

CENTRO PAULA SOUZA
Etec DE CUBATÃO
ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE

**ANÁLISE DOS RESÍDUOS NO MANGUEZAL DO BAIRRO DO JARDIM
CASQUEIRO**

Beatriz Silva de Araújo Oliveira

Rhayane Marçal Nascimento

RESUMO

O manguezal, são ecossistemas típicos de transição de regiões denominadas tropicais e subtropicais, são definidos como um ecossistema de transição entre ambiente terrestre e marinho. Os manguezais são formados por árvores de raízes e outras espécies arbústeas que conseguem resistir ao fluxo marítimo e a água salina do mar. O objetivo central do trabalho é analisar a degradação decorrente dos impactos dos resíduos sólidos no Manguezal do Bairro do Jardim Casqueiro no Município de Cubatão. Propõe-se assim, apresentar reflexões na população sobre suas ações que podem está influenciando na degradação desse ecossistema e que também podem contribuir para reverter essa situação presente nesses locais com ações de limpeza e o não descarte de resíduos de pessoas que morram perto dessas regiões de manguezal. Esse Trabalho de Conclusão de Curso é de extrema importância para analisar a de degradação ocorrida nesses ambientes através de dados e demonstrar que esses resíduos impactam na biodiversidade da fauna e da flora, além do comprometimento do solo rico que é rico em matéria orgânica, afetando todo o ecossistema. Por isso, esse trabalho de conclusão de curso, é de extrema importância para que as pessoas tenham noção do quanto o descarte impacta na degradação desses ambientes e que é necessário que a população esteja preocupada com questões ambientais.

Palavras chaves: Manguezal, conscientização e ação de limpeza.

ABSTRACT

The mangrove swamps, typical transitional ecosystems in regions classified as tropical and subtropical, serve as a transition between terrestrial and marine environments. Mangroves consist of trees with roots and other shrub species capable of withstanding marine flow and salty seawater. The primary aim of this study is to analyze the degradation resulting from the impacts of solid waste in the Casqueiro Garden District Mangrove in the municipality of Cubatão. Consequently, the objective is to raise awareness among the population

regarding actions that may be contributing to the degradation of this ecosystem. Additionally, the study suggests that individuals can play a role in reversing this situation by engaging in cleaning efforts and properly disposing of waste, particularly those living in close proximity to mangrove regions. This thesis holds significant importance as it seeks to analyze the degradation occurring in these environments through collected data. It aims to demonstrate that the residues from solid waste have adverse effects on the biodiversity of both fauna and flora. Furthermore, these residues compromise the nutrient-rich soil abundant in organic matter, thereby affecting the entire ecosystem. In summary, this thesis is crucial in making people aware of how waste disposal practices impact the degradation of these environments. It underscores the necessity for the population to be concerned about environmental issues and emphasizes the role individuals can play in preserving and restoring these crucial ecosystems.

Keywords: Mangrove, awareness and cleaning action.

Beatriz Silva de Araújo Oliveira do Curso Técnico de Meio Ambiente na Etec de Cubatão, bia.oliveira08@gmail.com

Rhayane Marçal Nascimento do Curso Técnico de Meio Ambiente na Etec de Cubatão, rhayanemarc@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Esse artigo discutirá sobre a importância da preservação e o impacto que os resíduos causam nos manguezais.

O manguezal é um ecossistema costeiro composto por áreas de transição marinhas e terrestres. Devido à estas regiões de transições, sua água é formada por uma mistura de água salgada decorrente das marés e da água doce continental, denominada de água salobra. (Medeiros, Carvalho e Pimenta, 2014).

Este ecossistema ocorre em climas tropicais ou subtropicais (Soares, 1997 apud Santos e outros, 2023). O solo do manguezal, é constituído de um substrato compactado com baixo teor de oxigênio, sendo influenciado por fatores físicos e químicos, caracterizado pela alta riqueza decorrente de matérias orgânicas (Vannucci, 1999 apud conic-semesp, 2013).

O manguezal é caracterizado por uma vegetação lenhosa típica, as espécies de predominantes são: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schauriana*. As espécies de fauna habitam toda sua extensão, ocupando a água, o solo, as raízes, os troncos e as copas das árvores, sendo possível encontrar peixes, moluscos e crustáceos, aves e mamíferos. (Tulli, 2007 apud Thiengo, 2017). Apesar de sua existência ser imprescindível, pois este ecossistema possui alta produtividade e diversidade funcional, sendo de grande importância ecológica, econômica e social. Este ambiente vem sendo

degradado ao longo dos anos, devido a ação antrópica, que decorrente à evolução tecnológica e ao crescimento populacional, tende a consumir de forma rápida e insustentável os recursos naturais. (Coutinho, 2004 apud Santos e outros, 2023).

Este trabalho justifica-se pela extrema importância de preservar o manguezal presente no bairro do Jardim Casqueiro e conscientizar a população sobre esse ecossistema, pois o mesmo é de suma importância para a manutenção da biodiversidade, para a mitigação das mudanças climáticas podendo atuar como um grande depósito de carbono, além de contribuir como fonte de alimento para as comunidades costeiras.

No ambiente em que será analisado, percebe-se uma degradação muito grande decorrente do descarte incorreto de resíduos. O ambiente observado é utilizado para pesca e realizar atividades aquáticas como a remada.

Na Baixada Santista encontra-se uma das maiores concentrações de manguezais do Estado de São Paulo. Associa-se estas grandes concentrações com as planícies de mares, relacionadas aos canais de Bertioga, do porto de Santos e a São Vicente, onde localiza-se um dos fundamentais pólo industrial, petroquímicos e portuários do Brasil, gerando uma significativa fonte de poluição das águas da baía e estuários de Santos. Além do esgoto oriundo das instalações portuárias acrescentam-se as lavagens dos porões de navios, contendo resíduos de petróleo (óleos e graxas) e outras cargas (Rodrigues et al, 1988 apud teses.usp, 2023).

Na Baixada Santista constitui-se cerca de 43% dos 231 km² de manguezais da costa paulista. Através de um levantamento feito por meio de fotos aéreas no período de 1958 e 1989, para a observar o estado de preservação das áreas de manguezais, foi possível notar que 44% (equivalente a 58 km²) dos manguezais originais encontram-se degradados e 18% (equivalente a 20 km²). Foram aterrados para a ocupação urbana ou industrial, somente 40% (equivalente a 53 km²) apresentam-se em um bom estado de conservação, sendo que sua maior parte localiza-se em Bertioga (CETESB, 2001).

A principal forma de intensificação da degradação do ecossistema do manguezal é o descarte de resíduos sólidos da população próxima do local. Muitas das vezes as pessoas adquirem essas ações por verem outras pessoas ou a sua família descartando os resíduos e ao observar essa situação durante um longo período da sua vida, tendo a mentalidade de achar que este comportamento é normal.

A falta de conhecimento e crescimento urbano impacta na degradação dos manguezais?

1.1 HIPÓTESES

Hipótese 1: Conscientizar a população

A degradação dos manguezais tem relação com a falta de conhecimento da população sobre a importância dos manguezais. Pois com a conscientização da população os impactos ocasionados por ações antrópicas diminuirão.

Hipótese 2: Retirar resíduos sólidos dos manguezais

A degradação dos manguezais tem relação com o descarte incorreto dos resíduos sólidos. Com ações para a coleta desses resíduos os excessos de resíduos nos manguezais reduzirão.

1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar os resíduos que impactam o manguezal do bairro do Jardim Casqueiro, município de Cubatão, São Paulo.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar pesquisas de artigos.
- Analisar a quantidade de resíduos sólidos no Bairro Jardim Casqueiro em Cubatão, através de um levantamento de amostragem.
- Conscientizar a população sobre a importância dos manguezais.
- Participar de ações de limpeza dos manguezais, pois a uma grande diferença notável no ambiente
- Plantar propágulos de árvores para incentivar a recuperação

1.3 METODOLOGIA

O grupo até o exato momento realizou pesquisas quantitativa e qualitativas para a elaboração do trabalho, foram utilizados 15 artigos para estudo, entretanto, para a elaboração da parte escrita foram utilizados 8 artigos.

O grupo realizará o diagnóstico dos impactos dos resíduos sólidos no manguezal do bairro do Jardim Casqueiro, no município de Cubatão. Nele o grupo analisará a quantidade de resíduos sólidos que degradam o manguezal, por meio de um levantamento de amostragem. Além disso, o grupo participará de ações comunitárias para a limpeza do manguezal.

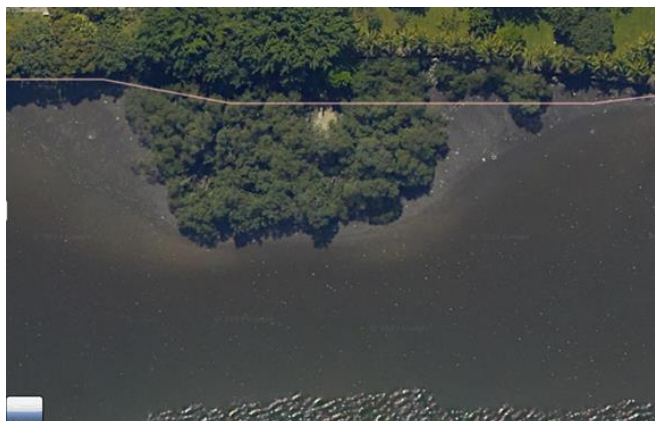
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O manguezal é definido como um ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestres e marinhos, localizados em regiões caracterizadas pelo clima tropical ou subtropical, sujeito ao regime das marés. Sua vegetação é composta por espécies vegetais lenhosas típicas (angiospermas), além de micro e macroalgas (criptogramas), adaptadas a viver com a inconstante variação de salinidade e caracterizados por habitarem sedimentos predominantemente lodosos, com a baixa presença de oxigênio. Decorrente de regiões costeiras abrigadas e apresentam condições apropriadas para a alimentação proteção e perpetuação de diversas espécies animais, sendo de suma importância para a transformação de nutrientes em matérias orgânicas e gerador de bens e serviços. (Schaeffer-Novelli, 1990 apud Sigam Ambiente, 2023).

Os solos de manguezais são denominados como “solos indiscriminados de mangue” (Embrapa, 1995 apud Gomes, 2002). Os solos de manguezal são formados por substratos compactados com baixo teor de oxigênio, sendo caracterizados pela riqueza biológica provenientes de matérias orgânicas e com grande influência de fatores físicos e químicos. (Vannucci, 1999 apud Conic-Semesp, 2013). Os fatores físico-químicos, estão relacionados com as constantes inundações das marés, o PH e a água salina intersticial, assim como produção de serrapilheira e a decomposição de matéria orgânica, influenciam nas áreas de manguezais e no grau de desenvolvimento das espécies arbóreas. (Sherman, 1998 e Reef 2010 apud Andrade, 2013).

Os solos de manguezais passam por diversos procedimentos biológicos complexos, sustentados por organismos como bactérias, cianofíceas, diatomáceas e algas verdes para a captação de nutrientes presentes no local que serão usados para nutrir plantas superiores integradas nestes ecossistemas (Nascimento, 1998 apud Gomes 2002). O odor característico do manguezal é proveniente das bactérias que utilizam enxofre na decomposição, devido à baixa quantidade de oxigênio. (Nanni e outros, 2023).

Figura 01. Mapa do local da primeira ação.



Fonte: Google Maps.

Figura 02. Mapa do local da segunda ação.



Fonte: Google maps.

FAUNA E FLORA

O manguezal é povoado em toda sua extensão por variadas espécies animais, como espécies microscópicas, aves, répteis, mamíferos e peixes. Nem sempre as espécies presentes no local, são exclusivos dos manguezais, algumas delas, ocupam sedimentos ou a água, outros habitam raízes e os troncos, alcançando até a copa das árvores, local de grande disputa, principalmente no período noturno. As espécies presentes no local, originam-se nos ambientes terrestres, marítimos e de água doce, permanecendo nesses ecossistemas em toda sua vida ou apenas em uma fase dela, nas condições de semi-residentes, visitantes ou oportunistas. (Nanni e outros, 2023)

Uma pesquisa aponta que nos manguezais brasileiros há a presença de 59 espécies de crustáceos, 33 espécies de moluscos, 185 de espécies de aves e 86 espécies de peixes. (Aveline, L.C, 1980 apud Olmos, F & R, Silva e Silva, 2003)

Segundo Novelli apud Thiengo 2017, grande parte das espécies da fauna que se localizam nas áreas de manguezais, vem de ecossistemas marinhos. Encontram-se nestas regiões moluscos, como ostras e sururus; crustáceos, como caranguejos, siris e camarões e diversas espécies de peixes. Nos ambientes de água doce vem alguns crustáceos, como o pitu.

Nos ecossistemas terrestres provém as aves, como garças, mergulhões e gaivotas; os répteis como cágados e jacarés; anfíbios

como sapos, jias e rãs; os mamíferos, como morcegos, macacos, guaxinins e capivaras; e alguns insetos, como mosquitos, mutucas e abelhas. Na fauna microscópica, apresentam-se espécies imprescindível para a cadeia alimentar, constituída por microcrustáceos, vermes moluscos, larvas de camarões, de caranguejos, de peixes, entre outros. (Novelli, 1995 apud Thiengo 2017).

Os peixes possuem grande valor para o equilíbrio ecológico do manguezal, pois diversas dessas espécies se encontram no topo de cadeia trófica e desempenham funções de transformações, armazenamento, condução, troca de energia e biomassa. Os peixes, podem residir toda a sua vida nessas áreas ou apenas em alguma parte dela, ou estar em constantes viagens em direção a estes ecossistemas. As espécies residentes no manguezal são apresentadas um valor comercial como as sardinhas, tainhas, curimãs, carapebas, robalos, anchovas, dentre outros. (Novelli, 1995 apud Thiengo 2017).

O manguezal é considerado um santuário de aves, sendo utilizada como área de reprodução e para alimentação. Seus excrementos servem como adubo, tornando o solo mais fértil. (Fernandes 2012, apud Thiengo 2017).

Flora

Segundo Novelli a flora do manguezal constitui-se por espécies lenhosas, denominadas popularmente de mangue. Este ecossistema é composto também por espécies herbáceas, epífitas, hemiparasitas e aquáticas típicas. Em sua maioria, as angiospermas conhecidas como típicas, reproduzem-se por viviparidade. Este processo, proporciona que as sementes permaneçam na árvore-mãe até que se tornem embriões, conhecidas como propágulos, eles apresentam grandes concentrações de reservas nutritivas (Novelli, 1990 apud Nanni e outros, 2023)

Nos manguezais brasileiros há a predominância de três espécies arbóreas, onde, são denominados os nomes populares de mangues, a partir da uniformidade de cada local:

- *Rhizophora mangle* (mangue vermelho)
- *Laguncularia racemosa* (mangue branco)
- *Avicennia schaueriana* (mangue preto)

As *Rhizophora mangle* conhecidas popularmente de mangue vermelho, são caracterizadas por raízes-escora e raízes aéreas, que permitem a sua sustentabilidade da espécie nos solos lodosos, já que esses solos são instáveis e altamente salinos. As espécies de mangue vermelho têm um melhor desenvolvimento em solos lamacentos e em regiões protegidas das correntes e ondas fortes. São caracterizados por um tronco bastante liso e claro, além do mais, quando raspado o seu tronco possui uma coloração vermelha no seu interior. (Tulli, 2007 apud Thiengo, 2017).

A *Laguncularia racemosa* comumente chamada de mangue branco, possui um sistema radicular pouco profundo. São espécies normalmente de menores portes e é distribuída amplamente pelos manguezais, suportam diferentes níveis de salinidade, pois possuem

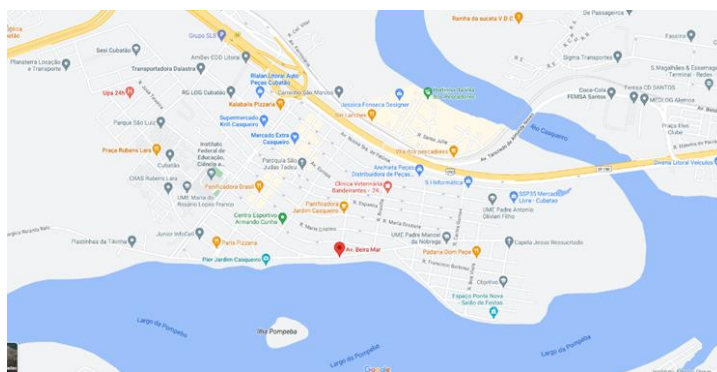
em suas folhas glândulas excretoras de sal, entretanto são pouco tolerantes às baixas temperaturas e ao sombreamento. (Tulli, 2007 apud Thiengo 2017).

A *Avicennia schaueriana* e *Avicennia geminans*: são espécies do gênero *Avicennia*, conhecidas como mangue preto. São espécies mais resistentes a maiores quantidades de sal. Localizam-se nos limites dos manguezais, em terrenos mais áridos. São resistentes a temperaturas mais baixas, são caracterizados por um tronco liso castanho-escuro e folhas de coloração levemente esbranquiçada devido à exsudação do sal. São espécies melíferas (Tulli, 2007 apud Thiengo 2017).

LOCAL DE ESTUDO EM CUBATÃO

O local selecionado (figura 01 local de estudo) encontra-se no bairro do Jardim Casqueiro, na avenida, beira mar Cubatão-Sp. A região escolhida localiza-se uma região de manguezal, que vem sendo impactada pelo descarte incorreto de resíduos sólidos.

Figura 01. Local de estudo



Fonte: Google maps, 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÕES DAS AÇÕES

No ano de 2023, foram realizadas no dia 18/03 (tabela 01) e 24/06 (tabela 02), duas coletas com o objetivo de retirar os resíduos sólidos presentes no manguezal do bairro do Jardim Casqueiro em Cubatão-SP.

Nos dias em que ocorreram as ações, foi possível analisar uma grande quantidade de plásticos, isopores e madeiras. A quantidade de madeiras presentes no local, está relacionada a moradias de palafitas próximo as regiões de manguezais.

Observa-se que o problema presente na região do manguezal de Cubatão é metropolitano, pois as águas do estuário, banham os municípios de Cubatão, Santos e São Vicente.

Na segunda ação, realizada no dia 24/06, como forma de contribuição foram plantados 10 propágulos.

Nota-se que a quantidade de resíduos coletados no local aumentou significativamente, dobrando a quantidade de resíduos retirados destes ecossistemas na primeira ação. Algumas suposições sobre esse aumento, podem estar relacionadas as correntes aquáticas que banham ambos os locais.

Tabela 01. Material coletado dia 18/03/2023.

Resíduo	Quantidade(kg)
Vidro	20
Madeira	1600
Outros*	30 sacos de 450 kg

Fonte: Projeto Guará Vermelho.

Total de itens coletados: 2.450 kg (quase 2,5 toneladas de resíduos diversos). Embalagem com vários resíduos não separados (garrafa pet, argolas, tampas de garrafa pet, embalagens de alimentos, pedaços de isopor, embalagem de tetrapak, eppendof, canudo).

Foram coletados 400 kg, em dois containers de material não triado (isopor, chinelos, resíduos têxteis, embalagens plásticas, um sofá e um pneu de caminhão).

Tabela 02. Material coletado dia 24/06/2023.

Resíduo	Quantidade (kg)
Vidro	301
Metal	7,6
Plástico	100,8
Papel	51
Pneu	20
Isopor	70,2
Material contaminado	3.482,24

Fonte: Projeto Guará Vermelho.

Total de itens coletados: 4.012,84 kg.

Contribuição do dia 24/06/2023.

Propágulos plantados: 10 *Rhizophora mangles*.

Total de itens coletados: 2.450 kg (quase 2,5 toneladas de resíduos diversos).

Embalagem com vários resíduos não separados (garrafa pet, argolas, tampas de garrafa pet, embalagens de alimentos, pedaços de isopor, embalagem de tetrapak, eppendof, canudo).

Foram coletados 400 kg, em dois containers de material não triado (isopor, chinelos, resíduos têxteis, embalagens plásticas, um sofá e um pneu de caminhão).

CONTRIBUIÇÃO

No dia 11/11/2023 o grupo plantou 18 mudas, sendo que 17 eram de *Rizophora mangle* e 1 era de *Lagunlaria racemosa* com o objetivo de incentivar a recuperação do local.

No local em que foi realizado a atividade notou-se uma grande quantidade de resíduos sólidos, predominando-se em sua maioria madeiras, plásticos e isopores, o principal motivo para que tenha aumentado estas quantidades, foi a retirada das ecobairreiras, que faziam com que estes resíduos ficassem contidos nestas regiões e não passassem para os solos, até a coleta deles. Contudo, analisou-se que as ecobarreiras eram eficientes para que estes resíduos não chegassem até o solo, contribuindo para a degradação deste ecossistema.

RESULTADOS

Nas duas ações foi possível analisar que o descarte incorreto de resíduos sólidos neste ecossistema dobrou de uma ação para outra, principalmente, apesar de serem pontos diferentes eles estão no mesmo rio, sendo que na segunda ação há uma proximidade maior entre as cidades de Cubatão e São Vicente, que banham estes locais. Após a ação de limpeza situada no segundo ponto, foram plantados 10 mudas de *Rizophora mangle* para estimular a recuperação do mangue. No ponto da primeira ação notou-se que no mês de novembro, houve uma grande concentração de resíduos decorrente da remoção

das ecobarreiras, que impediam que estes resíduos fossem para o solo, sendo eficientes no processo de contenção deles na água, até que retirassem os resíduos.

Em ambas as visitas nestes ecossistemas analisaram-se grandes proporções de plásticos, madeiras e isopores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a elaboração do presente projeto de conclusão de curso, o grupo percebeu a importância em conscientizar a população e demonstrar por meio de ações os impactos causados pelos resíduos. É importante ressaltar que a preservação dos manguezais, é fundamental para a manutenção da biodiversidade da fauna e da flora, além de ser essencial para minimizar as mudanças climáticas, pois atua como um grande depósito de carbono. Com isso, pode se concluir que a realização desse trabalho, é relevante e contribui com informações referente aos resíduos no habitat, a degradação que eles causam, mas principalmente a importância da discussão e a realização de atividades de orientação junto a população, demonstrando o quanto o Planeta está sendo prejudicado pela ação humana e que apesar dos impactos as soluções existem e podem ser aplicadas de forma simples e constante, tudo depende do quanto a população é educada e preocupada com as questões ambientais.

REFERÊNCIAS:

Frauehauf. Sandra. Rhizophora (mangue vermelho) em áreas contaminadas de Manguezal na Baixada Santista. 2005. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-09112005-142729/publico/SandraFruehauf.pdf>. Disponível em: 18/04/2023.

Passarelli. Layra. Manguezais sob uma perspectiva social econômica. 2013. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/ecologia-recursosnaturais/wp-content/uploads/sites/7/2013/10/Layra-da-Silva->

Passareli.pdf. Acessado em: 02/05/2023.

SERRA CASASCO, LOPES DOS SANTOS e MARTA QUIÑONES. Bianca, Carlos, Eliane Marta. Recuperação dos Manguezais Brasileiros. Disponível em: https://sites.unisanta.br/revistaceciliana/edicao_13/1.pdf. Acessado em: 02/05/2023.

Souza, Duarte, Pinheiro. Carolina, Luís, Márcio, João e Marcelo. Biodiversidade e conservação dos manguezais. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Pinheiro-5/publication/323245322_Biodiversidade_e_conservacao_dos_manguezais_importancia_bioecologica_e_economica/links/5a88a1230f7e9b1a95516e9f/Biodiversidade-e-conservacao-dos-manguezais-importancia-bioecologica-e-economica.pdf. Acessado em: 02/05/2023.

CELERI, MENDES, LIMA, VASCONCELOS. Márcia, Louyse, Roberta, Thiago A cidade, o mangue e os resíduos sólidos. 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/.A_cidade_o_mangue_e_os_residuos_solidos_estudo_de_%20\(1\).pd](file:///C:/Users/User/Downloads/.A_cidade_o_mangue_e_os_residuos_solidos_estudo_de_%20(1).pd). Acessado em: 16/05/2023.

DINNÓSTICO TÉCNICO PRODUTO 2 MEIO BIÓTICO – ARIE GUÁRA. Disponível em: https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/511/Documentos/ARIE_GUARA/3.2.2.4_MEco_Manguezal_ARIEG_OK.pdf Acessado em: 22/08/2023.

MANGUEZAL. conic-semesp. Praia Grande, 203. Disponível em: <https://conic-semesp.org.br/anais/files/2013/1000015071.pdf>. Acessado em: 22/08/2023.

HAENEL GOMES. Felipe. Caracterização de solos de Manguezais e Restinga no Município de Ilhéus – Bahia. Minas Gerais, Brasil. Acessado em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/10767/1/texto%20completo.pdf>. Acessado em: 29/08/2023.

CESAR NANNI, MEDEIROS NANNI, CAMMAROSANO SEGNINI. Henrique, Sueli e Rosana. Guarujá. Disponível em: <https://www.unaerp.br/documentos/904-a-importancia-dos-manguezais-para-o-equilibrio-ambiental/file> . Acessado em: 29/08/2023.

PAULA TIENGO. Rafaela. Manguezais sob uma perspectiva social e econômica: Percepção Ambiental dos serviços térmicos presentes na ilha das Caieras, Vitória, ES. Disponível em: <https://geo.ufes.br/sites/geografia.ufes.br/files/field/anexo/tiengo.pdf>. Acessado em: 12/09/2023.

SANTANA DE ANDRADE. Karen. A dinâmica Física- Química de solos de florestas de Mangue em Sergipe, Nordeste do Brasil. Ministério da Educação Universidade da Educação Universidade Federal de Sergipe Pró – Reitoria de Pós – Graduação e Pesquisa Programa de Pós Graduação em Agroecossistema. 2013. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/6562/1/KAREN_VIVIANE_SANTANA_ANDRADE.pdf . Acessado em: 07/11/2023