



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS  
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA – DEOLI  
CURSO DE OCEANOGRAFIA**

**SAULO JOSÉ ANDRADE SAUÁIA**

**ANÁLISE DA FRAGILIDADE AMBIENTAL EM REGIÕES PORTUÁRIAS DO  
MUNICÍPIO DE RAPOSA – MA**

**SÃO LUÍS/MA**

**2025**

**SAULO JOSÉ ANDRADE SAUÁIA**

**ANÁLISE DA FRAGILIDADE AMBIENTAL EM REGIÕES PORTUÁRIAS DO  
MUNICÍPIO DE RAPOSA – MA**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de Oceanografia da  
Universidade Federal do Maranhão para  
obtenção do grau de bacharelado em  
Oceanografia.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Silva Soares

SÃO LUÍS/MA  
2025

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

José Andrade Sauáia, Saulo.

Análise da Fragilidade Ambiental em Regiões Portuárias do Município de Raposa - MA / Saulo José Andrade Sauáia. - 2025.

37 p.

Orientador(a): Leonardo Silva Soares.

Monografia (Graduação) - Curso de Oceanografia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2025.

1. Fragilidade Ambiental. 2. Matriz Swot. 3. Portos Comunitários. 4. Gestão Sustentável. 5. Ecossistemas Costeiros. I. Silva Soares, Leonardo. II. Título.

**ANÁLISE DA FRAGILIDADE AMBIENTAL EM REGIÕES PORTUÁRIAS DO  
MUNICÍPIO DE RAPOSA – MA**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de Oceanografia da  
Universidade Federal do Maranhão para obtenção  
do grau de bacharelado em Oceanografia.

APROVADO EM:    /    /

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Leonardo Silva Soares  
**Universidade Federal do Maranhão - UFMA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Paula Verônica Campos Jorge Santos  
**Universidade Federal do Maranhão - UFMA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Naíla Arraes de Araujo  
**Universidade Federal do Maranhão - UFMA**

*Dedico aos que não estão mais aqui e sempre torceram por mim: ao meu pai, Silvio,  
e à minha avó Adília.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente a Deus, ou a qualquer força cósmica que exista, por me dar a força e a resiliência necessárias para alcançar meus objetivos e metas.

Agradeço à minha família, especialmente à minha mãe, Maryfran Sauáia, e ao meu tio, Sergio Sauáia, pela base sólida e pelo apoio incondicional ao longo dessa jornada. Também sou grato a Chafi Sauáia, Chafi Terceiro e Felipe Sá por todo o carinho e incentivo que me deram.

Um agradecimento especial a Roneide e Dinalva, que sempre cuidaram de mim com tanto amor e dedicação.

Ao meu orientador, Leonardo Soares, sou imensamente grato pelas oportunidades, pela confiança depositada em mim e por todo o conhecimento compartilhado durante a graduação.

Aos meus amigos, o "pov do bem", que tornaram os dias mais leves e ajudaram a enfrentar os desafios de um ambiente complexo: Kassia, Matheus, Bisneto, Ana Thielly, Rian e Thomas, vocês foram fundamentais para mim nesses anos.

Agradeço também à Julinha e às gêmeas, Larissa e Viviane, por me mostrarem como é incrível trabalhar com pessoas fora do comum e que nenhum desafio é grande demais quando enfrentado em equipe.

Aos laboratórios que frequentei e às pessoas que conheci durante essa trajetória, meu muito obrigado por cada experiência e aprendizado.

Aos professores, que compartilharam seu conhecimento com dedicação e fizeram toda a diferença na minha formação, minha eterna gratidão.

E, por fim, agradeço a mim mesmo por ter resistido, perseverado e superado cada obstáculo.

*"A estrada segue e segue, desde a porta de onde começa. Agora longe ela vai, e eu devo segui-la, se puder."*

*Bilbo Bolseiro, O Hobbit*

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal analisar a fragilidade ambiental nas áreas portuárias do município de Raposa, no Maranhão, com foco nos impactos sobre os ecossistemas costeiros. Utilizando a matriz SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças), o estudo identifica os principais desafios e potencialidades relacionados à gestão ambiental e à sustentabilidade da região. A pesquisa aborda a interação entre as atividades humanas e os ecossistemas costeiros, destacando a importância dos portos comunitários para o desenvolvimento econômico e social local, bem como os riscos ambientais associados à expansão portuária e ao uso inadequado dos recursos naturais. Os resultados evidenciam que os portos de Braga, Garrancho, Veloso e Raposa enfrentam problemas comuns, como erosão costeira, degradação de manguezais, acúmulo de resíduos sólidos e pressão sobre os recursos hídricos. Esses fatores comprometem a biodiversidade local e a qualidade de vida das comunidades que dependem desses ecossistemas para sua subsistência. A análise SWOT permitiu a identificação de estratégias para mitigar os impactos ambientais, promovendo a resiliência ecológica e socioeconômica da região. O estudo conclui que a implementação de práticas de gestão ambiental integrada e sustentável é essencial para conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação dos ecossistemas costeiros. A adoção de políticas públicas eficazes, aliada ao engajamento comunitário e à promoção de tecnologias verdes, pode contribuir para a redução das desigualdades sociais e a melhoria da qualidade de vida das populações locais. Este trabalho alinha-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, particularmente os ODS 10 (Redução das Desigualdades), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), reforçando a importância da gestão sustentável das zonas costeiras para o desenvolvimento regional e global.

Palavras-chave: Fragilidade ambiental, matriz SWOT, portos comunitários, gestão sustentável, ecossistemas costeiros.

## ABSTRACT

This study aims to analyze environmental fragility in the port areas of the municipality of Raposa, Maranhão, focusing on the impacts on coastal ecosystems. Using the SWOT matrix (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats), the study identifies the main challenges and potentialities related to environmental management and regional sustainability. The research examines the interaction between human activities and coastal ecosystems, highlighting the importance of community ports for local economic and social development, as well as the environmental risks associated with port expansion and the improper use of natural resources. The results show that the ports of Braga, Garrancho, Veloso, and Raposa face common issues such as coastal erosion, mangrove degradation, solid waste accumulation, and pressure on water resources. These factors compromise local biodiversity and the quality of life of communities that depend on these ecosystems for their livelihood. The SWOT analysis enabled the identification of strategies to mitigate environmental impacts, promoting the ecological and socioeconomic resilience of the region. The study concludes that implementing integrated and sustainable environmental management practices is essential to balancing economic development with the preservation of coastal ecosystems. The adoption of effective public policies, combined with community engagement and the promotion of green technologies, can contribute to reducing social inequalities and improving the quality of life of local populations. This study aligns with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 10 (Reduced Inequalities), SDG 11 (Sustainable Cities and Communities), and SDG 13 (Climate Action), reinforcing the importance of sustainable coastal zone management for regional and global development.

**Key words:** Environmental fragility, SWOT matrix, community ports, sustainable management, coastal ecosystems.

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....                 | <b>11</b> |
| <b>2. OBJETIVOS</b> .....                  | <b>14</b> |
| 2.1. Objetivo Geral .....                  | 14        |
| 2.2. Objetivos Específicos .....           | 14        |
| <b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....        | <b>15</b> |
| 3.1. Área de Estudo .....                  | 15        |
| 3.2. Coleta de Dados .....                 | 17        |
| 3.3. Análise de Dados .....                | 18        |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....     | <b>19</b> |
| 4.1. Porto do Braga .....                  | 19        |
| 4.2. Porto do Garrancho .....              | 21        |
| 4.3. Porto do Veloso .....                 | 24        |
| 4.4. Porto da Raposa .....                 | 26        |
| 4.5. Dimensão Ambiental .....              | 29        |
| 4.6. Dimensão Social .....                 | 29        |
| 4.7. Dimensão de Impacto .....             | 30        |
| 4.8. Níveis de Fragilidade Ambiental ..... | 30        |
| <b>5. CONCLUSÃO</b> .....                  | <b>32</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....                   | <b>33</b> |
| <b>ANEXOS</b> .....                        | <b>36</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

Os portos são infraestruturas essenciais para o desenvolvimento econômico, permitindo o transporte de mercadorias entre diferentes regiões e continentes. Sua função é primordial na movimentação de cargas, sendo centros de distribuição comercial e logística. Em regiões como o município de Raposa, no estado do Maranhão, a presença de portos comunitários adquire uma importância ainda maior, visto que esses portos atendem a necessidades locais de transporte e escoamento de produtos pesqueiros e de subsistência.

A fragilidade ambiental emerge como o conceito central deste estudo. E segundo os dados obtidos, o conceito refere-se à vulnerabilidade dos ecossistemas e dos recursos naturais diante das intervenções humanas, como a expansão portuária e as modificações no uso do solo, que afetam diretamente os processos ecológicos locais. Em regiões portuárias, como a de Raposa, a fragilidade ambiental é amplificada devido à intensa pressão das atividades portuárias, pesqueiras e turísticas sobre os ecossistemas costeiros.

O mapeamento da fragilidade ambiental é uma ferramenta essencial para avaliar as potencialidades e limitações do meio ambiente, integrando suas características naturais às restrições impostas pelo uso e ocupação do solo (Kawakubo et al., 2005). As transformações promovidas pelas sociedades humanas no meio físico-natural têm causado alterações significativas na estrutura e funcionamento dos sistemas ambientais, reforçando a necessidade de metodologias que conciliem desenvolvimento econômico com a preservação dos ecossistemas (Santos, 2015).

Essas abordagens têm sido amplamente discutidas no contexto de áreas costeiras, que apresentam complexas dinâmicas socioambientais devido à interação entre ecossistemas altamente produtivos e atividades humanas intensivas (Barbier et al., 2011; Costanza et al., 1997).

A ausência de políticas públicas eficientes para a gestão sustentável dessas áreas contribui para a deterioração acelerada dos recursos naturais, comprometendo não só a biodiversidade, mas também as condições de vida das populações que delas dependem. Além disso, alterações na paisagem natural são frequentemente observadas, o que pode comprometer a disponibilidade de

recursos ambientais fundamentais para atividades econômicas como o turismo, a pesca e o transporte local (Cunha, 2008).

O município de Raposa, no Maranhão, apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,63, refletindo um desenvolvimento médio e desafios em áreas como renda e educação. A desigualdade econômica é moderada, com um Índice de Gini de 0,48, indicando a necessidade de políticas públicas mais inclusivas (Infosanbas, 2020).

Nesse contexto, os portos comunitários desempenham papel fundamental no fomento de atividades econômicas sustentáveis, como a pesca artesanal, contribuindo para a geração de empregos e melhoria das condições sociais. A implantação estratégica desses portos é essencial para reduzir desigualdades e fortalecer a inclusão social.

A população local é composta por diversas identidades étnico-raciais, com predominância de indivíduos que se autodeclaram pardos, seguidos por brancos e negros, tanto em áreas urbanas quanto rurais (IBGE, 2010). Hidrograficamente, Raposa é influenciada por diversos corpos d'água, incluindo rios e áreas de manguezais, que desempenham papéis cruciais na manutenção da biodiversidade local e no sustento das comunidades pesqueiras (Infosanbas, 2020).

Historicamente, o município de Raposa possui grande relevância sociocultural e econômica, especialmente em função da pesca artesanal e da dependência direta das comunidades locais em relação aos ecossistemas costeiros. Essa região destaca-se pela sua biodiversidade e variedade de ambientes, como manguezais, estuários e camboas, essenciais para o equilíbrio ecológico e para a subsistência das populações locais (Teixeira e Souza Filho, 2009).

O papel desses ecossistemas, especialmente os manguezais, é amplamente reconhecido como essencial para a estabilização costeira, sequestro de carbono e fornecimento de habitats para diversas espécies (Duarte et al., 2013; Spalding et al., 2014).

Estudos indicam que a conservação desses ambientes são cruciais para garantir a provisão de serviços ecossistêmicos essenciais, como a proteção

contra eventos climáticos extremos e a oferta de recursos pesqueiros (Alongi, 2002; Manson et al., 2005). Tais características tornam necessário o desenvolvimento de estudos que analisem as problemáticas ambientais locais e ofereçam subsídios para a formulação de políticas públicas eficazes.

A análise da fragilidade ambiental das áreas portuárias de Raposa é de extrema relevância, considerando a dependência das comunidades locais dos recursos marinhos e a pressão sobre os ecossistemas costeiros. Estudos fundamentados em abordagens científicas e tecnológicas interdisciplinares tornam-se imprescindíveis para a gestão sustentável da zona costeira e a mitigação de conflitos socioambientais.

Esta pesquisa está em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), particularmente os ODS 10 (Redução das Desigualdades), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) (UNDP, 2022). A gestão sustentável das zonas costeiras é apontada por estudos recentes como uma estratégia-chave para alcançar esses objetivos e mitigar os impactos das mudanças climáticas em comunidades vulneráveis (Adger, 2006; IPCC, 2022).

A relevância do tema é ainda mais reforçada pela declaração da ONU que instituiu o período de 2021 a 2030 como a Década dos Oceanos, com o objetivo de promover a gestão integrada dos oceanos e zonas costeiras através da interface ciência-política. Essa iniciativa busca a implementação da Agenda 2030, promovendo o desenvolvimento sustentável e beneficiando diretamente comunidades costeiras, como as de Raposa, que são altamente dependentes dos recursos marinhos e enfrentam pressões ambientais significativas (USP, 2022).

A importância dessa interface entre ciência e política tem sido amplamente discutida na literatura, com destaque para a necessidade de integrar conhecimento local e científico em processos decisórios (Pahl-Wostl, 2009; Berkes, 2012).

A análise das vulnerabilidades socioambientais dos portos de Raposa foi conduzida de maneira integrada, abrangendo aspectos sociais e ambientais. Segundo Leigh (2010), essa técnica permite a identificação e a avaliação de fatores internos e externos que influenciam o desempenho e a competitividade

de setores. A análise SWOT não apenas contribui para a compreensão das forças e fraquezas internas de uma organização, mas também proporciona uma visão crítica sobre as oportunidades e ameaças do ambiente externo.

A questão central do trabalho é analisar como os portos de Braga, Garrancho, Veloso e Raposa, e o uso intensivo das áreas costeiras em Raposa afetam a fragilidade ambiental da região, em particular a sustentabilidade dos ecossistemas marinhos e costeiros. Hipotetiza-se que a extensão portuária sem a devida implementação de políticas públicas de gestão ambiental está intensificando a fragilidade dos ecossistemas, resultando em impactos significativos na qualidade de vida das comunidades locais e no equilíbrio ecológico da região.

Esse fenômeno é agravado pela ausência de uma gestão integrada e sustentável, que considere as necessidades econômicas locais, mas também promova a proteção dos ecossistemas e a inclusão das comunidades no processo de tomada de decisões.

Por meio dessa abordagem interdisciplinar, foi possível uma análise abrangente das condições ambientais e socioeconômicas dos portos comunitários do município de Raposa, contribuindo para a elaboração de estratégias de gestão ambiental mais eficazes. Assim, a pesquisa proporcionará subsídios para a redução de conflitos socioambientais e o fortalecimento da resiliência e sustentabilidade no município.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Analisar a fragilidade ambiental das áreas portuárias de Raposa, com foco nos impactos sobre os ecossistemas costeiros, utilizando a matriz SWOT para identificar forças, fraquezas, oportunidades e ameaças relacionadas à gestão ambiental e sustentabilidade da região.

### **2.1. Específicos**

- Identificar os diferentes níveis de fragilidade ambiental das áreas portuárias do município de Raposa.

- Catalogar os impactos ambientais das regiões portuárias do município de Raposa;
- Gerar subsídios para implementação de uma gestão integrada e sustentável.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Área de Estudo**

O município de Raposa, situado no estado do Maranhão, Brasil, integra a Região Metropolitana de São Luís, localizando-se aproximadamente nas coordenadas geográficas 02°24'00" S e 44°06'00" W (IBGE, 2023). Sua área territorial limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul com o município de Paço do Lumiar, a leste com São José de Ribamar e a oeste com a Baía de São José. A zona costeira do município é caracterizada por uma diversidade de ecossistemas, como manguezais, estuários e praias, que desempenham papéis ecológicos fundamentais, incluindo a regulação climática, a proteção contra a erosão costeira e o suporte à biodiversidade (Duarte et al., 2013; IPCC, 2022).

A área de estudo contempla importantes pontos geográficos, como os portos de Braga (02°25'15" S, 44°05'38" W), Garrancho (02°24'56" S, 44°06'03" W), Veloso (02°27'12" S, 44°05'56" W) e Raposa (02°24'59" S, 44°06'21" W), cujas localizações estão detalhadamente indicadas no mapa (Figura 1). Os portos analisados são portos comunitários que contribuem para o desenvolvimento econômico, social e turístico, assegurando integração, acessibilidade e lazer para a população local e visitantes.

O mapa apresenta uma visão detalhada do município de Raposa, no Maranhão, destacando sua área urbana, rios, manguezais e portos. A imagem principal é uma vista de satélite com a localização dos portos marcada, enquanto uma segunda imagem mostra os limites do município em vermelho. Uma terceira imagem situa a Raposa dentro do Maranhão e do Brasil.

Estes ecossistemas costeiros, embora essenciais para o equilíbrio ambiental e socioeconômico da região, encontram-se vulneráveis às crescentes pressões antrópicas. Diante desse cenário, torna-se imperativo o desenvolvimento de

estratégias eficazes de conservação e gestão sustentável, a fim de garantir a preservação dos serviços ecossistêmicos fornecidos por esses ambientes (Costanza et al., 2021).

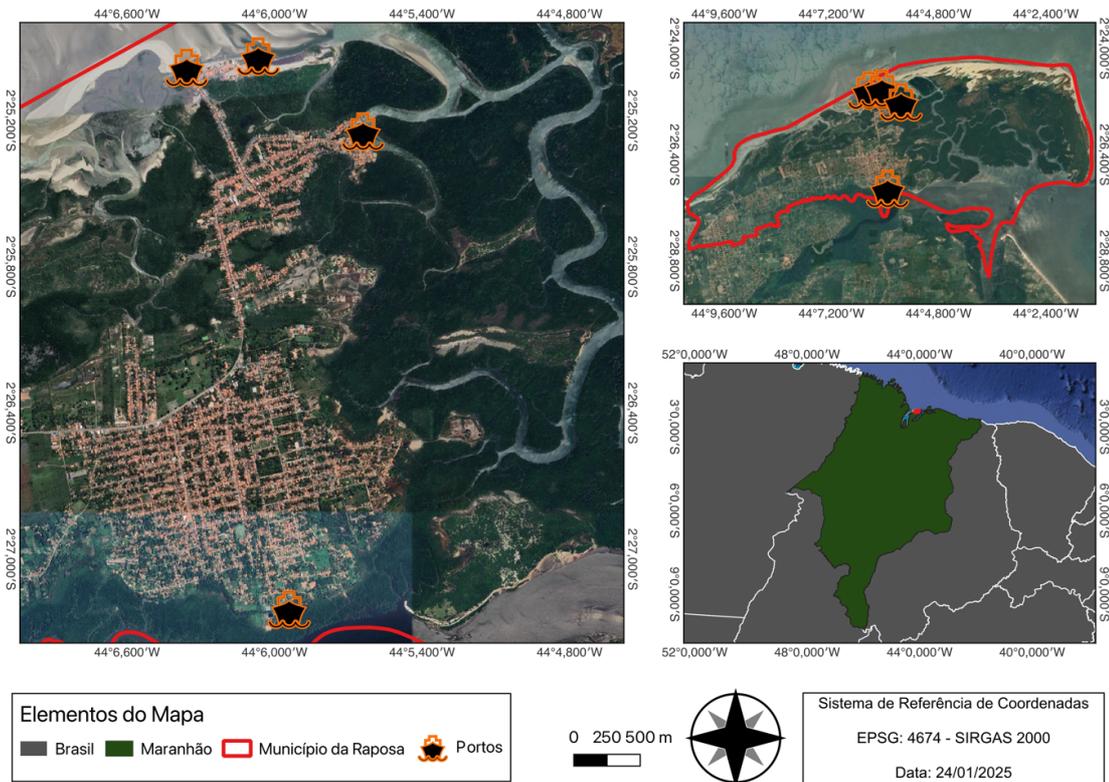


Figura 1 - Mapa da área de estudo, município da Raposa como localização dos portos analisados.

A configuração territorial de Raposa combina áreas urbanas, rurais, portuárias e ambientais, destacando-se como um núcleo de interação entre os sistemas naturais e as comunidades humanas. Atividades econômicas, como pesca artesanal e turismo, são vitais para a subsistência local, mas também intensificam a pressão sobre os ecossistemas costeiros. Estudos apontam que essas interações, quando não geridas de forma integrada, podem aumentar a vulnerabilidade socioambiental, especialmente em áreas portuárias expostas à degradação ambiental e à ocupação irregular (Berkes, 2012; Pahl-Wostl, 2009). Esses cenários reforçam a necessidade de integrar o desenvolvimento econômico com políticas de conservação que promovam a resiliência ambiental e social.

### **3.2. Coleta de Dados**

As coletas de dados destinadas à avaliação da fragilidade ambiental nas regiões portuárias situadas no município de Raposa foram conduzidas por meio de uma abordagem metodológica integrada, que combina atividades de campo com o uso de tecnologias geoespaciais. A fase de campo incluiu levantamentos diretos essenciais para a obtenção de dados precisos sobre as áreas de estudo, permitindo o mapeamento detalhado das características locais. Paralelamente, as tecnologias geoespaciais, como o sensoriamento remoto e os sistemas de informações geográficas (SIG), foram empregadas para analisar os recursos naturais da região, possibilitando a integração e interpretação dos dados espaciais. Essa metodologia integrativa, conforme enfatizado por Santos e Amaral (2015), adota um enfoque holístico na análise ambiental, o que contribui para uma compreensão mais abrangente e precisa da fragilidade ambiental nas áreas em questão. Ao adotar tal abordagem, buscou não apenas a identificação de vulnerabilidades, mas também a proposição de estratégias eficazes para a gestão ambiental sustentável das regiões portuárias analisadas.

Durante as atividades de campo, foi utilizado o GPS Garmin Etrex 20 para o georreferenciamento das características naturais e socioeconômicas das áreas portuárias, permitindo a localização precisa dos principais pontos de impacto ambiental. Adicionalmente, a captura de imagens de alta resolução com o auxílio de uma câmera digital profissional e drones DJI Phantom-4, que, segundo Oliveira et al. (2018), são ferramentas eficazes para o mapeamento detalhado de alterações ambientais. Essas tecnologias possibilitaram o registro visual e o monitoramento espacial de impactos, como lançamento de esgotos, disposição inadequada de resíduos sólidos, erosão, assoreamento e desmatamento.

Além das ferramentas tecnológicas, foram preenchidos formulários semiestruturados (Anexo) das áreas portuárias, com o objetivo de compreender os impactos ambientais e socioeconômicos sob a perspectiva visual do pesquisador. Essa abordagem, baseada em Alves (2006), que enfatiza a análise qualitativa em estudos de fragilidade ambiental, é essencial para identificar as interações entre os fatores antrópicos e naturais que contribuem para a degradação ambiental. A combinação das atividades de campo com a utilização de tecnologias avançadas e a coleta de dados primários por meio de formulários permitirá uma análise

abrangente e detalhada da vulnerabilidade socioambiental, fornecendo subsídios importantes para o planejamento estratégico e a gestão sustentável das regiões portuárias investigadas.

### **3.3. Análise de Dados**

A análise de dados é conduzida por meio de uma abordagem integrativa que incorpora aspectos sociais e ambientais, considerando de maneira ampla a dinâmica da fragilidade socioambiental. A metodologia utilizada foi fundamentada nos princípios estabelecidos por Alves (2006), que propõe a análise da fragilidade ambiental a partir da interação entre risco ambiental, degradação ambiental e indicadores de pobreza, destacando a complexidade inerente às relações entre as dimensões sociais e ecológicas. Para a coleta de dados, foi preenchido um formulário semiestruturado em campo, permitindo a obtenção de informações qualitativas sobre as condições socioeconômicas e ambientais das áreas portuárias e de seu entorno, sendo possível assim destacar o impacto das características externa ao conjunto de características sociais, ambientais e econômicas que impactam ou são impactadas por essas regiões.

Essa abordagem metodológica é essencial para compreender a magnitude e as particularidades da vulnerabilidade nas regiões analisadas, fornecendo uma base empírica robusta para a interpretação dos desafios enfrentados pelas comunidades locais.

Os dados coletados foram aprofundados e organizados com o uso da técnica SWOT, uma ferramenta amplamente utilizada para análises estratégicas e adaptada metodologicamente conforme destacado por Oliveira (2001). A matriz permitiu a identificação e avaliação das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças relacionadas à fragilidade socioambiental nos portos e suas áreas adjacentes. Essa combinação metodológica, unindo a análise observacional por meio do formulário com a análise SWOT, possibilitou uma visão abrangente das dinâmicas internas e externas que influenciam os processos de fragilidade socioambiental. Ademais, essa integração metodológica forneceu subsídios fundamentais para o desenvolvimento de estratégias de mitigação e gestão dos fatores de risco identificados, promovendo uma abordagem mais efetiva para a conservação ambiental e o bem-estar das comunidades afetadas.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Porto do Braga

| Propriedade da área                         | Muito Observável | Observável | Pouco Observável |
|---|------------------|------------|------------------|
| Produção agrícola                           |                  |            | x                |
| Estaleiro                                   | x                |            |                  |
| Produtividade pesqueira                     | x                |            |                  |
| Área recreativa                             |                  | x          |                  |
| Proteção e conservação de recursos hídricos |                  |            | x                |
| Conservação de biodiversidade               |                  | x          |                  |
| Conservação de solo                         | x                |            |                  |
| Acúmulo de resíduos sólidos                 | x                |            |                  |
| Descarte de rejeitos                        |                  | x          |                  |
| Construções recreativas                     | x                |            |                  |
| Estrutura portuária                         | x                |            |                  |

Tabela 1 – Propriedade da área do Porto do Braga no município de Raposa.

O Porto do Braga e seu entorno, destaca-se por abrigar significativa vegetação nativa, essencial para a manutenção da biodiversidade local e a preservação de serviços ecossistêmicos fundamentais (Tabela 1). Os recursos hídricos presentes na área desempenham um papel crucial tanto para o equilíbrio ecológico da região quanto para a subsistência das comunidades locais, que estabelecem uma interação direta com o ambiente natural, evidenciada pela existência de áreas residenciais próximas. Essa relação reflete a importância do território não apenas como espaço de conservação ambiental, mas também como suporte para atividades sociais e econômicas, conforme destaca a matriz SWOT (Figura 2).

O porto possui uma estrutura muito observável (Figura 3), contudo, desafios ambientais surgem, especialmente nas áreas caracterizadas por processos erosivos e pelo acúmulo de resíduos sólidos, que comprometem a

qualidade do solo e dos recursos hídricos (Figuras 4 e 5). Esses problemas acarretam riscos à saúde pública, prejudicam a produtividade agrícola e acentuam a vulnerabilidade socioambiental da região, expondo as populações a condições de maior precariedade e intensificando os efeitos adversos de crises ambientais.

A fragilidade dos ecossistemas e a escassez de recursos naturais agravam ainda mais as desigualdades sociais e econômicas da região. Para enfrentar tais adversidades, torna-se imprescindível a implementação de programas integrados de conservação e recuperação ambiental, aliados a estratégias eficazes de gestão de resíduos. Essas medidas visam mitigar os impactos negativos, promovendo a resiliência ecológica e socioeconômica do porto e seu entorno, além de assegurar a sustentabilidade das atividades humanas e a integridade dos ecossistemas locais.



Figura 2 - Matriz SWOT do Porto do Braga no município de Raposa.



Figura 3 - Estrutura portuária do Porto do Braga.



Figura 4 e 5 – Descarte inadequado de rejeitos e acúmulo de resíduos sólidos.

#### 4.2. Porto do Garrancho

| Propriedade da área                         | Muito Observável | Observável | Pouco Observável |
|---|------------------|------------|------------------|
| Estaleiro                                   |                  | x          |                  |
| Produtividade pesqueira                     |                  |            | x                |
| Área recreativa                             | x                |            |                  |
| Proteção e conservação de recursos hídricos |                  |            | x                |
| Conservação de biodiversidade               |                  | x          |                  |
| Áreas erosivas                              | x                |            |                  |

|                             |   |  |   |
|-----------------------------|---|--|---|
| Acúmulo de resíduos sólidos |   |  | x |
| Construções recreativas     | x |  |   |

*Tabela 2 – Propriedade da área do Porto do Garrancho no município de Raposa*

O Porto do Garrancho e seu entorno, constitui uma área de relevante importância ambiental, caracterizada pela presença de recursos hídricos que desempenham funções ecossistêmicas cruciais, como a oferta de habitats para espécies aquáticas e a manutenção de serviços ambientais. A tabela 2 mostra a propriedade da área, e a coexistência de infraestruturas comerciais e urbanas reflete uma dinâmica econômica intensa que, embora impulse o desenvolvimento local, também gera pressões significativas sobre os recursos naturais. Essa interação evidencia uma relação de conflito entre o uso antrópico e a conservação ambiental, tornando essencial a avaliação de impactos para a gestão territorial sustentável, conforme indicado na matriz SWOT (Figura 6).

Com base no formulário, o porto possui uma estrutura portuária pouco observável e presença de extensos manguezais (Figuras 7, 8 e 9), e entre os principais desafios ambientais observados, destacam-se a baixa produtividade pesqueira, a proteção insuficiente dos recursos hídricos e a presença de áreas com erosão, agravados pelo manejo inadequado de resíduos sólidos, cuja acumulação, representa um risco para os ecossistemas locais. O manguezal ao seu entorno, mostra o quão rico diante disso, a implementação de tecnologias verdes, práticas sustentáveis e políticas públicas voltadas à gestão de resíduos e reabilitação ambiental apresenta-se como estratégia indispensável para mitigar os impactos socioambientais e promover um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a conservação do patrimônio natural, reduzindo a vulnerabilidade ambiental e garantindo a qualidade de vida das comunidades locais.



Figura 6 - Matriz SWOT do Porto do Garrancho no município de Raposa.



Figura 7 – Estrutura portuária do Porto do Garrancho.



Figura 8 e 9 - Píer e vegetação nativa do Porto do Garrancho.

### 4.3. Porto do Veloso

| Propriedade da área                         | Muito Observável | Observável | Pouco Observável |
|---|------------------|------------|------------------|
| Extração de marisco                         | x                |            |                  |
| Estaleiro                                   | x                |            |                  |
| Produtividade pesqueira                     | x                |            |                  |
| Proteção e conservação de recursos hídricos |                  | x          |                  |
| Conservação de biodiversidade               |                  | x          |                  |
| Conservação de solo                         |                  |            | x                |
| Acúmulo de resíduos sólidos                 |                  | x          |                  |
| Descarte de rejeitos                        |                  | x          |                  |
| Estrutura portuária                         |                  | x          |                  |

Tabela 3 – Propriedade da área do Porto do Veloso no município de Raposa

O Porto do Veloso e seu entorno, destaca-se por sua vegetação nativa de manguezal, um ecossistema essencial para a biodiversidade local. A região é marcada pela significativa extração de mariscos, em especial o sarnambi, que constitui uma atividade central para a economia das comunidades ao redor (Tabela 3). Contudo, o descarte inadequado dos rejeitos provenientes dessa prática tem

gerado impactos ambientais preocupantes, como o acúmulo de resíduos sólidos na área, comprometendo a integridade do ecossistema costeiro e a sustentabilidade da atividade extrativista, conforme a matriz SWOT (Figura 10).

A ausência de uma gestão eficiente de resíduos, associada à intensa exploração dos recursos naturais, aumenta a vulnerabilidade socioambiental do Porto do Veloso, colocando em risco não apenas o equilíbrio ambiental, mas também a qualidade de vida das populações locais, já que a prática de mariscagem (Figura 11 e 12), embora vital para a economia local, precisa ser repensada e adaptada a modelos mais sustentáveis. Nesse contexto, torna-se imprescindível implementar práticas de gestão sustentável, com enfoque na redução dos impactos negativos relacionados ao descarte inadequado de rejeitos (Figura 13). Medidas como essas são essenciais para a preservação dos recursos hídricos e para a continuidade da extração de mariscos de forma ambientalmente responsável e economicamente viável.



Figura 10 - Matriz SWOT do Porto do Veloso no município de Raposa.



Figura 11 e 12 – Mariscagem no Porto do Veloso.



Figura 13 - Descarte de sarnambi no Porto do Veloso.

#### 4.4. Porto da Raposa

| Propriedade da área                         | Muito Observável | Observável | Pouco Observável |
|---|------------------|------------|------------------|
| Produtividade pesqueira                     |                  | x          |                  |
| Área recreativa                             |                  | x          |                  |
| Proteção e conservação de recursos hídricos |                  |            | x                |

|                               |   |   |   |
|-------------------------------|---|---|---|
| Conservação de biodiversidade |   |   | x |
| Conservação de solo           |   |   | x |
| Áreas erosivas                | x |   |   |
| Acúmulo de resíduos sólidos   |   |   | x |
| Descarte de rejeitos          |   | x |   |
| Construções recreativas       |   | x |   |
| Estrutura portuária           |   | x |   |

*Tabela 4 – Propriedade da área do Porto da Raposa no município de Raposa*

O Porto da Raposa e seu entrono, desempenham uma função estratégica na economia local, destacando-se como um centro para a comercialização de pescados, atividade que gera emprego e renda para o município. A tabela 4 mostra que o porto enfrenta desafios expressivos, como a erosão costeira (Figura 15 e 16) e a precariedade de sua infraestrutura (Figura 17), que comprometem sua eficiência operacional e a sustentabilidade econômica a longo prazo. Esses problemas demandam atenção imediata do poder público, de modo a garantir a continuidade e o fortalecimento das atividades econômicas que estão relacionadas com sua dinâmica, de acordo com a matriz SWOT (Figura 14).

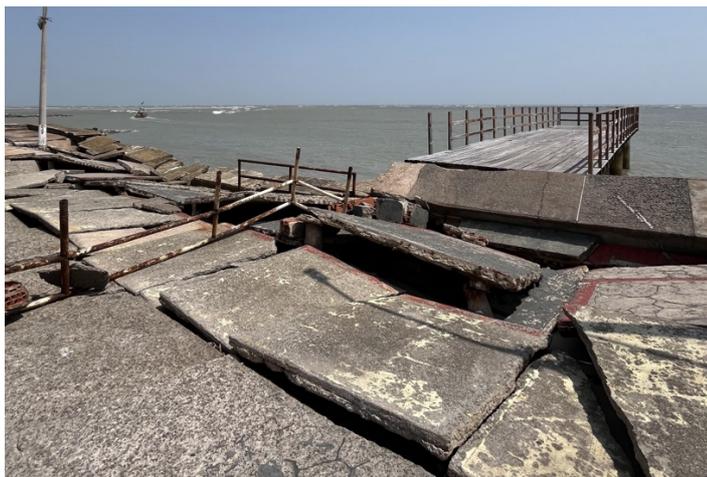
Embora existam iniciativas voltadas para a proteção dos recursos hídricos, ainda há deficiências importantes na conservação ambiental e no manejo de resíduos sólidos associados ao porto. Para alcançar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental, é essencial investir na modernização da infraestrutura portuária, adotar práticas robustas de gestão ambiental e implementar programas eficazes de conservação. Essas ações são fundamentais para assegurar a sustentabilidade do porto e a preservação dos ecossistemas costeiros que sustentam a economia local.



Figura 14 - Matriz SWOT do Porto da Raposa no município de Raposa.



Figura 15 e 16 - Erosão costeira no Porto da Raposa



*Figura 17 - Infraestrutura portuária do Porto da Raposa.*

A aplicação da análise SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) nos portos do Braga, Garrancho, Veloso e Raposa revela uma complexa interação entre as dimensões social, ambiental e de impacto, destacando os níveis de fragilidade ambiental que permeiam essas regiões. A matriz SWOT, enquanto ferramenta analítica, permite uma avaliação sistêmica das forças e fraquezas internas, bem como das oportunidades e ameaças externas, proporcionando uma visão holística dos desafios e potencialidades desses ecossistemas costeiros.

#### **4.5. Dimensão Ambiental**

A dimensão ambiental é marcada pela presença de ecossistemas sensíveis, como manguezais e recursos hídricos, que desempenham funções ecossistêmicas cruciais, como a manutenção da biodiversidade e a regulação do clima. Contudo, a fragilidade desses ecossistemas é exacerbada por pressões antrópicas, como a erosão costeira, o acúmulo de resíduos sólidos e a exploração intensiva dos recursos naturais. No Porto do Braga, por exemplo, os processos erosivos e a contaminação do solo e da água comprometem a qualidade ambiental e a biodiversidade local. A análise SWOT destaca a urgência de implementar programas integrados de conservação e recuperação ambiental, aliados a práticas sustentáveis de gestão de resíduos, para mitigar esses impactos e promover a resiliência ecológica.

#### **4.6. Dimensão Social**

A dimensão social está intrinsecamente ligada às comunidades locais que dependem diretamente dos recursos naturais para sua subsistência e atividades

econômicas. Nos portos analisados, observa-se uma forte relação entre as populações e o ambiente natural, evidenciada pela presença de atividades como a pesca, a mariscagem e a agricultura. No entanto, essa interdependência também expõe as comunidades a vulnerabilidades socioeconômicas, especialmente quando os recursos naturais são degradados por práticas insustentáveis ou pela falta de gestão adequada. Por exemplo, no Porto do Veloso, a extração de mariscos, embora vital para a economia local, gera impactos ambientais significativos devido ao descarte inadequado de rejeitos, comprometendo a qualidade de vida das populações e a sustentabilidade da atividade. A análise SWOT evidencia, portanto, a necessidade de políticas públicas que harmonizem o desenvolvimento econômico com a conservação ambiental, promovendo a resiliência social e a redução das desigualdades.

#### **4.7. Dimensão de Impacto**

A dimensão de impacto refere-se às consequências diretas e indiretas das atividades humanas sobre o ambiente e as comunidades. Nos portos analisados, os impactos negativos são multifacetados, incluindo a degradação dos ecossistemas, a redução da produtividade pesqueira e agrícola, e o aumento da vulnerabilidade socioambiental. No Porto da Raposa, por exemplo, a erosão costeira e a precariedade da infraestrutura portuária ameaçam a sustentabilidade econômica e a eficiência operacional do porto. A análise SWOT aponta para a necessidade de investimentos em infraestrutura moderna e práticas de gestão ambiental robustas, visando equilibrar o desenvolvimento econômico com a proteção dos ecossistemas costeiros.

#### **4.8. Níveis de Fragilidade Ambiental**

Os níveis de fragilidade ambiental variam entre os portos, mas são agravados por fatores como a escassez de recursos naturais, a intensidade das atividades econômicas e a falta de gestão eficiente. No Porto do Garrancho, por exemplo, a coexistência de infraestruturas comerciais e urbanas gera pressões significativas sobre os recursos hídricos e os manguezais, aumentando a fragilidade ambiental. A matriz SWOT sugere que a implementação de tecnologias verdes e políticas públicas voltadas à gestão de resíduos e reabilitação ambiental são estratégias indispensáveis para reduzir essa fragilidade e promover a sustentabilidade. Dito isso, o nível de fragilidade do Porto do Veloso é alto, devido à intensa exploração dos recursos naturais e à falta de gestão de resíduos. No Porto do Braga, o nível de fragilidade é moderado, com desafios relacionados à erosão, contaminação e dependência das

comunidades locais. No Porto da Raposa nível de fragilidade é considerado alto, com foco na erosão costeira e na precariedade da infraestrutura. E no Porto do Garrancho, o nível de fragilidade é considerado moderado, com pressões ambientais significativas, mas também oportunidades para práticas sustentáveis.

Os portos comunitários, além de possuírem uma função econômica estratégica, são vitais para a manutenção da identidade cultural e social das comunidades costeiras, que dependem diretamente dos recursos marinhos para sua sobrevivência. No entanto, esses espaços enfrentam inúmeros desafios em relação à sua gestão ambiental e à sua capacidade de adaptação às pressões externas, especialmente no que tange ao uso inadequado dos recursos naturais.

A análise da fragilidade ambiental nas áreas portuárias de Raposa revelou desafios significativos, evidenciando a interação entre atividades antrópicas e ecossistemas costeiros. Os portos de Braga, Garrancho, Veloso e Raposa compartilham problemas como erosão costeira, acúmulo de resíduos sólidos, degradação dos manguezais, pressão sobre os recursos hídricos e impacto na saúde pública. Esses impactos comprometem tanto a biodiversidade local quanto a qualidade de vida das comunidades que dependem diretamente desses ecossistemas para sua subsistência. A análise SWOT permitiu identificar estratégias que podem mitigar tais efeitos, enfatizando a importância do monitoramento ambiental, da gestão sustentável de resíduos e da modernização da infraestrutura portuária.

A variação nos níveis de fragilidade entre os portos reflete as diferenças na intensidade da pressão antrópica e na eficiência das práticas de gestão ambiental. O Porto do Veloso e o Porto da Raposa destacam-se como as áreas mais vulneráveis, devido à exploração intensiva dos recursos naturais e à ausência de políticas eficazes de manejo. Em contrapartida, os portos de Braga e Garrancho, apesar de apresentarem fragilidade moderada, demandam ações estratégicas para evitar uma degradação ambiental progressiva. A implementação de políticas públicas robustas, associada ao engajamento comunitário, é essencial para estabelecer um equilíbrio entre crescimento econômico e conservação ambiental.

A resiliência ecológica e socioeconômica da região depende da adoção de tecnologias sustentáveis e de uma abordagem integrada na gestão das áreas portuárias. Estratégias como a recuperação de manguezais, o tratamento adequado de resíduos e a regulamentação das atividades econômicas podem reduzir

significativamente os impactos negativos sobre o meio ambiente. A articulação entre poder público, comunidade local e setor produtivo é indispensável para consolidar um modelo de desenvolvimento sustentável, garantindo a proteção dos ecossistemas costeiros e a melhoria das condições de vida da população que deles depende.

## **5. CONCLUSÃO**

A análise da fragilidade ambiental por meio da matriz SWOT nas áreas portuárias do município de Raposa evidenciou os significativos desafios associados à interação entre as atividades humanas e os ecossistemas costeiros. O estudo revelou que os portos de Braga, Garrancho, Veloso e Raposa compartilham vulnerabilidades comuns, como erosão costeira, degradação de manguezais, acúmulo de resíduos sólidos e pressão sobre os recursos hídricos, que comprometem a integridade ambiental e a sustentabilidade socioeconômica local. A ausência de infraestrutura adequada e a carência de práticas eficazes de gestão ambiental agravam tais problemas, evidenciando a necessidade urgente de ações integradas que promovam a resiliência socioambiental.

Em relação ao primeiro objetivo específico, a identificação dos diferentes níveis de fragilidade ambiental nas áreas portuárias de Raposa demonstrou a complexidade e a heterogeneidade das vulnerabilidades em cada região. A análise indicou que, apesar das características únicas de cada porto, os impactos ambientais são recorrentes e exigem uma abordagem sistêmica para sua mitigação.

Quanto ao segundo objetivo, que visava catalogar os impactos ambientais, foi possível evidenciar que as atividades portuárias, sem uma gestão eficiente, geram impactos diretos, como a degradação de ecossistemas críticos, como os manguezais, e o aumento da poluição. Esses fatores comprometem a biodiversidade local e afetam a qualidade de vida das comunidades costeiras, que dependem dos recursos naturais para sua subsistência.

Em relação ao terceiro objetivo, que buscava gerar subsídios para a implementação de uma gestão integrada e sustentável, o estudo demonstrou que, além das fraquezas estruturais identificadas, existem oportunidades significativas para o desenvolvimento sustentável da região. A adoção de práticas inovadoras, como a promoção do turismo ecológico e a implementação de programas de conservação ambiental, pode não apenas mitigar os impactos ambientais, mas também fortalecer

a economia local de maneira equilibrada. Tais estratégias são cruciais para alinhar a gestão dos portos aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente os ODS relacionados à ação contra as mudanças climáticas e à preservação da vida marinha.

Por fim, os resultados deste estudo reforçam a necessidade de uma abordagem integrada e holística para a gestão das áreas portuárias de Raposa, que concilie o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental. A implementação de estratégias sustentáveis, aliadas a políticas públicas eficazes e ao engajamento da comunidade local, é fundamental para garantir a resiliência das regiões costeiras e a sustentabilidade a longo prazo. A análise da fragilidade ambiental oferece um panorama claro para a formulação de ações que visem a proteção dos ecossistemas costeiros e a melhoria da qualidade de vida das populações que deles dependem.

## REFERÊNCIAS

ALONGI, D. M. **Coastal Ecosystem Processes**. Boca Raton: CRC Press, 2002.

ALVES, H. M. B. Fragilidade ambiental: uma abordagem teórica e metodológica. **Geografia em Atos**, Presidente Prudente, v. 6, n. 1, p. 37-45, 2006.

BARBIER, E.; BURGESS, J. Sustainable development: an economic perspective. In: WRIGHT, James D. (Ed.). **International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences**. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2015. v. 23, p. 31-36. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.91029-8>.

BARBIER, E. B. et al. The value of estuarine and coastal ecosystem services. **Ecological Monographs**, v. 81, n. 2, p. 169-193, 2011.

BARRA, O. A. O. L. Aspectos legais de proteção à zona costeira no Brasil e seus desdobramentos no litoral do estado do Ceará. **Estudios Socioterritoriales**, v. 23, jun. 2018. Disponível em: [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S185343922018000100006&lng=es&nrm=iso](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185343922018000100006&lng=es&nrm=iso). Acesso em: 15 jan. 2025.

BERKES, F. **Sacred Ecology**. 3. ed. New York: Routledge, 2012.

COSTANZA, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 253-260, 1997.

CUNHA, I. A. **Política ambiental, negociação de conflitos e sustentabilidade**. 2008. 297 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) — Universidade Santa

Cecília, Santos, SP, Brasil, 2008. Disponível em: <<http://www.unisantos.br/edul/public/pdf/politicaambiental.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2025.

DUARTE, C. M. et al. The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation. **Nature Climate Change**, v. 3, p. 961-968, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 27 jan. 2025.

INFOSANBAS. **Raposa – MA**. Disponível em: <https://infosanbas.org.br/municipio/raposa-ma/>. Acesso em: 27 jan. 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

KAWAKUBO, F. S.; MORATO, R. G.; CAMPOS, K. C.; LUCHIARI, A.; ROSS, J. L. S. Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: [s.n.], 2005. Disponível em: <http://martesid.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.19.16.10/doc/2203.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2025.

LEIGH, D. SWOT Analysis. In: **Handbook of Improving Performance in the Workplace: Volumes 1-3**. 1. ed. [S.l.]: Wiley, 2010. p. 115–140. DOI: 10.1002/9780470592663.ch24.

LOURENÇO, A. V.; ASMUS, M. L. Gestão Ambiental Portuária: fragilidades, desafios e potencialidades no porto do Rio Grande, RS, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 15, n. 2, p. 7-21, 2015. Disponível em: [https://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-55682015000200007](https://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-55682015000200007). Acesso em: 20 out. 2023.

MANSON, F. J. et al. An evaluation of the evidence for linkages between mangroves and fisheries: a synthesis of the literature and identification of research directions. **Oceanography and Marine Biology: An Annual Review**, v. 43, p. 485-515, 2005.

MARINHO, E. Z.; TRANCOSO, M. P.; SILVA NETO, R.; MONTEIRO DA HORA, H. R. Análise estratégica de um porto do estado do Rio de Janeiro: Aplicação da matriz SWOT. **Mundo Livre**, p. 1-15, 2019. Disponível em: <http://www.periodicos.uff.br/mundolivre/article/view/40342>. Acesso em: 20 out. 2023.

MEIRA, R. A. **Elaboração de uma matriz SWOT para o novo modelo de administração portuária no Brasil - Porto de Santos**. 2021. 53 f. Trabalho de

Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia do Mar) – Instituto do Mar, Universidade Federal de São Paulo, Santos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/61770>. Acesso em: 20 out. 2023.

OLIVEIRA, D. P. R. **Estratégia empresarial e vantagem competitiva: como estabelecer, implementar e avaliar**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

PAHL-WOSTL, C. A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. **Global Environmental Change**, v. 19, n. 3, p. 354-365, 2009.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 8, p. 63-74, 1994.

ROSS, J. L. S. Landforms and environmental planning: potentialities and fragilities. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, p. 38-51, 2012.

SANTOS, J. O. Relações entre fragilidade ambiental e vulnerabilidade social na susceptibilidade aos riscos. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 75-90, set. 2015. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/1650>. Acesso em: 2 nov. 2024.

SILVA, L. C. N.; BACANI, V. M. Simulação de cenários de fragilidade ambiental na bacia hidrográfica do Rio da Prata, MS, utilizando o modelo de Cadeias Markov e autômatos celulares. **Geosul**, v. 38, p. 184-207, 2023.

TEIXEIRA, S. G.; SOUZA FILHO, P. W. M. E. Mapeamento de ambientes costeiros tropicais (Golfão Maranhense, Brasil) utilizando imagens de sensores remotos orbitais. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 27, p. 69-82, 2009.

UNESCO. **The Decade of Ocean Science for Sustainable Development 2021-2030: The Science We Need for the Ocean We Want**. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2022.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **Década do Oceano**. 2022. Disponível em: <https://catedraoceano.iea.usp.br/decadadooceano/>. Acesso em: 3 nov. 2024.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **The 17 SDGs are integrated**. 2022. Disponível em: <https://www.undp.org/>. Acesso em: 3 nov. 2024.

ZAUNER, A. Strategic port planning: a case study of the Rotterdam seaport cluster applying the SWOT framework. **Der Markt: International Journal of Marketing (eingestellt 2013)**, v. 47, n. 3, p. 130-141, 2008.

## ANEXOS



**LACPLAM**  
Laboratório de Ciências e Planejamento Ambiental

### PROJETO PORTOS - Formulário Áreas De Uso

Porto Observado: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

#### Áreas de Uso Observados

- 1 – Vegetação Nativa  
\_\_\_\_\_
- 2 - Recursos Hídricos (Açudes, Rios, Lagoas)
- 3 - Área de Moradia
- 4 - Pontos de Acesso
- 5 - Áreas de Cultivo
- 6 - Áreas de Lazer
- 7 - Área construída
- 8 - Área comercial
- 9 - Solo exposto
- Outros. \_\_\_\_\_

#### Propriedade da Área

|                     | Muito Observável | Observável | Pouco Observável | Não Observável |
|---------------------|------------------|------------|------------------|----------------|
| Produção Agrícola   |                  |            |                  |                |
| Extração de Marisco |                  |            |                  |                |
| Estaleiro           |                  |            |                  |                |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| Produtividade<br>Pesqueira   |  |  |  |  |
| Área recreativa  |  |  |  |  |
| Proteção e<br>Conservação<br>De Recursos<br>Hídricos<br>(esgotamento<br>etc.)        |  |  |  |  |
| Conservação<br>De<br>Biodiversidade<br>(desmatamento,<br>queimadas,<br>entre outros) |  |  |  |  |
| Conservação<br>De Solo   |  |  |  |  |
| Áreas Erosivas   |  |  |  |  |
| Acúmulo de<br>resíduos sólidos   |  |  |  |  |
| Descarte de<br>rejeitos<br>(atividade<br>produtiva)                                  |  |  |  |  |
| Atividade<br>Pecuária<br>(extensivo)   |  |  |  |  |
| Construções<br>recreativas   |  |  |  |  |
| Estrutura<br>Portuária (Pier,<br>rampa etc.)   |  |  |  |  |

Observações

|  |
|--|
|  |
|--|