



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE  
RESEX MARINHA BAÍA DO IGUAPE

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

**Relatório de Final**  
**(2019-2020)**

**COMPARAÇÃO DE MÉTODOS PARA INVIABILIZAÇÃO DE  
COLÔNIAS DE CORAL-SOL E REGENERAÇÃO DA COMPOSIÇÃO  
DE COMUNIDADES DE BENTOS EM SUBSTRATOS NATURAIS DA  
RESEX MARINHA BAÍA DO IGUAPE, RECÔNCAVO BAIANO**

**Israel Fortuna Costa Neto**

**Orientador(a): Bruno Marchena Romão Tardio**

**Salvador  
Outubro/2020**

## RESUMO

O coral-sol (*Tubastraea coccinea* e *T. tagusensis*) é um dos animais bioinvasores do Brasil que mais causa perda da biodiversidade. Na Resex Marinha Baía do Iguape, no Recôncavo Baiano, o mesmo foi introduzido a partir das atividades de grandes empreendimentos, como a Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo e o Estaleiro Enseada do Paraguassu. A partir de estudos comportamentais sobre o coral-sol realizados durante dois anos por Salles e Costa-Neto, foi-se agregando conhecimento para então realizar possíveis métodos de controle populacional do organismo invasor. Portanto, esta pesquisa teve como objetivo aplicar diferentes métodos para realizar o controle populacional do coral-sol na Resex. Foram utilizados três métodos, o primeiro foi a retirada manual, com o auxílio de um martelo e talhadeira, o segundo, método de sufocamento por lona opaca, e o terceiro, sufocamento por lona translúcida. A intenção é diminuir o fluxo de oxigênio e alimento, matando conseqüentemente as colônias de coral-sol. Foi determinada uma área de amostragem, onde aplicamos tais métodos, porém, devido ao derramamento de petróleo no litoral nordestino que demandou a utilização contínua das embarcações do ICMBio na resex e a pandemia do COVID-19, realizamos apenas a instalação das lonas, ficando impossibilitados de dar início ao monitoramento para aferir a efetividade dos métodos de controle populacional do organismo invasor.

**Palavras-chave:** bioinvasão; coral-sol; ambientes estuarinos

## ABSTRACT

The sun coral (*Tubastraea coccinea* and *T. tagusensis*) is one of the bioinvasive animals in Brazil that causes the most loss of biodiversity. In the Resex Marinha Baía do Iguape, in the Recôncavo Baiano, it was introduced from the activities of large enterprises such as the Hydroelectric Plant of Pedra do Cavalo and the Shipyard Cove Paraguassu. From behavioral studies on the coral-sun conducted over two years by Salles and Costa-Neto, it was added knowledge to then realize possible methods of population control of the invading body. Therefore, this research aimed to apply different methods to realize the population control of sun coral in Resex. Three methods were used, the first was manual removal, with the help of a hammer and chisel, the second method of suffocation by opaque canvas, and the third, suffocation by translucent canvas. The intention is to decrease the flow of oxygen and food, consequently killing the colonies of sun coral. A sampling area was determined, where we applied such methods, however, due to the oil spill on the northeastern coast that demanded the continuous use of ICMBio vessels in resex and the COVID-19 pandemic, we only carried out the installation of the tarpaulins, making it impossible to begin monitoring to gauge the effectiveness of the population control methods of the invading organism.

**Key words:** bioinvasion; sun coral; estuarine environments

**LISTA DE FIGURAS, QUADROS, TABELAS, ABREVIATURAS E SIGLAS,  
SÍMBOLOS.**

Figura 1. Lona opaca (1x3m) utilizada para realizar o método de controle por sufocamento das populações de coral-sol \_\_\_\_\_ 09

Figura 2: Lona translúcida (1x3m) utilizada para realizar o método de controle por sufocamento das populações de coral-sol \_\_\_\_\_ 10

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	05
2. OBJETIVOS	07
2.1. Objetivo Geral	07
2.2. Objetivos Específicos	07
3. MATERIAL E MÉTODOS	07
4. RESULTADO	11
5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	12
6. RECOMENDAÇÕES PARA O MANEJO	13
7. AGRADECIMENTOS	13
8. REFERÊNCIAS	13

## 1. INTRODUÇÃO

Corais do gênero *Tubastraea* (Cnidaria, Anthozoa, Scleractinia, Dendrophylliidae) são azooxantelados que crescem em águas rasas, em recifes de coral e costões rochosos tropicais (Cairns, 1994). Nativos dos oceanos Pacífico e Índico, hoje algumas espécies são consideradas cosmopolitas, sendo amplamente distribuídas em águas tropicais devido ao processo de bioinvasão (Paula & Creed, 2004). No Brasil, o primeiro registro de *Tubastraea* foi em uma plataforma de petróleo na Bacia de Campos, RJ (Paula & Creed, 2004) e hoje já pode ser encontrado amplamente distribuído em quase todo o litoral do país, incluindo na Baía de Todos os Santos, na Bahia (Paula & Creed, 2004).

Porém, quando falamos em unidades de conservação (UC) marinhas, a introdução e disseminação de espécies exóticas invasoras são consideradas uma das principais causas da perda da biodiversidade (Zalba e Ziller, 2007). Nessas circunstâncias, insere-se a Reserva Extrativista (RESEX) Marinha Baía do Iguape, que foi criada no ano 2000, no estuário do Rio Paraguaçu, Recôncavo Baiano. A mesma, que é de extrema importância para a sobrevivência de mais de 5 mil famílias extrativistas por garantir a produção artesanal e tradicional de ostras e siris, principalmente, teve seus limites alterados pela Lei nº 12.058/09, reduzindo assim a porção mais à jusante da Unidade de Conservação para a construção do Estaleiro Naval Enseada do Paraguaçu. Com o aumento excedente do fluxo de embarcações e plataformas, e com a expansão das estruturas de concreto do empreendimento, em menos de dois anos, a ocorrência do Coral-Sol (*Tubastraea spp.*) foi evidenciada por marisqueiras, pescadores e até mesmo pelo ICMBio no interior da RESEX.

Durante a pesquisa pioneira com *Tubastraea* realizada por Salles e colaboradores (2017) na Resex Marinha Baía do Iguape através do programa PIBIC/ICMBio foi observada a preferência de fixação do Coral Sol em superfícies de substratos que apresentavam uma menor deposição de sedimentos, principalmente superfícies verticais ou aquelas que permitiam a fixação dos indivíduos de “cabeça para baixo”. Superfícies mais horizontalizadas permitem uma deposição maior de sedimentos, estes em abundância nos ambientes estuarinos da Resex com extensas faixas de manguezais. Este estudo identificou também como a construção da hidrelétrica Pedra do Cavalo à montante da RESEX propiciou a invasão de coral sol na unidade de conservação, já que a retenção por cerca de 20 horas diárias da vazão da água doce do Rio Paraguaçu aumentou consideravelmente a salinidade do estuário, criando um ambiente mais propício a

estes corais. De acordo com marisqueiras e pescadores, há um grande receio de que as grandes populações de ostras, que é o produto mais rentável para eles, desapareçam e sejam substituídas por grandes colônias de Coral-Sol.

Dando sequência ao estudo de Salles e colaboradores (2017), o pesquisador e bolsista também do programa PIBIC/ICMBio (anos de 2018-2019), Israel Fortuna Costa Neto, realizou experimentos na unidade de conservação a fim de testar os níveis de inclinação do substrato que são limiares para a não fixação ou inviabilidade das colônias de coral e ainda monitorando as comunidades bentônicas nativas diante do processo de bioinvasão pelo coral sol.

Com os resultados deste estudo, evidenciamos principalmente que na etapa inicial de ocupação dos substratos o coral sol compete diretamente com as ostras jovens, explicando a nítida segregação espacial entre ostras e corais sol nos substratos (que segregam não por uma diferenciação de nicho, mas por uma exclusão competitiva entre ambas as espécies). É importante ressaltar a relação entre o coral sol e as ostras, pois estes recursos pesqueiros nativos são os mais representativos na economia das famílias beneficiárias da Resex, não só na quantidade da produção deste marisco, mas também no rendimento monetário e na garantia da reprodução física, social e cultural destas comunidades. Ademais, ainda que o coral sol gere uma perda de complexidade das assembléias bentônicas no decorrer do processo de invasão, algumas espécies nativas apresentam permanências no substrato e qualquer forma de manejo para inviabilizar as populações de coral sol deve também buscar garantir a sobrevivências destas espécies nativas.

Apesar de os substratos naturais da Resex serem diversos, as rochas calcárias porosas são as preferências para recrutamento de pólipos e desenvolvimento de grandes colônias de coral sol abrigando quase totalidade das populações no interior da unidade de conservação (Salles *et al.*, 2017). Contudo, estas rochas são muito frágeis e a remoção mecânica dos corais nestas rochas porosas danifica de forma considerável o substrato, que descola facilmente placas extensas e superficiais da rocha, prejudicando uma diversidade de organismos bentônicos peculiares àquele substrato.

Para este projeto, buscamos testar diferentes métodos de inviabilizar o coral sol nos substratos naturais da Resex Marinha Baía do Iguape de modo a impactar da menor forma possível as demais espécies bentônicas, comparando não só a eficiência destes métodos na supressão do

coral sol e na manutenção da biota nativa, mas também comparando o esforço logístico, o tempo empregado e os gastos financeiros despendidos para a execução dos métodos. Como já fizemos um mapeamento de todas os ambientes de rocha calcária nos ciclos anteriores do PIBIC/ICMBio, assim, conseguiremos - com as informações resultantes de três ciclos de pesquisas através do programa PIBIC/ICMBio (2017 a 2020) - compreender as peculiaridades do processo de bioinvasão por coral-sol num ambiente estuarino fortemente impactado por grandes empreendimentos e as melhores estratégias de manejo para o controle das populações destas espécies invasoras.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Testar diferentes métodos para inviabilizar o crescimento do coral-sol nos substratos naturais da Resex Marinha Baía do Iguape.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Compreender as peculiaridades do processo de bioinvasão por coral-sol num ambiente estuarino fortemente impactado por grandes empreendimentos.

Apontar qual melhor método para realizar o controle populacional do coral-sol na Resex Marinha Baía do Iguape.

Analisar o comportamento das assembleias de organismos marinhos nativos durante a aplicação dos métodos de controle populacional do coral-sol.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Tomando como referência o estudo realizado por Salles e colaboradores (2017), a equipe visitou 4 áreas descritas que tem como substrato rochas porosas, que de acordo com Salles *et. al.* é o substrato natural que abriga quase totalidade das colônias e pólipos de coral-sol. Estas rochas porosas figuram como *stepping stones* que propiciaram o avanço do coral sol à montante do estuário, que são basicamente substratos adequados usados para o organismo se fixar, se desenvolver e se proliferar para outro local de rocha porosa. Destes locais, selecionamos 2 pontos para a realização dos experimentos, entretanto, tais experimentos só foram aplicados em 1 ponto.



No ponto amostral, foi demarcada uma faixa de 1 m de altura por 9 metros de comprimento, sendo a altura contada a partir da maré 0.2, considerando a Tábua de Maré do Porto de Madre de Deus/BA. Cada uma dessas faixas foi subdividida em três bandas, sendo os primeiros três metros da rocha sujeitos ao método de retirada manual dos corais, os próximos três metros sujeitos ao método de sufocamento a partir da instalação de uma lona opaca (Figura 1) e os últimos três metros a partir da instalação de uma lona translúcida (Figura 2). Por se tratar de um ambiente estuarino com muitos sedimentos em suspensão, a visibilidade é bastante reduzida impossibilitando o uso de métodos subaquáticos de amostragem. Desta forma, utilizamos os períodos de maré muito baixa para aproveitar as faixas temporariamente expostas com o coral sol nas rochas porosas para a realização dos experimentos.

A extração manual contou com a ajuda de uma talhadeira e um martelo, onde o pesquisador retirou cuidadosamente as colônias do coral invasor, que foram acondicionadas em um recipiente térmico e posteriormente quantificadas. O método de sufocamento a partir do uso de lonas opacas se deu pela aplicação da mesma em cima da área reservada para tal atividade, fixadas com o auxílio de grandes pregos do tipo espontão na parte superior, laterais e inferior, esta, presa a poitas que deram estabilidade à lona. O objetivo da mesma é restringir os suprimentos alimentares e de oxigênio, matando as colônias de coral-sol, porém como a mesma é opaca, a incidência de luz ficou bastante reduzida, o que talvez tenha acarretado a morte de organismos fotossintetizantes, como as algas. Por conta disso, o último método foi realizado com uma lona translúcida, para que não haja uma interferência na luminosidade da área amostrada e prejuízo aos organismos fotodependentes.

Mediremos o esforço na instalação e na execução das formas de controle, nas manutenções das estruturas físicas e ferramentas, e compararemos também os custos financeiros de cada método. Desta forma, buscaremos discutir a relação custo-benefício de cada método para a inviabilização dos corais invasores.



**Figura 1: Lona opaca (1x3m) utilizada para realizar o método de controle por sufocamento das populações de coral-sol**



**Figura 1: Lona translúcida (1x3m) utilizada para realizar o método de controle por sufocamento das populações de coral-sol**

#### 4. RESULTADOS

Durante o ciclo da presente pesquisa, ocorreram acontecimentos externos no Brasil e no mundo que influenciaram diretamente o cronograma da pesquisa. Ainda em 2019, o litoral nordestino foi coberto com enormes manchas de petróleo, o que acarretou grandes impactos ao ambiente aquático e sua fauna. Devido a essa problemática, os servidores do ICMBio e pescadores artesanais da Resex Marinha Baía do Iguape se juntaram numa força tarefa para fazer o monitoramento constante de toda área da UC, utilizando todas as embarcações e ferramentas disponíveis no intuito de prevenir a chegada do petróleo no estuário do Rio Paraguaçu. Contudo, enquanto havia a necessidade da realização desse monitoramento, ficamos impossibilitados de realizarmos nossas amostragens, principalmente por conta da falta de embarcações disponíveis.

Após suspensão do monitoramento das manchas de petróleo na Resex, conseguimos acesso às embarcações do ICMBio e fomos a campo para que pudéssemos realizar a instalação das lonas e prosseguir com os testes de controle populacional do coral-sol. Damos início a amostragem no primeiro ponto anteriormente selecionado por nós, instalando duas lonas, uma opaca e outra translúcida, o que já nos deu a possibilidade de iniciar o monitoramento para a testagem de tais métodos. Como dependemos das marés até 0.2 para ter acesso aos paredões rochosos para a implementação dos métodos, decidimos realizar a amostragem no segundo e último ponto na próxima campanha de campo, já que naquele período não havia mais uma maré adequada aos métodos propostos.

Entretanto, antes que pudéssemos ir novamente à campo, surgiu a pandemia do COVID-19, e com ela a necessidade extrema do isolamento social. Com isso, ficamos mais uma vez impossibilitados de realizar nossas atividades de campo, desta vez por outra força maior, que infelizmente até hoje limita nossas atividades. Algumas comunidades presentes na Baía do Iguape por não terem a devida assistência e acompanhamento sofreram e ainda estão sofrendo com a disseminação do vírus, o que nos deixou ainda mais preocupados em dar continuidade as amostragens, mesmo depois do período de maior taxa de contaminação da doença. Por fim, as atividades de campo e o monitoramento seguem suspensos até o presente momento, nos deixando impossibilitados de alcançar os objetivos propostos com o fim de auxiliar o controle das populações de coral-sol presentes na Resex Marinha Baía do Iguape.

## 5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Apesar de não conseguirmos concluir as análises a tempo, de acordo com nossas hipóteses acreditamos que tanto o método de retirada manual quanto o método de sufocamento por meio das lonas se mostrariam eficazes no controle populacional do coral-sol. Ambos os tipos de lona, opaca ou translúcida, iriam dificultar a circulação de oxigênio e também de alimentos, porém, a primeira poderia afetar, além do coral-sol, os organismos nativos fotossintetizantes, como algas, devido ao impedimento ao acesso à luz, impossibilitando assim a atividade fotossintética dos organismos ali presentes. Já a lona translúcida, além de restringir o ciclo de oxigênio e a entrada de alimentos, talvez seja mais eficiente no controle do coral sol pelo fato de a mesma conseguir manter a luminosidade no substrato, atingindo principalmente o organismo invasor e fazendo com que os demais organismos nativos fotossintetizantes consigam realizar suas atividades normalmente, aumentando a competição no substrato e diminuindo a velocidade de invasão do coral. Acreditamos que a retirada manual pode também se mostrar eficaz, porém a fragilidade das rochas sedimentares da Resex de maior preferência para fixação do coral sol trariam sérios danos à biota deste substrato. Ainda assim, devido a facilidade de recolonização do coral-sol, provavelmente seja necessário um posterior método auxiliar para evitar uma nova instalação de pólipos do coral sol.

Vale salientar que pesquisas para entender a peculiar invasão do coral-sol no ambiente estuarino da Resex Marinha Baía do Iguape vem sendo desenvolvidas desde 2017, primeiramente por Salles. Em todo este período identificamos os principais pólos de disseminação do organismo invasor, como foi o seu histórico de ocupação na unidade de conservação, os substratos naturais e artificiais de preferência do coral, o grau limitante de inclinação do substrato para a fixação das espécies do coral sol e a relação da invasão do mesmo com as demais espécies bentônicas nativas. A presente pesquisa é de extrema importância pois, subsidiada pelos resultados dos projetos PIBIC dos anos anteriores, figuraria como o principal passo para o controle e até mesmo a erradicação do coral-sol na Resex, organismo invasor de recente ocupação na unidade de conservação e ainda limitado a pequenas populações. Todavia, pretendemos, em momento oportuno, executar o presente projeto com o fim de auxiliar no cumprimento dos objetivos da Resex Marinha Baía do Iguape, protegendo os seus recursos naturais e os modos de vida das populações tradicionais beneficiárias.

## **6. RECOMENDAÇÕES PARA O MANEJO**

Utilizando as informações obtidas na presente pesquisa e nas pesquisas anteriores, recomendamos que qualquer construção às margens da resex adotem estruturas inclinadas para dificultar a instalação do coral-sol, além da utilização desses trabalhos para a elaboração de regramentos locais sobre novas edificações no entorno da UC, aplicáveis nas análises de Autorizações Diretas e também autorizações relacionadas ao Licenciamento Ambiental. Fica evidente também a importância de mais incentivos para a continuidade deste monitoramento ou realização de outros projetos a fim de buscar respostas sobre a peculiar bioinvasão do coral sol no estuário do Paraguaçu e os seus impactos na biodiversidade e nos modos de vida dos povos e comunidades tradicionais da Resex Marinha Baía do Iguape.

## **7. AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio e ao CNPq, pelo grande incentivo a pesquisa e pela confiança em mim depositada para realizar esse projeto, que é de extrema importância para inúmeras famílias tradicionais que têm seu sustento diretamente ligado Resex. Agradeço também aos amigos, companheiros de campo, e aos pescadores e marisqueiras, que sempre nos acolhem e nos auxiliam com seus valiosos saberes tradicionais. Sem eles, todo o trabalho não faria nenhum sentido.

## **8. REFERÊNCIAS**

- Cairns, S. D. 1994. Scleractinia of the temperate North Pacific. *Smithsonian Contributions Zoology* 557:1-150.
- Paula, A. F. & Creed, J. C. 2004. Two species of the coral *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) in Brazil: a case of accidental introduction. *Bulletin of Marine Science* 74:175-183.
- Zalba S., Ziller SR. 2007. Proposals for action to prevent and control invasive alien species. *Nature and Conservation* 5: 8–15
- Salles, P. H. P.; Costa-Neto, I. F.; Wicks, S. F.; Silva E. C.; Silva F. S.; Tardio, B. M. R.; 2017. Diagnóstico da Invasão por Coral Sol (*Tubastraea* spp.) Associada a impactos de grandes empreendimentos em ambientes estuarinos da RESEX Marinha Baía do Iguape, Recôncavo Baiano. Anais do IX Encontro de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/portal/imagesstories/anais\\_xi\\_encontro\\_de\\_iniciacao\\_cient%C3%ADfica.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/imagesstories/anais_xi_encontro_de_iniciacao_cient%C3%ADfica.pdf). Acesso em 09 out. 2020.