Guia de Identificação - Substratos.....	47
Anexo 4: Autorização SISBIO.....	48
Anexo 5: Prancheta Descrição de Site .....	51
Anexo 6: Prancheta Levantamento de Substratos .....	52
Anexo 7: Prancheta Levantamento de Invertebrados e Impactos .....	53
Anexo 8: Prancheta Levantamento da Ictiofauna .....	54

## Introdução

Costão rochoso é o nome dado ao ambiente costeiro formado por rochas situado na transição entre os meios terrestres e aquáticos. É considerado muito mais uma extensão do ambiente marinho que do terrestre, uma vez que a maioria dos organismos que o habitam, estão relacionados ao mar (Little&Kitching,2000). Dentre os ecossistemas presentes na zona costeira, os costões rochosos são considerados um dos mais importantes por conter uma alta riqueza de espécies de grande importância ecológica e econômica como mexilhões, ostras, crustáceos e uma variedade de peixes. Por receber grande quantidade de nutrientes proveniente dos sistemas terrestres, estes ecossistemas apresentam uma grande biomassa e produção primária de microfitobentos e de macroalgas. Como consequência, os costões rochosos são locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies (Pereira e Soares-Gomes, 2009).

A grande diversidade de espécies presentes em costões faz com que, nestes ambientes, ocorram fortes interações biológicas como consequência da limitação de substrato, ao longo do gradiente existente entre os habitats terrestre e marinho. No Brasil, pode-se encontrar costões rochosos por quase toda a costa. Seu limite de ocorrência ao Sul se dá em Torres (RS) e ao Norte, na Baía de São Marcos (MA), sendo que a maior concentração deste tipo de ambiente está na região Sudeste, onde a costa é bastante recortada e tem como principal característica a proximidade da Serra do Mar que, em muitos pontos, chega diretamente ao mar (Coutinho, 2002).

A biota dos ambientes recifais, como os costões rochosos, varia de acordo com a complexidade do habitat. Tanto os fatores físicos como exposição ao batimento de ondas, inclinação do costão, número de tocas, como fatores bióticos - porcentagem de cobertura de algas, zoantídeos, corais, entre outros têm um papel importante na definição de habitats com maior ou menor biodiversidade. Ferreira, et al (2001) observou maior diversidade e riqueza na comunidade de peixes recifais de áreas expostas ao batimento de ondas quando comparadas a áreas abrigadas devido, principalmente, a maior área de superfície do costão rochoso e a abundância de invertebrados sésseis.

A baía da Ilha Grande foi considerada de “extrema alta importância biológica” pelo Ministério do Meio Ambiente e ações visando inventariar a sua biota, manejar os seus recursos e criar unidades de conservação foram recomendadas (MMA, 2007). Por outro lado, essa região é caracterizada por diversos usos antrópicos de sua lâmina d’água como turismo de



lazer e náutico, aquicultura, fundeio de navios da indústria do petróleo, usinas nucleares, portos e estaleiro. Para completar esse complexo cenário, as margens da baía abrigam vilas, bairros e cidades que cresceram de forma desordenada ocupando encostas, margem de rios e manguezais. A eutrofização, devido aos esgotos lançados in natura, é evidente nas baías de Angra dos Reis, Paraty e Jacuecanga (Costa, 1998 apud Creed, 2007).

Com o objetivo de contribuir com a conservação da Baía da Ilha Grande, em 1990 foi criada a Estação Ecológica de Tamoios (Decreto Federal 98.864/1990). Formada por 29 ilhas, lajes e rochedos e seus respectivos entornos marinhos que abrangem o raio de 1km totalizando 5,46% de toda a Baía, a unidade de conservação tem o objetivo de proteger integralmente suas ilhas e ecossistemas para a realização de pesquisa e monitoramento dos ambientes insulares e marinhos da região (ICMBio, 2017). Apesar da sua criação ter sido em 1990 a Estação Ecológica de Tamoios começou a sua implantação em 2006 após a construção da sua sede, reforço no quadro de funcionários, aquisição de uma embarcação e a publicação do seu Plano de Manejo. (ICMBio, 2008).

Fazendo parte da categoria de Estação Ecológica, segundo o SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação), é proibida a visitação pública, exceto quando com objetivo educacional, de acordo com o que dispuser o Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico, logo, não é permitido uma série de atividades dentro do território pertencente a ESEC Tamoios, como por exemplo, pescar, mergulhar ou fundear. Desde a sua implementação até os dias atuais existem tensões com algumas comunidades tradicionais da região, especificamente os Pescadores Artesanais de Tarituba. À medida que a gestão da unidade de conservação avançava, aumentava o conflito com essa comunidade que tradicionalmente usava alguns pesqueiros situados dentro da ESEC Tamoios (Dias, 2015). Na tentativa de mitigar os conflitos e de aproximar a comunidade das atividades que compõem a gestão da unidade no ano de 2017 foi celebrado o Termo de Compromisso com os pescadores artesanais de Tarituba, em Paraty, diminuindo um conflito que perdurava por quase uma década. Com o advento do referido Termo a pesca com canoa utilizando alguns petrechos de baixo impacto foram permitidos em uma porção da área marinha protegida, incluindo um cerco flutuante experimental utilizado para pescar peixes de passagem. Um dos pontos de levantamento do presente projeto abrange a área onde se encontra o cerco e tem como finalidade monitorar possíveis modificações no ambiente ocasionadas pela pesca.

A pesca artesanal contribui para a segurança alimentar de cerca de um bilhão de pessoas com a produção de mais da metade do pescado consumido no planeta além de compor parte da cultura local, onde tradições e crenças retratam a atividade e reforçam traços da vida social, econômica e política das pessoas (Berkes et al. 2006, Chuenpagdee 2011, Salas et al. 2011, Vasconcellos et al. 2011). Segundo (FAO 2006) segurança alimentar é o estado em que todas as pessoas no nível individual, familiar, nacional, regional e global, em todos os momentos, têm acesso físico e econômico a alimentos nutritivos, seguros e em quantidade suficiente para atender as necessidades e preferências de uma dieta alimentar para uma vida ativa e saudável. Embora a riqueza financeira gerada pela pesca artesanal não apareça diretamente nas contas nacionais (i.e. PIB), ela abastece uma importante cadeia de trabalho desde a captura do pescado até a sua comercialização ou consumo (Kurien e Willmann, 2009). Logo, entende-se como de extrema importância a valorização das comunidades tradicionais do entorno e a gestão da unidade de conservação de forma participativa, com o objetivo de contribuir para a manutenção desses saberes tradicionais frente a tantas ameaças causadas pelos avanços tecnológicos.

Diante da necessidade de avaliar a gestão da unidade de conservação o presente estudo se propôs a dar continuidade a comparação da biodiversidade do costão rochoso dentro e fora da Estação Ecológica de Tamoios, podendo assim testar a hipótese de que os costões dentro da unidade de conservação são ambientes mais preservados e saudáveis, sendo de fato um local propício para a reprodução de algumas espécies e possuindo um papel importante para a manutenção da biodiversidade marinha da região.

## **Objetivos**

Avaliar a efetividade da gestão da ESEC Tamoios estudando a "saúde" do ecossistema de costão rochoso no interior da unidade de conservação e seu entorno, comparando as áreas protegidas, parcialmente protegidas e outra totalmente fora da área de proteção da unidade de conservação, porém agora testando duas importantes hipóteses: i. a "saúde" do costão rochoso dentro da ESEC Tamoios é diferente quando comparada com locais semelhantes, fora da área marinha protegida, nessa nova fase a comparação ocorrerá entre áreas expostas ao batimento das ondas; ii. a "saúde" do costão rochoso dentro da ESEC Tamoios é diferente quando comparada a um local onde será instalado um cerco flutuante de pesca experimental que faz parte

do Termo de Compromisso entre a Estação Ecológica e pescadores artesanais de Tarituba, Paraty/RJ.

## **Material e métodos**

O projeto utilizou a metodologia do Programa de Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil - ReefCheck Brasil (Ferreira e Maida, 2006), com algumas modificações para contemplar demandas específicas do projeto e da região em que foi implementado. Foram realizados três tipos de levantamentos durante o estudo: i. peixes alvo de pescadores de arpão e colecionadores de aquário; ii. invertebrados alvo de coleta e o registro de qualquer tipo de danos ao substrato como marcas de âncoras, branqueamento de corais, lixo, espécies bioinvasoras; iii. porcentagem de cobertura do substrato com amostragem pontual a cada 50 cm do transecto.

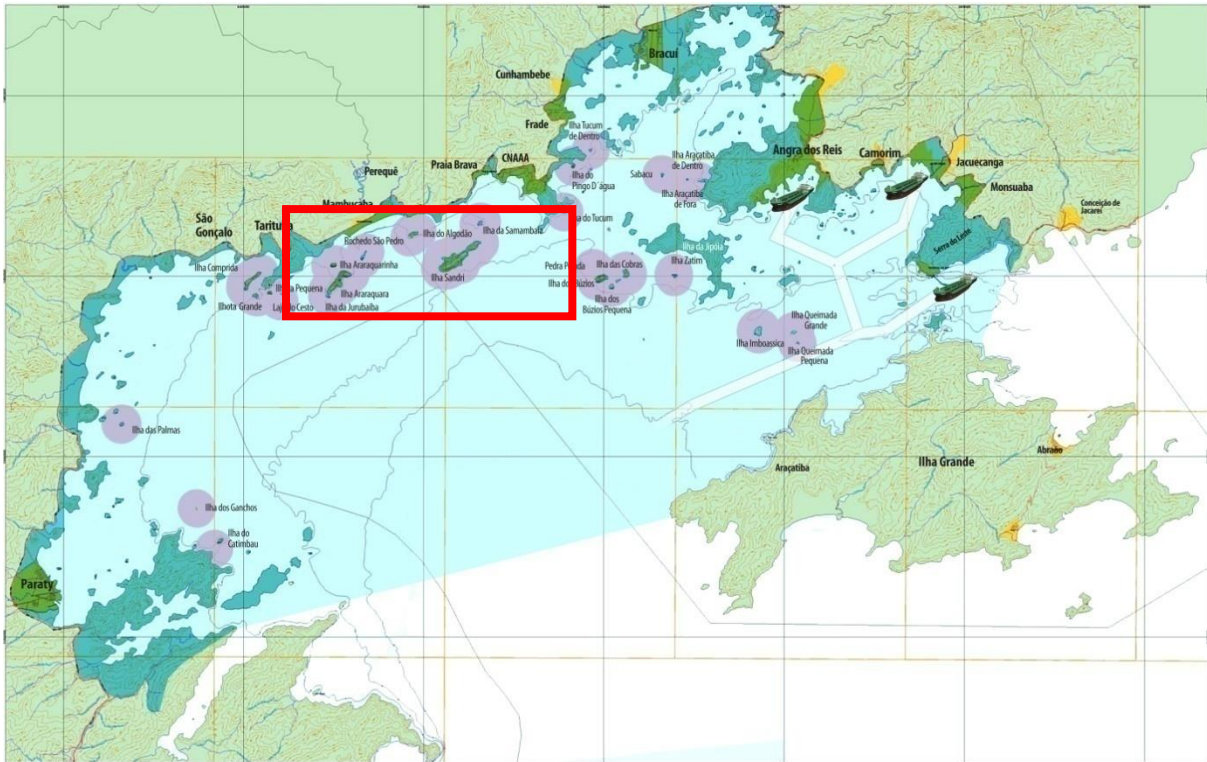
Os levantamentos foram realizados por meio de observações subaquáticas com o auxílio de equipamento de mergulho autônomo (SCUBA), as informações foram registradas com lápis convencional em pranchetas tubulares de PVC e complementadas por registro fotográfico.

Em cada ponto a ser amostrado foram realizados quatro transectos de 20 metros de comprimento por 5 metros de largura (2,5 metros para cada lado da trena), separados entre si por uma distância de 5 metros. Os três levantamentos mencionados foram realizados nos mesmos transectos. Dados sobre as características do local em cada ponto, condições atmosféricas e do mar foram registradas no formulário de Descrição do Sítio, conforme o protocolo ReefCheck.

De forma complementar ao levantamento da ictiofauna do protocolo ReefCheck foi realizado o registro da frequência de ocorrência (presença ou ausência) de todas as espécies de peixes observadas nos mergulhos de forma a aproveitar melhor o esforço de campo.

A equipe desta nova etapa do projeto foi composta por funcionários do ICMBio, um estagiária de iniciação científica e voluntários que já passaram por capacitação, pois participaram do projeto “Avaliação da efetividade da gestão da Estação Ecológica de Tamoios por meio do estudo do substrato e da comunidade de peixes de costão rochoso”, aprovado no edital PIBIC/ICMBIO 2017/2018.

O estudo foi realizado na porção central da baía da Ilha Grande, entre Angra dos Reis e Paraty, como mostra o mapa 1. Foram selecionadas duas ilhas dentro da Estação Ecológica de Tamoios (Araraquara e Sandri) e uma ilha fora da unidade de conservação (Comprida).



**Figura 1:** Área da Estação Ecológica de Tamoios em roxo e a área de estudo delimitada em vermelho.

Foram realizadas três campanhas de dois dias de duração cada, totalizando dois mergulhos diários em cada ponto de amostragem: a primeira em Fevereiro de 2019 (Verão), a segunda em Maio de 2019 (Outono) e a terceira em Julho de 2019 (Inverno). Completando 6 dias de campo e contando com uma equipe de 6 mergulhadores por campanha.



**Figura 2:** Dupla de voluntários preenchendo a tabela de levantamento após o mergulho.



**Figura 3:** Mergulhador recolhendo a trena.



**Figura 4: Embarcações utilizadas nas campanhas.**



**Figura 5: Mergulhador (Eduardo Godoy) realizando o levantamento de ictiofauna.**



**Figura 6: Mergulhador (Carlos Pompei) realizando o levantamento de ictiofauna.**



**Figura 7: Mergulhadora (Luiza Pessoa) realizando o levantamento do substrato.**



**Figura 8: Mergulhadora (Adriana Gomes) realizando o levantamento de invertebrados.**



**Tabela 1: Equipe que participou das campanhas do projeto.**

<b>Nomes</b>	<b>Formação</b>	<b>Vínculo com o ICMBio</b>
Adriana Gomes	MSc. Biologia Marinha	Servidora
Carlos Pompei	Marinheiro e Instrutor de mergulho	Contratado
Daniel Junqueira	Instrutor de mergulho	Voluntário
Eduardo Godoy	MSc. Ecologia Marinha	Servidor
Guilherme Rezende	Dive Master	Voluntário
Luiza Pessoa	Estudante de Geografia e Dive Master	Estagiária PIBIC/ICMBio

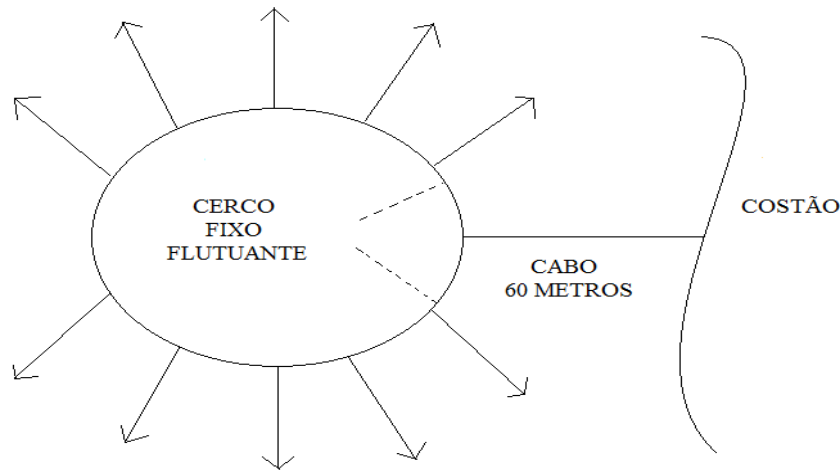
### **1. Instalação do cerco fixo flutuante na ilha Araraquara.**

Baseado no termo de compromisso entre a unidade de conservação e os pescadores artesanais especificamente no que tange ao inciso VIII, Cláusula Quarta que trata do cerco flutuante experimental (ICMBio, 2017), no dia 13 de agosto de 2018 ocorreu a instalação do cerco fixo flutuante na ilha Araraquara, especificamente no lado exposto ao batimento das ondas. A instalação foi dividida em quatro etapas: i. instalação de sistemas garatéias/boias formando as “colunas” do cerco em forma de círculo; ii. colocação de um gancho no costão, fixando uma corda que está diretamente ligada ao cerco a uma distância de 60 metros para dentro do mar; iii. armação da corda que compõe o rodo (o rodo é o círculo do cerco). Esta armação tem a finalidade de fixar a circunferência do cerco, com o apoio das garatéias. Desta forma, o cerco ficará na posição correta; iv. colocação da rede presa à armação.



**Figura 9: Pescadores Artesanais de Tarituba na instalação do cerco fixo flutuante.**

Uma vez colocada a rede os pescadores realizam visitas diárias para a despesca. A rede permanecerá no cerco enquanto as condições climáticas forem favoráveis, caso contrário a rede será retirada, mas a armação do cerco permanecerá. Como essa modalidade de pesca depende diretamente das condições climáticas, se torna inviável a predeterminação de uma data para iniciar as atividades pesqueiras.



**Figura 10: Esquema do cerco fixo flutuante.**

## **2. Definição dos pontos de amostragem.**

Com a instalação do cerco ficou definido o local de amostragem no costão adjacente ao trecho de pesca no lado exposto ao batimento das ondas na ilha Araraquara. Para definir os outros dois pontos foi utilizado os seguintes critérios: i. ilhas que possuam tamanhos semelhantes e áreas parecidas em relação ao batimento das ondas (área exposta); ii. ilhas com distância da costa semelhantes; iii. ilhas próximas para facilitar a amostragem otimizando a logística do trabalho de campo. Assim, foram selecionadas as ilhas Araraquara (mapa 1), Comprida (mapa 2) e Sandri (mapa 3).

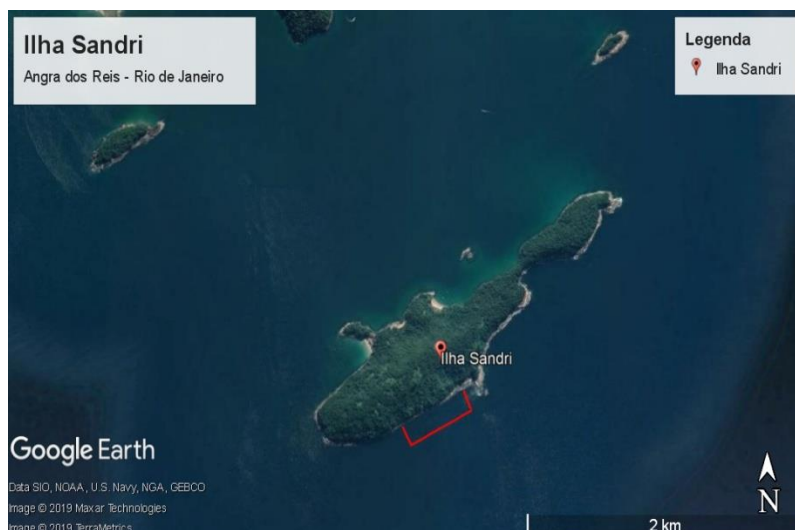


**Mapa 1: Ilha Araraquara, ponto de amostragem em vermelho.**



**Mapa 2: Ilha Comprida, ponto de amostragem em vermelho.**





**Mapa 3: Ilha Sandri, ponto de amostragem em vermelho.**

**Tabela 2: Descrição dos pontos de amostragem.**

ILHA	SIGLA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS	FIGURA
Araraquara	AR	Dentro da ESEC Tamoios (Cerco Fixo Flutuante)	23°3'45.94"S 44°33'39.38"W	6
Comprida	CD	Fora da ESEC Tamoios	23°1'54.80"S 44°26'48.26"W	7
Sandri	SD	Dentro da ESEC Tamoios	23°3'7.42"S 44°29'50.13"W	8

### 3. Descrição dos materiais utilizados

Todos os materiais como a trena e as pranchetas de tubo, foram confeccionados na sede da ESEC Tamoios na fase anterior (2017/2018) com o apoio de alguns funcionários da UC. As pranchetas foram feitas com cano PVC cortados, furados, lixados e as planilhas desenhadas com canetas permanentes e o auxílio de uma régua para cada tipo de coleta, foram confeccionadas um total 18 pranchetas, sendo 1 de cada tipo de levantamento para cada mergulhador, dessa forma contamos com 6 pranchetas para o levantamento da ictiofauna, 6 para os invertebrados e impactos e 6 para o levantamento dos substratos. Para a trena foram reutilizadas cordas chumbadas de redes apreendidas pela fiscalização da UC, toda a confecção contou com o apoio de um pescador da região que também era funcionário da Estação.

#### 4. Seleção de aluno e capacitação prática

Com o término do projeto aprovado no edital PIBIC/ICMBIO 2017/2018 foi necessário selecionar um novo aluno de iniciação científica. Deste modo, em outubro de 2018 foi iniciado um processo seletivo onde foi divulgada uma vaga de estágio na ESEC Tamoios. Foram recebidos 18 currículos dos quais 6 foram selecionados para entrevista. Dos quatro alunos que compareceram a entrevista foi selecionada a aluna de Geografia da Universidade Federal Fluminense (UFF) Luiza Amaro Pessoa, autora do presente relatório. Em seguida foram realizadas as tratativas para formalizar a aluna como estagiária do ICMBio, porém isso foi inviável pois o Instituto suspendeu o contrato da empresa que é responsável pelos contratos de estagiários. Diante do impasse na contratação, a aluna se integrou a equipe da UC como voluntária a partir de dezembro de 2018 passando a estudar os documentos do projeto e a parte teórica do protocolo ReefCheck, posteriormente a contratação para a vaga de estágio foi efetivada. No dia 31 de janeiro foi realizada a capacitação prática no protocolo ReefCheck com a nova aluna de iniciação científica. O principal objetivo foi apresentar de forma prática a metodologia utilizada no projeto. O ponto de mergulho escolhido foi a parte exposta ao batimento das ondas da ilha Araraquara em área adjacente ao cerco fixo flutuante. Inicialmente foi esticada a trena a 9 a 10 metros de profundidade e feito os transectos dos três levantamentos previstos no protocolo: ictiofauna, invertebrados/impactos e substrato. A aluna de iniciação científica participou dos 3 levantamentos juntamente com a equipe da unidade.



**Figura 11: Equipe que participou da capacitação prática do projeto. Da esquerda para direita: Carlos Pompei (marinheiro e instrutor de mergulho), Eduardo Godoy (servidor), Luiza Pessoa (aluna de iniciação científica) e Ubiratã Bernardes (voluntário).**

A equipe de voluntários do projeto aprovado no edital PIBIC/ICMBIO 2017/2018 continuou mobilizada e todos fizeram parte das campanhas que compõem esse estudo.

### **5. Adaptação e confecção dos guias de identificação.**

Os guias de identificação (anexos 1,2 e 3) foram confeccionados no projeto aprovado no edital PIBIC/ICMBIO 2017/2018 para facilitar a identificação das espécies indicadoras do ecossistema de costão rochoso. Durante a etapa do edital PIBIC/ICMBIO 2019 foram utilizados os mesmos guias de identificação das espécies que fizeram parte da etapa anterior. Para o levantamento de substrato foram selecionadas 10 categorias (tabela 3), ictiofauna com 14 espécies indicadoras (tabela 4), impactos (tabela 5) e invertebrados com 13 (tabela 6).

**Tabela 3: Espécies de substrato monitorados durante o estudo.**

<b>SUBSTRATO</b>
AC: Algas calcárias
AF: Algas folhosas
AR: Areia
CC: Cascalho
CD: Coral duro
CM: Coral mole
CRM: Coral recém morto
SP: Esponja
RD: Rocha
TU: Turf de Algas Epilíticas

**Tabela 4: Espécies de peixes monitorados durante o estudo.**

<b>ICTIOFAUNA</b>
Acanthurusbahianus: Cirurgião

Acanthuruschirurgus: Cirurgião
Anisotremussurinamensis: Sargo de beijo
Anisotremusvirginicus: Salema
Chaetodonstriatus: Borboleta
Dactylopterusvolitanos: Coió
Diplodusargenteus: Marimbá
Epinephelusmarginatus: Garoupa
Mycteropercaacutirostris: Badejo
Pomanthusparu: ParuAngel
Priacanthusarenatus: Casaquinha de ferro
Sparisomaamplum: Papagaio
Sparisomafrondosum: Papagaio
Stephanolepishispidus: Peixe porco

**Tabela 5: Categorias de lixo monitorados durante o estudo.**

<b>IMPACTOS</b>
Lixo em geral
Lixo de pesca

**Tabela 6: Espécies de invertebrados monitorados durante o estudo.**

<b>INVERTEBRADOS</b>
Calappaocellata: Goiá
Echinaster brasiliensis: Estrela vermelha
Echinometralucunter: Ouriço comum
Isostichopusbadionotus: Pepino do mar
Leptogorgiapunicea: Gorgônia
Lytechinusvariegatus: Ouriço branco
Mussismilia hispida: Coral cérebro
Nodipectenodosus: Vieiras
Octopus vulgaris: Polvo
Ophiotelamirabilis: Ophiotela
Oreasterreticulatus: Estrela almofada

Palythoacaribaeorum: Coral babão
Stenorhynchusseticornis: Caranguejo aranha
Tubastreacoccinea: Coral sol
Tubastreatagusensis: Coral sol

## 6. Autorização SISBIO

Conforme consta no edital PIBIC/ICMBio 2018/2019 foi submetida uma solicitação de autorização ao SISBIO que foi concedida no mês de Abril. Portanto o campo do projeto foi realizado com base na autorização SISBIO nº 68726-1 (anexo 6).

## 7. Análise dos dados

As anotações subaquáticas nas pranchetas de tubo de PVC foram passadas, no próprio barco, para as planilhas em papel que consistiram no registro bruto do trabalho de campo. Posteriormente essas planilhas alimentaram um banco de dados digital no programa Excel. Os dados relativos a ictiofauna e invertebrados foram apresentados em gráficos de densidade por 100 m<sup>2</sup>, que é a área do transecto (20 x 5m), com suas respectivas barras de erros (desvio padrão). Como houveram poucos registros de badejos (*Mycteropercaacutirostris*), foi realizada uma análise separada dos demais peixes somando-se o número de registros em todas as campanhas (estações do ano).

O registro de frequência de ocorrência dos peixes permitiu realizar uma análise da riqueza da ictiofauna em cada ponto de amostragem e em cada estação do ano. Foram feitas análises de agrupamento (cluster) tanto para espécies como para os sites/estação do ano utilizando o índice *Jaccard* de similaridade e o método de pareamento UPGMA (Unweighted-PairGroupMethodusingArithmeticaverages), com o apoio do programa de análises estatísticas PaleontologicalStatistics – Past.

Para o coral cérebro (*Mussismilia hispida*) foi realizada uma análise separada dos demais invertebrados, pois essa espécie forma colônias (densidade de colônias por 100 m<sup>2</sup>) e é uma boa indicadora da qualidade ambiental.

Para impactos foi realizada a soma dos registros de lixo de pesca e lixo em geral apresentado em gráfico de unidade por 100 m<sup>2</sup>. Finalmente, para o levantamento do substrato foi considerado a contagem média das categorias no ponto imediatamente abaixo das marcas de 50 centímetros da trena, portanto, os gráficos foram apresentados em contagem média por segmento de 20 metros.

Para testar a hipótese do estudo, as diferenças mais marcantes na densidade dos indicadores monitorados entre os pontos de amostragem (Comprida – CD, Sandri – SD e Araraquara - AR) foram testadas por meio de estatística não paramétrica, devido à heterogeneidade dos dados. Foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis seguido do teste U de Mann-Whitney disponível no programa de análises estatísticas mencionado acima.

## **Resultados**

### **1. Cerco Fixo Flutuante e a comunidade de Pescadores Artesanais de Tarituba/Paraty/RJ**

A Região da Costa Verde do Rio de Janeiro possui um território rico quando tratamos de comunidades tradicionais, sejam elas indígenas, caiçaras ou quilombolas, esses povos tradicionais compõem historicamente o território e perpetuam suas culturas, tradições e saberes por gerações. Dentre as relações com o meio ambiente que caracterizam as comunidades tradicionais, no caso de Tarituba a atividade de pesca artesanal que indicam os atores como Populações Tradicionais Caiçaras. A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT, Decreto Federal nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007) traz o conceito de populações tradicionais, como:

*Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.*

Oscaiçaras possuem uma história de interação com a terra e o mar, pela agricultura, caça, extrativismo e pesca (Adams 2000). Segundo Diegues (1996) os caiçaras se inserem na categoria de população ou comunidade tradicional de acordo com diversos fatores que caracterizam sua cultura e modo de vida. Esses fatores incluem o conhecimento ecológico do am-

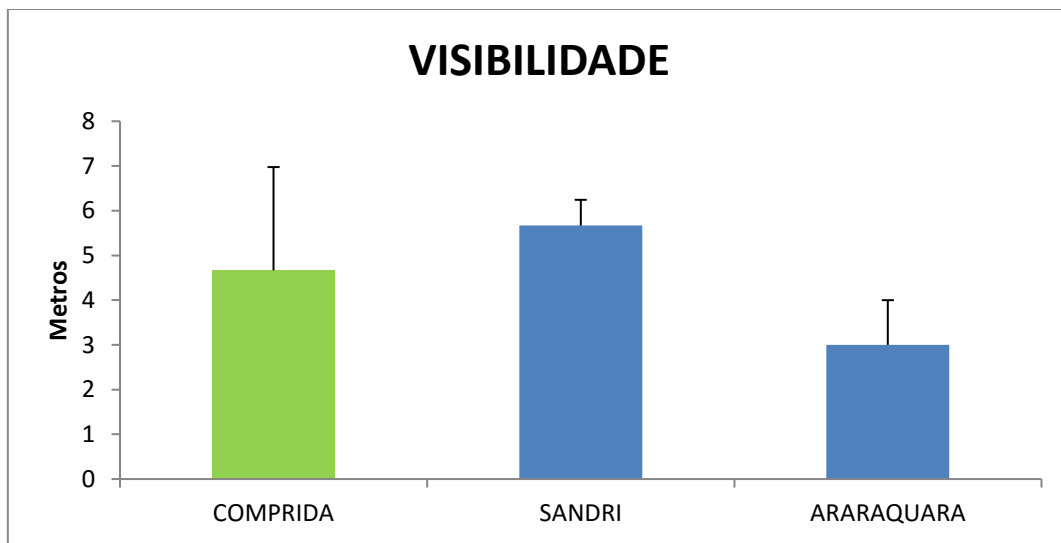
biente em que vivem, o qual é transmitido pelas gerações por meio da oralidade e constitui a base de instituições locais de acesso e uso de recursos naturais. A economia caiçara sempre esteve associada à participação no mercado local e regional com produções agrícolas, pesca e mais recentemente, com serviços de turismo (Begossi 1998, Begossiet al. 2009).

Em Tarituba, existem 65 pescadores cadastrados pelo ICMBio. Destes, 25 são classificados como pescadores comerciais artesanais e 40 como pescadores não comerciais de subsistência, conforme classificação da Lei da Pesca (BRASIL, 2009). Os pescadores locais estão associados à Colônia de Pescadores de Paraty (Colônia Z18) e são em sua maioria homens caiçaras (DE FREITAS, 2014).

Com o objetivo de mitigar alguns conflitos existentes e contribuir para a perpetuação da cultura tradicional, o cerco fixo flutuante foi instalado como fruto de um acordo entre a comunidade e a unidade de conservação. Durante o processo de instalação do cerco alguns pescadores foram cadastrados para a utilização do aparato, porém, no decorrer de todo o período do presente projeto o cerco não foi utilizado pela comunidade, tornando inviável qualquer resultado acerca de possíveis impactos ocasionados pela modalidade pesqueira. Logo, a segunda hipótese do presente estudo que tinha como objetivo avaliar se “saúde” do costão rochoso dentro da ESEC Tamoios é diferente quando comparada a um local onde foi instalado um cerco flutuante de pesca experimental não pode ser realizada.

## **2. Sedimentação**

Durante as campanhas do projeto os mergulhos realizados na Ilha Araraquara apresentaram as menores visibilidades (Gráfico 1), o que dificultou a realização do levantamento e possibilitou a observação de uma alta sedimentação por se localizar próximo a um fundo lamoso, que provavelmente interfere no ciclo de vida de algumas espécies mais sensíveis. A influência do fundo de lama ficou ainda mais forte com o batimento de ondas, característicos de áreas expostas.



**Gráfico 1: Média da visibilidade durante os mergulhos.**

### 3. Substrato

A análise da composição do substrato mostrou que os pontos de amostragem são parecidos, facilitando a comparação e a aplicação dos testes estatísticos. Nos três sites é possível observar uma maior densidade da categoria turf de algas epilíticas e algas folhosas composto principalmente por *Sargassum sp.* O turf (Wilson et al. 2003) e o *Sargassum sp.* (Dubiaski-Silva e Masunari 2008) são substratos complexos e compostos por comunidades de algas, invertebrados e sedimentos. *Sargassum* é, provavelmente, o gênero de alga mais comum da região do infralitoral nas regiões tropicais e subtropicais da costa brasileira, ocorrendo em grandes bancos e cobrindo boa parte do substrato. A vegetação na região do infralitoral é preda por herbívoros pertencentes a uma variedade de grupos taxonômicos, tais como os ouriços-do-mar dos gêneros (*Echinometra*), e alguns peixes como os da família *Acanthuridae*, comuns na região da costa verde (Coutinho, 2013). A zona do infralitoral pode variar por conta da turbidez, mas normalmente considera-se de 10 até 15 metros de profundidade. A composição do substrato dos três sites favorece os animais herbívoros.

As três ilhas que fizeram parte do presente projeto estão localizadas na área central da Baía da Ilha Grande. A Ilha Comprida não faz parte da ESEC Tamoios e esta localizada a 0,3 km do continente, seu substrato é composto em grande parte por turf de algas epilíticas e algas folhosas, mas também é possível observar a presença de cascalho e algas calcárias. A ilha



do Sandri faz parte unidade de conservação e está localizada à 2,42 km do continente, seu substrato é composto em grande maioria de turf e algas folhosas, mas também existe a presença de algumas outras categorias como coral duro, coral mole, rocha e cascalho. Araraquara está localizada à 2,1 km do continente, faz parte da Estação Ecológica e atualmente possui um cerco fixo flutuante, logo, durante o trabalho a ilha é considerada como área parcialmente protegida, seu substrato é composto em sua maioria por turf e algas folhosas mas é possível considerar uma presença relevante de esponja, cascalho e rocha.

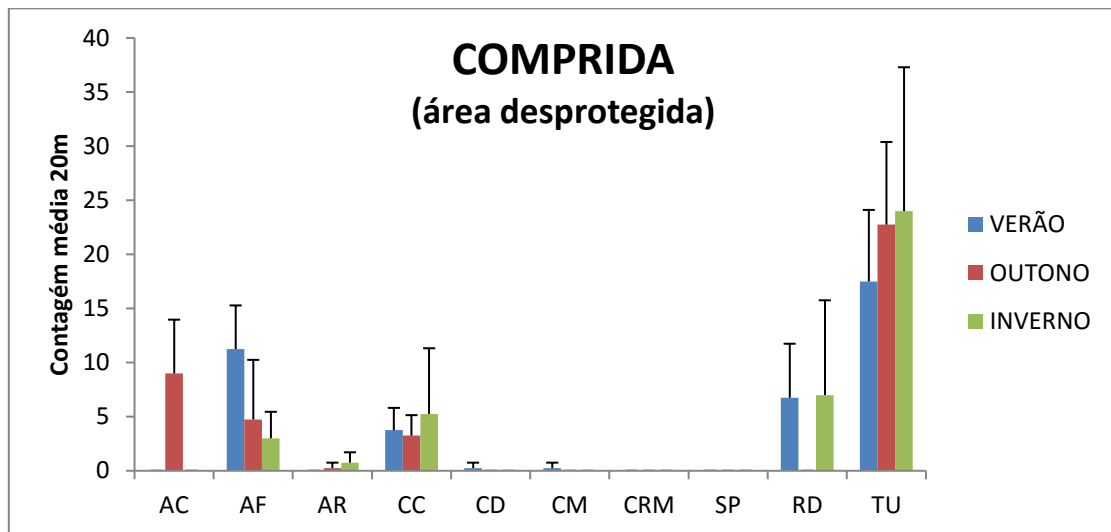


Gráfico 2: Composição do Substrato – Ilha Comprida.

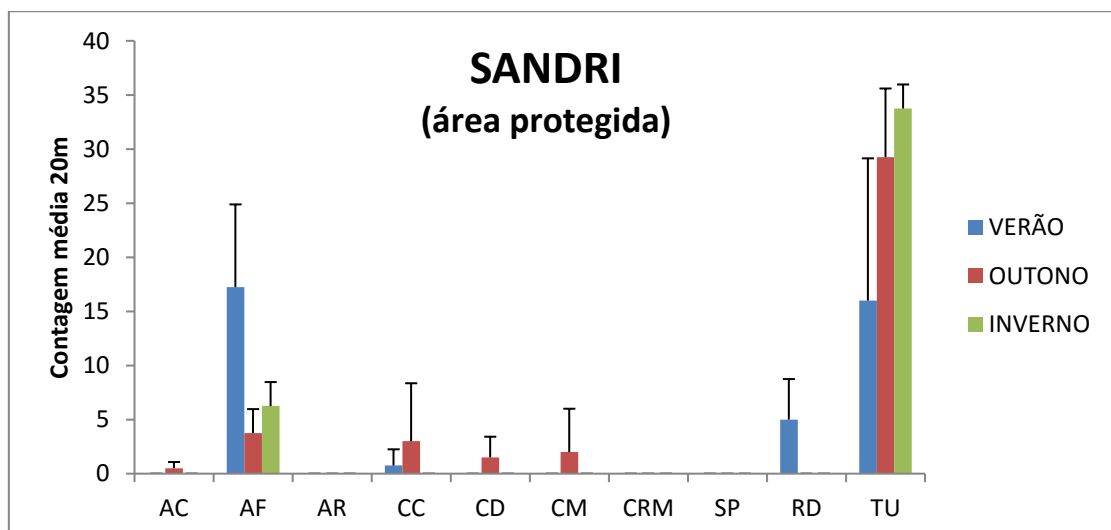


Gráfico 3: Composição do Substrato – Ilha do Sandri.

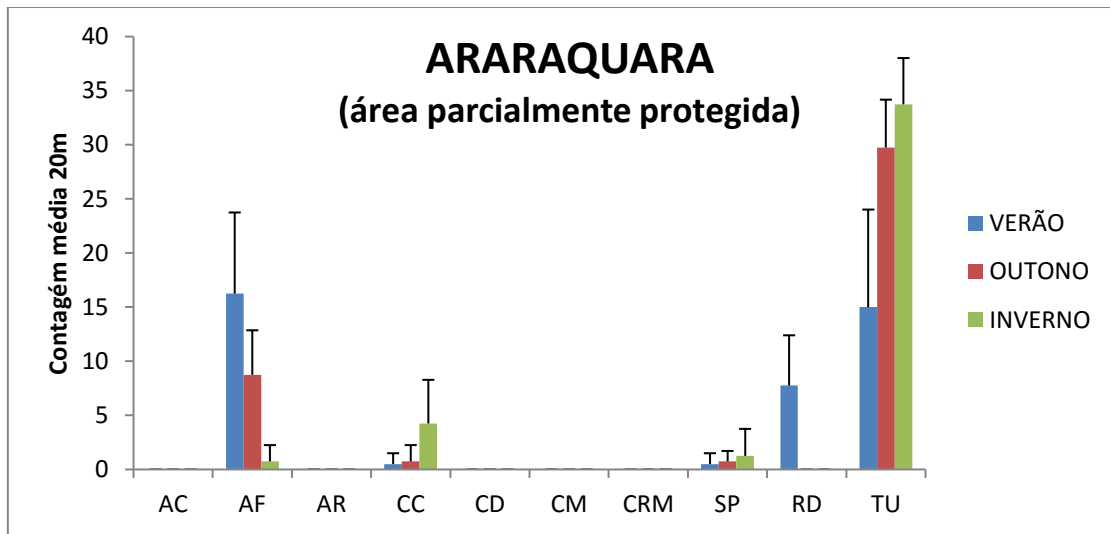
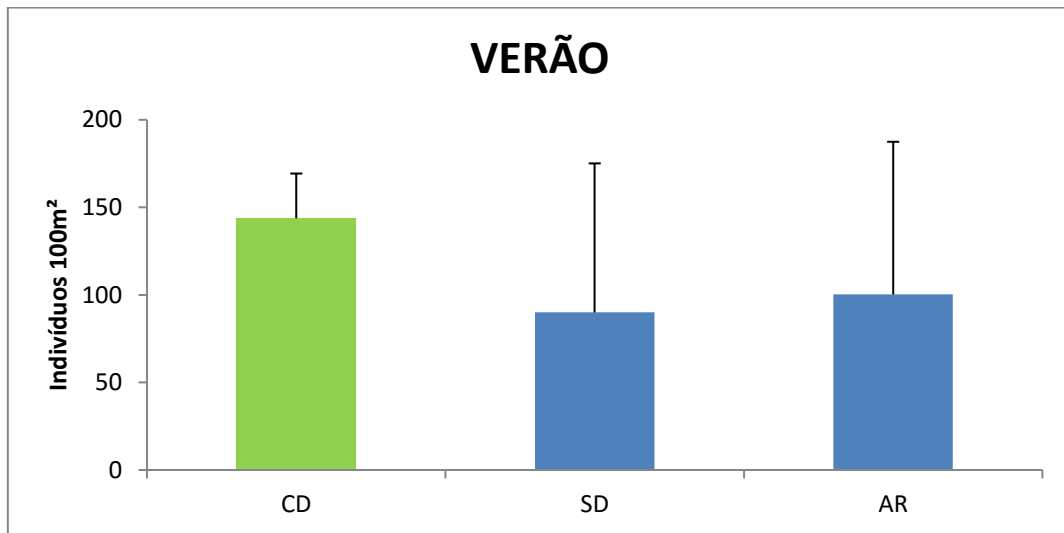


Gráfico 4: Composição do Substrato – Ilha de Araraquara.

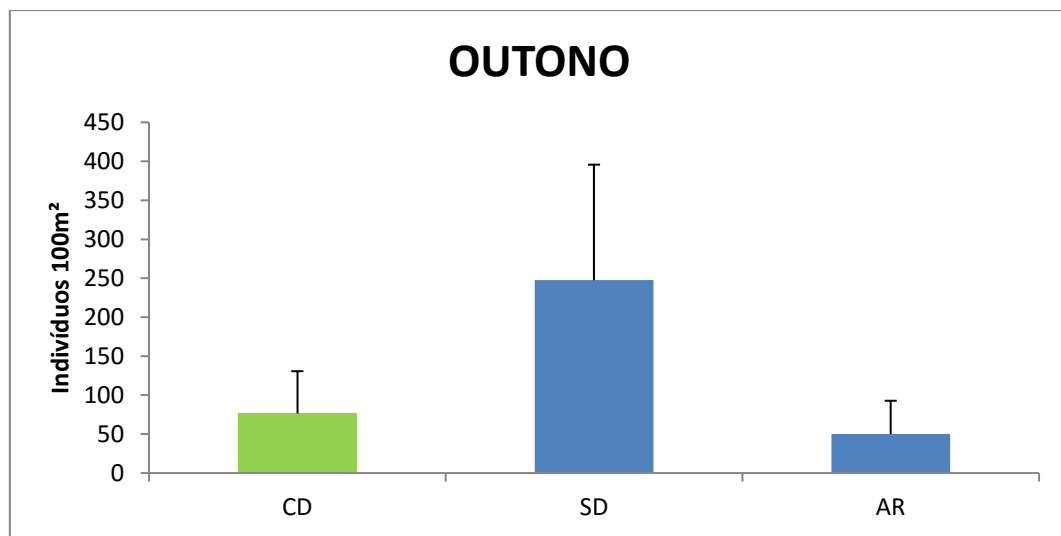
#### 4. Invertebrados

No que tange as análises acerca da densidade total de invertebrados não foi constatada diferença significativa entre os sites dentro e fora da Estação Ecológica, logo, o fato de ser uma área protegida, parcialmente protegida ou desprotegida pela UC não influenciou nos resultados.

Todos os três sites apresentaram alta densidade de *Echinometra lucunter* (Ouriço comum). Os *Euechinoidea* são basicamente herbívoros, alimentando-se preferencialmente da assembléia de algas presente no substrato consolidado. Os ambientes estudados apresentaram condições favoráveis para espécies herbívoras, tendo em vista a alta densidade de algas folhosas e turf de algas epilíticas presente no substrato.



**Gráfico 5: Densidade de invertebrados – Verão.**



**Gráfico 6: Densidade de invertebrados - Outono.**

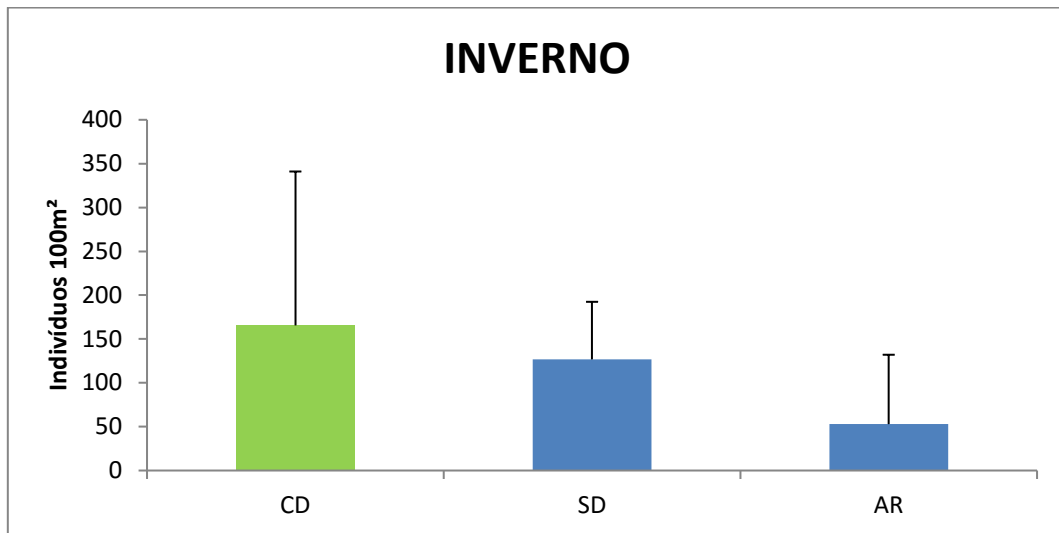


Gráfico 7: Densidade de invertebrados - Inverno.

#### 4.1. Coral cérebro

Ao analisar separadamente a ocorrência da espécie de coral cérebro (*Mussismilia hispida*) (figura 11) foi perceptível a diferença na sua densidade. A ilha de Araraquara apresenta baixa densidade da espécie, provavelmente ocasionada pelo entorno da ilha possuir o predomínio de sedimento lamoso, comprovado pelas observações subaquáticas e os baixos valores de visibilidade registrados durante os mergulhos (Gráfico 1). Tal característica acarretou maior turbidez da água dificultando o desenvolvimento da espécie nesse ambiente.



Figura 11: Coral Cérebro (*mussismilia hispida*).

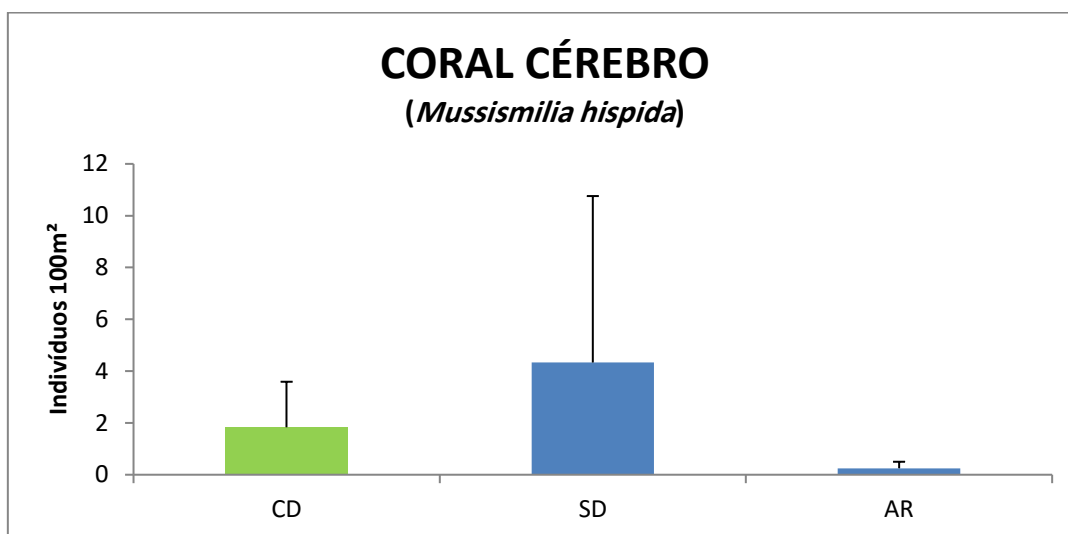
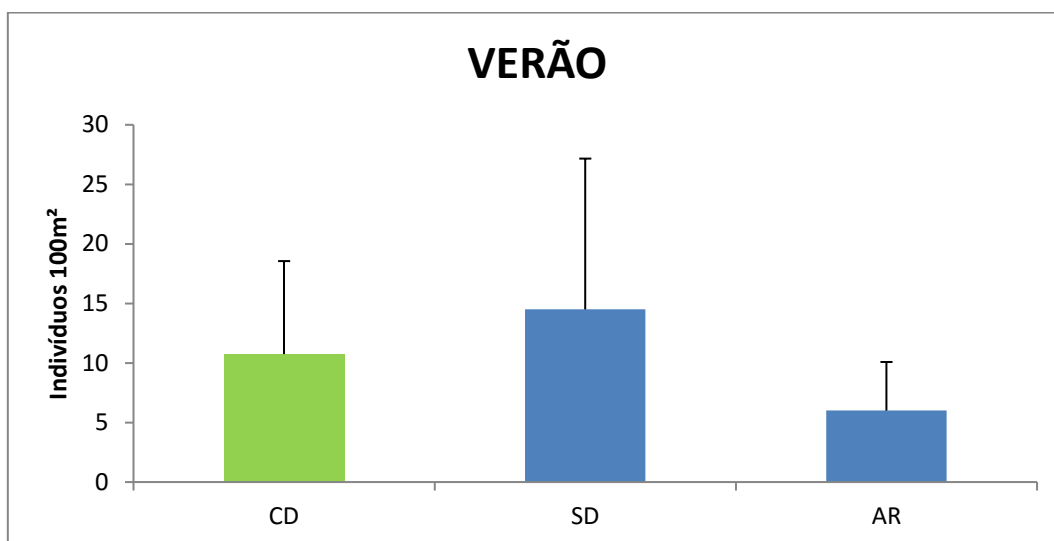


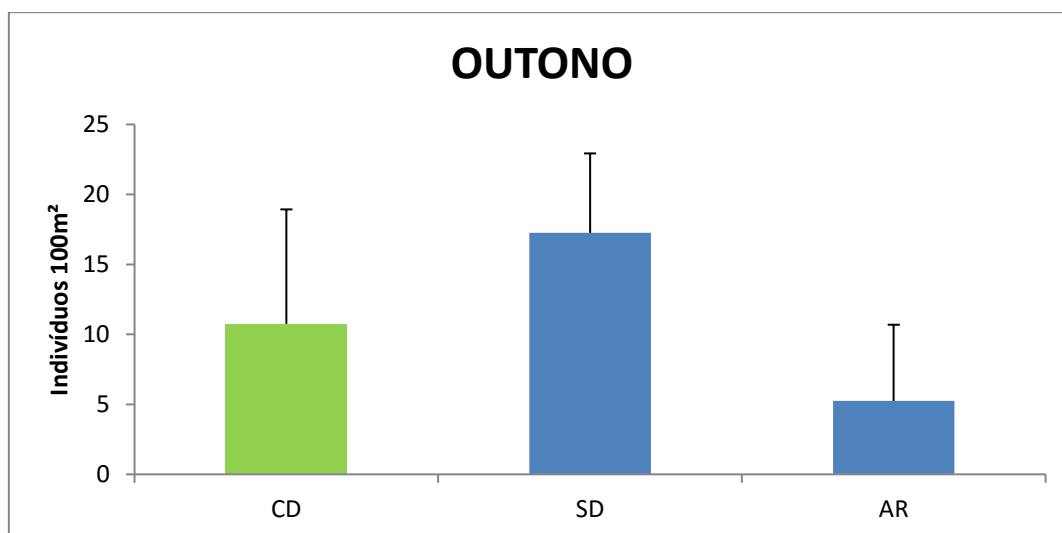
Gráfico 8: Densidade da espécie *Mussismilia hispida* (Coral Cérebro).

## 5. Ictiofauna

Ao analisar a densidade de todas as espécies de peixes, a Ilha do Sandri apresenta uma tendência de possuir os maiores valores, apesar da diferença não ser estatisticamente significativa entre os sítios. Esse resultado é um indicativo de efetividade da gestão da Estação Ecológica de Tamoios no que tange o seu objetivo de proteger integralmente suas ilhas e ecossistemas. Porém o mesmo não ocorreu na ilha Araraquara, que apesar de fazer parte da Estação Ecológica, apresentou alta turbidez da água e baixa visibilidade (Gráfico 1), o que dificultou a visualização das espécies durante as campanhas de mergulho e parece influenciar a composição da comunidade de peixes também.



**Gráfico 9: Densidade da Ictiofauna - Verão.**



**Gráfico 10: Densidade da ictiofauna - Outono.**

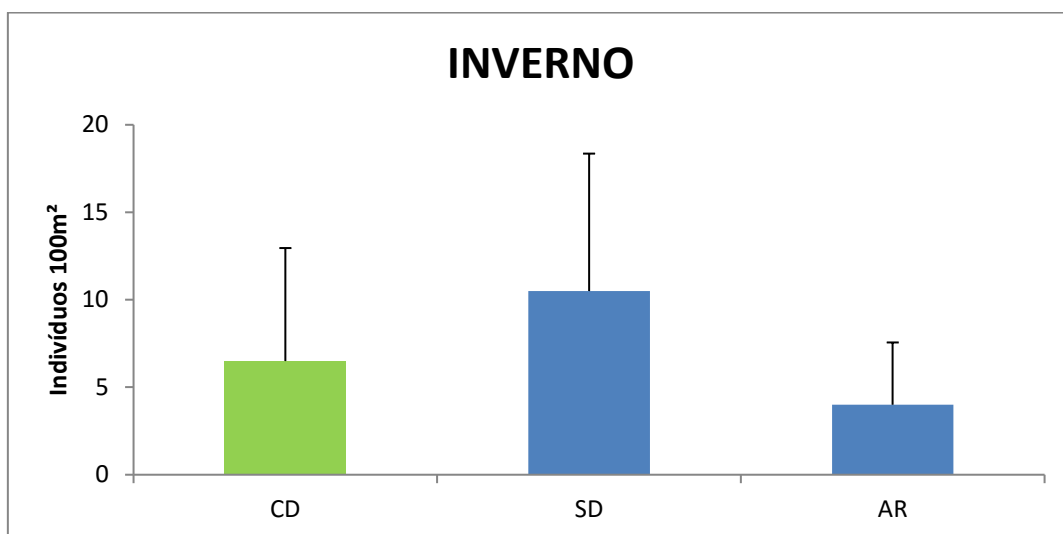


Gráfico 11: Densidade da ictiofauna – Inverno.

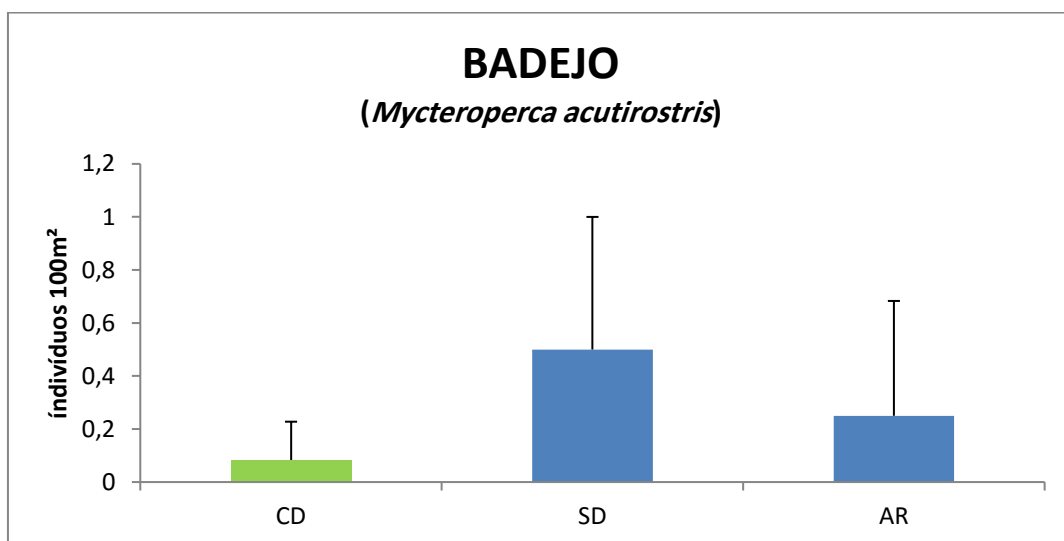
### 5.1. Badejo mira (*Mycteropercaacutirostris*)

Analisando os valores de densidade de badejo mira (*Mycteropercaacutirostris*) (Figura 12) a ilha do Sandri apresenta os maiores valores, apesar das diferenças não serem estatisticamente significativas. A espécie é muito conhecida pelo seu alto interesse comercial. Logo, a maior ocorrência dentro do site que faz parte da Estação Ecológica de Tamoios é um indicativo da efetividade da gestão, tendo em vista a baixa ocorrência e o alto índice de pesca predatória da espécie na região.



Figura 12: Badejo mira (*Mycteropercaacutirostris*).

Fonte: <http://www.fishbase.se>



**Gráfico 12: Densidade da espécie *Mycteropercaacutirostris* (Badejo mira).**

## 5.2 Frequência de ocorrência

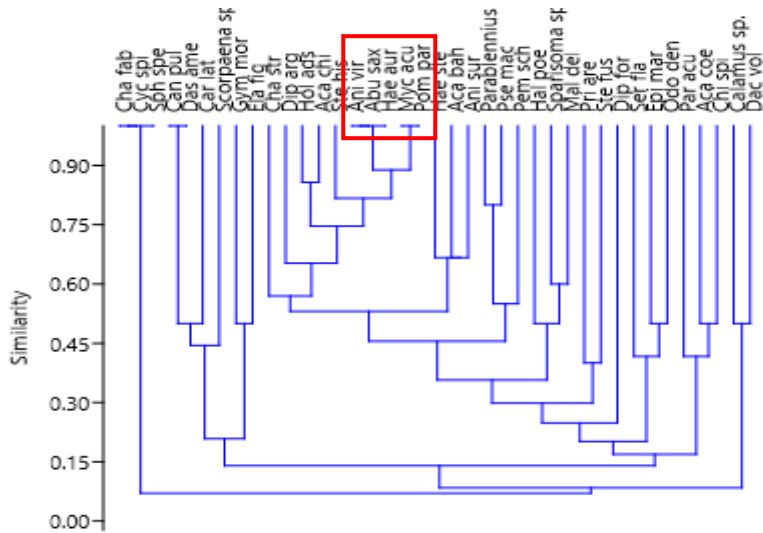
Além das espécies monitoradas no protocolo ReefCheck, foram registradas a frequência de ocorrência de todos peixes observados nos mergulhos (Tabela 8) visando complementar a comparação entre os pontos de amostragem. Os resultados mostram a Ilha do Sandri com valores de riqueza de peixe um pouco superior a Ilha Comprida e Araraquara, o que reforça a hipótese de que as áreas dentro da ESEC Tamoios possuem maior biodiversidade.

**Tabela 8: Frequência de Ocorrência da ictiofauna (riqueza) em cada ponto de amostragem.**

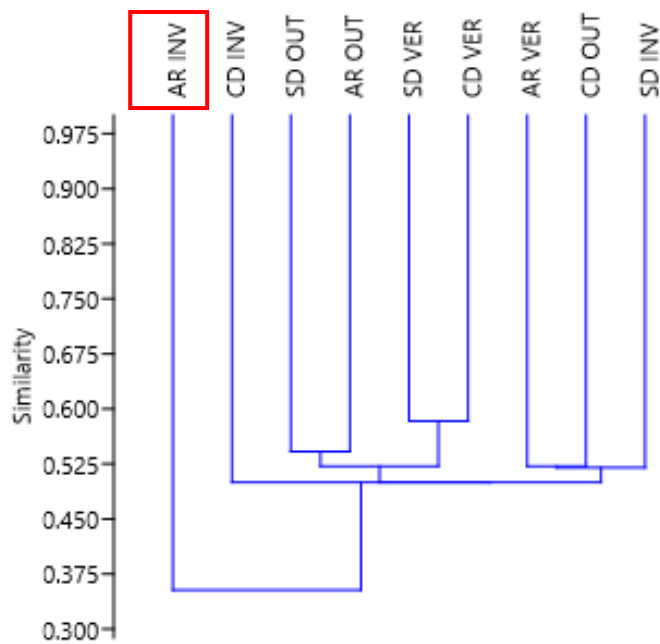
NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	COMPRIDA	SANDRI	ARARAQUARA
Abudefdufsaxatilis	Sargento	1	1	1
Acanthurusbahianus	Cirurgião	1	1	0
Acanthuruschirurgus	Cirurgião cinza	1	1	1
Acanthuruscoeruleus	Cirurgião azul	1	1	0
Anisotremussurinamensis	Sargo de beijo	1	1	1
Anisotremusvirginucus	Salema	1	1	1
Calamus sp.	Peixe pena	0	0	1
Cantherhinespullus	Peixe porco	0	1	0
Caranxlatus	Xaréu olhudo	1	1	0
Chaetodipterusfaber	Enxada	0	1	0
Chaetodonstriatus	Borboleta	1	1	1
Chilomycterusspinosus	Baicu de espinho	1	0	0
Cylichthyspinosus	Baiacu arara	0	1	0



Dactylopterusvolitans	Coió	1	0	1
Dasyatis americana	Raia prego	0	1	0
Diplectrumformosum	Michole de areia	0	1	1
Diplodusargenteus	Marimbá	1	1	1
Elacatinusfigaro	Neon	0	1	1
Epinephelusmarginatus	Garoupa	1	0	0
Gymnothorax moringa	Moreia pintada	0	0	1
Haemulonaurolineatum	Cocoroca	1	1	1
Haemulonsteindachneri	Cocoroca	1	1	1
Halichoerespoey	Sabonete	0	1	1
Holocentrusadscencionis	Jaguareça	1	1	1
Malacoctenusdelalandei	Macaquinho	1	1	1
Mycteropercaacutirostris	Badejo mira	1	1	1
Odontosciondentex	Pescada da pedra	1	1	0
Parablennius sp.	Maria da toca	1	1	0
Parequesacuminatus	Maria nagô	1	0	0
Pempherisschomburgkii	Barrigudinho	1	1	0
Pomacanthusparu	Frade	1	1	1
Priacanthusarenatus	Casaco de ferro	1	0	1
Pseudupeneusmaculatus	Trilha	1	1	1
Scorpaena sp.	Peixe pedra	1	1	0
Serranusflaviventris	Mariquita	1	0	0
Sparisoma sp.	Papagaio	1	1	1
Sphoeroidesspengleri	Baiacu	0	1	0
Stegastesfuscus	Donzela	1	1	1
Stephanolepishispidus	Peixe porco	1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>23</b>



**Gráfico 13: Análise de agrupamento (cluster) para as espécies de peixes. Destaque para as espécies mais frequentes *Anisotremusvirginicus*, *Abudedefdufsaxatilis*, *Haemulonaurolineatum*, *Mycteropercaacutirostris* e *Pomacanthusparu*. Índice de similaridade de Jaccard (UPGMA).**



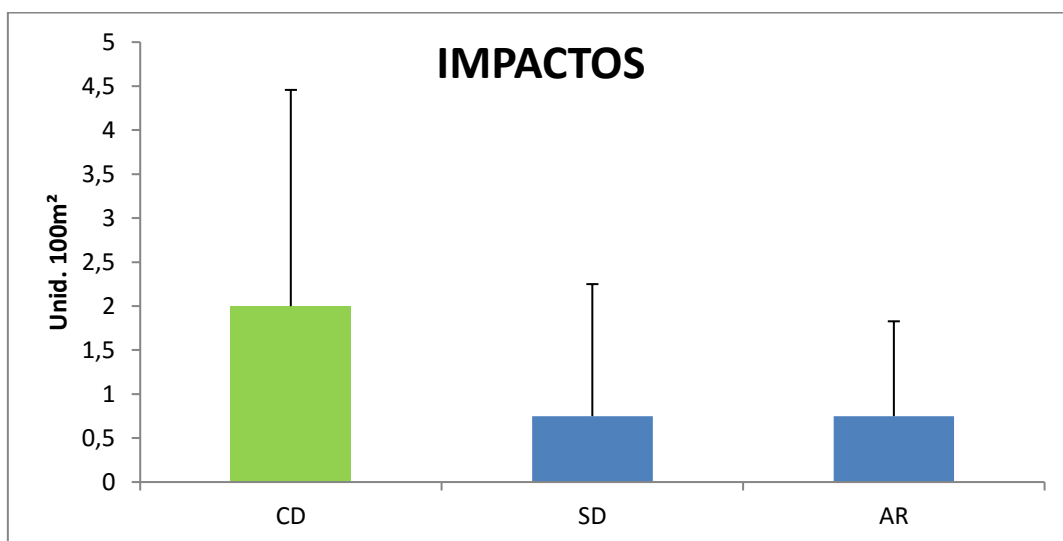
**Gráfico 14: Análise de agrupamento (cluster) para os sítios/estação do ano. Destaque para os sítios/estação do ano mais similares.Índice de similaridade de Jaccard (UPGMA).**

A Salema (*Anisotremus Virginicus*), Sargento (*Abudefduf Saxatilis*) e Cocoroça (*Hemulon Aurolineatum*) são espécies comuns na baía da Ilha Grande e se destacaram na análise de similaridade (Gráfico 13), pois foram registradas em todos os sítios e estações do ano. A composição do substrato é um indicador importante para compreender a presença dessas espécies, tendo em vista que a Salema e o Sargento são predadores de invertebrados vágues e a Cocoroça é onívora (Creed *et al.*, 2007). O *Sargassum* sp. (macroalga marinha) propicia alimento e refugio para diversos invertebrados, que fazem parte da cadeia alimentar de vários animais. Esses animais se alimentam de algumas espécies de Amphipoda, Isopoda e alguns outros presentes no fital. Fital é um ambiente composto por macrófitas, epifauna e as epífitas associadas (Remane, 1933), sendo tratado como um ecossistema (Masunari 1987). Logo, a presença de turf de algas epilíticas e o *Sargassum* sp. encontrados no substrato dos sítios estudados oferecem condições favoráveis para os peixes predadores acima mencionados.

Outras duas espécies frequentes foram o Badejo mira (*Mycteroperca acutirostris*) e o Frade (*Pomacanthus paru*), agrupadas na análise de similaridade por terem sido registradas em quase todas as campanhas. O resultado da similaridade para as campanhas destacou o inverno na ilha Araraquara (AR INV) como a mais diferente (Gráfico 14), corroborando os resultados de baixa visibilidade para aquele sítio, que prejudicou o levantamento de algumas espécies.

## 6. Impactos

A quantidade de lixo apresentou uma tendência de ser maior na Ilha Comprida, sítio fora da Estação Ecológica de Tamoios. Devido ao pequeno número de registros, a variabilidade dos dados foi elevada resultando em médias sem diferenças significativas. Todos os artefatos encontrados foram oriundos de petrechos de pesca abandonados ou perdidos. A localização dos pontos de amostragem (área exposta) tem uma influência importante nos registros de impactos ocasionados pela presença de lixo, esses ambientes possuem uma maior exposição as ondas e, dependendo das condições climáticas, as embarcações não conseguem fundear, o que diminui consideravelmente o impacto antrópico.



**Gráfico 15: Quantidade total de lixo de pesca encontrado nos pontos de amostragem.**

### **Discussão e conclusões**

Tendo em vista a Baía da Ilha Grande como um ambiente de múltiplos usos, a presença de uma Estação Ecológica se mostra como ferramenta fundamental para a manutenção da biodiversidade marinha frente às ameaças e às formas de ocupação desse território, que vem crescendo consideravelmente quando tratamos de turismo predatório e usos que geram grandes impactos. As formas de impacto não reverberam apenas no meio ambiente, mas também atingem diretamente as populações que vivem e mantêm suas culturas a partir da forte interação com a natureza, como o caso das comunidades tradicionais da região, que são fortemente ameaçadas.

Devido à alta variabilidade dos dados não foi possível confirmar estatisticamente que a “saúde” do costão rochoso dentro da Estação Ecológica de Tamoios é diferente de locais semelhantes, fora da área marinha protegida. Apesar disso, existe clara tendência da ilha do Sandri (área dentro da unidade de conservação) apresentar maior riqueza e densidade de peixes e os menores valores de impactos ocasionados pela presença de lixo de pesca. A ocorrência de maior número de Badejos mira (*Myteropercaacutirostris*), espécie alvo da pesca, nos sites dentro da unidade de conservação e os valores mais elevados de densidade de coral cérebro na ilha do Sandri do que na ilha Comprida, também reforçam a hipótese de costões rochosos mais saudáveis dentro da Estação Ecológica de Tamoios.

Durante as campanhas, o cerco fixo flutuante instalado como fruto de um acordo entre a Estação Ecológica e a comunidade de pescadores artesanais da comunidade de Tarituba não foi utilizado, logo se tornou inviável qualquer afirmação acerca de possíveis impactos ocasionados pelo petrecho de pesca.

O protocolo *ReefCheck* se mostrou bastante eficiente, apesar de monitorar um número limitado de espécies. Alguns problemas metodológicos ocorreram durante as campanhas do presente projeto, como o fato de não ter sido realizado o transecto sempre na mesma posição exata, o que gerou grande diferença nos registros dos indicadores nos mesmos sites durante diferentes estações do ano (Gráfico 14). Além disso, a alta turbidez da água e a baixa visibilidade registrada nos mergulhos na ilha Araraquara foram interferências abióticas que geraram grande variabilidade dos dados, na comparação com os outros pontos de amostragem. Altas taxas de sedimento em suspensão parecem interferir na composição das comunidades da biota marinha, principalmente, de alguns invertebrados como o coral cérebro.

Uma das características do coral cérebro é sua capacidade de se alimentar de forma autotrófica ou heterotrófica, classificados como organismos mixotróficos. Alguns fatores, como intensidade de luz, temperatura e disponibilidade de alimento pode regular a intensidade e o comportamento heterotrófico (Clark e Jensen 1982; Palardy et al. 2005, 2006; Ezzat et al. 2016). As zooxantelas (simbiontes) transferem para o coral (hospedeiro) boa parte da energia para sua nutrição e desenvolvimento, formando uma relação de troca positiva para as duas espécies.

Alguns fatores abióticos podem interferir nessa relação, como os sedimentos, que reduzem a penetração de luz na água e resulta em ambientes mais turvos, diminuindo a iluminação recebida pelas zooxantelas. Com essa diminuição a fotossíntese feita pelas zooxantelas é afetada, logo, elas passam a fornecer menos alimento ao coral. Somado a isso o coral gasta muita energia para retirar o sedimento que recobre seu tecido. Com o nutriente oriundo das zooxantelas reduzido e os altos gastos de energia o coral tem sua taxa de crescimento comprometida.

Acerca do monitoramento de impactos ocasionados pelo lixo, os resultados apontam uma tendência menor na quantidade dentro das ilhas da unidade de conservação, tendo em vista que, um dos maiores problemas ambientais da atualidade é a denominada pesca fantasma, o número reduzido nas ilhas é um resultado positivo da gestão da unidade de conservação. Pesca fantasma é quando o PP-APD (Petrechos de Pesca Abandonados, Perdidos ou

Descartados) continua capturando espécies, podendo ser de interesse comercial ou não, que em um ciclo interminável acabam ficando presas a esses petrechos, ocasionando problemas ambientais e econômicos imensuráveis. Calcula-se atualmente que 640 mil toneladas de petrechos de pesca são perdidos anualmente em todo o mundo. (FAO, 2009; KAISER et al., 1996; SANTOS et al., 2003).

## **Recomendações para o manejo**

Os resultados obtidos nesse estudo reforçam a necessidade da continuidade dos projetos acerca da biodiversidade marinha da região, tendo em vista a importância da obtenção de dados com uma maior escala temporal. A utilização do protocolo *ReefCheck* com adaptações para as especificidades da região tornou o projeto mais amplo, o que oferece um caráter mais abrangente e popular para a realização dos estudos, característica bastante importante tendo em vista a necessidade da valorização dos saberes para além das formações acadêmicas, tornando assim, a ciência um ambiente de estudo amplo e acolhedor.

É extremamente importante que a unidade de conservação e o ICMBio incentivem projetos calcados nos princípios da ciência cidadã, e que esses resultados sejam divulgados para a comunidade, com o objetivo de apresentar a importância da Estação Ecológica de Tamoios para a manutenção da biodiversidade marinha local.

## **Agradecimentos**

**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes – PIBIC/ICMBio**, pela concessão da bolsa; a **Estação Ecológica de Tamoios** pelo fornecimento de toda estrutura logística; **Eletronuclear S.A.**, pela embarcação de apoio durante todas as campanhas; operadora de mergulho **Canto do IléDive & Lodge** de Paraty, pelo apoio com a embarcação Orca I; voluntários **Daniel Junqueira** e **Guilherme Resende**, além dos servidores **Adriana Gomes** e **Carlos Pompei**, que fizeram parte da equipe do presente estudo, todos com uma participação ativa e fundamental para a realização do presente projeto.

## Citações e referências bibliográficas

Adams, C. **Caiçaras na Mata Atlântica: pesquisa científica versus planejamento e gestão ambiental**. São Paulo: ANNABLUME / FAPESP, 2000.

Araujo, Luciana Gomes de. **A pesca costeira artesanal de Paraty, RJ: uma análise multi-escalar sob o enfoque da cogestão de recursos comuns**. Campinas, SP. 2014.

Begossi A. **Cultural and ecological resilience among caiçaras of the Atlantic Forest and caboclos of the Amazon, Brazil**. Berkes F., Folke C. (Eds.) 290 Linking Social and Cultural Systems for Resilience. Cambridge University Press. 1998.

Begossi, A., Lopes, P. M., Oliveira, L. E. C. e Nakano, H. **Ecologia de Pescadores Artesanais da Baía de Ilha Grande. Execução: Associação para a Pesca, Diversidade e Segurança Alimentar (FIFO)**. São Paulo: Editora Rima/ FAPESP, 2009.

Berkes, F., Mahon, R., Mcconney, P., Pollnac, R. e Pomeroy, R. **Gestão da pesca de pequena escala: diretrizes e métodos alternativos**. Rio Grande: EditoraFurg/ IDRC, 2006.

Brasil. 2009a. **Lei Federal nº 11.959**, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei no 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências.

Carla Zilberberg et al. **Conhecendo os Recifes Brasileiros: Rede de Pesquisas Coral Vivo**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, UFRJ, 2016.

Chuenpagdee, R. **A Matter of Scale: Prospects in Small-Scale Fisheries**. Chuenpagdee, R: World Small-Scale Fisheries Contemporary Visions, 2011.

COUTINHO, R. **Bentos de Costões Rochosos**. PEREIRA, R.C. Biologia Marinha. Rio de Janeiro: Interciências, 2002.

Coutinho R. **Subprojeto avaliação e ações prioritárias para a zona costeira e marinha – costões rochosos**. Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, IEAPM, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, 2013.

Creed, J. C.; Pires, D. O.; Figueiredo, M. A. O. **Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2007.

- Dias, A. C. E. **Monitoramento participativo da pesca na comunidade de Tarituba, Paraty/RJ: conciliando conservação e pesca artesanal.** Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, 2015.
- Diegues, A.C.S. **O Mito Moderno da Natureza Intocada: Populações Tradicionais em Unidades de Conservação.** São Paulo: ed. Hucitec, 2a edição, 1996.
- Dubiaski-Silva J, Masunari S. **Natural diet of fish and crabs associated with the phytal community of Sargassum cymosum C. Agardh, 1820 (Phaeophyta, Fucales) at Ponta das Garoupas, Bombinhas, Santa Catarina State, Brazil.** Journal of Natural History. 2008.
- FAO. **Revisão do marco institucional, da estrutura institucional e organizacional da SE-AP/PR.** Brasília: Fortalecimento Institucional da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca – SEAP/PR, 2006.
- FAO. **Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear.** Rome: United Nations Environment Programme, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009.
- Ferreira, C. E. L.; Gonçalves, J. E. A.; Coutinho, R. **Community structure of fishes and habitat complexity on a tropical rocky shore.** Environmental Biology of Fishes, 2001.
- Ferreira, B. P.; Maida, M. **Monitoramento dos recifes de coral do Brasil. Série Biodiversidade 18.** Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2006.
- Freitas, R. R. **Implicações de Políticas de Conservação e Desenvolvimento na Pesca Artesanal Costeira em uma Área Protegida Marinha da Baía da Ilha Grande.** Campinas: Tese de Doutorado em Ambiente e Sociedade. Universidade Estadual de Campinas, 2014.
- ICMBio. **Relatório de gestão da Estação Ecológica de Tamoios 2007.** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/Ministério do Meio Ambiente, 2008.
- ICMBio. Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/eseectamoios/>>, 2017.
- KAISER, M.J., BULLIMORE, B., NEWMAN, P., LOCK, K.; GILBERT, S. **Catches in ‘ghost fishing’ set nets.** Marine Ecology Progress Series, 1996.
- Kurien, J. e Willmann, R **Considerations for Small Scale Fisheries Management in Developing Countries.** Cochrane, K. and S.M. Garcia: A fishery managers’ handbook, 2009.



LITTLE, C. & KITCHING, J.A. **The Biology of Rocky Shores**. Oxford :University Press Inc, 2000.

Masunari, S. 1987. **Ecologia das comunidades fitais**. Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: síntese dos conhecimentos – Cananéia. Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1987.

MMA. **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável, repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: atualização** – Portaria MMA no 9, de 23 de janeiro de 2007. Série Biodiversidade 31. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2007.

Pereira, R. C.; Soares-Gomes, A. **Biologia marinha**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

Remane, A. **Verteilung und Organisation der benthonischen Mikrofauna der Kieler-Bucht**. WissenschaftlicheMeeresunters, 1993.

Sallas, S., Chuenpagdee, R., Charles, A. e Seijo, J. C. **Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean**. Rome: FAO, 2011.

SANTOS, M.N., SALDANHA, H., GASPAR, M.; MONTEIRO, C. **Causes and rates of net loss off the Algarve (southern Portugal)**. Fisheries Research, 2003.

SANTOS, M.N., SALDANHA, H., GASPAR, M.; MONTEIRO, C. **Ghost fishing by gill-nets off the Algarve (southern Portugal)**. FisheriesResearch, 2003.

TAVARES, Y. A. G. **Biologia reprodutiva dos equinóides Echinometralucunter (Linnaeus, 1758) e Arbacialixula (Linnaeus, 1758) na Ilha da Galheta, litoral paranaense, Brasil**. Curitiba: Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, 2004.

Vasconcellos, M., Diegues, A.C. and Kalikoski, D.C. **Coastal fisheries of Brazil**. Salas, S., Chuenpagdee, R., Charles, A., Seijo, J.C: Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean. FAO, 2011.

Wilson SK, Bellwood DR, Choat JH, Furnas MJ. **Detritus in the epilithic algal matrix and its use by coral reef fishes**. Oceanogr Mar Biol Annu Rev, 2003.

## Anexo 1: Guia de Identificação – Ictiofauna

### ICTIOFAUNA – REEF CHECK COSTÃO – ESEC TAMOIOS



Sargo de Beiço (*Anisotremus surinamensis*)



Peixe Borboleta (*Chaetodon striatus*)



Garoupa (*Epinephelus marginatus*)



Peixe Coló (*Dactylopterus volitanos*)



Badejo (*Mycteroperca* spp)



Peixe Cirurgião (*Acanthurus bahianus*)



Marimbá (*Diplodus argenteus*)



Peixe Cirurgião (*Acanthurus chirurgus*)

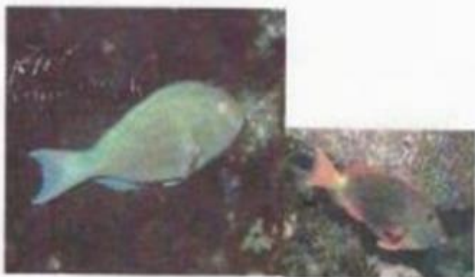
**ICTIOFAUNA – REEF CHECK COSTÃO – ESEC TAMOIOS**



Peixe Porco (*Stephanolepis hispidus*)



Salema (*Anisotremus virginicus*) – Juvenil



Papagalo (*Sparisoma frondosum*) – Juvenil



Paru Angel (*Pomanthus paru*) – Juvenil



Papagalo (*Sparisoma amplum*) – Juvenil



Casaquinho de Ferro (*Priacanthus arenatus*)



## Anexo 2: Guia de Identificação – Invertebrados

### ***INVERTEBRADOS – REEF CHECK COSTÃO – ESEC TAMOIOS***



Vieiras (*Nodipecten nodosus*)



Estrela almofada (*Oreaster reticulatus*)



Gorgônias (*Leptogorgia punicea*)



Estrela vermelha (*Echinaster brasiliensis*)



Goiá (*Calappa ocellata*)



Serpente do mar (*Ophiotela mirabilis*)



Caranguejo aranha (*Stenorhynchus seticornis*)



Polvo (*Octopus vulgaris*)



**INVERTEBRADOS – REEF CHECK COSTÃO – ESEC TAMOIOS**



Ouriço do mar Branco (*Lytechinus variegatus*)



Coral Babão (*Palythoa caribaeorum*)



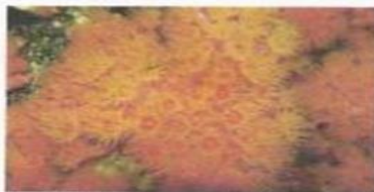
Ouriço do mar (*Echinometra lucunter*)



Coral Sol (*Tubastrea tagusensis*)



Coral Cérebro (*Mussismilia hispida*)



Coral Sol (*Tubastrea coccinea*)



Pepino do mar (*Isostichopus badionotus*)



## Anexo 3 – Guia de Identificação - Substratos

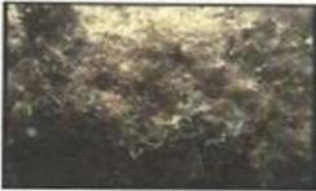
### SUBSTRATOS – REEF CHECK COSTÃO – ESEC TAMOIOS



Algas calcárias (AC)



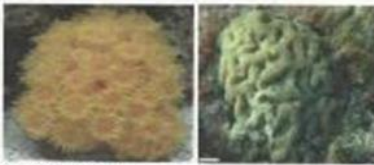
Esponja (SP)



Turf alga epilítica (TU)



Algas Folhosas (AF)



Coral Duro (CD)



Areia (AR)



Coral Mole (CM)



Rocha (RD)



Coral Recém Morto (CRM)



Cascalho (CC)

## Anexo 4: Autorização SISBIO



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 68726-1	Data da Emissão: 05/04/2019 18:03:09	Data da Revalidação*: 05/04/2020
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Eduardo Godoy Aires De Souza	CPF: 195.117.118-73
Nome da Instituição: Unidade Administrativa ICMBio Sede	CNPJ: 08.829.974/0002-75

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Atividades de campo, análise de dados e confecção de relatórios.	03/2019	12/2019

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Carlos Alberto Pompei	Mergulhador	031.017.008-76	Brasileira
2	Adriana Nascimento Gomes	Mergulhadora	410.399.803-25	Brasileira
3	Luiza Amaro Pessoa	Pesquisadora, mergulhadora e autora do projeto	185.728.877-76	Brasileira
4	Guilherme Antonio Resende Alves	Mergulhador	076.868.106-58	Brasileira
5	DIEGO PEREIRA MENDES	Mergulhador	100.434.987-44	Brasileira
6	Daniel Romão Junqueira	Mergulhador	006.160.111-05	Brasileira

#### Observações e ressalvas

1	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, possessor ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
2	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infraestrutura da unidade.
3	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
4	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
5	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
6	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/gen">www.mma.gov.br/gen</a> .

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0687260120190405

Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 68726-1	Data da Emissão: 05/04/2019 18:03:09	Data da Revalidação*: 05/04/2020
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Eduardo Godoy Aires De Souza	CPF: 195.117.118-73
Nome da Instituição: Unidade Administrativa ICMBio Sede	CNPJ: 08.829.974/0002-75

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Estação Ecológica de Tamoios	RJ	Marinho	Não	Dentro de UC Federal
2	Baía da Ilha Grande	Angra dos Reis-RJ	Marinho	Não	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Rhodophyta	-
2	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Cnidaria	-
3	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Porifera	-
4	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Echinodermata	-
5	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Actinopterygii	-
6	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Elasmobranchii	-
7	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Phaeophyceae	-
8	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Ascidiacea	-

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa n.º 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0687260120190405

Página 2/3





Ministério do Meio Ambiente - MMA  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 68726-1	Data da Emissão: 05/04/2019 18:03:09	Data da Revalidação*: 05/04/2020
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Eduardo Godoy Aires De Souza	CPF: 195.117.118-73
Nome da Instituição: Unidade Administrativa ICMBio Sede	CNPJ: 08.829.974/0002-75

### Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de Amostra	Qtde.	Data

\* Identificar o espécime do nível taxonômico possível.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa n.º 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0687260120190405

Página 3/3

## Anexo 5: Prancheta Descrição de Site

Prancheta de Descrição de Site				
Expedição para: _____				
Nome do Site: _____				
Data: _____				
Hora Inicial: _____		Hora Final: _____		
Latitude: _____				
Longitude: _____				
Localizador por carta náutica ou GPS? (se por GPS indicar EPE e unidade)				
Carta Náutica: _____		GPS: _____	EPE: _____	
Datum (ou número da carta náutica): _____				
Tempo: _____	Ensolarado _____	Nublado _____	Chuvoso _____	
Direção do vento: _____		N-S _____	NE-SW _____	
E-W _____		SE-NW _____		
Intensidade do vento: _____		Calmaria _____	Brisa _____	
Fraco _____	Forte _____	Tempestade _____		
Temperatura do Ar: _____				
Local: _____	Protegido _____		Exposto _____	
Temperatura da água: _____		Superfície _____ ° Celsius		
a 3 metros _____ ° Celsius	a 6 metros _____ ° Celsius			
Visibilidade horizontal na água: _____				
Por que esse local foi escolhido? _____				
_____				
_____				
Líder: _____				
Mergulhadores: _____				
_____				
	A	B	C	D
Orientação do Transecto:				
Latitude Inicial:				
Latitude Final:				
Longitude Inicial:				
Longitude Final:				

## Anexo 6: Prancheta Levantamento de Substratos

Levantamento de Substratos													
Local:													
Data:				Hora Inicial:				Hora Final:					
Visibilidade:							Profundidade:						
Líder:													
Mergulhadores:													
Segmento A			Segmento B			Segmento C			Segmento D				
0.0		10.0	0.0		10.0	0.0		10.0	0.0		10.0		
0.5		10.5	0.5		10.5	0.5		10.5	0.5		10.5		
1.0		11.0	1.0		11.0	1.0		11.0	1.0		11.0		
1.5		11.5	1.5		11.5	1.5		11.5	1.5		11.5		
2.0		12.0	2.0		12.0	2.0		12.0	2.0		12.0		
2.5		12.5	2.5		12.5	2.5		12.5	2.5		12.5		
3.0		13.0	3.0		13.0	3.0		13.0	3.0		13.0		
3.5		13.5	3.5		13.5	3.5		13.5	3.5		13.5		
4.0		14.0	4.0		14.0	4.0		14.0	4.0		14.0		
4.5		14.5	4.5		14.5	4.5		14.5	4.5		14.5		
5.0		15.0	5.0		15.0	5.0		15.0	5.0		15.0		
5.5		15.5	5.5		15.5	5.5		15.5	5.5		15.5		
6.0		16.0	6.0		16.0	6.0		16.0	6.0		16.0		
6.5		16.5	6.5		16.5	6.5		16.5	6.5		16.5		
7.0		17.0	7.0		17.0	7.0		17.0	7.0		17.0		
7.5		17.5	7.5		17.5	7.5		17.5	7.5		17.5		
8.0		18.0	8.0		18.0	8.0		18.0	8.0		18.0		
8.5		18.5	8.5		18.5	8.5		18.5	8.5		18.5		
9.0		19.0	9.0		19.0	9.0		19.0	9.0		19.0		
9.5		19.5	9.5		19.5	9.5		19.5	9.5		19.5		
<b>Legenda:</b>													
AC = Alga Calcária				CM = Coral Mole				AR= Areia					
AF= Alga Folhosa				TU = Turf Alga Epilítica				CRM= Coral Recém Morto					
CC = Cascalho				SP= Esponja									
CD= Coral Duro				RD= Rocha									

## Anexo 7: Prancheta Levantamento de Invertebrados e Impactos

<b>Levantamento de Invertebrados e Impactos</b>				
Local: _____				
Data: _____		Hora Inicial: _____		Hora Final: _____
Visibilidade: _____			Profundidade: _____	
Líder: _____				
Mergulhadores: _____				
Indicadores	Números/Tamanhos			
	A	B	C	D
<b>GOIÁ</b>				
<b>ESTRELA VERMELHA</b>				
<b>OURIÇO COMUM</b>				
<b>PEPINO DO MAR</b>				
<b>GORGÔNIA</b>				
<b>OURIÇO BRANCO</b>				
<b>CORAL CÉREBRO</b>				
<b>VIEIRAS</b>				
<b>POLVO</b>				
<b>OPHIOTELA</b>				
<b>ESTRELA ALMOFADA</b>				
<b>CORAL BABAO</b>				
<b>CARANGUEJO ARANHA</b>				
<b>CORAL SOL (T.C)</b>				
<b>CORAL SOL (T.T)</b>				
<b>LIXO - PESCA</b>				
<b>LIXO - OUTROS</b>				
Observações: _____				
Animais raros: _____				
Doenças em Corais (Sim/Não e %): _____				
Branqueamento (% População): _____			(% Colônia): _____	

## Anexo 8: Prancheta Levantamento da Ictiofauna

<b>Levantamento da Ictiofauna</b>				
Local: _____				
Data: _____		Hora Inicial: _____		Hora Final: _____
Visibilidade: _____			Profundidade: _____	
Líder: _____				
Mergulhadores: _____				
Indicadores	Números/Tamanhos			
	A	B	C	D
CIRURGIÃO (A.B)				
CIRURGIÃO (A.C)				
SARGO DE BEIÇO				
SALEMA				
BORBOLETA				
COIÓ				
MARIMBÁ				
GAROUPA 10-20 CM				
GAROUPA 20-30 CM				
GAROUPA >30 CM				
BADEJO 10-20 CM				
BADEJO 20-30 CM				
BADEJO >30 CM				
PARU ANGEL				
CASAQUINHO DE FERRO				
PAPAGAIO (S.A)				
PAPAGAIO (S.F)				
PEIXE PORCO				
Observações: _____				
Animais raros: _____				
Tamanho de Serranídeos > 30 cm: _____				