

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO BIOCIDA PARA APLICAÇÃO NO CONTROLE DA BIOINVASÃO PELO CORAL-SOL

Eduarda Espíndola Silva¹

Gusthavo Marques Pereira Dantas de Araujo²

Kauê Câmara Leal de Oliveira³

Msc. Raquel Graffin de Moraes⁴

Dr. Fernando Freitas de Oliveira⁵

Dr^a Maria Soledad Lopez

Dr. Sergio Augusto Coelho de Souza

RESUMO: O coral-sol, denominação dada aos corais do gênero *Tubastrea*, originários do Oceano Pacífico, é uma categoria de organismos invasores da costa brasileira e outros locais banhados pelo Oceano Atlântico. No Brasil são encontradas duas espécies *Tubastrea coccinea* e *Tubastrea tagusensis*, ambas têm gerado preocupação devido à rápida proliferação e estabelecimento de competição com espécies nativas. Até o presente momento o controle dessa infestação envolve métodos trabalhosos e dispendiosos, como a remoção manual por mergulhadores. Buscando contribuir com o desenvolvimento de métodos alternativos para o controle do coral-sol, o presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento de um produto com propriedades biocidas, com foco na aplicação em colônias de coral-sol. O produto desenvolvido foi uma pasta produzida com ingredientes acessíveis e de fácil disponibilidade no mercado. Foram produzidas duas versões do produto, uma tendo como principal ingrediente o extrato de Avelós (*Euphorbia tirucalli*) e outra com hidróxido de sódio. Para avaliar o potencial efeito biocida das pastas, testes laboratoriais foram feitos com a aplicação dos produtos em colônias de coral-sol,

¹ RM: 21144 Aluna Eduarda Espíndola Silva regular do Técnico em Meio Ambiente da Etec de São Sebastião (188) – E-mail: eduarda.silva215@etec.sp.gov.br.

² RM: 21143 Aluno Gusthavo Marques Dantas Pereira de Araujo regular do Técnico em Meio Ambiente da Etec de São Sebastião (188) – E-mail: gusthavo.araujo@etec.sp.gov.br.

³ RM: 21133 Aluno Kauê Câmara Leal de Oliveira regular do Técnico em Meio Ambiente da Etec de São Sebastião (188) – E-mail: kaue.oliveira53@etec.sp.gov.br.

⁴ Orientadora Professora Me. Raquel Graffin de Moraes da Etec de São Sebastião – E-mail: XXX@XXX.raquel.graffin@etec.sp.gov.br.

⁵ Coorientador Professor Dr^o. Fernando Freitas de Oliveira da Etec de São Sebastião – E-mail: fernando.oliveira246@etec.sp.gov.br.

mantidas em aquários. Com os resultados obtidos nos testes de aplicação das pastas para verificação do potencial biocida em pólipos de coral-sol, foi possível concluir que as formulações de 10% e 5% de soda-cáustica demonstraram ser as mais efetivas na necrose de tecidos e gerando maior mortalidade de pólipos.

Palavras-chave: Bioinvasão; Biocida; Coral-Sol; *Tubastraea coccinea*; *Tubastraea tagusensis*; Avelós.

DEVELOPMENT OF A BIOCIDAL PRODUCT FOR APPLICATION IN THE CONTROL OF THE BIOINVASION CAUSED BY SUN CORAL

ABSTRACT: The coral-sun, a term given to corals of the *Tubastrea* genus originating from the Pacific Ocean, is a category of invasive organisms along the Brazilian coast and other areas washed by the Atlantic Ocean. In Brazil, two species are found, *Tubastrea coccinea* and *Tubastrea tagusensis*, both causing concern due to rapid proliferation and competition with native species. Until now, controlling this infestation involves laborious and costly methods, such as manual removal by divers. In an effort to contribute to the development of alternative control methods for the sun-coral, this study aimed to develop a product with biocidal properties, focusing on its application to sun-coral colonies. The developed product was a paste made from readily available ingredients. Two versions were produced, one with Avelós extract (*Euphorbia tirucalli*) as the main ingredient and another with sodium hydroxide. Laboratory tests were conducted to assess the potential biocidal effect of the pastes when applied to sun-coral colonies kept in aquariums. The results from the tests on the application of pastes to assess biocidal potential on sun-coral polyps showed that the 10% and 5% caustic soda formulations proved to be the most effective in tissue necrosis, leading to higher polyp mortality.

Keywords: Bioinvasion; Biocide; Sun Coral; *Tubastraea coccinea*; *Tubastraea tagusensis*; Avelós.

1. INTRODUÇÃO

O Coral-sol, nome popular dado às duas espécies invasoras da costa brasileira (*Tubastraea coccínea* e *Tubastrea tagusensis*), originárias do Oceano Pacífico, tem gerado preocupação devido à sua rápida expansão e interferências no ambiente marinho, tais como: alteração de habitats; predação; competição com espécies nativas; alteração na cadeia trófica; ciclagem de nutrientes; parasitismo; competição e aumento da capacidade de sobrevivência de novas espécies invasoras (CROOKS, 2002). Sua descoberta no oceano Atlântico foi identificada em meados da década de 1940, no Caribe. No Brasil, foram encontradas as primeiras colônias na Bacia dos Campos (RJ), em 1980, em plataformas de petróleo (OIGMAN-PSZCSOL et al., 2017).

A reprodução do coral-sol pode ser assexuada ou sexuada, tendo como uma das características a capacidade de liberação de larvas na coluna d'água, que quando encontram uma superfície imersa, assentam e dão origem aos pólipos (AYRE; RESING, 1986; DE PAULA, 2007; GLYNN et al., 2008; DE PAULA et al., 2014).

O Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Coral-Sol no Brasil (BRASIL, 2018), apresentou aspectos gerais sobre o controle e uma possível erradicação das duas espécies de coral-sol, sendo que os métodos utilizados nas unidades de conservação marinhas brasileiras são basicamente a remoção manual ou mecânica de colônias, o mapeamento e o monitoramento extensivo. A remoção manual é um procedimento realizado por mergulhadores que demanda um trabalho exaustivo e dependendo da área de cobertura pode ser demorado. Além disso, as colônias retiradas do ambiente marinho requerem um transporte e uma destinação final adequada, se convertendo em um resíduo que deverá ser tratado.

Diante dos desafios impostos ao controle do coral-sol, o presente trabalho buscou apresentar uma alternativa ao procedimento de remoção manual de colônias, minimizando a geração de resíduos levados à terra. Assim, foi desenvolvido um produto biocida para ser aplicado *in loco* nas colônias de coral-sol, que consiste em uma pasta produzida com ingredientes acessíveis e de fácil disponibilidade no mercado. O trabalho buscou avaliar duas versões do produto, uma tendo como principal ingrediente o extrato de Avelós (*Euphorbia tirucalli*), e outra com hidróxido de sódio.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Material e Métodos

2.1.1 Procedimento de produção da pasta contendo extrato de Avelós

Foram pesados 100 gramas de ramos da planta Avelós e então colocados dentro de um liquidificador com 250 ml de água destilada. A mistura foi processada até que ficasse um aspecto homogêneo. Em seguida foi utilizada uma peneira e um Becker para coar o produto do processamento (extrato de Avelós). O líquido ficou com um volume de 330 ml e foi dividido em duas provetas. Passado 1 minuto do processamento, observou-se a decantação e a segregação em fases desse extrato.

Depois disso foi realizada a determinação do pH das fases, tanto da parte sobrenadante quanto parte precipitada, obtendo 4,6 de pH em ambas as fases (ingrediente com característica ácida). Foram então separadas alíquotas das duas fases para serem utilizadas como princípios ativos da pasta biocida.

Para a confecção do produto, foram utilizados ingredientes umectantes e espessantes que conferem ao produto um aspecto de pasta, sendo esses ingredientes utilizados na seguinte proporção: Glicerol 30%; Carboximetilcelulose 1%; Carbonato de Cálcio 40%, sendo esses ingredientes de base de pastas de dente (WORK *et al.*, 2022). Na balança analítica, seguindo as dadas proporções, foram pesados: 20g de carbonato de sódio, 15g de glicerina (equivalente a 11 ml) e 0,5g de carboximetilcelulose.

Em um Becker de vidro foram adicionados e misturados o calcário e a glicerina. Acrescentou-se o carboximetilcelulose e a mistura foi novamente homogeneizada. Feito isso foi acrescentado 36 ml do extrato de Avelós novamente mexendo até homogeneizar. Após finalização do produto foi realizado um teste piloto com a aplicação da pasta em colônias de coral-sol, buscando avaliar sinais de necrose nos tecidos. A ação necrosante da pasta contendo extrato de Avelós foi comparada com a da pasta contendo hidróxido de sódio em concentração de 10%, conforme resultados apresentados na seção 2.2.1. Com base nos resultados desse experimento inicial, foi decidido dar destaque para os testes da pasta com hidróxido de sódio, realizando testes com diferentes concentrações.

2.1.2 Procedimento de produção da pasta contendo hidróxido de sódio como princípio ativo

A pasta tendo como o princípio ativo o hidróxido de sódio também foi confeccionada com os mesmos ingredientes de base da pasta com avelós, conforme apresentado na seção 2.2.1. Foram mantidas as proporções de carbonato de sódio, glicerina e carboximetilcelulose. Porém, foram produzidas pastas com diferentes concentrações de hidróxido de sódio (soda cáustica), sendo que esse ingrediente foi utilizado na forma sólida, em escamas, que foram trituradas para serem diluídas na glicerina. Em seguida a solução de hidróxido de sódio em glicerina foi misturada aos outros ingredientes.

Foram produzidas pastas com as seguintes concentrações de hidróxido de sódio: 0%; 0,1%, 0,5%, 1%, 2,5%, 5% e 10%.

2.1.3 Teste de aplicação do produto em colônias de coral-sol



Imagem: Do Autor, 2023

Um teste inicial foi realizado em agosto de 2023 aplicando o produto contendo o extrato do Avelós em colônias de coral-sol e avaliando a necrose tecidual. Nesse experimento inicial foram utilizados 2 potes de plástico com volume de 1 litro e em cada um deles foram inseridas três colônias, em um pote foi adicionada a pasta com Avelós e no outro a pasta com concentração de 10% de hidróxido de sódio.

Os testes de toxicidade das pastas com diferentes concentrações de hidróxido de sódio foram realizados nas dependências do Centro de Biologia Marinha da USP (CEBIMar), em outubro de 2023.



Imagem: Do Autor, 2023

Para esse último teste foi organizado 29 potes de plástico com volume de 1litro, alimentados com água do mar circulante. Em cada pote foram colocadas duas colônias de coral-sol. Em 28 potes foram aplicados os produtos com diferentes concentrações de hidróxido de sódio, formando assim quatro réplicas de cada concentração. Das duas colônias inseridas nos potes, em apenas uma delas a pasta foi aplicada, buscando avaliar na outra colônia o efeito indireto da aplicação da pasta. E um dos potes não foi aplicado nenhuma pasta, servindo esse como unidade controle do experimento.

Buscando uma padronização do experimento, foram escolhidas colônias com tamanhos aproximados (medidos com paquímetro) e com números de pólipos e número de “bocas” parecidas.

Antes da aplicação da pasta, retirou-se uma amostra de água de cada um dos 29 potes para uma análise de pH e verificação de uma possível alteração desse parâmetro devido à aplicação da pasta.

Após aproximadamente 2 horas da aplicação das pastas foram retiradas novamente de cada pote uma amostra de água para avaliação de alterações no pH da água.

Para a verificação dos efeitos das pastas nas colônias de coral-sol, foi feita uma análise visual em relação a cor ou aspecto do tecido, registrando as seguintes variações de cores/aspectos:

- Rosa: o tecido começa a reagir;



Imagem: Do Autor, 2023

- Pálido: o tecido perde cor, ficando alaranjado;



Imagem: Do Autor, 2023

- Início de Necrose: as bordas do tecido com pasta ficam da cor preta (geralmente apenas a linha ao redor da abertura);



Imagem: Do Autor, 2023

- Necrose; uma área maior do pólipo está preta ou esbranquiçada;

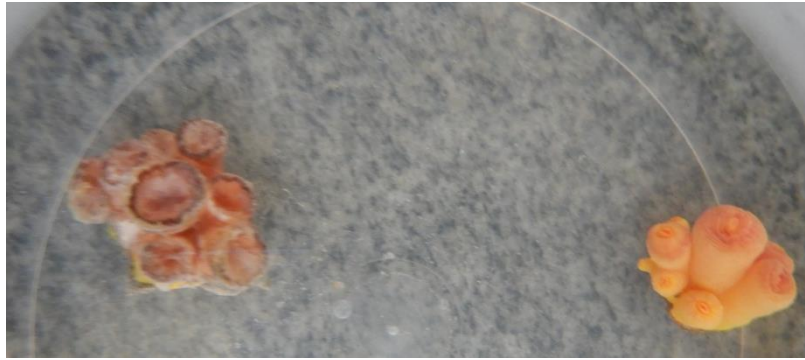


Imagem: Do Autor, 2023

- Morte: o tecido que recobre todos os pólipos está esbranquiçado ou preto, podendo ainda haver um resto de tecido vivo na base.



Imagem: Do Autor, 2023

Com a finalização do experimento e registros de dados, as colônias foram lavadas com água do mar para retirar a pasta residual e então foram transferidas para um tanque com água do mar circulante, para que fosse observado se o tecido remanescente poderia se recuperar.

2.2 Resultados

2.2.1 Análises do potencial biocida dos produtos em colônias de coral-sol

Ao aumentar a quantidade de substâncias como a avelós e a soda cáustica, foi possível notar o aumento da letalidade nas colônias (ANEXO 8).

Comparando as pastas, a com hidróxido de sódio demonstrou ter mais efeito de necrose nos tecidos do que as com avelós.

Analisando a ação da pasta com hidróxido de sódio, foi possível analisar a velocidade em que o produto reage ao longo do tempo, com um auxílio de um aerador para deixar a água em movimento, tivemos um progresso rápido nos primeiros 16 minutos após a aplicação, a pasta reagiu e os corais começaram a mudar de cor nas bordas. Aos 35 minutos de reação a água do ambiente em que o coral estava começou a trocar de cor, ficando avermelhada. Com 47 minutos da pomada em contato com o coral a borda na parte interna do coral foi mudando sua cor e aos poucos se degradando, ficando com uma coloração marrom esverdeado. Em 1 hora e 30 minutos o cheiro foi notável e a coloração do coral começou a escurecer e a água ficou cada vez mais avermelhada. Após 2 horas da pasta no coral, ocorreu um dano na estrutura fazendo com que em algumas partes houvesse uma pequena degradação, a letalidade se tornou mais eficiente com o uso da soda cáustica, sendo assim, o principal componente para os danos na estrutura e no tecido do coral.

Avaliando as concentrações de hidróxido de sódio de 0%, 0,10%, 0,50%, 1%, 2,5%, 5%, 10%, foi possível obter os seguintes resultados:

0%: Os testes realizados com a pasta de 0% deram resultados semelhante sendo assim no começo a cor do tecido do coral fica rosa e ao longo do tempo sua última reação é o pálido, não ocorrendo à morte do coral.

0,10%: Os testes realizados com a pasta de 0,10% obtiveram uma melhoria conseguindo terminar a fase de início da necrose.

0,50%: Nos aquários com a pomada de 0,50% o início da necrose já se faz presente nas primeiras 18 horas e ficando necrosado em 48 horas.

1%: O início da necrose se faz presente nos primeiros 30 minutos e a necrose total em 21 horas.

2,5%: Foi possível observar a rapidez da mudança de cores, do pálido para o início da necrose em 45 minutos, e a necrose em 3 horas de reação da pomada no tecido.

5%: A fase inicial da necrose começou nos primeiros 30 minutos após a aplicação, em 1 hora e 30 minutos de reação já foi possível observar a necrose total do coral seguindo assim com a morte em 17 horas após a aplicação.

10%: Com a reação em alguns minutos após a aplicação e a morte total do coral em menos de 24 horas, a pasta de 10% foi a que teve um resultado de maior necrose tecidual, o que foi semelhante em todas as quatro réplicas, com 100% de morte dos corais.

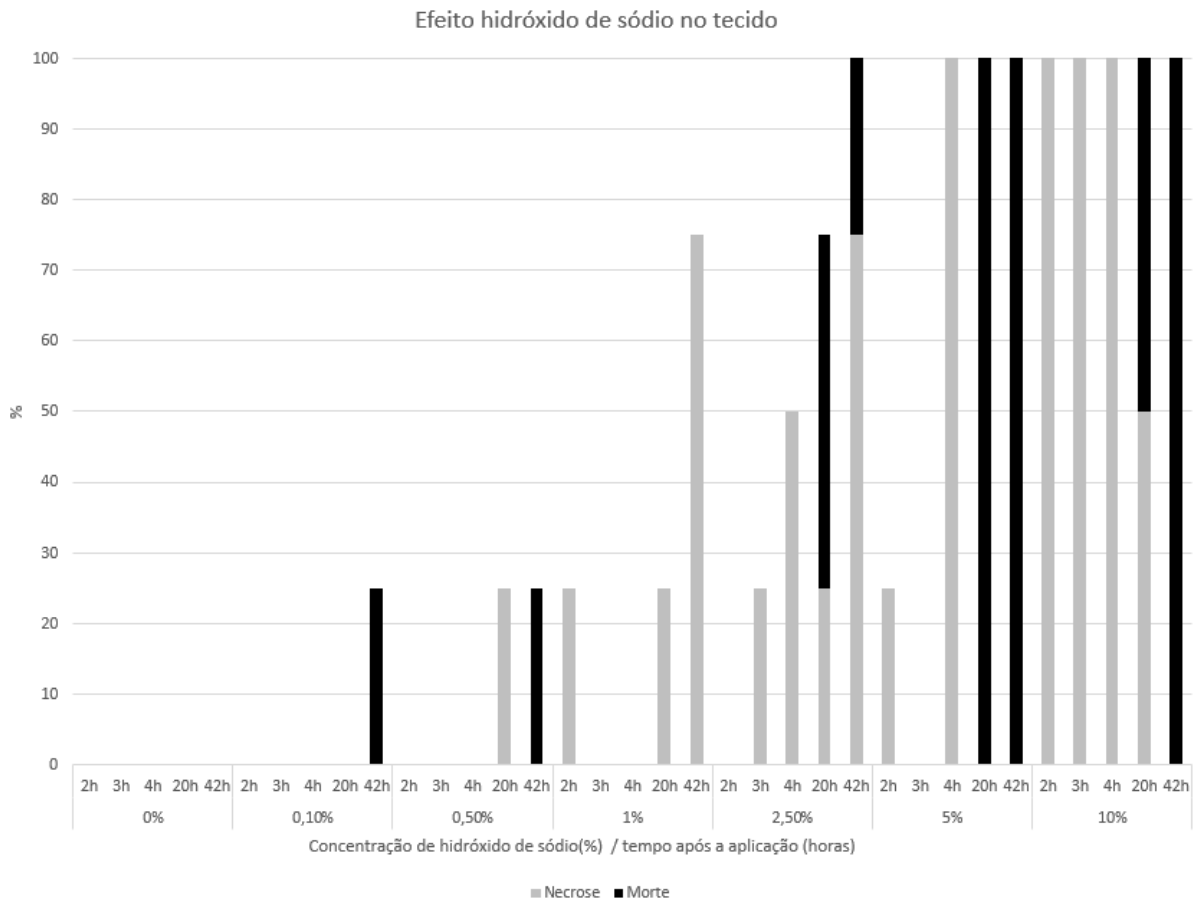


Gráfico 01 – Resultados obtidos do último teste em campo feito no CEBIMar.

3. CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos nos testes de aplicação das pastas para verificação do potencial biocida em pólipos de coral-sol, foi possível concluir que as formulações de 10% e 5% de soda-cáustica demonstraram ser as mais efetivas. Ao longo dos testes realizados, essas duas formulações apresentaram uma resposta mais rápida e uma maior letalidade.

A eficácia das pastas com as respectivas concentrações foi observada por meio da análise visual do tecido do Coral-Sol, onde se verificou a mudança de cor indicativa

da necrose e, conseqüentemente, da morte do organismo. Além disso, a adesão da pasta ao coral ao longo do tempo foi notável, mantendo sua efetividade mesmo após várias horas da aplicação.

É importante destacar que a pasta desenvolvida demonstrou potencial para aplicação no controle do coral-sol, podendo ser associada à retirada manual de colônias, e ser aplicada às colônias que apresentem maior dificuldade de remoção. Estudos futuros devem ser desenvolvidos para uma análise da efetividade da aplicação da pasta *in situ*. Mais testes devem ser desenvolvidos buscando avaliar outras concentrações de hidróxido de sódio na formulação.

REFERÊNCIAS

ALVES, E.; NEPOMUCENO, J. Avaliação do efeito anticarcinogênico do látex do avelós (*Euphorbia tirucalli*), por meio do teste para detecção de clones de tumor (warts) em *Drosophila melanogaster*. 2012.

AYRE, D.J., RESING, J.M. Sexual and asexual production of planulae in reef corals. *Marine Biology* 90, 187-190, 1986.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. PLANO NACIONAL DE PREVENÇÃO, CONTROLE E MONITORAMENTO DO CORAL-SOL (*Tubastraea spp.*) NO BRASIL., p. 103, 2018. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/eseetamoios/images/stories/2019-08-02-Plano-Nacional-de-Prevencao-Controle-e-Monitoramento-do-Coral-sol-Tubastraea-spp-no-Brasil.pdf>>. Acesso em 14 de abril de 2023.

CARVALHAL, A. Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento no Brasil. 2020.

CROOKS, J. A. Characterizing Ecosystem-Level Consequences of Biological Invasions: The Role of Ecosystem Engineers. *Oikos*, v.97, p. 153–166, 2002.

DE PAULA, A. F. Biologia reprodutiva, crescimento e competição dos corais invasores *Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis* (Scleractinia: Dendrophylliidae) com espécies nativas. 2007. 107 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia) - Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

DE PAULA, A.F., PIRES, D.O., CREED, J.C. Reproductive strategies of two invasive sun corals (*Tubastrea spp.*) in the southwestern Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 94, 03, 481-494, 2014.

GLYNN, P.W.; COLLEY, S.B.; MATE, J.L.; CORTES, J.; GUZMAN, H.HM.; BAILEY, R.L.; FEINGOLD, J.S.; ENOCHS, I.C. Reproductive ecology of azooxanthellate coral *Tubastrea coccinea*: in equatorial eastern pacific: Part V. Dendrophylliidae. *Marine Biology*, 153, 529-524, 2008.

FILHO, W.; SANTOS, D. ICMBio realiza expedição para controle do coral-sol em Alcatrazes., 2019. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?70882/ICMBio-realiza-expedicao-para-controle-do-coral-sol-em-Alcatrazes-com-a-poio-do-WWF-Brasil>>. Acesso em 27 de março de 2023.

LÍNDICE, S. Coral exótico tem se alastrado e causado impactos ambientais na costa brasileira., 2021. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/atualidades/coral-exotico-tem-se-alastrado-e-causado-impactos-ambientais-na-costa-brasileira/>>. Acesso em 3 de

abril de 2023.

OIGMAN-PSZCSOL. S.; CREED .,; FLEURY, B.; MANTELATTO M. C.; CAPEL, . C. C.; MEIRELES, C.; CABRAL, D; MAIS, B.; JUNQUEIRA, B. O controle da invasão do coral-sol no Brasil não é uma causa perdida. *Cienc. Cult.* V.69, n.1, p.56-59, 2017.

RAFAEL, K. Catar coral-sol: as potencialidades do manejo de espécies invasoras enquanto promotor de processos de aprendizagem situada e práxis., p. 161, 2019. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-09122019-174636/publico/Rafael_Vitame_Kauano.pdf>. Acesso em 10 de maio de 2023.

SAVIO, L. Contendo a invasão: a eficácia do manejo dos corais-sol no Arquipélago dos Alcatrazes., 2021. Disponível em: <<http://noticias.cebimar.usp.br/pt/acervo-e-comunicacao/divulgacao-e-educacao-cientifica/artigos/1866-manejo-do-coral-sol>>. Acesso em 17 de maio de 2023.

WORK, T. M.; BREEDEN, R.; RAMEYER, R. A.; BORN, V. R.; CLARK, T.; RAYNAL,; GILLIES, C.; ROSE, J.; WEGMANN, A.; KROPIDLOWSKI, S. Invasive corallimorpharians at Palmyra Atoll National Wildlife Refuge are no match for lye and heat. *Management of Biological Invasions*, v. 13, 2022.

ANEXOS⁶



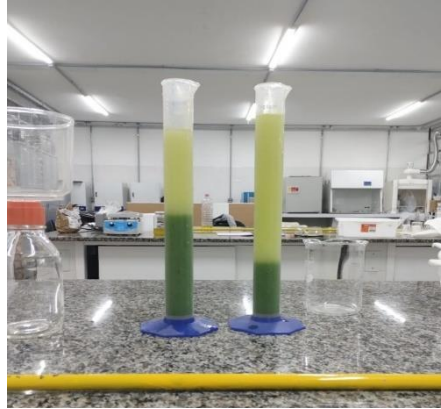
ANEXO 1 – Avelós (*Euphorbia tirucalli*). Planta de origem africana, utilizada na pesquisa e execução do TCC.



ANEXO 2 – Coral-sol (*Tubastraea tagusensis*), Foto: Alexandre Ornellas.

Sequência imagens do protótipo feito com a planta Avelós; feita em dois tipos de separação e misturada com a goma Xantana, e outra onde a planta foi frita no óleo de soja.

⁶ Imagens: próprio autor



ANEXO 3 – Separação do líquido em duas fases; mais concentrada e menos concentrada, da planta Avelós batida com água decantada.



ANEXO 4 – Separação da parte mais com mais concentração das propriedades (verde escuro), da mais superficial (verde claro) do líquido batido.



ANEXO 5 – Aplicação do produto com as propriedades mais superficiais nas colônias do Coral-sol (*Tubastraea tagusensis*).



ANEXO 6 – Aplicação do produto com o líquido mais concentrado, nas colônias do Coral-sol (*Tubastraea tagusensis*).



ANEXO 7 – Aplicação do produto de cera, feito com a Avelós frita no óleo de soja.



ANEXO 8 – Resultados do protótipo. O produto com o maior efeito final esperado, foi com o líquido de maior concentração das propriedades da Avelós.

Sequências de imagens do produto final; sem a planta Avelós e com a adição da soda-cáustica.



ANEXO 9 – Aplicação e monitoramento da pomada nos aquários, com duas colônias em cada.



ANEXO 10 – Colônias com a aplicação da pomada já realizada.



ANEXO 11 – Aplicação da pomada.



ANEXO 12 – Acompanhamento e anotação.



ANEXO 13 – Aplicação da pomada no aquário nº 20, com 0,5% de concentração de soda-cáustica.



ANEXO 14 – Pomada com 0% de soda-cáustica na sua composição. Registro: início da aplicação; N° do pote: 08.



ANEXO 15 - Pomada com 0% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 2 horas de aplicação; N° do pote: 08.



ANEXO 16 - Pomada com 0% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 28 horas de aplicação; N° do pote: 08.



ANEXO 17 - Pomada com 0% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 53 horas de aplicação (com a pomada já removida). Nº do pote: 08.



ANEXO 18 - Pomada com 0,1% de soda-cáustica na sua composição. Registro: início da aplicação; Nº do pote: 06.



ANEXO 19 - Pomada com 0,1% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 28 horas de aplicação; Nº do pote: 06.



ANEXO 20 - Pomada com 0,1% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 53 horas de aplicação (com a pomada já removida). Nº do pote: 06.



ANEXO 21 - Pomada com 0,5% de soda-cáustica na sua composição. Registro: início da aplicação; Nº do pote: 10.



ANEXO 22 - Pomada com 0,5% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 28 horas de aplicação; Nº do pote: 10.



ANEXO 23 - Pomada com 0,5% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 53 horas de aplicação; Nº do pote: 10.



ANEXO 24 - Pomada com 2,5% de soda-cáustica na sua composição. Registro: início da aplicação; Nº do pote: 13.



ANEXO 25 - Pomada com 2,5% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 2 horas de aplicação; Nº do pote: 13.



ANEXO 26 - Pomada com 2,5% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 28 horas de aplicação; N° do pote: 13.



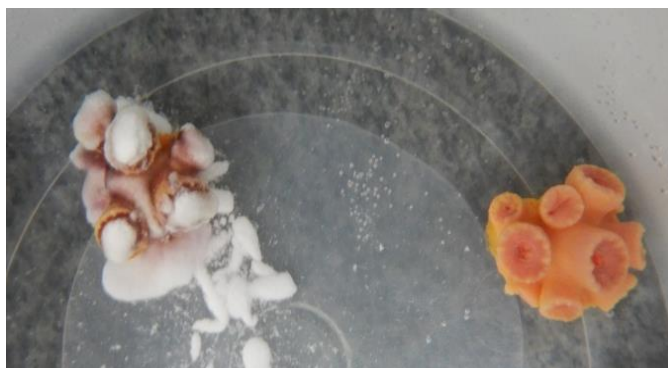
ANEXO 27 - Pomada com 2,5% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 53 horas de aplicação; N° do pote: 13.



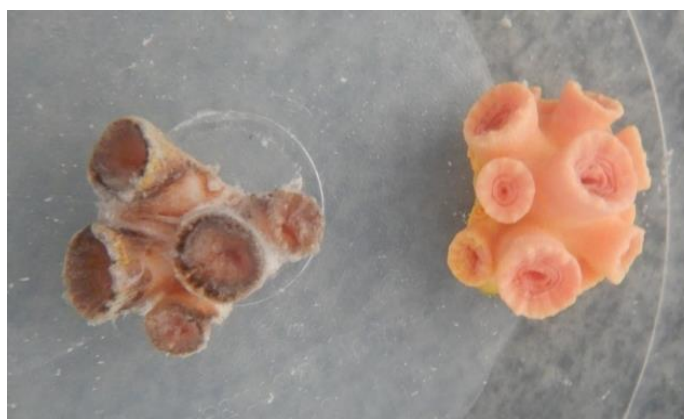
ANEXO 28 - Pomada com 5% de soda-cáustica na sua composição. Registro: início da aplicação; N° do pote: 22.



ANEXO 29 - Pomada com 5% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 1 hora de aplicação; Nº do pote: 22.



ANEXO 30 - Pomada com 5% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 3 horas de aplicação; Nº do pote: 22.



ANEXO 31 - Pomada com 5% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 53 horas de aplicação; Nº do pote: 22.



ANEXO 32 - Pomada com 10% de soda-cáustica na sua composição. Registro: início da aplicação;
Nº do pote: 09.



ANEXO 33 - Pomada com 10% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 1 hora de aplicação; Nº do pote: 09.



ANEXO 34 - Pomada com 10% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 28 horas de aplicação; Nº do pote: 09.



ANEXO 35 - Pomada com 10% de soda-cáustica na sua composição. Registro: após 53 horas de aplicação; N° do pote: 09.