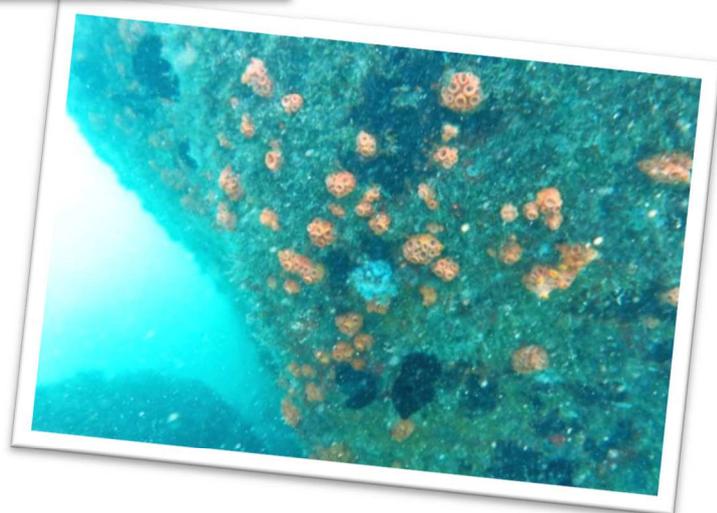
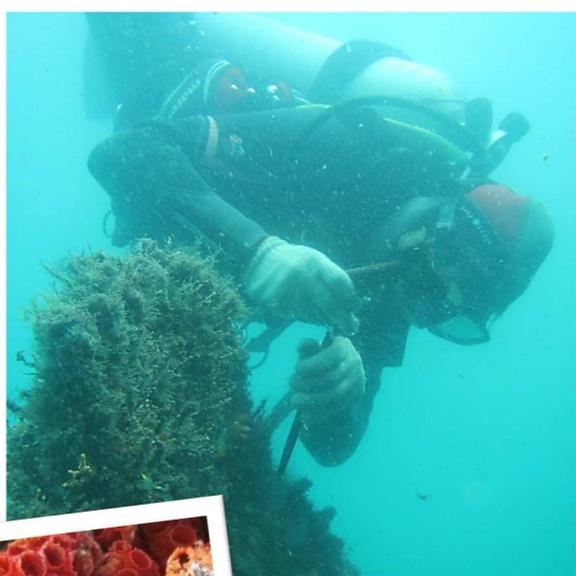




Campanhas ECLIPSINHA



ADRIANA NASCIMENTO GOMES

Agosto de 2018

Sumário

O Coral-Sol na Estação Ecológica de Tamoios	2
Projeto Eclipse.....	3
Monitoramento Extensivo Semi-Quantitativo	4
Campanhas Eclipsinha.....	6
Estudo de Caso: Ilha dos GANCHOS	8
Conclusão	12

Relatório Parcial das Atividades do Projeto ECLIPSE para Manejo do Bioinvasor *Tubastraea spp.* (Coral-Sol) na Estação Ecológica de Tamoios/ICMBIO: *Campanhas Eclipsinha*



O Coral-Sol na Estação Ecológica de Tamoios

Situada na baía da Ilha Grande, RJ, a Estação Ecológica de Tamoios é uma unidade de conservação federal de proteção integral composta de 29 ilhotas, ilhas, lajes e rochedos e seus entornos marinhos. Essas áreas marinhas, decorrentes do entorno de 1 km a partir do limite terrestre das ilhas, resulta na formação de 12 blocos, alguns com apenas uma ilha, e outros, pela proximidade, de várias ilhas.



Figura 1 Áreas componentes da ESEC Tamoios, formando 12 blocos distintos.

Apontada como uma das maiores ameaças aos ecossistemas costeiros do Brasil, a bioinvasão pelo coral-sol vem interferindo de forma brutal nos ecossistemas da Baía da Ilha Grande. Apesar da Estação Ecológica de Tamoios ser considerada Área Prioritária de Importância Biológica Extremamente Alta para os Biomas Zona Costeira e Mata Atlântica¹, apresenta o quadro mais crítico de infestação de coral-sol dentre todas as unidades de conservação federais no Brasil.

Este coral exótico ocupa espaço nos costões rochosos deslocando as espécies nativas (competição por espaço) e como são organismos não fotossintetizantes, a substituição da flora e fauna nativas resulta em diminuição da produtividade primária, efeito que se estende ao longo de toda cadeia alimentar. Por serem organismos suspensívoros, que se alimentam do plâncton, ocorre uma redução destes recursos para outros organismos (competição por alimento). O coral-sol reduz a riqueza e a diversidade biológica. Espécies endêmicas já ameaçadas de extinção estão tendo suas populações reduzidas ou extintas localmente, como é o caso do coral cérebro *Mussismilia hispida* que sofre danos e morte em contato com o coral-sol.

Em virtude da agressividade e capacidade de excluir as espécies nativas, diretamente ou pela competição por recursos, o coral-sol vem transformando a estrutura e a composição dos ecossistemas. Faz-se urgente ações de manejo do coral-sol na ESEC Tamoios/ICMBio visando a recuperação dos ecossistemas afetados nesta UC.

¹Portaria MMA Nº 09, de 23 de janeiro de 2007

Projeto Eclipse

O projeto "ECLIPSE: Projeto para Manejo do Bioinvasor *Tubastraea spp.* (Coral-Sol) na Estação Ecológica de Tamoios/ICMBio" tem como objetivo fazer o manejo (remoção) das colônias de coral-sol nas ilhas da ESEC Tamoios e monitorar estas áreas a fim de prevenir novos aparecimentos. O projeto também visa alertar a sociedade em geral para o impacto deste bioinvasor no ecossistema da Baía da Ilha Grande, RJ.

Estão previstas quatro linhas de ação, cada qual contemplando objetivos específicos:

- (1) Monitoramento Extensivo Semi quantitativo: Realizado em todas as ilhas da UC, utiliza o Protocolo DAFOR (Dominante-Abundante-Frequente-Ocasional-Raro-Ausente). Permite atualizar e sistematizar os dados de abundância relativos ao coral-sol, bem como definir as estratégias de manejo;
- (2) Campanhas *Eclipsinha*: Tendo identificado, através do monitoramento extensivo a existência de ilhas em estágio inicial de infestação, são executadas pela equipe da UC ações de controle visando erradicação local das colônias encontradas;
- (3) Operação Eclipse: Trata-se de uma campanha de maior porte, envolvendo dezenas de pessoas na atividade de remoção. Tem como objetivo eliminar o coral-sol e ao mesmo tempo chamar a atenção à problemática dos danos causados pela bioinvasão do coral-sol à biodiversidade marinha da Unidade de Conservação.
- (4) Monitoramento Fotográfico: Amostragens feitas com visitas periódicas através de fotografias subaquáticas (fotoquadrados) nos locais onde ocorreu remoção do coral-sol. Visa quantificar a porcentagem de cobertura ocupada pelo bioinvasor com o auxílio do software Coral Point Count (Kohler & Gill, 2006) e reavaliar as estratégias de manejo para a UC.

O presente relatório aborda prioritariamente os resultados alcançados com as Campanhas *Eclipsinha* na UC.

Monitoramento Extensivo Semi-Quantitativo

Ainda que a erradicação do coral-sol não pareça ser mais possível na Estação Ecológica de Tamoios, a estratégia de remoção, se aplicada apropriadamente, se apresenta como uma estratégia de manejo eficaz para controlar a população em algumas ilhas da UC.

O primeiro trabalho² sobre a expansão de *Tubastraea spp.* nas ilhas da Estação Ecológica de Tamoios foi publicado em 2011, com dados coletados entre os anos de 2009 e 2010. O monitoramento foi realizado em 33 locais da Unidade de Conservação, utilizando o Protocolo de semi-quantificação do Monitoramento Extensivo de Coral-Sol (Escala DAFOR), adotado pelo Projeto Coral-Sol e pelo Laboratório de Ecologia Bêntica da UERJ (De PAULA & CREED, 2005³). A escala DAFOR, utilizada para amostragem semi-quantitativa, fornece uma estimativa rápida da abundância relativa de espécies de uma dada área.

Naquela época, ambas as espécies invasoras foram registradas em nove locais da UC (27%) e em dois locais só *T. tagusensis* foi encontrada (6%). Nos demais locais da ESEC Tamoios, não foram observadas *Tubastraea spp.*

Nos meses de janeiro e fevereiro de 2015 foram executadas novas saídas de monitoramento extensivo com a aplicação do protocolo DAFOR (Dominante-Abundante-Frequente-Ocasional-Raro-Ausente).

O monitoramento foi realizado em 35 locais da Unidade de Conservação, tendo contemplado todas as ilhas, lajes e rochedo descritos no Decreto de criação da Unidade. Houve registro de coral-sol em 26 locais amostrados (74,2 %), correspondendo a vinte ilhas da ESEC Tamoios. Apenas em nove locais/ilhas (25,7 %) não foram observadas *Tubastraea spp.* Ambas as espécies invasoras foram registradas em dezesseis locais (45,7%) e em dez locais só houve registro da espécie *T. tagusensis* (28,6 %). Com base neste monitoramento, as ilhas escolhidas como alvo das campanhas *Eclipsinha* foram: Ganchos; Ilhote Grande; Rochedo São Pedro; Algodão, Samambaia; Tucum; e Tucum de Dentro.

Em 2018, foi realizado em 36 locais da Unidade de Conservação, tendo contemplado todas as ilhas, lajes e rochedo descritos no Decreto de criação da Unidade. Houve registro de coral-sol em 29 locais amostrados (80,6 %), correspondendo a vinte e quatro ilhas da ESEC Tamoios. Apenas em 7 locais (19,4 %) não foram observadas *Tubastraea spp.* (5 ilhas). Ambas as espécies invasoras foram registradas em vinte e três locais (63,9%), em cinco locais só houve registro da espécie *T. tagusensis* (13,9 %) e em um local só se registrou *T. coccinea* (2,8).

²Silva, Amanda G.; Lima, Régis P.; Gomes, Adriana N.; Fleury, Beatriz G.; Creed, Joel C. (2011) Expansion of the invasive corals *Tubastraea coccinea* and *Tubastraea tagusensis* into the Tamoios Ecological Station Marine Protected Area, Brazil. *Aquatic Invasions* (2011) Volume 6, Supplement 1: S105–S110.

³ de Paula, A. F. & Creed, J. C. 2005. Spatial distribution and abundance of non indigenous coral genus *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) around Ilha Grande, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 65: 661-673.

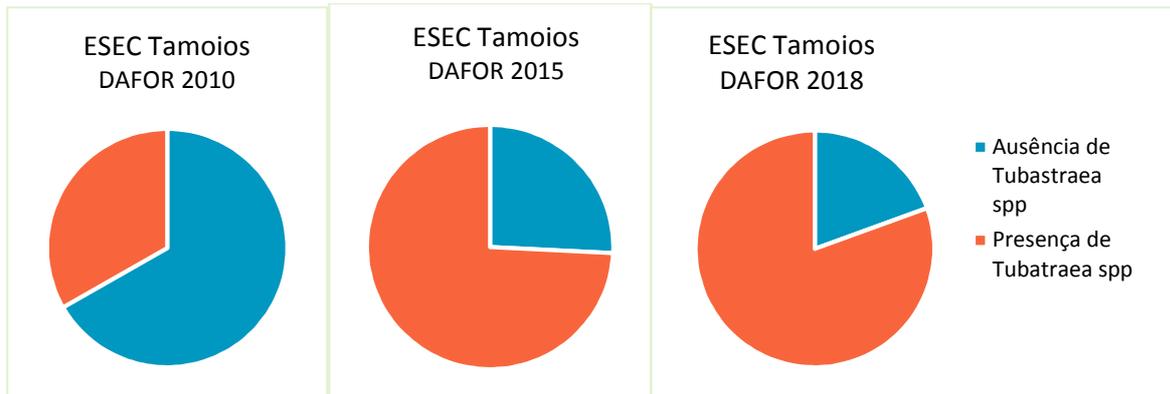


Figure 1 Porcentagem de locais amostrados (2010-2015-2018) com presença e ausência de colônias de *Tubastraea* spp.

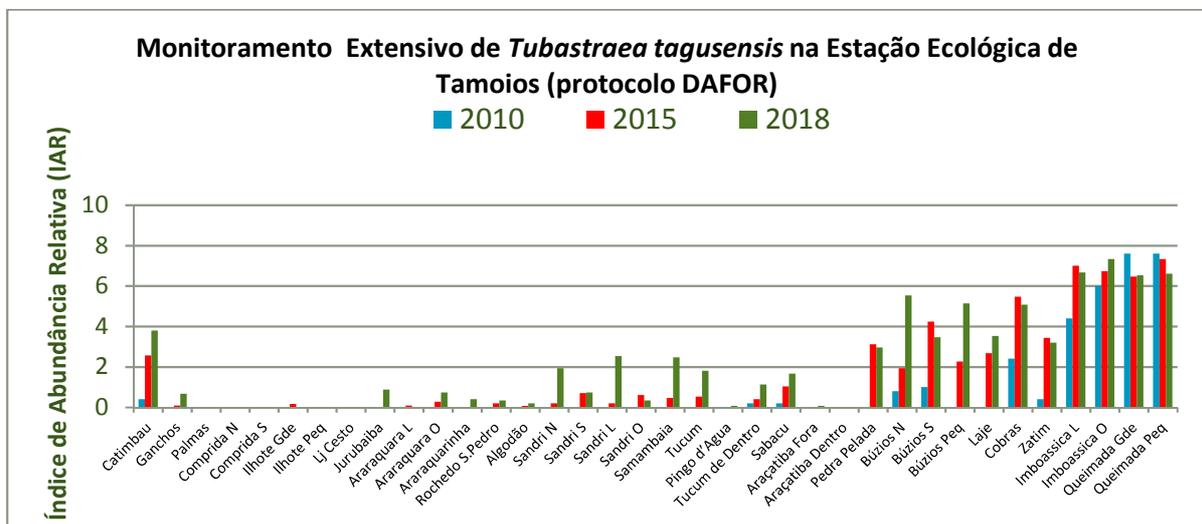


Figura 2 Índice de Abundância Relativa de *Tubastraea tagusensis* na ESEC Tamoios, nos monitoramentos realizados em 2010, 2015 e 2018

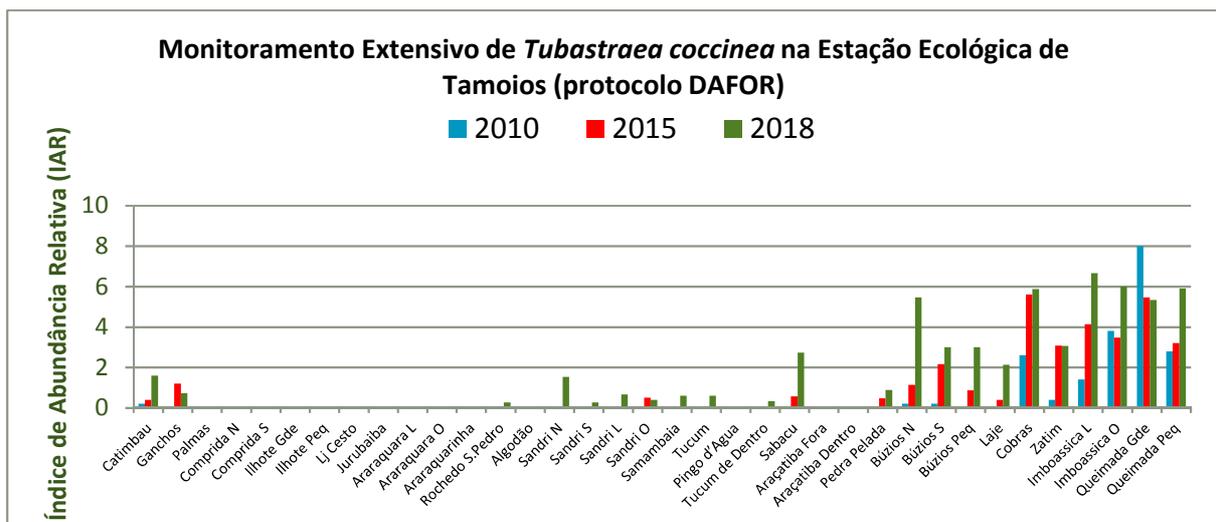


Figura 3 Índice de Abundância Relativa de *Tubastraea coccinea* na ESEC Tamoios, nos monitoramentos realizados em 2010, 2015 e 2018

colônias e noutra, poucas, sendo todas *T. tagusensis*. Todas as colônias foram removidas e/ou eliminadas *in situ*, tendo sido considerada a ação de erradicação bem-sucedida.

Os recursos financeiros que advieram de um acordo em suspensão condicional do Processo Judicial nº 0000136-12.2011.4.02.5111 permitiram à equipe da ESEC Tamoios proceder a novas campanhas *Eclipsinha* nos anos vindouros. A tabela a seguir relaciona as campanhas *Eclipsinha* ocorridas na ESEC Tamoios, o quantitativo de colônias removidas e a composição das equipes de remoção.

ILHA	DATA	Colônias de <i>T. tagusensis</i>	Colônias de <i>T. coccinea</i>	Colônias mistas	Total de Colônias removidas	Equipe ⁴
Cobras	05/12/2012	745	3460	180	4385	Adriana; Carlos; Marcelo; Larissa; Amanda; Humberto
Pingo d' Água	06/12/2012	2227	0	-	2227	Adriana; Carlos; Marcelo; Larissa; Amanda; Humberto
Sabacu	06/12/2012	1199	533	-	1732	Adriana; Carlos; Marcelo; Larissa; Amanda; Humberto
Tucum de Dentro	06/12/2012	224	0	-	224	Adriana; Carlos; Marcelo; Larissa; Amanda; Humberto
Cobras	07/12/2012	1153	388	17	1558	Adriana; Carlos; Marcelo; Larissa; Amanda; Humberto; Régis
Ganchos	14/05/2013	0	338	-	338	Adriana; Carlos
Ganchos	26/03/2015	2	490	-	492	Adriana; Carlos; Graziela
Ganchos	28/05/2015	1	318	-	319	Adriana; Carlos
Ilhote Grande	28/05/2015	60	0	-	60	Adriana; Carlos
Rochedo São Pedro	30/07/2015	100	24	-	124	Adriana; Graziela
Ganchos	31/03/2016 e 01/04/2016	0	850	-	850	Adriana; Graziela
Pingo d' Água	01/12/2016	17	7	-	24	Adriana; Graziela
Tucum de Dentro	02/12/2016	214	1	-	215	Adriana; Graziela
Tucum	22/12/2016	497	3	-	500	Adriana; Graziela
Tucum	23/12/2016	370	10	-	380	Adriana; Graziela
Tucum	17/01/2017	789	0	-	789	Adriana; Graziela; Eloah; Anderson
Ganchos	19/01/2017	60	64	-	124	Adriana; Carlos; Anderson
Tucum	27/01/2017	1522	0	-	1522	Adriana; Carlos; Anderson
Ganchos	10/02/2017	53	35	-	88	Adriana; Eduardo; Anderson; Heitor
Tucum	16/02/2017	586	19	-	605	Adriana; Eduardo; Anderson; Heitor
Tucum	17/02/2017	413	161	-	574	Adriana; Heitor

⁴ As equipes foram compostas pela coordenadora técnica do projeto e mergulhadores voluntários, que foram essenciais para a consecução da atividade.

Ilhote Grande	13/07/2017	270	20	-	290	Adriana; Anderson
Rochedo São Pedro	13/07/2017	87	0	-	87	Adriana; Anderson
Samambaia	24/08/2017	379	15	-	394	Adriana; Guilherme; Rodrigo; Carlos
Ganchos	09/08/2018	45	930		975	Adriana; Guilherme; Anderson

Em 2015, foram feitas campanhas em três das sete ilhas⁵ escolhidas para serem alvo de remoções pela equipe da UC: Ganchos, Ilhote Grande e Rochedo São Pedro.

Em 2016, o manejo foi realizado em quatro ilhas: Ganchos, Pingo d'Água, Tucum de Dentro e Tucum.

Em 2017, com o fim dos recursos provenientes do Processo Judicial, a equipe deu continuidade ao trabalho, tendo conseguido realizar o manejo de seis ilhas: Ganchos, Tucum, Ilhote Grande, Rochedo São Pedro e Samambaia.

No primeiro semestre de 2018, apesar de não ter sido realizada nenhuma campanha Eclipsinha, foi repetido o monitoramento DAFOR para verificar o avanço do coral-sol na UC e a redefinição dos alvos a serem combatidos. Acrescentam-se aos alvos iniciais, as ilhas Jurubaíba e Araçatiba de Fora.

Até o momento, só foi realizada uma campanha de manejo na Ilha dos Ganchos, no dia 09 de agosto. Foram removidas novecentas e trinta colônias de *Tubastraea coccinea* e quarenta e cinco de *T. tagusensis*, totalizando 975 colônias ou 15 kg de material descartado.

Estudo de Caso: Ilha dos GANCHOS

Em 14 de maio de 2013, foi realizada a primeira remoção de coral-sol na Ilha dos Ganchos/ESEC Tamoios, após a identificação de um foco isolado durante uma atividade de monitoramento subaquático. Foram removidas 338 colônias de *Tubastraea coccinea*. A ação foi qualificada como "erradicação bem sucedida".



Figura 6 Primeiros registros da ocorrência de *Tubastraea coccinea* na Ilha dos Ganchos em 22/03/2013.

⁵ Ganchos; Ilhote Grande; Rochedo São Pedro; Algodão, Samambaia; Tucum; e Tucum de Dentro.

Em 2014 não ocorreu nenhuma atividade de manejo de espécies invasoras nesta ilha.

Em 2015, foram necessários dois dias de campanha para eliminar o coral-sol da Ilha dos Ganchos. Em 26 de março foram removidas 492 colônias e em 28 de maio 319, totalizando 811 colônias removidas naquele ano.

Um ano após a ação que removeu todas as colônias encontradas na Ilha dos Ganchos, a equipe da ESEC Tamoios procedeu à nova campanha *Eclipsinha* nesta ilha, visto ter sido detectado em monitoramento recente o reaparecimento de colônias de *Tubastraea coccinea* na mesma rocha onde houve a remoção. Nos dias 31 de março e 1º de abril de 2016, foram removidas 850 colônias, todas de *Tubastraea coccinea*. Foi realizada inspeção ao redor de toda a ilha, mas não foram encontrados novos focos.

Em 2017, foram realizadas duas campanhas, que abrangeram todo o entorno da ilha dos Ganchos. Desta vez, foram encontradas algumas colônias de *Tubastraea tagusensis*, mas todas em estágio inicial de infestação. No dia 19 de janeiro foram removidas 64 colônias de *Tubastraea coccinea* e 60 de *T. tagusensis*, totalizando 124 colônias. A segunda campanha aconteceu no dia 10 de fevereiro e removeu 35 *T. coccinea* e 53 *T. tagusensis*, totalizando 88 colônias.

O período de um ano e meio sem manejo foi suficiente para a população de coral-sol se recuperar. Nova intervenção nesta ilha se deu após dezoito meses da última ação de controle. Três mergulhadores, realizando duas imersões cada retiraram em um único dia 975 colônias de coral-sol, tendo deixado a rocha-foco inicial sem nenhuma colônia. Também foram realizadas incursões próximas e retiradas algumas colônias solitárias e esparsas no ambiente ao redor. Ao todo, foram retiradas 930 colônias de *Tubastraea coccinea* e 45 colônias de *Tubastraea tagusensis*. Ainda se faz necessária nova intervenção, nos moldes da realizada em 2016, em que duas duplas rodeiam toda a ilha para retirar quaisquer colônias que tenham se estabelecido nestes últimos dezoito meses.

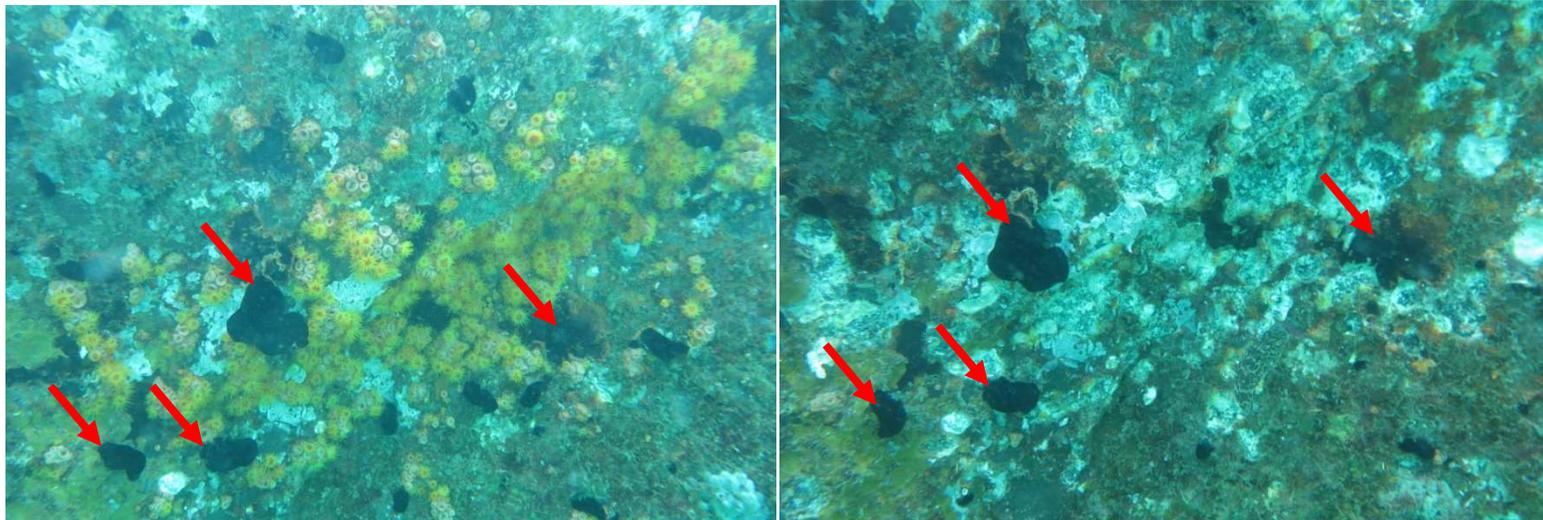


Figura 7 Periodicidade das ações de manejo e quantitativo removido para "erradicar" anualmente a Ilha dos Ganchos

As imagens a seguir comparam a mesma seção da rocha invadida por colônias de coral-sol antes e após a remoção, em três anos distintos: 2015, 2016 e 2018.

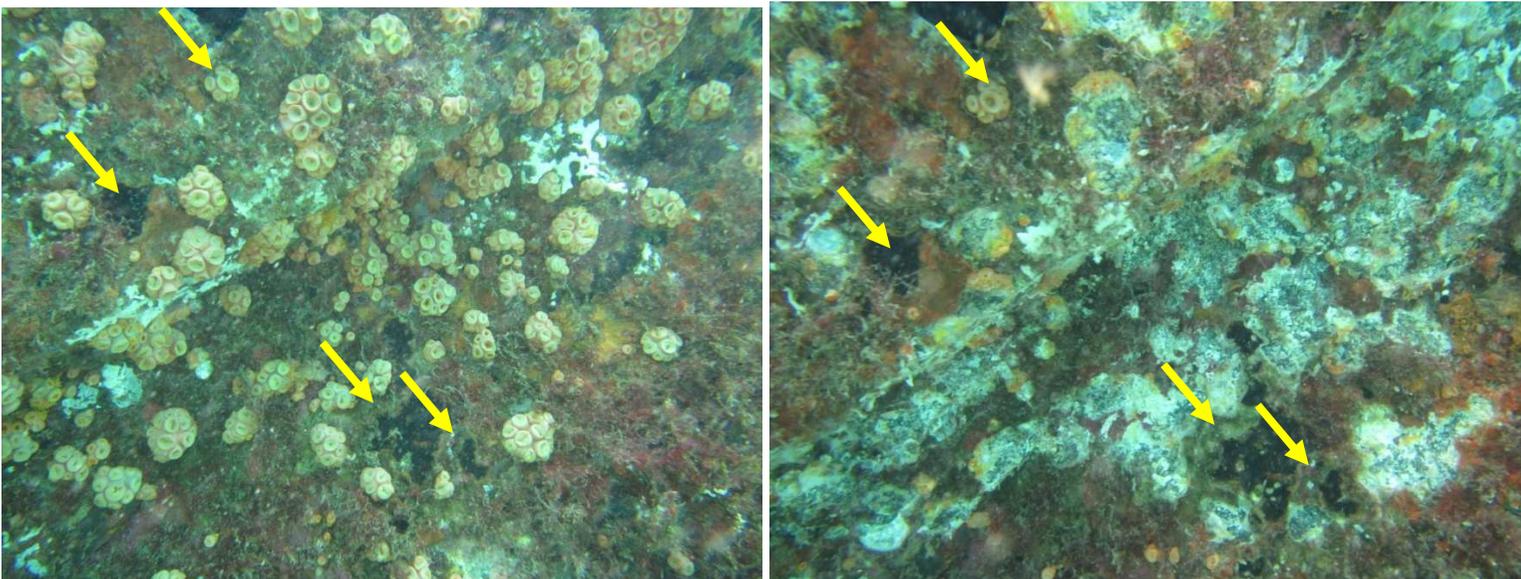
O gráfico subsequente demonstra o quantitativo total removido por ano na Ilha dos Ganchos, deixando-a aparentemente "erradicada".

As setas vermelhas (2015), amarelas (2016) e rosas (2018) indicam pontos de referência que demonstram tratar-se da mesma seção da rocha antes e após a remoção.



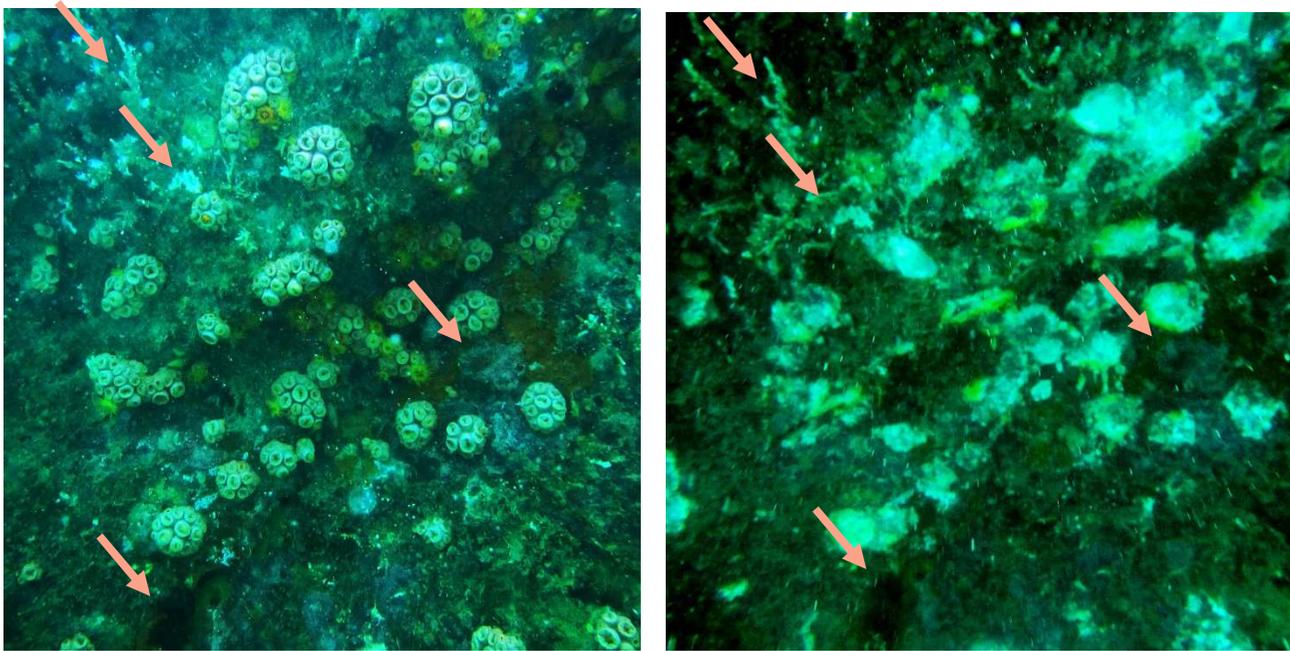
ECLIPSINHA
MAIO 2015

Figura 8 Imagens da mesma seção de rocha na Ilha dos Ganchos, antes e depois da remoção das colônias bioinvasoras em 2015



ECLIPSINHA
ABRIL 2016

Figura 9 Imagens da mesma seção de rocha na Ilha dos Ganchos, antes e depois da remoção das colônias bioinvasoras em 2016.



ECLIPSINHA
AGOSTO 2018

Figura 10 Imagens da mesma seção de rocha na Ilha dos Ganchos, antes e depois da remoção das colônias bioinvasoras em 2018.

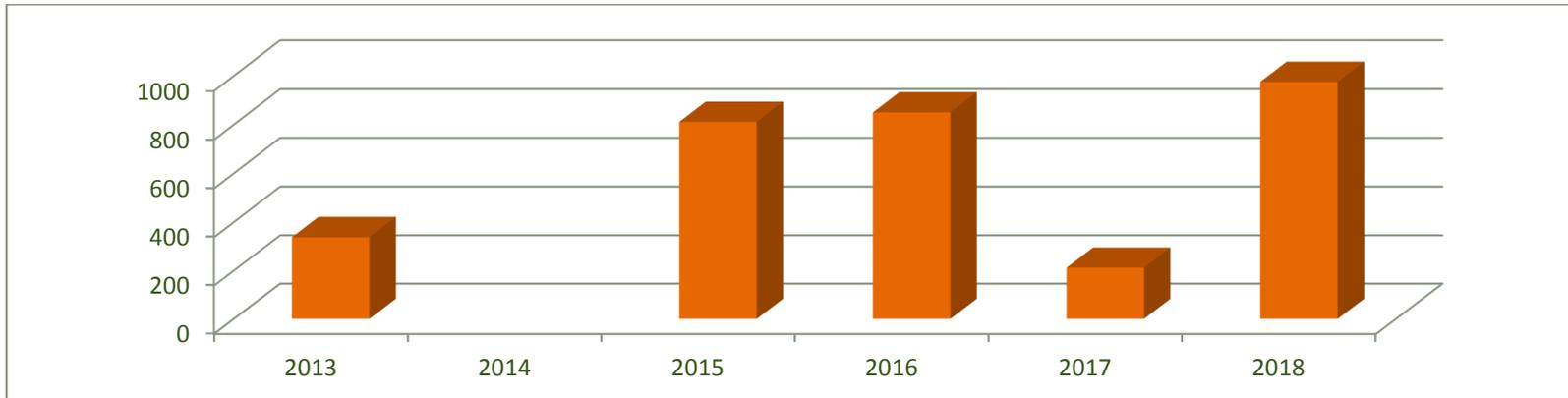


Figura 11 Quantitativo de colônias removidas por ano nas Campanhas *Eclipsinha* realizadas na Ilha dos Ganchos

Conclusão

Com o Projeto Eclipse, a ESEC Tamoios/ICMBIO vem tentando manter a infestação pelo Coral-Sol em níveis controláveis, diminuindo os impactos sobre os recursos e ecossistemas protegidos pela UC, assim como aumentando o conhecimento sobre o manejo das espécies invasoras, fundamental para subsidiar estratégias eficazes de controle.

As Campanhas Eclipsinha, que têm como foco as ilhas em estágio inicial de infestação, identificadas através de monitoramentos periódicos, têm demonstrado os resultados mais significativos no que se refere ao controle da bioinvasão. Não há como classificar de “erradicação”, o manejo realizado nas ilhas da ESEC Tamoios pelas Campanhas *Eclipsinha*. A grande presença desta espécie já estabelecida na baía da Ilha Grande provê ao ambiente marinho larvas suficientes para novas colonizações. No entanto, a expansão do coral-sol vem sendo controlada com sucesso em algumas ilhas da UC pela equipe da Estação Ecológica de Tamoios, como é o caso da Ilha dos Ganchos.

O assentamento gregário das larvas ao redor de colônias estabelecidas, a preferência de assentamento em locais onde já ocorreram remoções de colônias de coral-sol e a capacidade de se regenerar a partir de fragmentos parece ser um padrão de recrutamento desta espécie. Assim, é comum que novas colônias de coral-sol colonizem locais que já sofreram intervenções.

Quanto à periodicidade do manejo, observou-se que a população de *Tubastraea coccinea* na Ilha dos Ganchos se recupera no intervalo de um ano e, portanto, é recomendado que o intervalo entre as ações de manejo não seja superior a 12 meses.

A maioria das ilhas escolhidas como alvo das campanhas *Eclipsinha* ainda não foram manejadas ou tiveram incursões de manejo aquém do necessário para se manter o controle populacional. Pelas características das espécies e grau de infestação da Baía da Ilha Grande, as Campanhas *Eclipsinha* precisam ser intensificadas e não podem ser interrompidas sob pena de perdermos o controle sobre a população exótica e isso acarretar danos irreparáveis ao ecossistema natural da UC.

É o relatório.

ADRIANA NASCIMENTO GOMES
Analista Ambiental/ESEC Tamoios/ICMBio
Coordenadora Técnica do Projeto Eclipse