



**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**

**Relatório Final  
(2017-2018)**

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

**Ana Paula Rodrigues da Fonseca**

**Eduardo Godoy Aires de Souza**

**Paraty  
Agosto/2018**

## Resumo

Em 1990 foi criada a Estação Ecológica de Tamoios (ESEC Tamoios), que se localiza entre os municípios de Angra dos Reis e Paraty/RJ. Sua área inclui 29 ilhas, lajes e rochedos e seus respectivos entornos marinhos com raio de 1Km, representando 5,69% da baía da Ilha Grande. O projeto em questão visou 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. Foi utilizada a metodologia do Programa de Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil – *Reef Check* Brasil. O estudo teve início em agosto de 2017 e terminou em julho de 2018 com quatro amostragens subaquáticas sazonais, por meio de mergulho autônomo (SCUBA), onde foram levantados os seguintes indicadores: i. ictiofauna; ii. invertebrados e impactos aos ambientes recifais; e iii. composição da cobertura do substrato. As amostragens ocorreram em duas ilhas no interior (Queimada Grande - QG; Búzios - Bu) e duas fora da ESEC Tamoios (Porcos Grande – PG e Redonda – Re), e foram realizadas por uma equipe composta por funcionários e estagiária da unidade de conservação, além de voluntários. Antes de iniciar os levantamentos a equipe participou de capacitação teórica e prática na metodologia *Reef Check*, onde também foram realizadas adaptações nos táxons, de acordo com a realidade dos costões rochosos da região. Foram monitoradas 14 espécies de peixes, 15 espécies de invertebrados e 10 tipos de substrato. Em relação aos impactos foi monitorada a presença de lixo em geral e de pesca. Para a densidade de peixes não houve diferença significativa entre os sites dentro e fora da ESEC Tamoios, porém o registro de garoupa verdadeira (*Epinephelus marginatus*) e badejo mira (*Mycteroperca acutirostris*) ocorreu praticamente apenas dentro da área protegida. Para densidade de invertebrados também não houve diferença significativa entre os sites dentro e fora da ESEC Tamoios, porém, quando analisado separadamente, o coral cérebro (*Mussismilia hispida*) apresentou densidades significativamente maiores nas ilhas protegidas. O registro de presença de lixo e petrechos de pesca abandonados, foi significativamente mais elevado nas ilhas que não são protegidas pela unidade de conservação. Os resultados permitem aceitar a hipótese de que a “saúde” do costão rochoso dentro da ESEC Tamoios é diferente quando comparada com locais semelhantes, fora da área protegida. Assim, os ecossistemas protegidos pela ESEC Tamoios, aparentemente, apresentam melhores condições ambientais que aqueles situados fora dela, apesar dos raros registros de peixes e invertebrados de topo de cadeia trófica e a ameaça da bioinvasão por coral sol (*Tubastrea* spp).

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

## Abstract

In 1990 the Tamoios Ecological Station (ESEC Tamoios) was created, located between the municipalities of Angra dos Reis and Paraty / RJ. Its area includes 29 islands, slabs and cliffs and their respective marine environments with radius of 1Km, representing 5.69% of the Bay of Ilha Grande. The project in question aimed to evaluate the effectiveness of the management of ESEC Tamoios by studying the "health" of the rocky coast ecosystem inside the conservation unit and its surroundings. The methodology of the Coral Reef Monitoring Program of Brazil - Reef Check Brasil was used. The study started in August 2017 and ended in July 2018 with four seasonal underwater samplings by means of scuba diving (SCUBA), where the following indicators were collected: i. ichthyofauna; ii. invertebrates and impacts to reef environments; and iii. composition of the substrate cover. Samplings were carried out on two islands in the interior (Queimada Grande - QG; Búzios - Bu) and two outside ESEC Tamoios (Porcos Grande - PG and Redonda - Re), and were carried out by a team composed of employees and trainee of the conservation unit , as well as volunteers. Before starting the surveys the team participated in theoretical and practical training in the Reef Check methodology, where adaptations were also made to the taxa, according to the reality of the rocky shores of the region. Fourteen species of fish, 15 species of invertebrates and 10 types of substrate were monitored. Regarding the impacts, the presence of general and fishing rubbish was monitored. For fish density there was no significant difference between the sites inside and outside the Tamoios ESEC, but the record of true grouper (*Epinephelus marginatus*) and whiting miracle (*Mycteroperca acutirostris*) occurred practically only within the protected area. For invertebrate density there was also no significant difference between the sites inside and outside the ESCO Tamoios, but when analyzed separately, the brain coral (*Mussismilia hispida*) presented significantly higher densities in the protected islands. The recorded presence of garbage and abandoned fishing gear was significantly higher on islands that are not protected by the conservation unit. The results allow us to accept the hypothesis that the "health" of the rocky shore within the ESCO Tamoios is different when compared to similar sites outside the protected area. Thus, ecosystems protected by the ESCO Tamoios apparently have better environmental conditions than those located outside it, despite the rare records of trophic-top fish and invertebrates and the threat of bioinvasion by sun coral (*Tubastrea* spp).

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

## **Lista de Figuras, Quadros, Tabelas, Abreviaturas e Siglas, Símbolos.**

### **Figuras, Tabelas e Gráficos**

Figura 1 - Os limites da Estação Ecológica de Tamoios em vermelho com marcadores amarelos para área do estudo.....	9
Figura 2 – Dupla de mergulhadores realizando o levantamento da Ictiofauna.....	10
Figura 3 – Dupla de mergulhadores realizando o levantamento de Impactos e Invertebrados.....	10
Figura 4 – Mergulhadora realizando levantamento de Substrato.....	10
Figura 5 – Mergulhador realizando levantamento de Substrato.....	10
Tabela 1 – Descrição dos pontos de amostragem.....	11
Figura 6 – Queimada Grande, ponto de amostragem em vermelho.....	11
Figura 7 – Porcos Grande, ponto de amostragem em vermelho.....	11
Figura 8 – Búzios, ponto de amostragem em vermelho.....	11
Figura 9 – Redonda, ponto de amostragem em vermelho.....	11
Figura 10 – Pranchetas de tubo confeccionado com cano PVC.....	12
Figura 11 – Trena confeccionada com corda chumbada de rede de pesca apreendida que foi utilizada nos transectos do estudo.....	12
Figura 12 – Apresentação do Projeto para a Equipe.....	13
Figura 13 – Reunião de Equipe.....	13
Figura 14 – Capacitação teórica.....	13
Figura 15 – Equipe que participou da capacitação prática.....	13
Figura 16 – Equipe ajustando a metodologia durante a capacitação prática.....	14
Figura 17 – Equipe desenvolvendo a técnica de colocação da trena.....	14
Tabela 2 – Equipe, formação e vínculo com o ICMBio.....	14
Tabela 3 – Espécies de peixes e invertebrados monitorados durante o estudo, além das categorias de impactos e substratos estudados.....	15
Gráfico 1 – Composição do Substrato – Queimada Grande.....	17
Gráfico 2 – Composição do Substrato – Porcos Grande.....	18
Gráfico 3 – Composição do Substrato – Búzios.....	19
Gráfico 4 – Composição do Substrato – Redonda.....	19
Gráfico 5 – Densidade Ictiofauna - Primavera.....	20

Gráfico 6 – Densidade Ictiofauna – Verão.....	20
Gráfico 7 – Densidade Ictiofauna – Outono.....	20
Gráfico 8 – Densidade Ictiofauna – Inverno.....	20
Gráfico 9 – Abundância de badejo mira e garoupa verdadeira em cada ponto de amostragem em todas as estações do ano.....	21
Gráfico 10 – Densidade de Invertebrados - Primavera.....	21
Gráfico 11 – Densidade de Invertebrados – Verão.....	21
Gráfico 12 – Densidade de Invertebrados – Outono.....	22
Gráfico 13 – Densidade de Invertebrados – Inverno.....	22
Gráfico 14 – Densidade de Coral cérebro – Primavera.....	23
Gráfico 15 – Densidade de Coral cérebro – Verão, O asterisco significa que a diferença é significativa segundo o teste de Kruskal-Wallis.....	23
Gráfico 16 – Densidade de Coral cérebro – Outono, O asterisco significa que a diferença é significativa segundo o teste de Kruskal-Wallis.....	23
Gráfico 17 – Densidade de Coral cérebro – Inverno.....	23
Gráfico 18 – Densidade do Coral babão – Primavera.....	24
Gráfico 19 – Densidade do Coral babão – Verão.....	24
Gráfico 20 – Densidade do Coral babão – Outono.....	24
Gráfico 21 – Densidade do Coral babão – Inverno.....	24
Gráfico 22 – Densidade do Coral sol – Primavera.....	25
Gráfico 23 – Densidade do Coral sol – Verão.....	25
Gráfico 24 – Densidade do Coral sol – Outono.....	25
Gráfico 25 – Densidade do Coral sol – Inverno.....	25
Gráfico 26 – Densidade do Pepino do mar – Primavera.....	26
Gráfico 27 – Densidade do Pepino do mar – Verão.....	26
Gráfico 28 – Densidade do Pepino do mar – Outono.....	26
Gráfico 29 – Densidade do Pepino do mar – Inverno.....	26
Gráfico 30 – Quantidade de lixo de pesca e lixo em geral registrada nos pontos de amostragem, somando-se os valores obtidos em todas as estações do ano. O asterisco significa que a diferença é significativa segundo o teste de Kruskal-Wallis.....	27

## Abreviaturas e Siglas

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade;

ESEC – Estação Ecológica;

UC – Unidade de Conservação;

SISBIO – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade.

## Sumário

Introdução.....	7
Objetivos.....	8
Material e Método.....	8
1. Escolha dos pontos de amostragem.....	10
2. Materiais que foram preparados para o projeto – pranchetas e trena.....	11
3. Capacitação teórica e prática.....	12
4. Adaptação e confecção dos guias de identificação.....	14
5. Análise de dados.....	15
6. Autorização SISBIO.....	16
Resultados.....	16
1. Caracterização dos Pontos de Amostragem.....	16
1.1. Queimada Grande.....	16
1.2. Porcos Grande.....	17
1.3. Búzios.....	18
1.4. Redonda.....	19
2. Ictiofauna.....	20
2.1 Badejos e garoupas .....	21
3. Invertebrados.....	21
3.1. Coral cérebro ( <i>Mussismilia hispida</i> ).....	22
3.2. Coral babão ( <i>Palythoa caribaeorum</i> ).....	23
3.3. Coral sol ( <i>Tubastrea</i> spp).....	24
3.4. Pepino do mar ( <i>Isostichopus badionotus</i> ).....	25
4. Impactos.....	27
Discussão e Conclusão.....	27
Recomendações para Manejo.....	29

Agradecimentos.....	29
Citações e Referências Bibliográficas.....	30
Anexo 1 – Guia de Identificação – Ictiofauna.....	32
Anexo 2 – Guia de Identificação – Invertebrados.....	34
Anexo 3 – Guia de Identificação – Substrato.....	36
Anexo 4 – ICMBio em Foco 442.....	37
Anexo 5 – Prancheta Descrição de Site.....	38
Anexo 6 - Prancheta Adaptada – Ictiofauna.....	39
Anexo 7 – Prancheta Adaptada – Invertebrados e Impactos.....	40
Anexo 8 – Prancheta Adaptada – Substratos.....	41
Anexo 9 – Autorização SISBIO.....	42

## Introdução

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 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 *et al*, 2007).

No intuito de contribuir para a conservação da baía, foi criada em 1990 a Estação Ecológica de Tamoios (Decreto Federal nº 98.864/1990) localizada entre os municípios de Angra dos Reis e Paraty. Sua área inclui 29 ilhas, lajes e rochedos e seus respectivos entornos marinhos com raio de 1 Km, representando 5,69% da baía da Ilha Grande. Essa área marinha protegida 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 de ter sido criada em 1990, a ESEC Tamoios começou sua implantação a partir de 2006 com a construção de sua atual sede, publicação de seu Plano de Manejo, reforço em seu quadro de pessoal, aquisição de uma embarcação e criação do seu conselho gestor (ICMBio, 2008). Atualmente a ESEC Tamoios avançou consideravelmente na implantação do seu Plano de Manejo principalmente na parte de regularização fundiária, gestão socioambiental, proteção e manejo (ICMBio, 2016). Entretanto, a avaliação da efetividade da gestão da unidade de conservação utilizando o monitoramento de um ecossistema ou de alguma espécie alvo ainda não recebeu a devida atenção.



Diante dessa necessidade o presente trabalho visa 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. Para tanto, foram realizados levantamentos da ictiofauna, dos invertebrados, dos impactos aos ambientes recifais e da composição da cobertura do substrato. Capacitamos estudantes, voluntários e servidores do ICMBio na aplicação do protocolo *Reef Check* na região de Angra dos Reis.

A hipótese aqui testada é que a “saúde” do costão rochoso dentro da ESEC Tamoios é diferente quando comparada com locais semelhantes, fora da área marinha protegida. Caso essa hipótese seja rejeitada será aceito que não há diferença entre a “saúde” do costão rochoso dentro e fora da unidade de conservação (hipótese nula).

### **Objetivos**

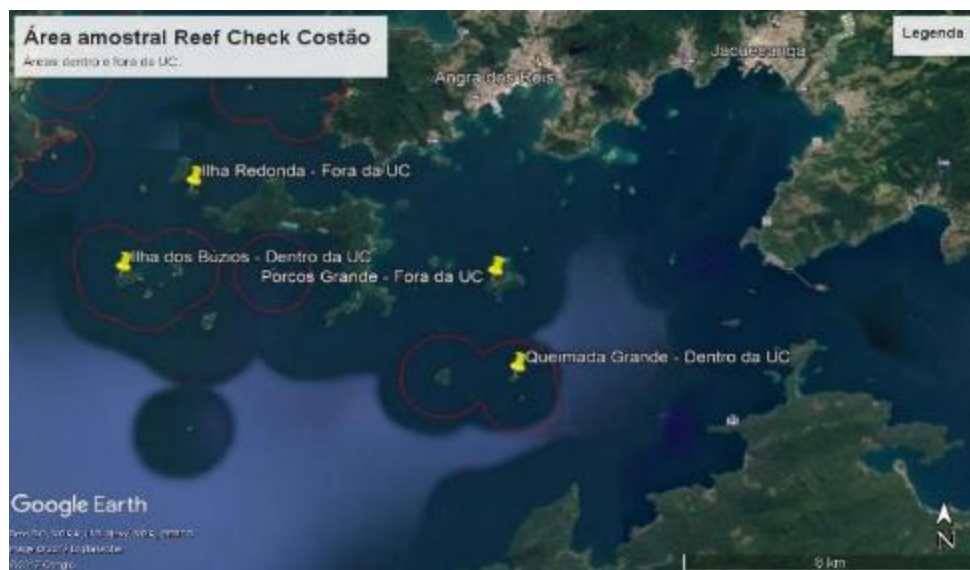
O presente estudo irá avaliar estatisticamente a hipótese de que a "saúde" do costão rochoso dentro da ESEC Tamoios é diferente quando comparada com locais semelhantes, fora da área marinha protegida. Assim, será possível verificar a efetividade da gestão da unidade de conservação para esse ecossistema, de forma a subsidiar tecnicamente o processo de tomada de decisão. Além disso, pretende-se propor adaptações no protocolo Reef Check Brasil para adequar a metodologia às especificidades do ecossistema de costão rochoso, visando a utilização em outros trabalhos de monitoramento (Reef Check Costão Rochoso).

### **Material e Métodos**

O projeto proposto utilizou a metodologia do Programa de Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil *Reef Check Brasil* (Ferreira e Maida, 2006), com adaptações para se adequar a realidade do ecossistema de costão rochoso da baía da Ilha Grande. Foram realizados três tipos de levantamentos durante o estudo: i. peixes alvo de pescadores de arpão e colecionadores de aquário; ii. Invertebrados alvos de coleta e o registro de impactos como, branqueamento de corais, lixo, espécies bioinvasoras; iii. Cobertura do substrato com amostragem pontual a cada 50 cm do transecto.

O estudo foi realizado na porção central da baía da Ilha Grande como mostra a Figura 1. Foram selecionadas duas ilhas dentro da Estação Ecológica de Tamoios, em Angra dos Reis, e duas ilhas fora da unidade de conservação, com base nos seguintes critérios: i. ilhas que possuam tamanhos semelhantes e áreas parecidas em relação ao batimento das ondas (embate); ii. ilhas com distância

da costa semelhantes, de preferência as mais afastadas; iii. ilhas próximas entre si para facilitar a amostragem otimizando a logística do trabalho de campo.



**Figura 1.** Os limites da Estação Ecológica de Tamoios em vermelho com marcadores amarelos para área do estudo.

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, complementadas por registro fotográfico (Figura 2 a 5).

Em cada ponto amostrado foram realizados quatro transectos (4 réplicas) de 20 metros de comprimento por 5 metros de largura (2,5 metros para cada lado da trena – 100 m<sup>2</sup>), separados entre si por uma distância de 5 metros, totalizando um transecto de 100 metros ao longo do costão rochoso. Os três levantamentos mencionados acima 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 Site, conforme o protocolo *Reef Check* (Anexo 5). Foram realizadas quatro (4) campanhas de campo de dois dias de duração, com dois mergulhos diários (um em cada ponto de amostragem): a primeira em novembro de 2017 (primavera), a segunda em fevereiro/março de 2018 (verão), a terceira em maio de 2018 (outono) e a quarta em julho de 2018 (inverno). Ao todo foram 8 dias de campo, 16 mergulhos autônomos (SCUBA), totalizando aproximadamente 24 horas de trabalhos subaquáticos envolvendo uma equipe de, no mínimo, 6 mergulhadores em cada campanha.



Figura 2 – Dupla de mergulhadores realizando o levantamento da ictiofauna.



Figura 3 – Dupla de mergulhadores realizando o levantamento dos impactos e invertebrados.



Figura 4 – Mergulhadora realizando o levantamento do substrato.



Figura 5 - Mergulhador realizando levantamento do substrato.

## 1. Escolha dos pontos de amostragem.

Com base nos critérios citados acima: i. ilhas que possuam tamanhos semelhantes e áreas parecidas em relação ao batimento das ondas (embate); ii. ilhas com distância da costa semelhantes, de preferência as mais afastadas; iii. ilhas próximas entre si para facilitar a amostragem otimizando a logística do trabalho de campo; foram pré selecionadas as ilhas Queimada Grande (figura 2), Porcos Grande (figura 3), Búzios (figura 4) e Brandão. Porém depois dos mergulhos para avaliar os critérios em campo foi descartada a ilha do Brandão e selecionada a ilha Redonda (figura 5) que possui características na sua área abrigada (embate) mais semelhante à ilha de Búzios. Então as ilhas definidas para as amostragens estão destacadas a seguir.

Tabela 1 – Descrição dos pontos de amostragem.

ILHA	SIGLA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS	FIGURA
Queimada Grande	QG	Dentro da ESEC Tamoios	S 23°05'06.8" W 044°18'44.8"	6
Porcos Grande	PG	Fora da UC	S 23°03'33.1" W 044°19'05.7"	7
Búzios	Bu	Dentro da ESEC Tamoios	S 23°03'27.4" W 044°25'05.6"	8
Redonda	Re	Fora da UC	S 23°02'04.5" W 044°23'58.7"	9



Figura 6 – Queimada Grande, ponto de amostragem em vermelho.



Figura 7 – Porcos Grande, ponto de amostragem em vermelho.



Figura 8 – Búzios, ponto de amostragem em vermelho.



Figura 9 – Redonda, ponto de amostragem em vermelho.

## 2. Materiais preparados para o projeto - pranchetas e trena.

Todos os materiais como o transecto e as pranchetas de tubo, foram confeccionados na sede da ESEC Tamoios pela autora do projeto 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 (figura 6), foram confeccionadas um total de dezoito (18) pranchetas, sendo uma (1) de cada tipo de levantamento para cada mergulhador, dessa forma contamos com seis (6) pranchetas para o levantamento da ictiofauna, seis

(6) para os invertebrados e impactos e seis (6) para o levantamento do substrato. Quanto à trena (figura 7), ela foi confeccionada com cabo chumbado de rede de pesca apreendida pela equipe da ESEC Tamoios. Foi utilizada linha de tralha para marcar as quatro réplicas de 20 metros com intervalos de 5 metros entre elas, totalizando os 100 metros de transecto. Os pontos principais que marcaram tanto as distâncias de 20 metros quanto as distâncias de 5 metros foram feitas com linha branca, já as marcações de 50 centímetros dentro dos 20 metros, foram feitas com linha azul escura. Toda a confecção da trena contou com o apoio de um pescador da região que também era é funcionário da Estação.



Figura 10 – Pranchetas de tubo confeccionado com cano PVC.



Figura 11 – Trena confeccionada com corda chumbada de rede de pesca apreendida que foi utilizada nos transectos do estudo.

### 3. Capacitação teórica e prática.

Os mergulhadores, antes de serem habilitados a fazerem as amostragens subaquáticas, passaram por treinamentos teóricos e práticos envolvendo colocação da trena, natação, controle de flutuabilidade, anotações na prancheta, identificação das espécies e quantificação da cobertura do substrato de acordo com o protocolo *Reef Check*.

Foi realizada na sede da ESEC Tamoios uma reunião de equipe em agosto de 2017 (Figura 8), com o intuito de apresentar o projeto, tratar da capacitação teórica e prática e ajustes na logística da primeira coleta do projeto correspondente a amostragem da primavera. Após a capacitação foi realizada outra reunião em novembro de 2017 (figura 9), onde foram apresentados também os materiais confeccionados (Anexos 1, 2 e 3) com o intuito de facilitar a identificação dos organismos e tipos de substratos pelos participantes do projeto.



Figura 12 – Apresentação do projeto para a equipe.



Figura 13 – Reunião de Equipe.

Com o apoio de uma servidora da ESEC Tamoios já capacitada pelo Programa *Reef Check* Brasil foi realizada, em agosto de 2017 na sede da ESEC Tamoios, a capacitação teórica para um grupo de oito (8) voluntários, servidores e estagiários (Figura 10), onde foi explicado o projeto e o protocolo de amostragem por meio de materiais digitais e impressos.

Em outubro de 2017, na Praia Lagoa Azul, Ilha Grande (Angra dos Reis), foi realizada a capacitação prática (figura 11), onde foram feitos os levantamentos de todas as etapas propostas pelo protocolo *Reef Check*, além de treinamento de estimativa do tamanho dos peixes. Foi possível avaliar o desempenho de cada integrante para uma melhor execução do trabalho. A capacitação prática teve destaque no ICMBio em foco - Edição 442 – Ano 10 – 20 de outubro de 2017 – Pág. 04 (Anexo 4).



Figura 14 - Capacitação teórica.



Figura 15 – Equipe que participou da capacitação prática.



Figura 16 - Equipe ajustando a metodologia durante a capacitação prática.



Figura 17 – Equipe desenvolvendo a técnica de colocação da trena.

Abaixo se destaca a equipe que o projeto conseguiu mobilizar bem como o vínculo de cada um com o ICMBio.

Tabela 2 – Equipe, formação e vínculo com o ICMBio.

<b>Nomes (em ordem alfabética)</b>	<b>Formação e atividade principal</b>	<b>Vínculo com o ICMBio</b>
Adriana Gomes	MSc. Bióloga Marinha	Servidora
Ana Paula Rodrigues	Estudante de Biologia	Estagiária PIBIC/ICMBio
Carlos Pompei	Marinheiro e instrutor de mergulho	Contratado
Daniel Junqueira	Instrutor de mergulho e dono de operadora de mergulho	Voluntário
Diego Mendes	Biólogo	Voluntário
Eduardo Godoy	MSc. Ecologia Marinha	Servidor
Guilherme Rezende	Dive Master	Voluntário
Rodrigo Marinho	Instrutor de mergulho e dono de operadora de mergulho	Voluntário

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

Os guias de identificação (anexos 1, 2 e 3), foram confeccionados para facilitar a identificação das espécies indicadoras do costão rochoso da Baía da Ilha Grande, porém antes da realização deste trabalho, foi realizada uma adaptação para cada tipo de levantamento, de acordo com a realidade do ecossistema da região. Para o levantamento da ictiofauna, foram selecionadas quatorze (14) espécies (anexo 5), para os invertebrados foram selecionadas quinze (15) espécies, para impactos foi definida duas categorias: lixo de pesca e lixo em geral (anexo 6) e para o substrato dez (10) categorias (anexo 7). A seguir destaca-se as espécies de peixes e invertebrados monitoradas além das categorias de impactos e substrato.

Tabela 3 – Espécies de peixes e invertebrados monitoradas durante o estudo, além das categorias de impactos e do substrato estudado.

<p style="text-align: center;"><b><i>Ictiofauna</i></b></p> <p><b>Acanthurus bahianus</b></p> <p><b>Acanthurus chirurgus</b></p> <p><b>Anisotremus surinamensis</b></p> <p><b>Anisotremus virginicus</b></p> <p><b>Chaetodon striatus</b></p> <p><b>Dactylopterus volitanos</b></p> <p><b>Diplodus argenteus</b></p> <p><b>Epinephelus marginatus 10-20 cm</b></p> <p><b>Epinephelus marginatus 20-30 cm</b></p> <p><b>Epinephelus marginatus &gt;30 cm</b></p> <p><b>Mycteroperca spp 10-20 cm</b></p> <p><b>Mycteroperca spp 20-30 cm</b></p> <p><b>Mycteroperca spp &gt;30 cm</b></p> <p><b>Pomanthus paru</b></p> <p><b>Priacanthus arenatus</b></p> <p><b>Sparisoma amplum</b></p> <p><b>Sparisoma frondosum</b></p> <p><b>Stephanolepis hispidus</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>INVERTEBRADOS</b></p> <p><b>Calappa ocellata</b></p> <p><b>Echinaster brasiliensis</b></p> <p><b>Echinometra lucunter</b></p> <p><b>Isostichopus badionotus</b></p> <p><b>Leptogorgia punicea</b></p> <p><b>Lytechinus variegatus</b></p> <p><b>Mussismilia hispida</b></p> <p><b>Nodipecten nodosus</b></p> <p><b>Octopus vulgaris</b></p> <p><b>Ophiotela mirabilis</b></p> <p><b>Oreaster reticulatus</b></p> <p><b>Palythoa caribaeorum</b></p> <p><b>Stenorhynchus seticornis</b></p> <p><b>Tubastrea coccinea</b></p> <p><b>Tubastrea tagusensis</b></p>
<p style="text-align: center;"><b><i>Impactos</i></b></p> <p><b>Lixo de pesca</b></p> <p><b>Lixo em geral</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>SUBSTRATOS</b></p> <p><b>AC - Algas calcárias</b></p> <p><b>AF - Algas Folhosas</b></p> <p><b>AR - Areia</b></p> <p><b>CC - Cascalho</b></p> <p><b>CD - Coral Duro</b></p> <p><b>CM - Coral Mole</b></p> <p><b>CRM - Coral Recém Morto</b></p> <p><b>SP - Esponja</b></p> <p><b>RD - Rocha</b></p> <p><b>TU - Turf de Algas Epilíticas</b></p>

## 5. Análise dos dados

Os dados foram coletados em campo por meio de anotações com lápis nas pranchetas de tubo de PVC. No barco os mergulhadores passavam as anotações para 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 garoupas (*Epinephelus marginatus*) e badejos (*Mycteroperca acutirostris*), foi realizada uma análise separada dos demais peixes somando-se o número de registros em todas as campanhas (estações do ano).

Para o coral cérebro (*Mussismilia hispida*) e o coral sol (*Tubastrea coccínea* e *T. tagusensis*) foi realizada uma análise separada dos demais invertebrados, pois essas espécies, além de ocorrer em grande densidade formam colônias (densidade de colônias por 100 m<sup>2</sup>). Para o coral babão



(*Palythoa caribaeorum*) foi considerada a área de cobertura da colônia em m<sup>2</sup> com a apresentação de gráficos de cobertura de coral por 100m<sup>2</sup>.

Para o pepino do mar (*Isostichopus badionotus*) também foi feita uma análise específica devido a diminuição drástica de sua densidade registrada durante o estudo. Para impactos foi realizada a soma dos registros de lixo de pesca e lixo em geral apresentados em gráficos 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.

As diferenças mais marcantes na densidade dos indicadores monitorados entre os pontos de amostragem (Queimada Grande - QG, Porcos Grande – PG, Búzios – Bu e Redonda – Re) foram testadas por meio de estatística não paramétrica, devido a alta heterogeneidade dos dados. Foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis seguido do teste U de Mann-Whitney disponível no programa de análises estatísticas *Paleontological Statistics – Past* (Zar, 1984).

## **6. Autorização SISBIO**

Conforme consta no edital PIBIC/ICMBio 2017/2018 foi submetida uma solicitação de autorização ao SISBIO em setembro de 2017 que foi concedida no mês seguinte. Portanto toda a parte de campo do projeto foi realizada com base na autorização SISBIO nº 59319-1 (anexo 8).

## **Resultados**

### **1. Caracterização dos pontos de amostragem**

#### **1.1 – Ilha Queimada Grande**

Este ponto faz parte da Estação Ecológica de Tamoios, encontrando-se a 20 km do Centro da cidade de Angra dos Reis, posicionando-se à oeste da Ilha Grande em frente ao Matariz e ao lado da ilha Imboassica, possui vegetação nativa em estágio inicial a médio de regeneração da Mata Atlântica, não possui moradia e nenhum tipo de construção civil. Localizada em uma área de grande tráfego marítimo como embarcações de pesca, de lazer, turismo e principalmente navios petroleiros. Conta com rica fauna marinha, porém, devido a sua localização próxima a enseada do Bananal na Ilha Grande, ponto inicial da bioinvasão por coral sol (*Tubastrea* spp.) (Silva *et al*, 2011), apresenta os costões dominados por estas espécies que se tornaram uma ameaça para outras espécies nativas como o coral cérebro (*Mussismilia hispida*).

Quatro amostragens foram realizadas neste ponto, sendo uma equivalente a cada estação do ano (primavera, verão, outono e inverno), onde foi demarcado o ponto inicial e o ponto final do

transecto descrito acima, as coordenadas obtidas neste site foram: latitude inicial – 23°05'05.9”, longitude inicial – 044°18'44.5”, latitude final – 23°05'04.9”, longitude final – 044°18'40.7”. Com a marcação destes pontos foi possível realizar todas as coletas nos mesmos pontos, onde foi observada a composição do substrato e analisado todo o ecossistema deste ponto.

Em sua composição, foi possível observar uma incrível paisagem subaquática que apesar de contabilizado um número considerável do bioinvasor coral sol (*Tubastrea* spp.), foi também observado uma grande riqueza de espécies nativas, a profundidade máxima do costão monitorado foi de 11 metros e a profundidade mínima para a amostragem foi de 6 metros. A visibilidade máxima obtida foi de 10 metros na coleta realizada no outono (Maio de 2018) e a mínima foi de 5 metros nas coletas realizadas no verão (Fevereiro de 2018) e no inverno (Julho de 2018).

De acordo com o gráfico 1, o ponto amostral é composto por grandes rochas encobertas de turf de algas epilíticas, entre uma rocha e outra, bancos de areia e cascalho.

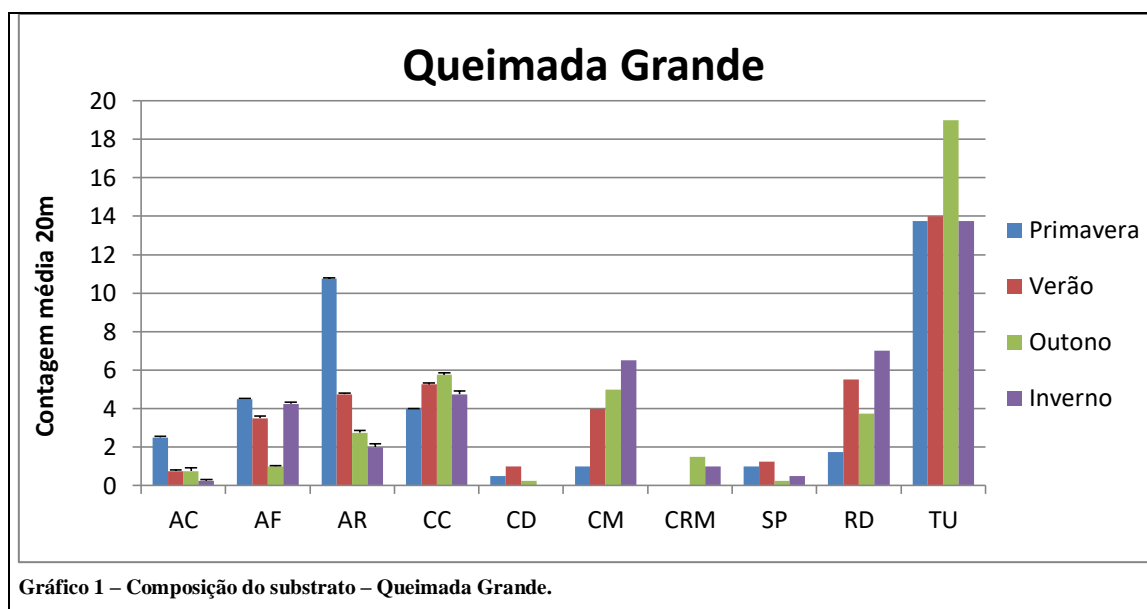


Gráfico 1 – Composição do substrato – Queimada Grande.

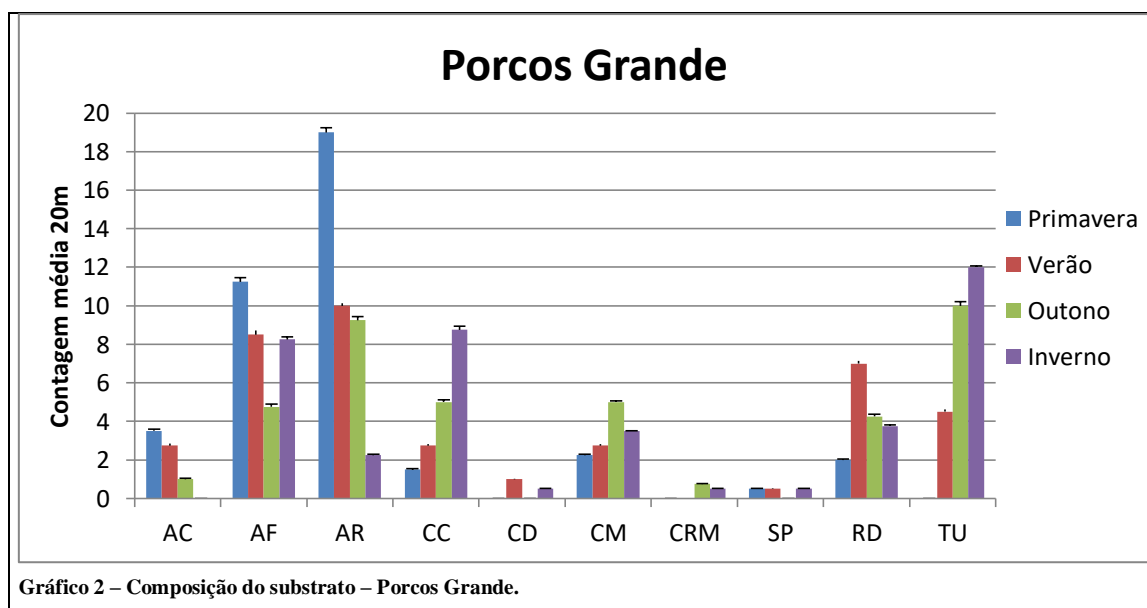
## 1.2 – Ilha dos Porcos Grande

Situada a 1,5 Km do litoral da Costa Verde em Angra dos Reis, é o ponto de amostragem mais próximo do continente. A ilha possui edificações e uma pista de pouso em seu topo, sua localização favorece o fundeio de embarcações de pesca bastante frequente no embate da ilha.

Foram realizados quatro mergulhos para realização dos monitoramentos propostos, sendo uma a cada estação do ano, a orientação do transecto foi, latitude inicial: 23°03'33.9”, longitude inicial: 044°19'05.7”, latitude final: 23°03'32.1” e longitude final: 044°19'01.3”.

Se destacou na composição do substrato observado, como mostra o gráfico 2, um grande banco de areia com poucas rochas e uma quantidade considerável de turf de algas epilíticas e algas folhosas. Apesar da diversidade do substrato observado foi possível o grande impacto do fundeio de

embarcações nesse site. A profundidade máxima neste site foi de 8 metros de profundidade e a mínima de 6 metros, sua visibilidade máxima foi de 6 metros no outono e a mínima de 3 metros no inverno.

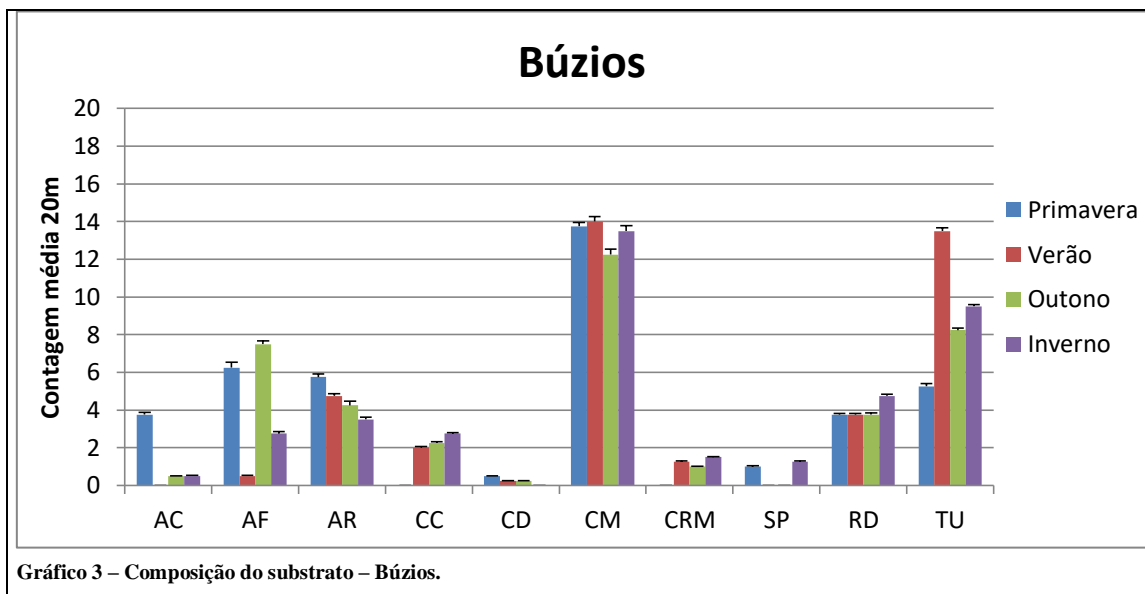


### 1.3 – Ilha de Búzios

Situada a 10 Km do Centro da cidade de Angra dos Reis, a Ilha dos Búzios Grande faz parte da ESEC Tamoios. Localizada próxima á Ilha da Gipóia e a Ilha das Cobras, não existe nenhum tipo de construção civil e nenhuma praia, possui uma rica fauna e flora marinha.

Quatro amostragens foram realizadas neste site e a orientação do transecto foi, latitude inicial: 23°03'26.8", longitude inicial: 044°25'04.7" e latitude final: 23°03'26.9", longitude final: 044°25'00.6". Profundidade máxima registrada foi de 9 metros e a mínima de 6 metros, a melhor visibilidade foi registrada na primavera (Novembro – 2017) com 9 metros e a pior com 3 metros no inverno (Julho – 2018), este ponto amostral algumas tocas, grandes pedras com belíssimos recifes.

Na composição do substrato desse site se destacou a dominância do coral mole (CM, *Palythoa caribaeorum* – coral babão), bem como do como o turf de algas epilíticas – TU (Gráfico 3). Visualmente foi possível observar um ambiente saudável e bem preservado, sem marcas de âncoras e danos provocados por ações antrópicas.

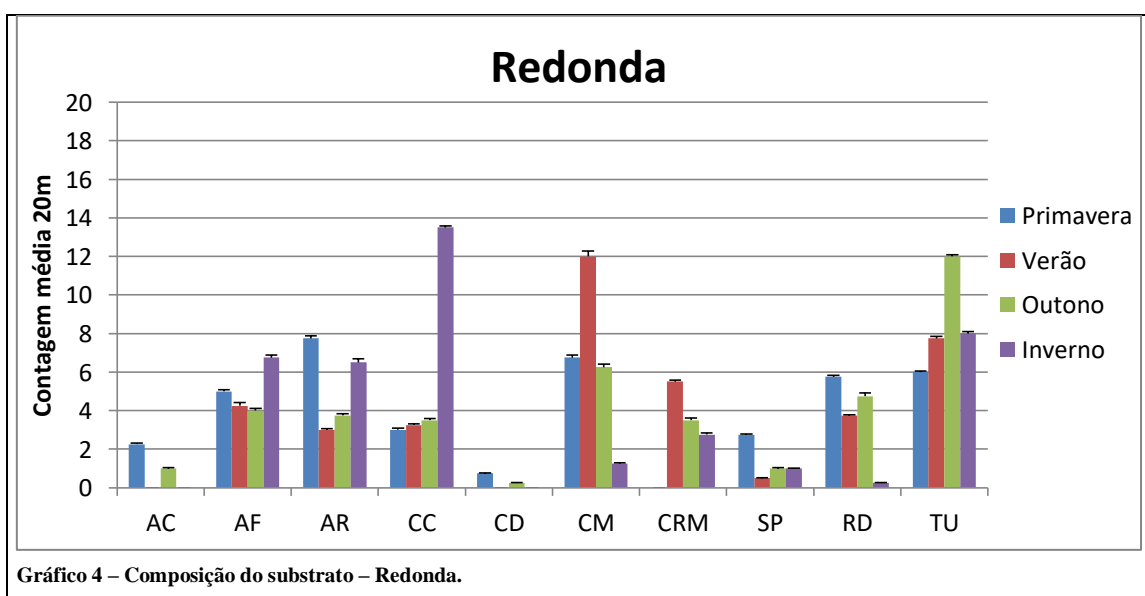


#### 1.4 – Ilha Redonda.

Localizada a 7 Km do Centro de Angra dos Reis, a Ilha Redonda está situada entre as ilhas Josefa e Brandão. A ilha possui edificações e seu entorno é local de fundeio de embarcações de lazer.

Quatro amostragens foram realizadas, sendo uma em cada estação do ano, onde foram registradas as seguintes orientações do transecto utilizado, latitude inicial: 23°02'04.9", longitude inicial: 044°23'59.0" e latitude final: 23°02'04.9", longitude final: 044°23'54.9". Sua profundidade máxima foi de 6 metros e a mínima de 5 metros, enquanto a visibilidade mínima foi de 2 metros no inverno (Julho – 2018) e nas demais estações foram de 6 metros.

O Gráfico 4 mostra o turf de algas epilíticas (TU), coral mole (CM – *Palythoa caribaeorum* – coral babão) e cascalhos como as categorias mais importantes do substrato do site.



## 2. Ictiofauna

De forma geral não foi possível verificar diferenças significativas na densidade de peixes entre os pontos amostrados em nenhuma estação do ano (Gráfico 5 a 8). Os resultados mostram que os pontos dentro e fora da UC possuem comunidades de peixe semelhantes, levando em consideração as 14 espécies monitoradas.

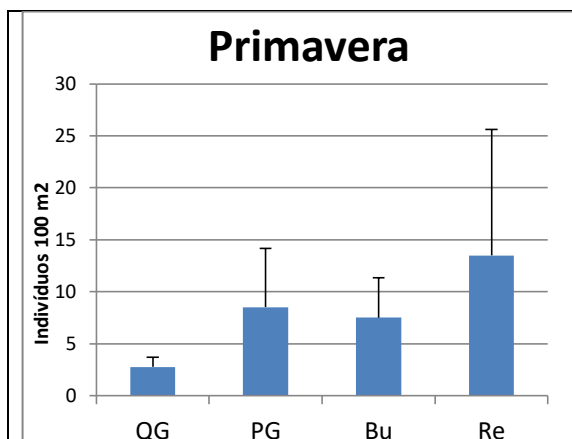


Gráfico 5 - Densidade Ictiofauna - Primavera.

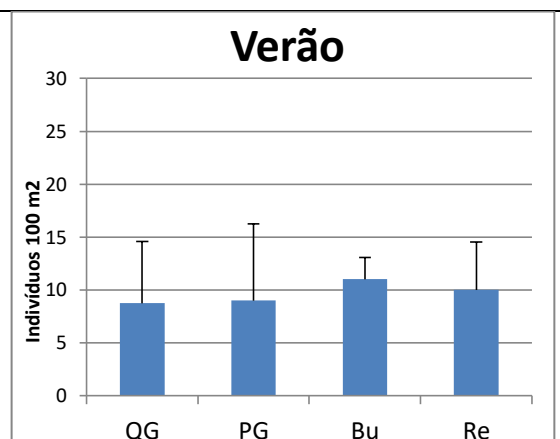


Gráfico 6 - Densidade Ictiofauna - Verão.

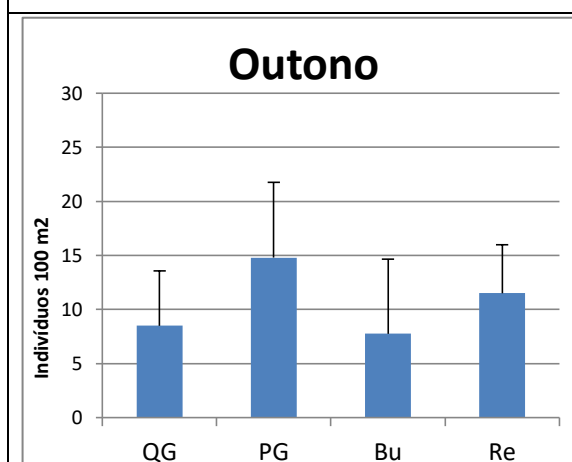


Gráfico 7 - Densidade Ictiofauna - Outono.

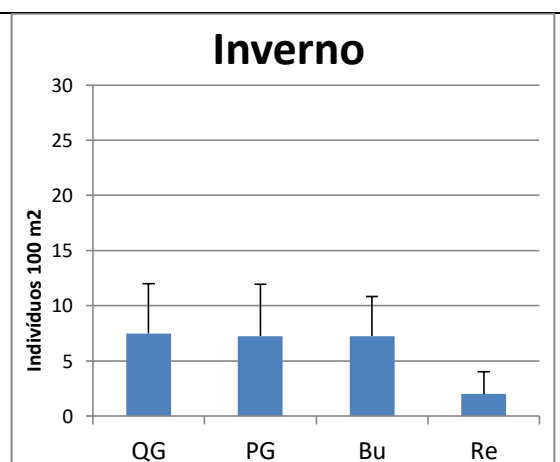
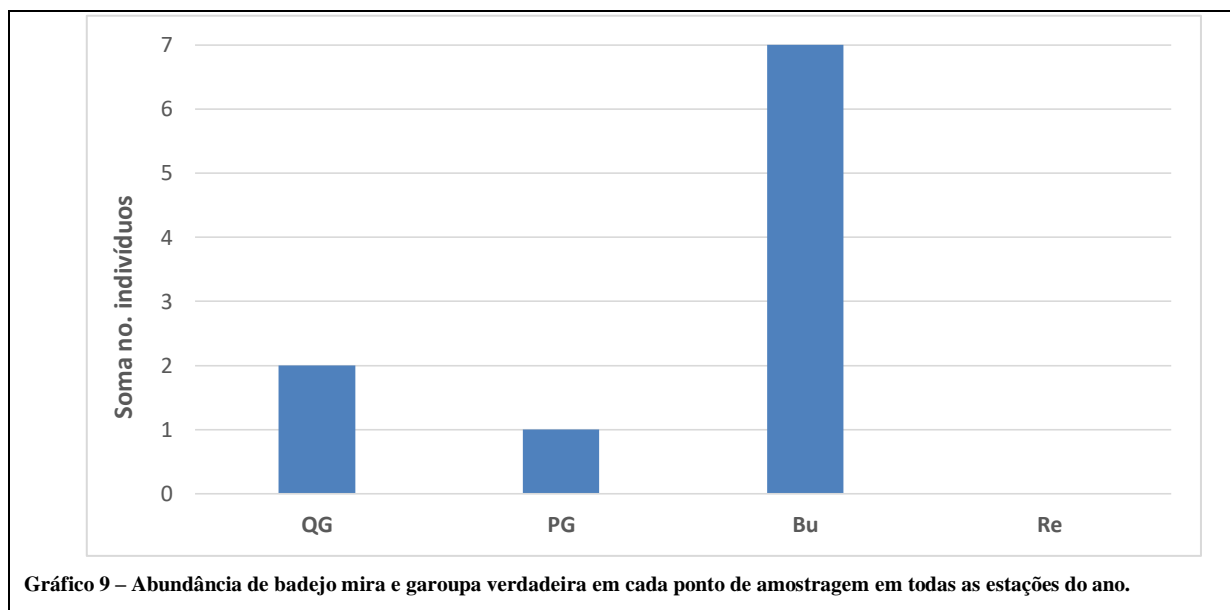


Gráfico 8 - Densidade Ictiofauna - Inverno.

O peixe porco (*Stephanolepis hispidus*), principal responsável pelos altos valores de densidade registrados em Porcos Grande e Redonda durante o outono, o peixe borboleta (*Chaetodon striatus*), o marimbá (*Diplodus argenteus*), o salema (*Anisotremus virginicus*), o coió (*Dactylopterus volitans*) e o peixe frade (*Pomacanthus paru*) foram as espécies mais abundantes. Quanto a categoria trófica, segundo Creed *et al* (2007), o peixe porco e o marimba são onívoros, o peixe borboleta é predador de invertebrados sésseis, o salema e o coió são predadores de invertebrados vágues e o peixe frade é espongiívoro.

## 2.1 Badejos e garoupas

Entretanto quando se analisa as duas espécies de serranídeos monitoradas, badejo mira (*Mycteroperca acutirostris*) e garoupa verdadeira (*Epinephelus marginatus*), percebe-se que esses peixes praticamente só ocorrem nos pontos protegidos pela UC (Queimada Grande e Búzios) (Gráfico 9). Em Búzios foi o único ponto onde foi registrado um indivíduo de badejo maior que 30 cm.



## 3. Invertebrados

Ao analisar a densidade de todos os invertebrados monitorados - com exceção dos corais cérebro, babão e sol - não foi possível constatar diferenças significativas entre os pontos de amostragem em nenhuma estação do ano (Gráfico 10 a 13).

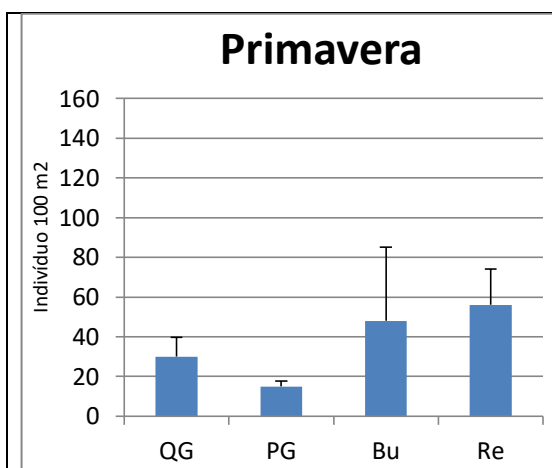


Gráfico 10 – Densidade Invertebrados – Primavera.

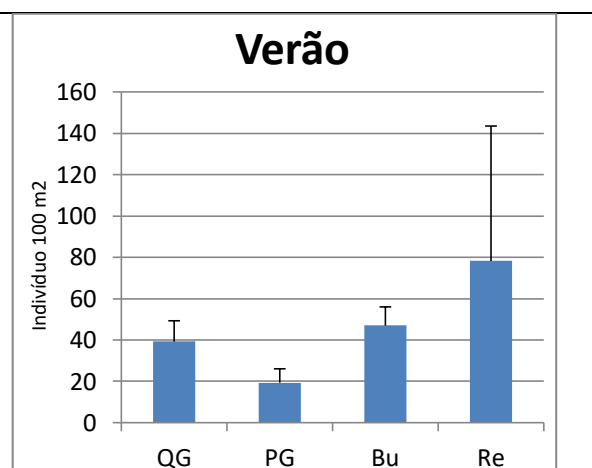


Gráfico 11 – Densidade Invertebrados – Verão.

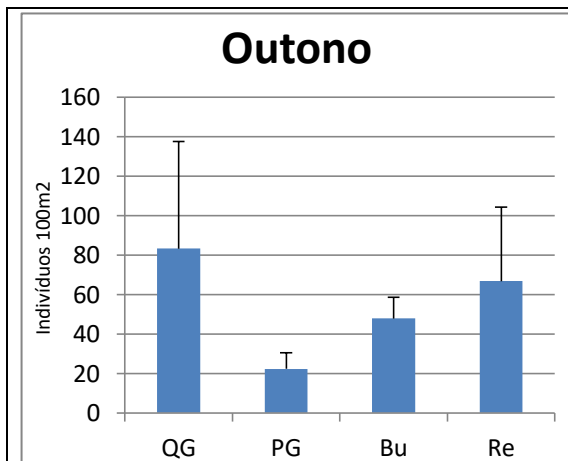


Gráfico 12 – Densidade Invertebrados – Outono.

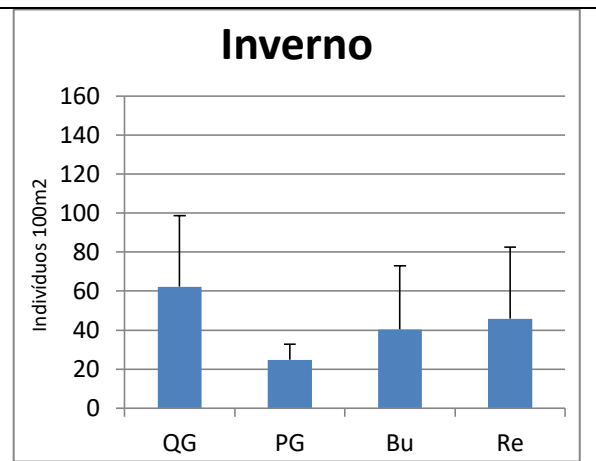


Gráfico 13 – Densidade Invertebrados – Inverno.

O ouriço do mar branco (*Lytechinus variegatus*) foi a espécie mais representativa seguida do caranguejo aranha (*Stenorhynchus seticornis*) e da serpente do mar (*Ophiotela mirabilis*). Altas densidades de ouriço do mar branco explicam os valores elevados de Búzios e Redonda na primavera e de Queimada Grande no inverno. A serpente do mar explica os altos valores registrados na Redonda durante o verão e Queimada Grande durante o outono. Trata-se de um ofiuroide exótico invasor que vive sobre outros invertebrados nativos sésseis, como a gorgonia, esponjas e ascídias (Mantellato *et al*, 2016).

### 3.1 – Coral cérebro (*Mussismilia hispida*)

O coral cérebro é um coral escleractínio, construtor de estruturas recifais, endêmico da fauna brasileira. Apresenta maior incidência na costa da Bahia, do Rio de Janeiro e no Estado de São Paulo. São seres hermafroditas, com gametogênese ocorrendo durante aproximadamente o ano todo e que liberam seus gametas na água, com desenvolvimento de larva externo. Alimentam-se de zooplâncton, anfípodes, copépodes, microcrustáceos, dentre outros (Francini *et al*, 2002; Neves e Pires, 2002). Nogueira (2003) encontrou cerca de 130 espécies de invertebrados como bivalves, esponjas, briozoários e ascídias vivendo dentro e sobre as colônias, mostrando a importância dessa espécie como mantenedora da diversidade biológica dos costões rochosos.

Essa espécie apresentou maiores densidades nos pontos situados dentro da UC, porém tais diferenças foram significativas apenas para Búzios e Porcos Grande no verão ( $p=0,029$ ); e de Porcos Grande para Búzios ( $p=0,030$ ) e Porcos Grande para Queimada Grande ( $p=0,030$ ) no outono.

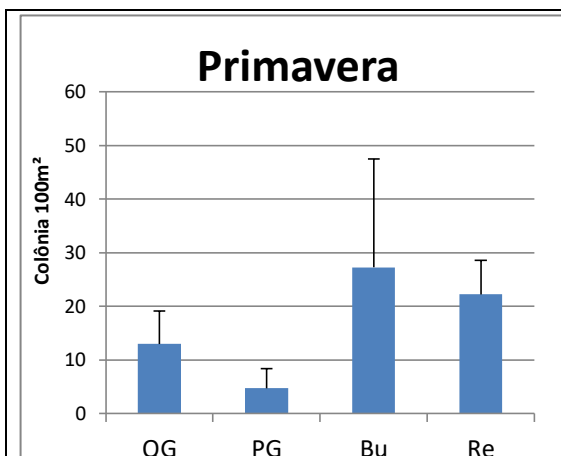


Gráfico 14 – Densidade coral cérebro – Primavera.

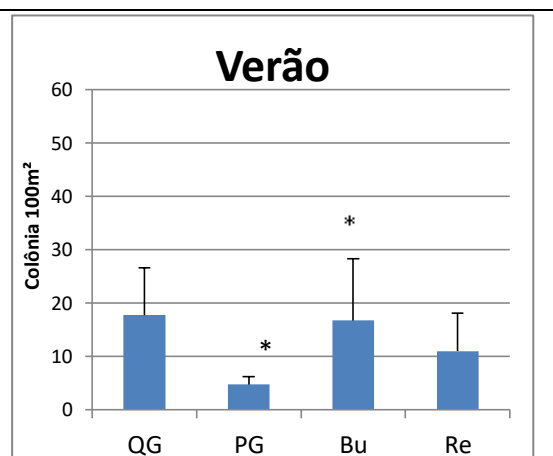


Gráfico 15 – Densidade coral cérebro – Verão. O asterisco significa que a diferença é significativa segundo o teste de Kruskal-Wallis.

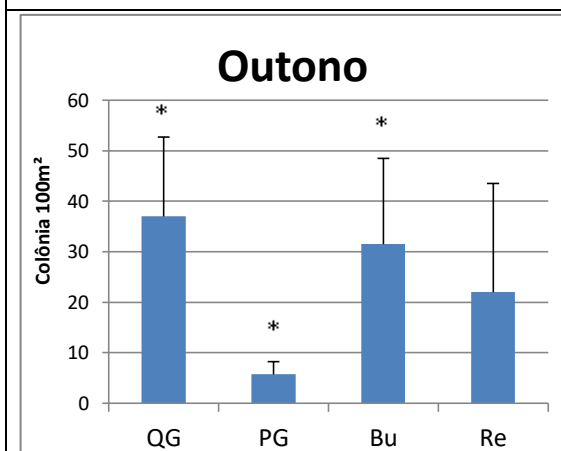


Gráfico 16 – Densidade coral cérebro – Outono. O asterisco significa que a diferença é significativa segundo o teste de Kruskal-Wallis.

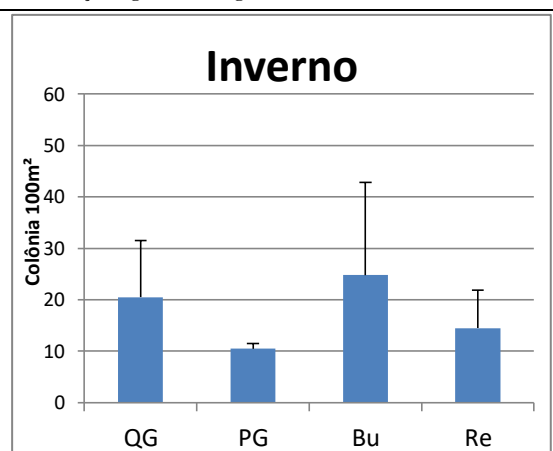


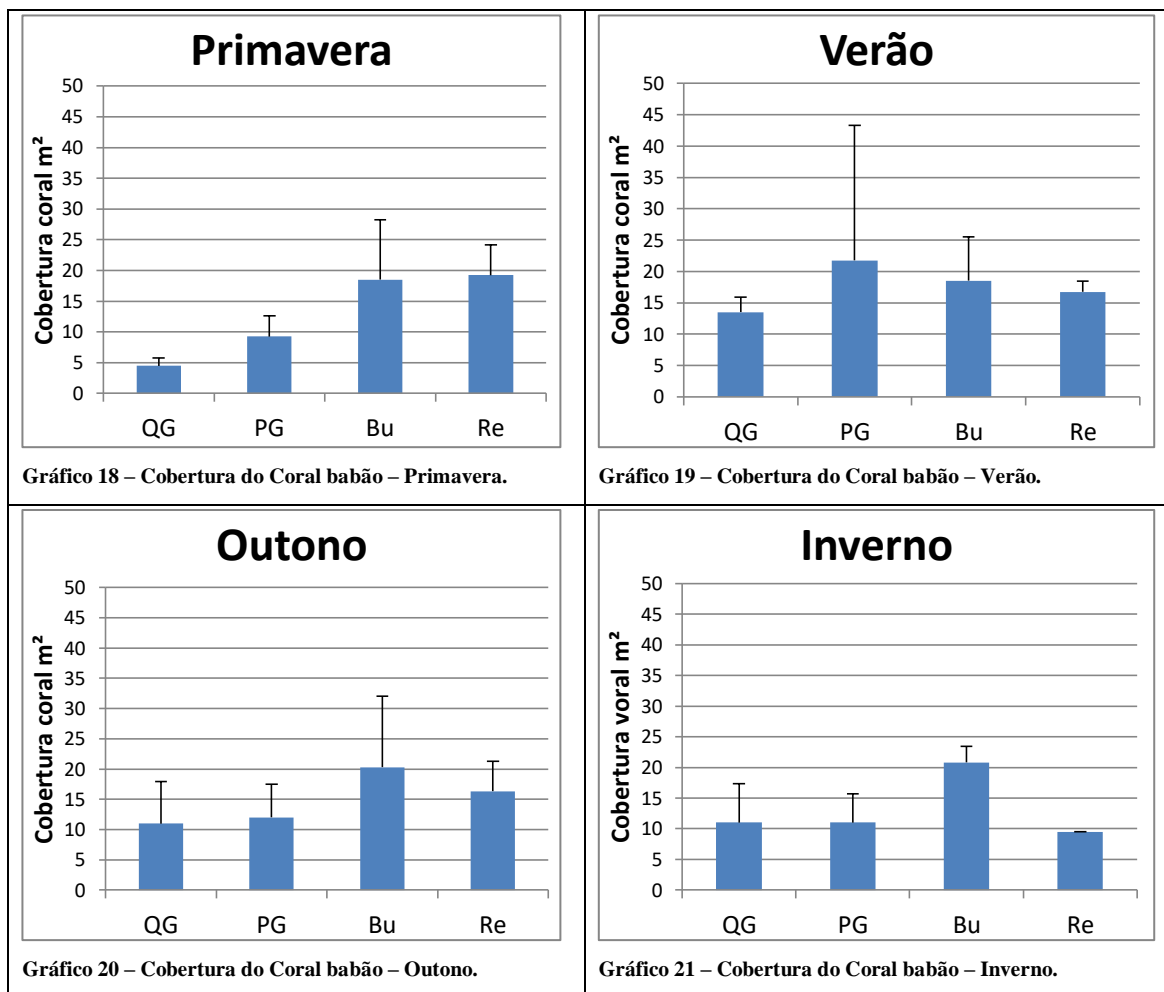
Gráfico 17 – Densidade coral cérebro – Inverno.

### 3.2 – Coral babão (*Palythoa caribaeorum*)

O coral babão é um animal sésbil, suspensivo e na maior parte carnívoro, pode carregar zooxantelas em seus tecidos e desempenha um papel fundamental na estruturação da comunidade, produz palytoxina (Tubaro *et al*, 2011), que juntamente com outros fatores, torna esta espécie um competidor agressivo por espaço em recifes (Mendonça-Neto e Gama, 2009). Esta espécie apresenta hermafroditismo protogínico sequencial, com alta frequência de pólipos férteis, alta frequência de colônias na condição sexual feminina e gametogênese aparentemente contínua (Boscolo e Silveira, 2005).

De acordo com os registros, o coral babão ocupou maiores áreas nos costões rochoso da ilha de Búzios, porém as diferenças para os outros pontos de amostragem não foram significativas. O padrão de distribuição observado dessa espécie parece ter mais relação com as características físicas dos costões rochosos estudados do que pelo fato de ocorrer dentro ou fora da UC.





### 3.3 – Coral sol (*Tubastrea* spp).

As duas espécies de coral sol (*Tubastrea coccinea* e *Tubastrea tagusensis*) heterotróficas e estendem longos tentáculos à noite para capturar o zooplâncton que passa, pois não hospedam zooxantelas. O gênero *Tubastrea* é originário do Oceano Pacífico, porém tem se tornado uma espécie bioinvasora se alastrando em boa parte do Oceano Atlântico, principalmente no litoral Sul Fluminense, onde é encontrado até em águas profundas porque não necessita de luz solar para a nutrição (Shearer, 2009). O coral do sol se reproduz assexuadamente. Eles são hermafroditas e produzem plânulas, essas larvas vivem por até duas semanas, mas geralmente colonizam dentro de 1 metro do organismo pai e se reproduzem por aproximadamente 1ano e meio, crescendo cerca de 3 cm<sup>2</sup> por ano, seu período reprodutivo ocorre na primavera, verão e inverno (Vermeij, 2006).

O coral sol teve o maior número de colônias registradas na Queimada Grande (dentro da UC), sequencialmente Porcos Grande, Búzios e Redonda (Gráfico 22 a 25). Uma possível explicação para este fato é a disposição (localização geográfica) das ilhas em relação a enseada do Bananal na Ilha Grande. Queimada Grande encontra-se mais próxima dessa localidade que foi o ponto inicial

dessa bioinvasão na baía da Ilha Grande, além de ser o site mais próximo ao canal de acesso ao terminal da TRANSPETRO, por onde trafegam diariamente navios petroleiros e outras embarcações relacionadas a exploração e produção de petróleo *off shore*.

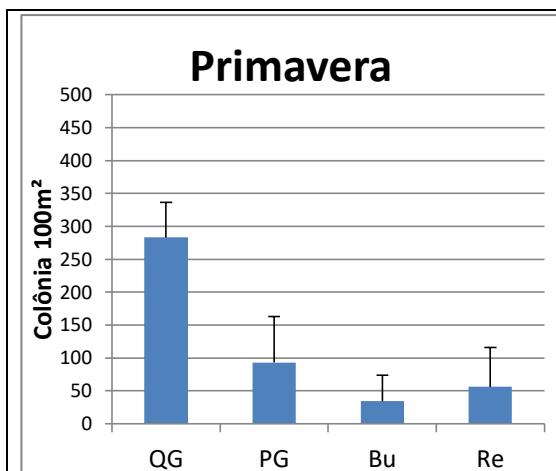


Gráfico 22 – Densidade do Coral Sol – Primavera.

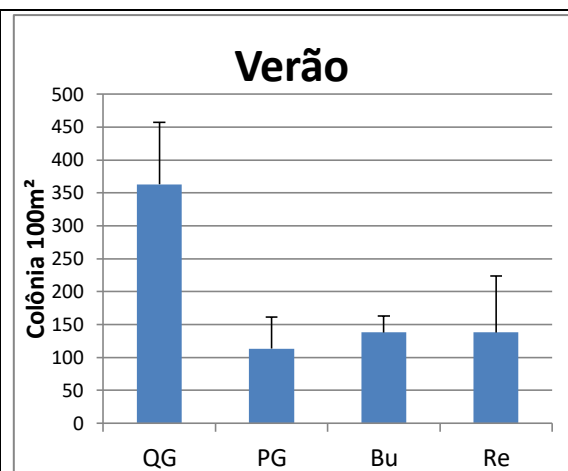


Gráfico 23 – Densidade do Coral Sol – Verão.

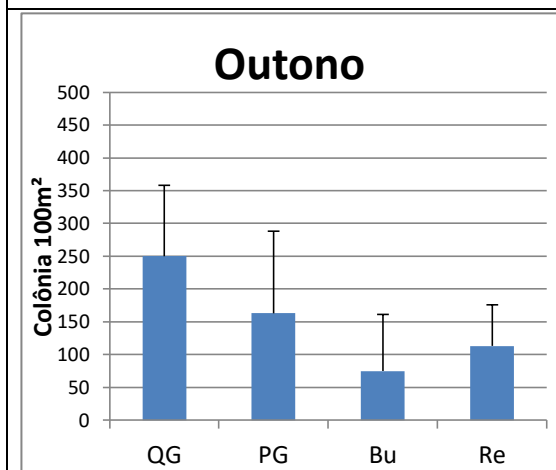


Gráfico 24 – Densidade do Coral Sol – Outono.

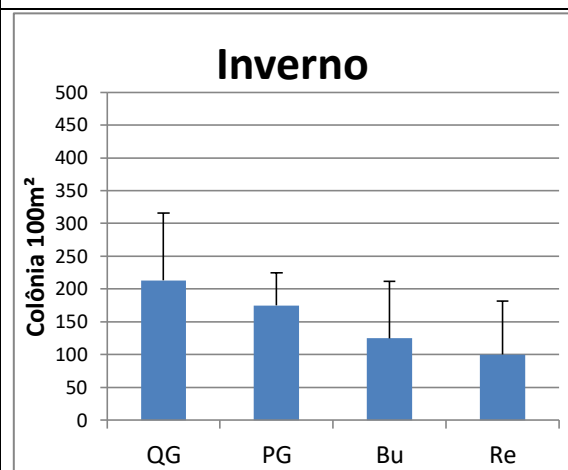


Gráfico 25 – Densidade do Coral Sol – Inverno.

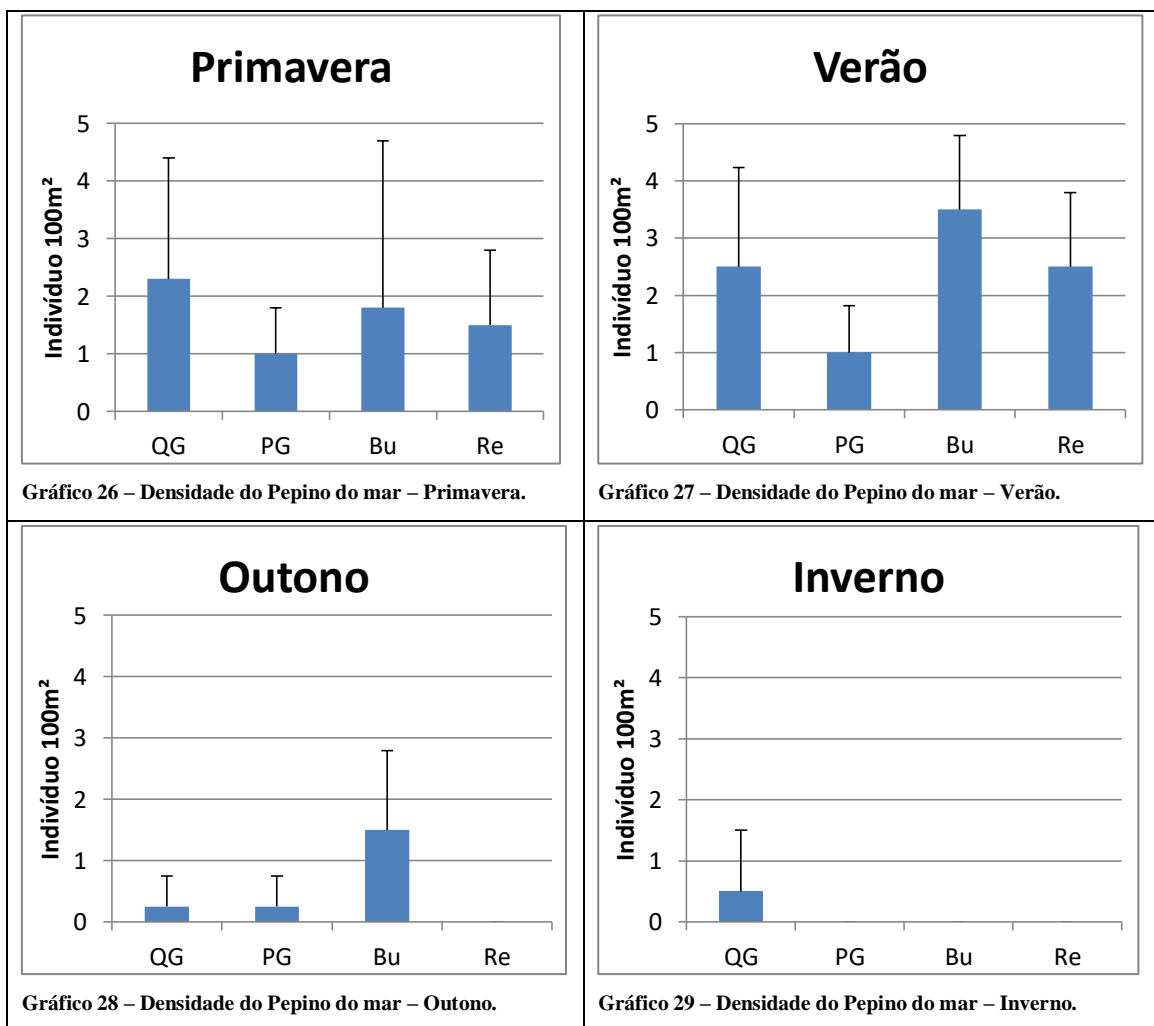
Vale destacar a enorme densidade de colônias de coral sol (média de 363 colônias por 100 m<sup>2</sup>) registradas durante o verão na ilha Queimada Grande (Gráfico 23), o que confirma a magnitude dessa bioinvasão dentro da Estação Ecológica de Tamoios.

### 3.4 – Pepino do mar (*Isostichopus badiotus*)

O Pepino do mar é uma espécie anfiatlântica com ocorrência registrada na margem ocidental e oriental do Atlântico, no Brasil ocorre desde o Rio Grande do Norte até a ilha do Arvoredo em Santa Catarina. O *Isostichopus badiotus* é uma holotúria robusta de cor laranja, amarelo, vermelho, marrom ou púrpura. A superfície dorsal apresenta diversas projeções, frequentemente marrom escuras. Os indivíduos adultos desta espécie podem atingir até 60 cm de comprimento e

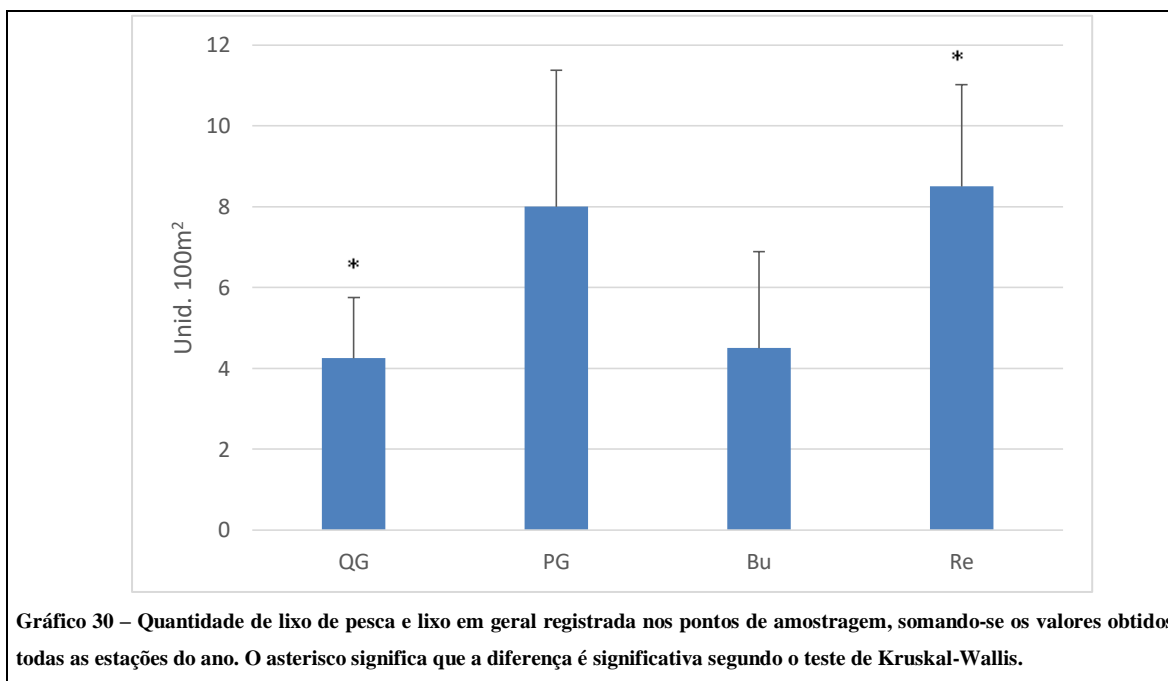
apresentam um corpo longo e achatado, sua dieta consiste em matérias orgânicas compostas nos detritos do fundo do mar que são empurrados para a boca ou os plânctons aprisionados em muco nos tentáculos. Apresentam hábitos bentônicos e podem ser encontradas do nível da maré baixa até cerca de 65 metros de profundidade. O consumo na dieta humana, principalmente nos países asiáticos tem sido uma grande ameaça para essas espécies. Os Pepinos do mar são consumidos na forma de “sushi” ou “trepano”. Estes pratos são muito apreciados no extremo oriente, podendo alcançar preços altíssimos no mercado, tornando se assim um alvo fácil e bastante visado pelos pescadores, que podem realizar a coleta manualmente por meio de mergulhos ou utilizando redes de arrasto (Biodiversitas, 2008).

Aparentemente existem maiores densidades de pepino do mar nos sites dentro da UC, como pode ser constatado nos gráficos 26 e 27, porém as diferenças registradas não foram significativas. Mas, o que mais chamou a atenção foi a diminuição drástica da ocorrência desses invertebrados a partir de outono, chegando a praticamente desaparecer na última amostragem no inverno de 2018 (Gráfico 28 e 29).



#### 4. Impactos

A quantidade de lixo de pesca e lixo em geral foi maior nos pontos de amostragem fora da UC. A diferença foi significativa ( $p=0,026$ ) entre a Queimada Grande e Redonda, conforme mostra o Gráfico 30. A ilha dos Porcos Grande é um local tradicional de fundeio de embarcações de pesca devido as suas águas abrigadas e a proximidade do canal que atravessa do centro de Angra dos Reis para Ilha Grande. A ilha Redonda também é um local de fundeio, principalmente de embarcações de turismo e lazer, além de estar próxima da ilha do Brandão, muito utilizada como ancoradouro de lanchas e veleiros. Nesses pontos o impacto dessa atividade ficou evidente, pois além dos petrechos de pesca abandonados e lixo foi observado marcas de âncoras, doenças em corais e esponjas quebradas. Isso leva a crer que o esforço da gestão da UC em coibir o fundeio/ancoragem no seu interior está gerando resultados positivos.



#### Discussão e Conclusões

Considerando que a baía da Ilha Grande é uma área de múltiplos usos que sofre impactos ambientais de diferentes atividades humanas como indústrias, intenso uso turístico da lâmina d'água, pesca e maricultura, crescimento urbano desordenado, entre outros, Creed *et al* (2007) propôs um índice relativo de impacto ambiental (IRIA) que varia de 0 a 0,56. Segundo o autor, os sites estudados apresentam IRIA baixos a intermediários (0,15 a 0,21). De forma geral, os peixes e invertebrados predadores de topo de cadeia trófica estão pouco representados ou ausentes e as espécies oportunistas, adaptadas a ambientes com influência antrópica, são abundantes.

Apesar das pressões antrópicas que caracterizam a região, os resultados permitem aceitar a hipótese de que a “saúde” do costão rochoso dentro da ESEC Tamoios é diferente quando comparada com locais semelhantes, fora da área protegida. A presença de badejos e garoupas praticamente apenas nos sites dentro da UC, valores de densidade de coral cérebro significativamente maiores dentro da Estação Ecológica e o registro de valores de impacto significativamente maiores nos sites fora da UC comprovam que a ESEC Tamoios vem cumprindo com seus objetivos de proteger a biodiversidade marinha. Não menos importante, porém de valor relativo, foi o sentimento da equipe de que os ambientes dentro da área protegida possuem melhor qualidade ambiental.

Merece destaque a dominância das espécies de coral sol principalmente nos costões rochosos da ilha Queimada Grande que pressiona negativamente a biodiversidade marinha. Apesar disso, a fauna e flora desse ponto é semelhante a encontrada na ilha de Buzios – local com os melhores indicadores de qualidade ambiental. A gestão da ESEC Tamoios, ciente desse importante vetor de impacto, desenvolve o *Projeto Eclipse* que visa monitorar e controlar a invasão de coral sol nas suas ilhas.

Outro relevante resultado do presente estudo foi a constatação de drástica diminuição da densidade de pepino do mar em todos os pontos amostrados. Esse registro corrobora com a informação do setor de fiscalização da ESEC Tamoios, de que existe um grupo de pessoas coletando irregularmente esses invertebrados para fins comerciais, provavelmente para vender para países asiáticos, onde a espécie é utilizada na culinária.

Do ponto de vista metodológico, o protocolo *Reef Check*, com as devidas adaptações para a realidade da baía da Ilha Grande, se mostrou uma interessante ferramenta para estudar os costões rochosos da região, principalmente pela sua fácil aplicação e a possibilidade de envolver mergulhadores voluntários com pouca experiência em trabalhos de monitoramento de biodiversidade. Nesse contexto, esse estudo pode ser considerado uma referência em ciência cidadã para a ESEC Tamoios, uma vez que foram capacitados voluntários que podem se tornar multiplicadores do protocolo *Reef Check*, bem como continuar a participar de projetos dessa natureza.

Por outro lado, o reduzido número de espécies que essa metodologia se propõe a monitorar limita sua capacidade de detectar diferenças entre a biota dos costões rochosos estudados. Desta forma, quando foi comparada a densidade de todos os peixes monitorados entre os sites não foi possível detectar diferenças significativas. O mesmo ocorreu na comparação da densidade das espécies de invertebrados. Essa metodologia também limita o uso de indicadores tradicionalmente utilizados em estudos de ecologia como riqueza e diversidade.

### **Recomendações para o manejo**

O presente estudo representou um importante esforço de monitoramento da biodiversidade marinha da ESEC Tamoios e os bons resultados obtidos reforçam a necessidade de continuidade. A utilização do protocolo *Reef Check*, com adaptações, se mostrou uma ferramenta interessante para geração de dados técnicos e científicos capazes de subsidiar a gestão da UC. Adicionalmente, essa metodologia permite ampliar a rede de parceiros a medida que funcionários, alunos de universidades, e voluntários estão sendo capacitados em uma técnica de monitoramento ambiental de fácil aplicação. Ser protagonista no desenvolvimento da ciência cidadã na região é uma tarefa nobre que deveria ser encarada com muita seriedade pelo ICMBio.

Além disso, é importante que a gestão da UC e o ICMBio apoiem e fomentem outros projetos de monitoramento da biodiversidade que comparem áreas dentro e fora da UC visando demonstrar para a comunidade local, na prática, os benefícios de ser vizinho a uma unidade de conservação de proteção integral.

Entrando um pouco mais no detalhe dos resultados, é importante que seja fortalecido o *Projeto Eclipse* da ESEC Tamoios, haja visto a proporção que a bioinvasão por coral sol está tomando na baía da Ilha Grande, inclusive dentro da UC. Os registros de densidades de colônias de coral sol do presente estudo são alarmantes. Outro ponto preocupante é a redução drástica da abundância de pepino do mar (holotúria) detectada nesse estudo. É importante que medidas de proteção dessa espécie sejam tomadas rapidamente para evitar mais perda de biodiversidade para a região.

### **Agradecimentos**

Ao **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes – PIBIC/ICMBio** e a **Estação Ecológica de Tamoios** em especial ao **Projeto Eclipse** sem os quais este estudo não seria possível, a Eletrobrás Eletronuclear S.A., a operadora de mergulho **Sotto Mare** de Angra dos Reis, a operadora de mergulho **Canto do Ilé Dive & Lodge** de Paraty pelo apoio logístico nas saídas de campo. A servidora **Adriana Gomes**, ao funcionário **Carlos Pompei** e ao grupo de voluntários: **Daniel Junqueira, Diego Mendes, Guilherme Resende e Rodrigo Marinho** que compuseram a equipe de campo desse estudo. O funcionário **Adelino Castro** que auxiliou na confecção da trena reutilizando rede de pesca apreendida.

### Citações e referências bibliográficas

- Boscolo, H. K.; Silveira, F. L. 2005. *Biologia reprodutiva de Palythoa caribaeorum e Protospalythoa variabilis (Cnidaria, Anthozoa, Zoanthidea) da costa sudeste do Brasil*. Brazilian Journal of Biology, vol.65, n.1, pp.29-41.
- Creed, J. C.; Pires, D. O.; Figueiredo, M. A. O. (2007). *Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 416 p
- De Souza, M. S. C. (2017). *Efetividade da Estação Ecológica de Tamoios, Baía Da Ilha Grande – RJ, para populações de Peixes da família Epinephelidae*. Monografia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 71f.
- Ferreira, B. P.; Maida, M. (2006). *Monitoramento dos recifes de coral do Brasil*. Série Biodiversidade 18. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 250 p.
- Francini, C.L.B.; Castro, C.B. & PIRES, D.O. 2002. *First Record of reef coral spawning event in the western South Atlantic. Invertebrate Reproduction and Development Balaban*, v.42, n. 1, p. 17-19.
- ICMBio (2008). *Relatório de gestão da Estação Ecológica de Tamoios 2007*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/Ministério do Meio Ambiente. 27 p.
- ICMBio (2016). *Relatório de Gestão da Estação Ecológica de Tamoios 2015*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/Ministério do Meio Ambiente. 81 p.
- ICMBio (2017). Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/eseectamoios>>. Acesso em 02/05/2017.
- *Invertebrados aquáticos: a situação de ameaça dos invertebrados aquáticos no Brasil*. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Ed.) *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília (DF): MMA; Belo Horizonte (MG): Fundação Biodiversitas, 2008. (Biodiversidade, 19).
- Mantelatto, M. C.; Vidon L. F.; Silveira R. B.; Menegola C.; Rocha, R. M.; Creed, J. C. 2016. *Host species of the non-indigenous brittle star Ophiothela mirabilis (Echinodermata: Ophiuroidea): an invasive generalist in Brazil?* Marine Biodiversity Records 9:8.
- Mendonça-Neto, J.P.; Gama, B.A.P. 2009. *O nativo Palythoa caribaeorum cresce sobre espécies invasoras na zona intertidal*. Recifes de Coral 28: 497.
- MMA (2007). *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. 328 p.
- Neves, E.G. & Pires, D.O. 2002. *Sexual reproduction of Brazilian coral Mussismilia hispida (Verrill, 1902)*. Coral Reefs. v. 21, p. 161-168.
- Nogueira, J. M. M. 2003. *Fauna living in colonies of Mussismilia hispida (Verrill) (Cnidaria: Scleractinia) in four south-eastern Brazil islands*. Brazilian Archives of Biology and Technology. Vol.46, n. 3: pp. 421-432.

- Pereira, R. C.; Soares-Gomes, A. (2009). *Biologia marinha*. 2ª edição. Rio de Janeiro. Interciência. 631 p.
- Riul, P.; Targino, C. H.; Júnior, L. AC.; Cred, J. C.; Horta, P. A.; Costa, G. C. (2013). *Potencial invasivo do coral Tubastrea coccínea no sudoeste do Atlântico* – Inter-Research – MEPS – v480 – p73-81
- Shearer, TL (2009). *Análise Populacional de Espécies de Coral Introduzidas, Tubastrea coccinea, na Flórida*. Em: Pollock NW, ed. Mergulho para a Ciência 2009. *Proceedings of the Academy of Underwater Sciences American 28th Symposium. Dauphin Island, AL*.
- Silva, A. G.; Lima, R. P.; Gomes A. N.; Fleury, B. G.; Creed, J. C. (2011). Expansion of the invasive corals *Tubastraea coccinea* and *Tubastraea tagusensis* into the Tamoios Ecological Station Marine Protected Area, Brazil. *Aquatic Invasions* Volume 6, Supplement 1: S105–S110.
- Tubaro A, Durando P, Del Favero G, Ansaldi F, Icardi G, Deeds Jr E Sosa S. 2011. *Definições de casos para intoxicações humanas postuladas à exposição à palitostoxinas*. *Toxicon* 57: 478-495.
- Vermeij, M.J.A. 2006. *Dinâmica adiantada da história de vida de espécies de coral do Caribe no substrato artificial: a importância da competição, crescimento e variação na estratégia da história de vida*. *Recifes de Coral* 25: 59-71.
- Zar, J. H. 1984. *Biostatistical analysis*. New Jersey: Prentice Hall. 718p.



## Anexo 1 – Guia de Identificação – Ictiofauna

### ICTIOFAUNA – REEF CHECK COSTÃO – ESEC TAMOIOS



Sargo de Beijo (*Anisotremus surinamensis*)



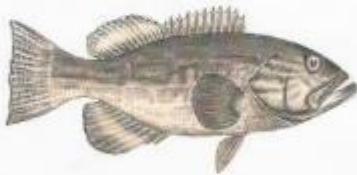
Peixe Borboleta (*Chaetodon striatus*)



Garoupa (*Epinophelus 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



Papagaio (*Sparisoma frondosum*) – Juvenil



Paru Angel (*Pomanthus paru*) – Juvenil



Papagaio (*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)

## Esec Tamoios capacita equipe para monitoramento da biodiversidade

A Estação Ecológica (Esec) Tamoios, no litoral fluminense, realizou no início deste mês capacitação prática de sua equipe e de voluntários para monitoramento da biodiversidade e impactos no ecossistema de costão rochoso. Antes, a equipe já havia participado de capacitação teórica na sede da unidade de conservação. As atividades fazem parte 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 ciclo 2017-2018 do Programa de Iniciação Científica (Pibic/ICMBio).

A capacitação é a primeira etapa do projeto, que prevê saídas trimestrais para coleta de dados, tanto em áreas da unidade de conservação, como fora dos seus limites. Está sendo utilizado o protocolo de monitoramento ReefCheck, adotado oficialmente pelo Instituto Chico Mendes para atividades de monitoramento da biodiversidade no ambiente marinho, com as devidas adaptações para o ecossistema de costão rochoso. Durante um ano, serão monitorados a ictiofauna (peixes), invertebrados e o substrato (superfície das rochas coberta pelo mar), além de impactos como branqueamento de corais, espécies exóticas invasoras e lixo.

### PROTOCOLO REEFCHECK

Seis pessoas, entre servidores e funcionários da Esec Tamoios, além de voluntários, participaram do treinamento prático realizado na Lagoa

Azul, na Ilha Grande, em Angra dos Reis (RJ). O trabalho foi realizado em parceria com a operadora de mergulho Sotto Mare, que forneceu a embarcação e os equipamentos de mergulho. O transecto (área para monitorar fenômeno em estudo) utilizado para orientar os censos visuais subaquáticos do protocolo ReefCheck foi confeccionado a partir da reutilização de redes de pesca ilegal apreendidas em operações de fiscalização da Esec Tamoios, graças ao apoio voluntário de um pescador que também é vigia da unidade de conservação.



“A capacitação é o momento que a gente tem para aplicar o que aprendemos na teoria e planejamos no escritório. Depois dos mergulhos, fizemos uma avaliação que vai contribuir muito para o aperfeiçoamento das planilhas e indicadores que pretendemos monitorar ao longo do projeto”, avaliou Ana Paula Rodrigues, bolsista de iniciação científica do Pibic/ICMBio.

“Estamos iniciando um projeto de monitoramento que tem potencial para se tornar um programa contínuo da Esec Tamoios para verificar, a longo prazo, a qualidade ambiental dos costões rochosos da baía da Ilha Grande. O protocolo ReefCheck é adequado para fazer tal monitoramento por já ser utilizado em outras partes do Brasil e do mundo, além de ser de fácil aplicação, favorecendo o envolvimento de mergulhadores voluntários no trabalho”, comentou Eduardo Godoy, analista ambiental e orientador do projeto.




Treinamento foi realizado na Lagoa Azul, em Angra dos Reis (RJ)

## Anexo 5 – Prancheta Descrição de Site



 <span style="font-weight: bold;">Prancheta de Descrição de Site</span> 				
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 adaptada – Ictiofauna

 				
Levantamento da Ictiofauna				
Local: _____				
Data: _____	Hora Inicial: _____ Hora Final: _____			
Visibilidade: _____	Profundidade: _____			
Líder: _____				
Mergulhadores: _____				
Indicadores	Números/Tamanhos			
	A	B	C	D
Cirurgião ( <i>Acanthurus bahianus</i> )				
Cirurgião ( <i>Acanthurus chirurgus</i> )				
Sargo de Beijo ( <i>Anisotremus surinamensis</i> )				
Salema ( <i>Anisotremus virginicus</i> )				
Borboleta ( <i>Chaetodon striatus</i> )				
Coló ( <i>Dactylopterus volitanos</i> )				
Marimbá ( <i>Diplodus argenteus</i> )				
Garoupa 10 - 20 cm ( <i>Epinephelus marginatus</i> )				
Garoupa 20 - 30 cm				
Garoupa > 30 cm				
Badejo 10 - 20 cm ( <i>Mycteroperca spp</i> )				
Badejo 20 - 30 cm				
Badejo > 30 cm				
Paru Angel ( <i>Pomanthus paru</i> )				
Casaquinho de Ferro ( <i>Priacanthus arenatus</i> )				
Papagaio ( <i>Sparisoma amplum</i> )				
Papagaio ( <i>Sparisoma frondosum</i> )				
Peixe Porco ( <i>Stephanolepis hispidus</i> )				
Observações: _____				
Animais raros: _____				
Tamanho de Serranídeos > 30 cm: _____				



## Anexo 7 – Prancheta adaptada – 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
Goiá ( <i>Calappa ocellata</i> )				
Estrela Vermelha ( <i>Echinaster brasiliensis</i> )				
Ouriço comum ( <i>Echinometra lucunter</i> )				
Pepino do mar ( <i>Isostichopus badionotus</i> )				
Gorgônia ( <i>Leptogorgia punicea</i> )				
Ouriço Branco ( <i>Lytechinus variegatus</i> )				
Coral cérebro ( <i>Mussismilia hispida</i> )				
Vieiras ( <i>Nodipecten nodosus</i> )				
Polvo ( <i>Octopus vulgaris</i> )				
Serpente do Mar ( <i>Ophiotela mirabilis</i> )				
Estrela Almofoada ( <i>Oreaster reticulatus</i> )				
Coral Babão ( <i>Palythoa caribaeorum</i> )				
Caranguejo Aranha ( <i>Stenorhynchus seticornis</i> )				
Coral Sol ( <i>Tubastrea coccinea</i> )				
Coral Sol ( <i>Tubastrea tagusensis</i> )				
Lixo - Pesca				
Lixo - outros				
Observações: _____				
Animais raros: _____				
Doenças em Corais (Sim/Não e %): _____				
Branqueamento (% População): _____		(% Colônia): _____		

## Anexo 8 – Prancheta adaptada – Substrato

TAMBOIOS		Levantamento de Substratos								ICMBio INSTITUTO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS MMA	
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				AF = Alga Folhosa				CC = Cascalho			
TU = Turf de Algas Epilíticas				SP = Esponja				CRM = Coral Recém Morto			
CD = Coral Duro				AR = Areia							
CM = Coral Mole				RD = Rocha							

## Anexo 9 – 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: 59319-1	Data da Emissão: 07/08/2017 10:05	Data para Revalidação*: 06/09/2018
* 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
Título do Projeto: Avaliação da efetividade da gestão da Estação Ecológica de Tambois por meio do estudo do substrato e da comunidade de peixes de costão rochoso	
Nome da Instituição : INSTITUTO C. MENDES DE CONS. DA BIODIVERSIDADE-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	08/2017	12/2018

#### Observações e ressalvas

1	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.
2	Esta autorização NÃO exclui 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, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	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.
4	O titular de licença ou autorização e os membros de 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.
5	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.
6	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, bioprospeção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/gen">www.mma.gov.br/gen</a> .
7	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contatar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Mariana de Luca Gotçalves Simões	Mergulhadora	117.229.347-35	1228560 SSP-RG	Brasileira
2	Ana Paula Rodrigues da Fonseca Souza	Pesquisadora, mergulhadora e autora do projeto	112.375.777-13	13.114.313-3 Detran-RJ	Brasileira
3	Bruna Mizzihi Carneiro Araújo	Mergulhadora	176.833.167-10	301967848 DETRAN-RJ	Brasileira
4	Carlos Alberto Pompei	Mergulhador	031.017.008-76	138278672 SSP-SP	Brasileira
5	Rodrigo Eduardo Manso Marinho	Mergulhador	295.045.478-00	262218730 SSP-SP	Brasileira

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

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1		RJ	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAMBOIS	UC Federal
2		RJ	Baía de Ilha Grande	Fora de UC Federal

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) 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)).

Página 1/4



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: 59319-1	Data da Emissão: 07/08/2017 10:05	Data para Revalidação*: 06/09/2018
-----------------	-----------------------------------	------------------------------------

\* 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
Título do Projeto: Avaliação da efetividade da gestão da Estação Ecológica de Tambois por meio do estudo do substrato e da comunidade de peixes de costão rochoso	
Nome da instituição : INSTITUTO C. MENDES DE CONS. DA BIODIVERSIDADE-ICMBIO (SEDE)	CNPJ: 08.829.974/0002-75

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Observação e gravação de imagem ou som de taxon em UC federal	Cnidaria, Actinopterygii, Rhodophyta, Echinodermata, Elasmobranchii, Phaeophyceae, Ascidiacea, Porifera

#### Material e métodos

1	Método de captura/coleta (Invertebrados Aquáticos)	Outros métodos de captura/coleta/Captacao de imagens e observacao
2	Método de captura/coleta (Outros Chordata)	Outros métodos de captura/coleta/Captacao de imagens e observacao
3	Método de captura/coleta (Peixes)	Outros métodos de captura/coleta/Captacao de imagens e observacao
4	Método de captura/coleta (Vegetais hidróbios)	Outros métodos de captura/coleta/Captacao de imagens e observacao

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) 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)).

Página 3/4





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: 59319-1	Data da Emissão: 07/08/2017 10:05	Data para Revalidação*: 06/09/2018
* 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
Título do Projeto: Avaliação da efetividade da gestão da Estação Ecológica de Tamboos por meio do estudo do substrato e da comunidade de peixes de costão rochoso	
Nome da Instituição: INSTITUTO C. MENDES DE CONS. DA BIODIVERSIDADE-ICMBIO (SEDE)	CNPJ: 08.829.974/0002-75

\* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) 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)).

Décimo 4.º