



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE OCEANOGRAFIA- CCOC**

ANA THANIELLY CABRAL DE CARVALHO

**ANÁLISE GEOECOLÓGICA DA PAISAGEM DA BAÍA DE TUBARÃO,
LITORAL DO ESTADO DO MARANHÃO**

**SÃO LUÍS/MA
2026**

ANA THANIELLY CABRAL DE CARVALHO

**ANÁLISE GEOECOLÓGICA DA PAISAGEM DA BAÍA DE TUBARÃO,
LITORAL DO ESTADO DO MARANHÃO**

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
Co-orientador: Dr^a Jordane de Oliveira Borges

SÃO LUÍS/MA
2026

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

Carvalho, Ana Thanielly Cabral de.

ANÁLISE GEOECOLÓGICA DA PAISAGEM DA BAÍA DE TUBARÃO,
LITORAL DO ESTADO DO MARANHÃO / Ana Thanielly Cabral de
Carvalho. - 2026.

34 p.

Coorientador(a) 1: Jordane de Oliveira Borges.

Orientador(a): Leonardo Silva Soares.

Curso de Oceanografia, Universidade Federal do
Maranhão, Universidade Federal do Maranhão, 2026.

1. Geoecologia das Paisagens. 2. Reserva Extrativista
Baía de Tubarão. 3. Comunidades Tradicionais. I. Soares,
Leonardo Silva. II. Borges, Jordane de Oliveira. III.
Título.

**ANÁLISE GEOECOLÓGICA DA PAISAGEM DA BAÍA DE TUBARÃO,
LITORAL DO ESTADO DO MARANHÃO**

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: 17/07/2026

BANCA EXAMINADORA

Leonardo Silva Soares (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Arkley Marques Bandeira (Titular)
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Naíla Arraes de Araújo (Titular)
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Dedico à minha avó, Donanes, e aos meus bisavós, Dora e Raimundo, seus ensinamentos e lembranças sempre estarão presentes em minha trajetória.

AGRADECIMENTOS

Primeiro lugar, agradeço a Deus por toda força concedida ao longo dessa caminhada e por sempre me mostrar os motivos pelos quais eu não deveria desistir.

Agradeço imensamente aos meus pais, Antonia Maria e Anselmo Carvalho, por todo o apoio ao longo da graduação, sem medirem esforços para que eu pudesse realizar cada etapa dessa trajetória. Sou eternamente grata por todo o amor e incentivo. Se eu cheguei até aqui, foi graças a eles. Agradeço também às minhas famílias Cabral e Carvalho, que sempre me apoiaram, direta e indiretamente, em especial aos meus avós, Pedro Cabral e Antonia Reis, que sempre demonstraram apoio e orgulho da minha caminhada e são meus maiores tesouros.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Leonardo Soares, agradeço por ter me aceitado como orientanda, por todo ensinamento, confiança e oportunidades proporcionadas ao decorrer do curso, à Dr^a Jordane Borges, gratidão ao apoio, paciência e pelos ensinamentos compartilhados com tanta leveza, despertando em mim o amor pelo geoprocessamento. Agradeço também a todos do Laboratório de Ciência e Planejamento Ambiental (LACPLAM) pela convivência e experiências compartilhadas.

Aos meus amigos que estiveram comigo desde o início dessa jornada, Matheus Oliveira, Rian Lucas, Saulo Sauáia, José Bisneto, Kássia Albuquerque e Thomas Vinicius, obrigada pela amizade, companheirismo e apoio em todos os momentos. Aos amigos que conheci no Laboratório Integrado de Zoo e Ictioplâncton (LIZIC), Rafaela Silva, Emanuelle Sodré, Natanael Christian, Luís Henrique, Leandro Mendes e Gabriele Pinheiro, que ao longo da graduação foram tornando-se importante na minha caminhada acadêmica. Meu agradecimento também a Jonas Fernandes, Moisés Fernandes, Anny Kaliny, Débora Sousa, Ismille Grazielle, Matheus Cutrim, Vitória Evagelina, Leonam Silva e Geovanna de Cássia, que conheci durante a graduação e que se tornaram importante academicamente e na minha vida. À Bruna Rebeca que sempre me apoia e torna meus dias mais leves e pelo incentivo constante. E a todos que, de alguma forma, tornaram essa caminhada mais leve, meus agradecimentos.

Aos meus professores do curso de Oceanografia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) que compartilharam seus ensinamentos, mostrando-me o quão lindo e importante é a Oceanografia para a ciência, sociedade e conservação dos ambientes naturais.

ANÁLISE GEOECOLÓGICA DA PAISAGEM DA RESERVA DA BAÍA DE TUBARÃO, LITORAL DO ESTADO DO MARANHÃO

GEOECOLOGICAL ANALYSIS OF THE LANDSCAPE OF BAÍA DE TUBARÃO, COAST OF THE STATE OF MARANHÃO

Resumo

A Baía de Tubarão, localizada no litoral oriental do Maranhão, apresenta elevada diversidade de ecossistemas costeiros e abriga comunidades tradicionais que dependem diretamente dos recursos naturais. Nesse contexto, foi criada a Reserva Extrativista (RESEX) Baía de Tubarão, com o objetivo de contribuir para a conservação dos recursos naturais e para a manutenção dos modos de vida das populações tradicionais. Este trabalho objetivou caracterizar as unidades geoecológicas da paisagem da RESEX, identificando seus principais compartimentos e sua relação com as comunidades tradicionais, a fim de subsidiar o planejamento ambiental e a gestão territorial. A pesquisa fundamentou-se na abordagem da Geoecologia da Paisagem, utilizando geoprocessamento, sensoriamento remoto e cartografia temática. Os resultados identificaram cinco unidades geoecológicas: Zona Marítima, Zona de Praia, Zona Planícies Litorâneas, Zona Fluviomarinha e Zona de Tabuleiro Litorâneo, evidenciando sua dinâmica, as interações entre as comunidades e a paisagem, bem como sua importância para a conservação ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais.

Palavras-chave: Geoecologia das Paisagens, Reserva Extrativista Baía de Tubarão, Comunidades Tradicionais.

Abstract

Tubarão Bay, located on the eastern coast of Maranhão, features a high diversity of coastal ecosystems and is home to traditional communities that depend directly on natural resources. In this context, the Tubarão Bay Extractive Reserve (RESEX) was created with the goal of contributing to the conservation of natural resources and the preservation of the traditional populations' ways of life. This study aimed to characterize the geoecological units of the RESEX landscape, identifying its main compartments and their relationship with traditional communities, in order to support environmental planning and land-use management. The research was based on the Landscape Geoecology approach, utilizing geoprocessing, remote sensing, and thematic cartography. The results identified five geoecological units: the Maritime Zone, the Beach Zone, the Coastal Plains Zone, the Fluvial-Marine Zone, and the Coastal Plateau Zone, highlighting their dynamics, the interactions between communities and the landscape, as well as their importance for environmental conservation and the sustainable use of natural resources.

Keywords: Landscape Geoecology, Baía de Tubarão Extractive Reserve, Traditional Communities.

1. INTRODUÇÃO

A vasta zona costeira brasileira estende-se ao longo de uma faixa latitudinal e apresenta uma natureza diversificada. Essa diversidade ambiental resulta da combinação da variabilidade das características climáticas, geológicas, geomorfológicas e oceanográficas (Soares, 2019). Seu extenso contato com o Oceano Atlântico constitui um dos principais fatores responsáveis pela intensa dinâmica da região, que se destaca entre as maiores áreas litorâneas do mundo e é a maior da América do Sul (Lima, 2020).

O litoral brasileiro possui uma diversidade de ecossistemas que são caracterizados por recursos naturais abundantes, sendo os responsáveis diretos ou indiretos pela sobrevivência de populações humanas, das reproduções das espécies que habitam no litoral e a conservação da vegetação nativa (Oliveira, 2024).

Os ambientes costeiros, apesar da sua importância ecológica, econômica e social, são ambientes que estão mais vulneráveis às transformações naturais e às pressões antrópicas. Com a intensificação das mudanças climáticas, associada à elevação do nível médio do mar e erosões costeiras, têm provocado mudanças significativas na dinâmica desses ambientes. Diante desse cenário, torna-se necessário desenvolvimento de estudos que permitam a compreensão da organização e funcionamento da paisagem.

Segundo Lima (2023), o Brasil mesmo com sua extensa região litorânea, ainda é pouco explorada comparando-a com quantidade de área a ser trabalhada, e com isso, gera-se uma escassez de trabalhos científicos simples sobre caracterização, nos âmbitos da Oceanografia, da Geografia, da Biologia, da Geologia ou de outras ciências que possam explorar esses ambientes dinâmicos.

No Estado do Maranhão, a Zona Costeira divide-se em 5 setores: Golfão Maranhense; Litoral Oriental; Litoral Ocidental; Baixada Maranhense e Parque Estadual Marinho do Parcel Manuel Luís (El-Robrini et al., 2006). Na costa oriental maranhense é evidente a complexidade da dinâmica geomorfológica, onde é inserida a Reserva Extrativista da Baía de Tubarão.

De acordo com Lima (2020), a costa leste do estado maranhense é um ambiente predominantemente deposicional, afirmando que a zona costeira do Maranhão é um ambiente transicional quando se refere a processos erosivos e deposicionais, sendo observada no limite direto das baías de São José e da baía de Tubarão, onde já inicia a dominância de dunas antigas e recentes, fixas e móveis. Ressaltando o caráter transicional da zona costeira do Maranhão, no que se diz respeito a processos erosivos e deposicionais. Assim, a Baía de Tubarão é o foco principal representando um ecossistema estuarino de alta relevância biofísica e socioeconômica da região.

A Baía de Tubarão é localizada entre os municípios de Icatu e Humberto de Campos, na zona litoral do Estado do Maranhão. Além de sua complexidade biofísica, possui uma relevância socioeconômica, historicamente ocupada por comunidades que dependem de atividades econômicas como a pesca artesanal e o extrativismo. Diante disso, a área foi intitulada como Reserva Extrativista (RESEX) Baía de Tubarão, sendo uma unidade de conservação de uso sustentável, criada por meio por meio do decreto nº 9.340, de 5 de abril de 2018, integra o grupo das Unidades de Conservação de Uso Sustentável pelo Sistema Nacional de Conservação da Natureza (SNUC), com a administração do Instituto Chico Mendes de Conservação (ICMBio).

A RESEX não é importante somente socialmente, mas também ecologicamente, pois abriga uma riqueza faunística com presença de vegetações de diversas espécies, contribuindo para a biodiversidade e promovendo equilíbrio de um ecossistema naquela região (Araújo, 2023; ICMBio, 2025). Para uma boa eficácia da gestão de uma unidade de conservação dinâmica é necessário que se possua um conhecimento aprofundado e o território mapeado. No momento presente a RESEX da Baía de Tubarão não possui um plano de manejo implementado, mostrando a carência de estudos que promovam a caracterização e o mapeamento detalhado das unidades de paisagem da baía.

As comunidades tradicionais mantêm uma relação intrínseca com a RESEX Baía de Tubarão, uma vez que dependem diretamente dos recursos naturais disponíveis para sua subsistência. A pesca artesanal, a mariscagem e a agricultura familiar constituem as principais atividades desenvolvidas por essas populações, representando não apenas sua base econômica, mas também importantes elementos de reprodução social e cultural. Essas práticas favorecem a manutenção e a transmissão dos conhecimentos tradicionais entre gerações, reforçando a identidade das comunidades e sua estreita relação com os ecossistemas costeiros.

A Geoecologia da Paisagem tem sido amplamente utilizada em diferentes áreas do conhecimento, como a biogeografia, a ecologia, a biologia da conservação, as ciências agrárias e as geociências, por possibilitar uma compreensão integrada dos componentes naturais e antrópicos que estruturam a paisagem. Essa abordagem fornece bases para a caracterização geoambiental e para o planejamento territorial, permitindo analisar como fatores como clima, geologia, relevo, solos, altitude, topografia, insularidade e diferentes níveis de perturbação influenciam a organização, a dinâmica e a manutenção da diversidade biológica e paisagística (Machado, 2022). A diversidade da paisagem está relacionada à diferentes componentes, que se organizam espacialmente e estabelecem

relações entre si, formando diferentes unidades com características, estruturas e dinâmicas próprias. Oferece, portanto, uma base conceitual sólida para navegar essa complexidade, ao interpretar as paisagens como sistemas integrados nos quais estrutura, funcionamento e dinâmica se articulam por fluxos de energia, matéria e informação (Bertrand, 1971; Rodriguez, Silva & Cavalcanti, 2022; Mateo Rodríguez & Bollo Manent, 2023).

A análise paisagística refere-se à composição estrutural da paisagem que inclui atributos físicos, biológicos e antrópicos, permitindo descrever e analisar a sua forma, estrutura e função da paisagem. Ela dialoga diretamente com a ecologia da paisagem, a qual entende a paisagem como um conjunto de unidades conectadas, fazendo uma análise de como a sua configuração influencia nos fluxos ecológicos e nas dinâmicas ambientais (Metzger, 2001; Forman, 1995). No caso da Baía de Tubarão, a paisagem deve ser mapeada como um mosaico de ecossistemas que se distinguem pela dominância de processos marinhos ou continentais, sendo o mapeamento dessas unidades realizado através de técnicas de Geoprocessamento, identificação das principais feições paisagísticas e observação direta das alterações antrópicas e naturais.

Nesse contexto, a análise das unidades geoecológicas da RESEX Baía de Tubarão também se relaciona aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente ao ODS 11, relacionado a comunidades e territórios sustentáveis; ao ODS 13, que trata da ação contra a mudança global do clima; ao ODS 14, voltado à conservação e ao uso sustentável dos oceanos e recursos marinhos; e ao ODS 15, direcionado à proteção, recuperação e uso sustentável dos ecossistemas terrestres e à conservação da biodiversidade. Dessa forma, o conhecimento das unidades de paisagem pode contribuir para a conservação dos ecossistemas costeiros e a gestão sustentável dos recursos naturais alinhadas aos princípios do desenvolvimento sustentável.

Assim, o objetivo deste trabalho é realizar a análise geoecológica da paisagem da Reserva Extrativista Baía de Tubarão, identificando as unidades de geoecológicas, suas dinâmicas naturais e antrópicas, a fim de subsidiar estratégias de conservação ambiental e gestão territorial integrada.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Realizar a análise geoecológica da paisagem da Reserva Extrativista Baía de Tubarão, identificando suas unidades estruturais e funcionais, bem como suas dinâmicas

naturais e antrópicas, com vistas a subsidiar estratégias de conservação ambiental e de gestão territorial integrada.

2.2 Específicos

- Mapear e classificar as unidades Geoecológicas da Baía de Tubarão, considerando aspectos geomorfológicos, vegetacionais e de uso do solo;
- Analisar os processos naturais e antrópicos que influenciam a dinâmica e a transformação das feições paisagísticas da região;
- Propor diretrizes para o planejamento e manejo sustentável da Baía de Tubarão, integrando a conservação ambiental com a valorização das comunidades locais.

3. METODOLOGIA

3.1 Área de Estudo

A Reserva Extrativista (RESEX) Baía de Tubarão está situada na planície costeira do litoral oriental do Maranhão, nos municípios de Icatu e Humberto de Campos possuindo uma área de 223.917 ha (Figura 1) ocupando 29,76% do território do município de Icatu e 37,15% do território do município de Humberto de Campos (Araujo, 2023) fazendo parte da Amazônia legal (Unidades de Conservação do Brasil, 2019). Instituída por meio do decreto nº 9.340, de 5 de abril de 2018, integra o grupo das Unidades de Conservação de Uso Sustentável pelo Sistema Nacional de Conservação da Natureza (SNUC).

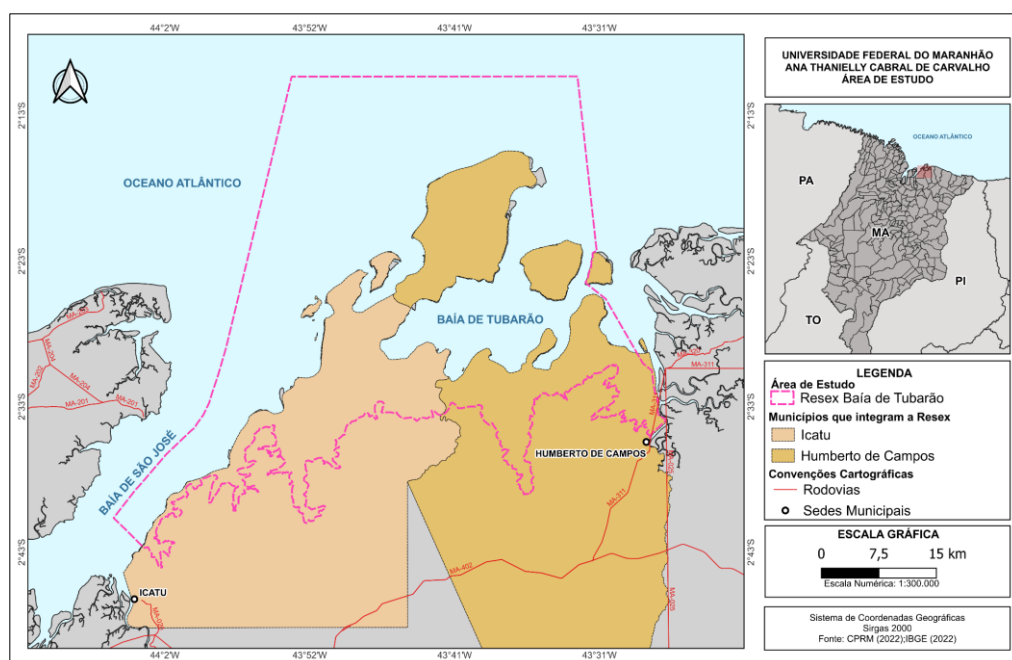


Figura 1 - Área de Estudo
Fonte: Autoria própria, 2026

A criação da RESEX surgiu a partir da demanda do Sindicato de Pescadores de Icatu e da Colônia de Pesca de Humberto de Campos (Moreira, 2025). Na área da RESEX, ocorre a presença do peixe-boi-marinho no Maranhão, espécie ameaçada de extinção (ICMBio, 2025). Além disso, a região constitui área de desova e alimentação de três das cinco espécies de tartarugas marinhas encontradas no litoral brasileiro. A RESEX destaca-se ainda pela grande diversidade de recursos pesqueiros, explorados pelos pescadores artesanais por meio de diferentes artes de pesca, bem como pelas marisqueiras.

3.2 Fase de organização e Inventário

3.2.1 Coleta de dados

A pesquisa foi conduzida a partir de uma abordagem interdisciplinar, fundamentada nos princípios da Geoecologia da Paisagem, da Cartografia Temática e da Análise Espacial Integrada, conforme metodologias propostas por Rodriguez, Silva e Andrade (2010) e Santos (2004).

A coleta de dados foi realizada a partir do levantamento de informações cartográficas, dados de uso e cobertura da terra e informações referentes à configuração geoambiental e aos condicionantes paisagísticos da Baía de Tubarão. Foram utilizados dados dos limites dos municipais do Brasil e informações de geologia, geomorfologia, altimetria, recursos hídricos solos e vegetação, disponibilizados pelo IBGE, na escala de 1:300.000. As unidades geoecológicas foram representadas na escala de 1:400.000. Para uso e cobertura, utilizou-se dados do MapBiomas, da Coleção 10.

O uso de séries históricas de dados de uso e cobertura, correspondente aos anos de 1985, 2005, 2015 e 2024, foi fundamental para identificar as transformações ocorridas na cobertura do solo e na estrutura da paisagem ao longo do período analisado. A análise multitemporal foi realizada com base na metodologia aplicada a ambientes costeiros proposta por El-Robrini et al. (2006), que destacam a importância da compreensão da dinâmica sedimentar e estuarina nas regiões do litoral oriental maranhense.

3.2.2 Delimitação e mapeamento das unidades de paisagem

A delimitação e o mapeamento das unidades geoecológicas da paisagem foram realizados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando o software QGIS 3.40 LTR. Adotou-se o sistema de referência SIRGAS 2000. O mapeamento das unidades geoecológicas da Baía de Tubarão considerou atributos geomorfológicos, como planícies de maré, bancos arenosos, campos de dunas e manguezais, além das categorias de uso e cobertura da terra.

A delimitação das unidades de paisagem considerou a integração dos aspectos relacionados à estrutura, função e dinâmica dos sistemas naturais e antrópicos, permitindo uma compreensão integrada dos geoeossistemas, conforme a abordagem proposta por Rodriguez, Silva e Andrade (2010).

3.3 Análise de dados

3.3.1 Análise dos processos de dinâmica paisagística

A análise integrada dos processos de transformação da paisagem foi orientada pela abordagem sistêmica defendida por Santos (2004), que propõe considerar as interações entre fatores naturais (sedimentação, marés, dinâmica de vegetação) e fatores socioeconômicos (uso do solo, pesca, expansão urbana). Essa etapa permitiu identificar as tendências de modificação da paisagem e as áreas mais vulneráveis a processos de degradação.

3.4 Fase de Diagnóstico e Proposição

3.4.1 Proposição de Diretrizes para Conservação e Gestão

Foi realizado o diagnóstico das unidades geoecológicas a partir da determinação do estado ambiental dessas unidades. No qual foram determinadas categorias como estável, medianamente estável e instável (Borges et al., 2024). A distinção das classes do estado geoecológico das paisagens baseou-se na proposta de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022), composta pelas classes:

- Estável ou não alterado: conserva-se a estrutura original, não havendo problemas ambientais significativos que deteriore a paisagem, uma vez que o nível da dinâmica geoecológica tem um caráter natural.
- Medianamente estável (sustentável): refletem poucas mudanças na estrutura, incidindo alguns problemas de intensidade leve a moderada, que não alteram o potencial natural e a integridade do geossistema.
- Instável (insustentável): fortes mudanças da estrutura espacial e funcional, de tal maneira que não consegue cumprir as funções ecológicas, porém parte do geossistema, mesmo assim conserva a integridade, mesmo com um declínio na produtividade e que esta provavelmente se perca no curso de uma geração.

Com base no diagnóstico, foram elaboradas propostas de diretrizes para o planejamento territorial sustentável da Baía de Tubarão. As recomendações consideraram

o fortalecimento da resiliência ecológica da paisagem, a proteção de ecossistemas estratégicos e a valorização das práticas tradicionais sustentáveis. Essas diretrizes estarão alinhadas às orientações da Agenda 2030 da ONU e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), buscando integrar conservação ambiental, justiça socioambiental e desenvolvimento sustentável.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Configuração geoambiental dos condicionantes paisagísticos da Baía de Tubarão

A configuração geoambiental é determinante para o desenvolvimento e discussão dos resultados da pesquisa. Serão discutidos a geologia e geomorfologia, altimetria, recursos hídricos, solos e vegetação e uso e cobertura, voltados para a compreensão da relação entre esses condicionantes a composição da caracterização da Geoecologia das Paisagens da Resex Baía de Tubarão.

4.1.1 Geologia e Geomorfologia

Em seus aspectos geológicos (Figura 2), a Resex Baía de Tubarão é constituída principalmente por depósitos fluviomarinhas (mangues), aluvionares, eólicos e litorâneos, com predomínio dos depósitos de pântano e mangue. Essas unidades pertencem ao período Quaternário, especificamente à época do Holoceno, e encontram-se assentadas sobre a Bacia de Barreirinhas. Enquanto os depósitos holocênicos formam as dunas móveis e as praias atuais, as coberturas Pleistocênicas representam as paleodunas mais antigas, que hoje aparecem fixadas pela vegetação.

A distribuição desses depósitos está relacionada à atuação de diferentes processos de transporte e deposição de sedimentos. Os depósitos associados aos ambientes de pântanos e mangues são constituídos predominantemente por sedimentos finos e ricos em matéria orgânica, estando relacionados às planícies e canais de maré, enquanto os depósitos litorâneos e eólicos estão associados à dinâmica costeira e à ação dos ventos sobre os sedimentos arenosos (SGB/CPRM, 2012; Embrapa, 2025).

A presença de depósitos pleistocênicos, representados pelos cordões litorâneos e pelas coberturas eólicas mais antigas, indica a existência de superfícies formadas em condições ambientais anteriores às atualmente observadas.

A distribuição espacial dos diferentes depósitos evidencia a atuação conjunta de processos fluviais, marinhos e eólicos na organização da paisagem costeira. A interação desses processos promove o transporte e a deposição dos sedimentos, contribuindo para

a formação e transformação das diferentes feições costeiras (Coutinho; Moraes, 1976; El-Robrini et al., 2006).

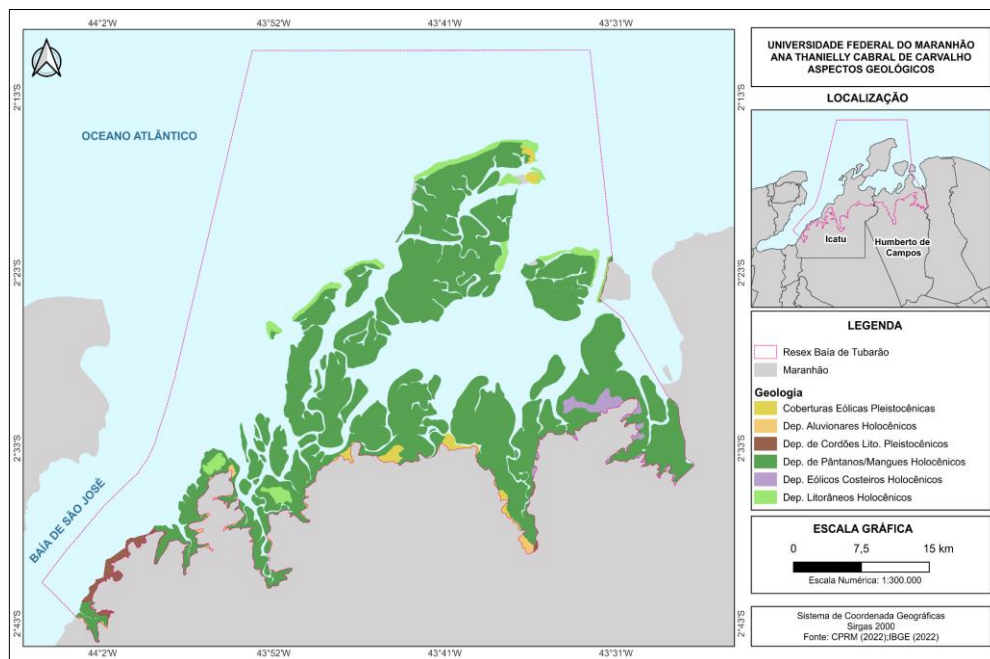


Figura 2 - Mapa dos Aspectos Geológicos

Fonte: Autoria própria, 2026

Geomorfologicamente (Figura 3), observa-se o predomínio das Planícies Litorâneas, que ocupam grande parte da área da RESEX, abrangendo principalmente as ilhas e áreas costeiras. Essas unidades apresentam superfícies predominantemente planas e estão associadas à acumulação de sedimentos ao longo da evolução da planície costeira (Muehe, 1998; El-Robrini et al., 2006). As Planícies Fluviomarinhas aparecem principalmente acompanhando os canais e setores submetidos à influência combinada dos processos fluviais e marinhos, estabelecendo uma relação espacial com os depósitos de pântanos e mangues identificados no mapa geológico (Muehe, 1996; El-Robrini et al., 2006).

Em contraste, o Tabuleiro de Barreirinhas apresenta distribuição mais restrita na porção sul da área de estudo, constituindo platôs mais elevadas em relação às planícies. Essa diferença espacial entre as áreas de planície e o tabuleiro evidencia um gradiente geomorfológico entre os ambientes costeiros de baixa altitude e as áreas continentais mais elevadas (Muehe, 1998).

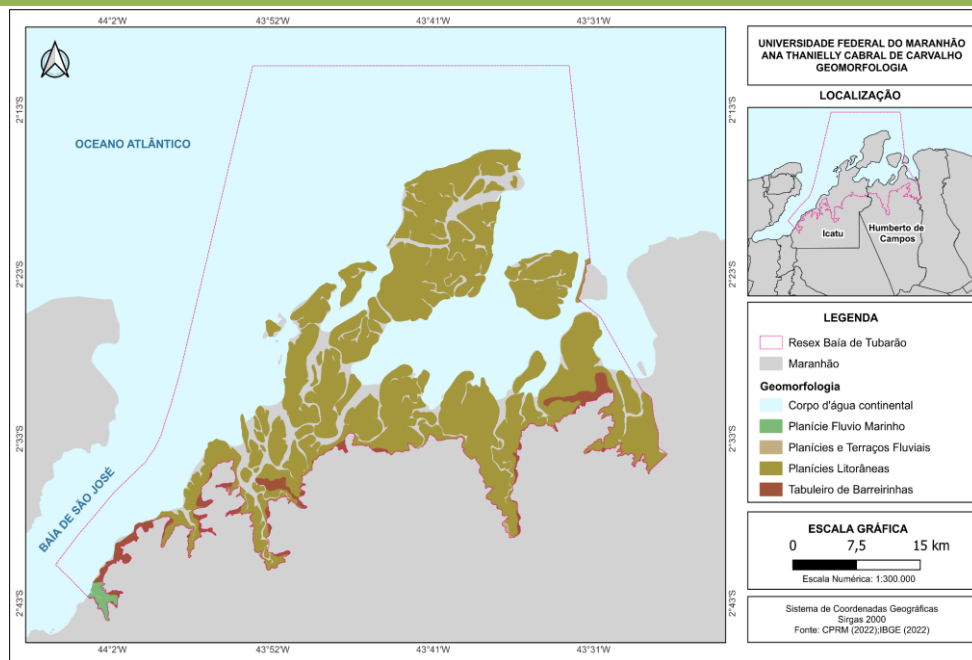


Figura 3 - Mapa de Geomorfologia
Fonte: Autoria própria, 2026.

A correspondência observada entre os mapas de geologia e geomorfologia evidencia a influência dos processos sedimentares na organização do relevo. As áreas de Planícies Fluviomarinhas apresentam forte associação com os depósitos de pântanos e mangues, enquanto as Planícies Litorâneas abrangem ambientes relacionados à deposição litorânea e eólica (Muehe, 1996; El-Robrini et al., 2006). Dessa forma, a diversidade geológica e geomorfológica observada na Baía de Tubarão contribui para a diferenciação dos ambientes costeiros e para a organização espacial das unidades geocológicas da RESEX.

4.1.2 Altimetria

De acordo com Machado et al. (2023) realizar a análise hipsométrica de uma área auxilia nas observações dos estágios evolutivos do relevo e avalia a influência dos fatores geológicos e as modificações que atuam no relevo.

A área de estudo, apresenta em sua maior extensão uma baixa altitude, principalmente nas áreas associadas às Planícies Litorâneas e Fluviomarinhas. No mapa hipsométrico (Figura 4), a maior parte da área apresenta cotas inferiores a 10,57 m, enquanto as áreas internas da RESEX permanecem predominantemente abaixo de 22,76 m. Esse padrão está relacionado à predominância de formas de relevo planas e de baixa amplitude, características das planícies costeiras maranhenses que a configuração resulta da interação de processos marinhos, fluviais e eólicos e da acumulação de sedimentos quaternários.

A distribuição das cotas também apresenta relação com a dinâmica hidrológica e costeira da área. As baixas altitudes das planícies favorecem a influência das marés e a presença de ambientes que sofrem inundação periódica, como planícies fluviomarinhas, manguezais e canais de maré. Em contrapartida, as áreas mais elevadas apresentam menor influência direta das inundações associadas às marés, estabelecendo condições geomorfológicas distintas em relação às planícies costeiras. Dessa forma, o gradiente altimétrico contribui para compreender a organização espacial dos diferentes ambientes que compõem a paisagem da Baía de Tubarão.

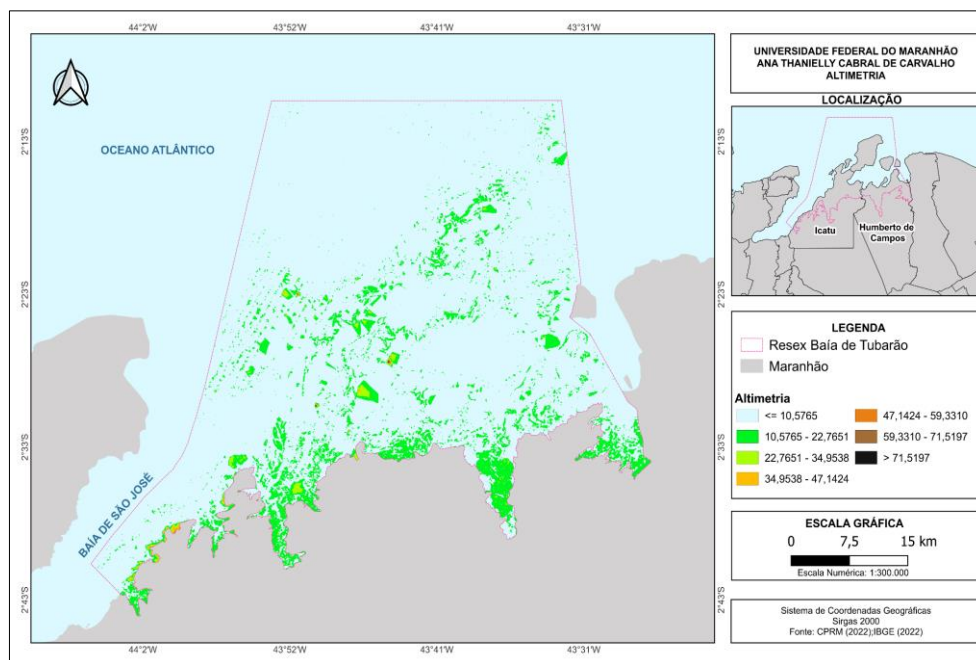


Figura 4 - Mapa de altimetria
Fonte: Autoria própria, 2026.

4.1.3 Recursos Hídricos

Os recursos hídricos da RESEX Baía de Tubarão (Figura 5), destaca-se o Sistema Hidrográfico Rio Peria (SHRP), um dos sistemas que é encontrado no litoral oriental do Maranhão. Machado (2022) identificou o Sistema Hidrográfico Rio Peria com uma área de 1.494,90 km², abrangendo os municípios de Belágua, Cachoeira Grande, Humberto de Campos e Primeira Cruz.

Na área de estudo, essa rede hidrográfica apresenta teias de maré, furos e igarapés. Sendo reflexo da baixa declividade e das baixas cotas altimétricas das Planícies Litorâneas. Relacionada com as características geomorfológicas da região, uma vez que os sistemas hidrográficos do Litoral Oriental do Maranhão possuem relevos predominantemente plano e de baixa declividade.

A distribuição espacial da rede hidrográfica também apresenta relação com as unidades geocológicas identificadas na RESEX. As áreas associadas às planícies fluvio marinhas são ambientes que sofrem inundação periodicamente sob a influência das marés, favorecendo os manguezais presentes.

Além da função ambiental, a rede hidrográfica apresenta importante função socioeconômica para as comunidades tradicionais. Os canais e ambientes estuarinos constituem áreas utilizadas para a pesca artesanal, a mariscagem e o deslocamento das populações locais. No baixo curso do Sistema Hidrográfico do Rio Peraiá, Machado (2022) registra a ocorrência da pesca em ambientes costeiros, estuários e manguezais, demonstrando a relação direta entre os recursos hídricos e as atividades desenvolvidas pelas comunidades da região.

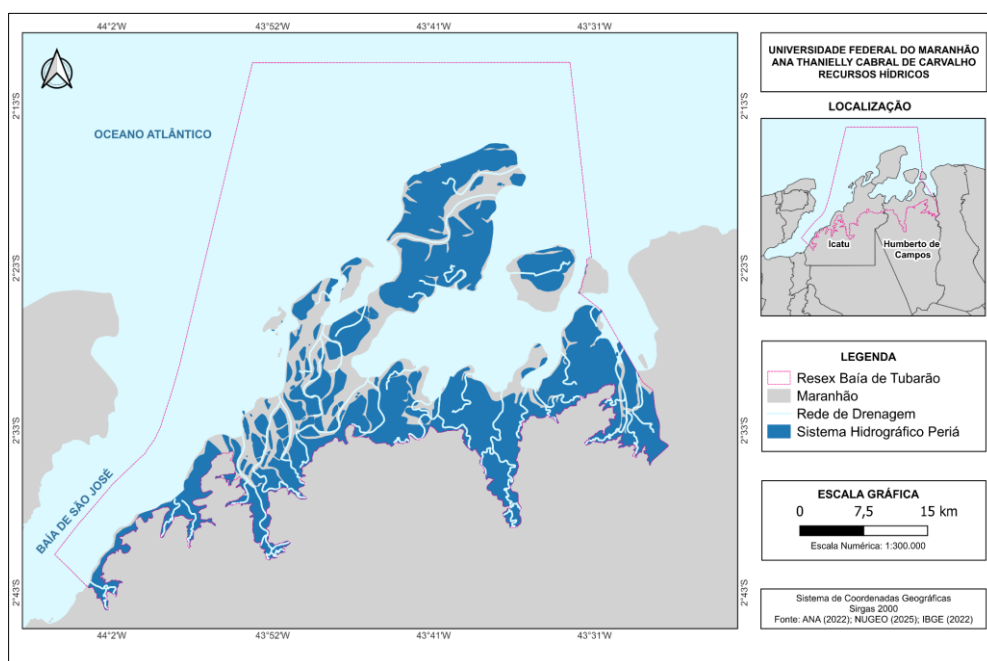


Figura 5 - Mapa dos Recursos Hídricos

Fonte: Autoria própria, 2026.

4.1.4 Solos e vegetação

Na Resex, a classe de solo encontrada são os Gleissolos Tiomórficos (GT) que predominam a área de estudo, esse solo é identificado fisicamente como lama densa e cinzenta, assim relacionada às florestas de manguezal (Figura 6). Sua formação é associada aos processos de deposição fluvio marinha do período Quaternário, onde há acúmulo de sedimentos finos e matéria orgânica. De acordo com Pereira (2025), solos assim devem ser preservados como área de proteção permanente, por sua vulnerabilidade e importância para os sistemas hidrológicos e preservação de espécies endêmicas,

reforçando a importância da área para a preservação e o extrativismo sustentável, conforme os objetivos da RESEX.

Em contrapartida, a classe de solo que menos predominante são os Neossolos Quartzarênicos (NQ), apresentados por textura arenosa. Esses solos estão presentes na Baía de Tubarão devido à dinâmica geológica do período quaternário, originados por processos eólicos e marinhos que acontecem sobre a bacia de Barreirinhas. Pereira (2025) ressalta que os Neossolos Quartzarênicos por sua textura arenosa, possui baixa troca catiônica (CTC), pouca capacidade de retenção de água e possui suscetibilidade alta em relação à lixiviação de nutrientes.

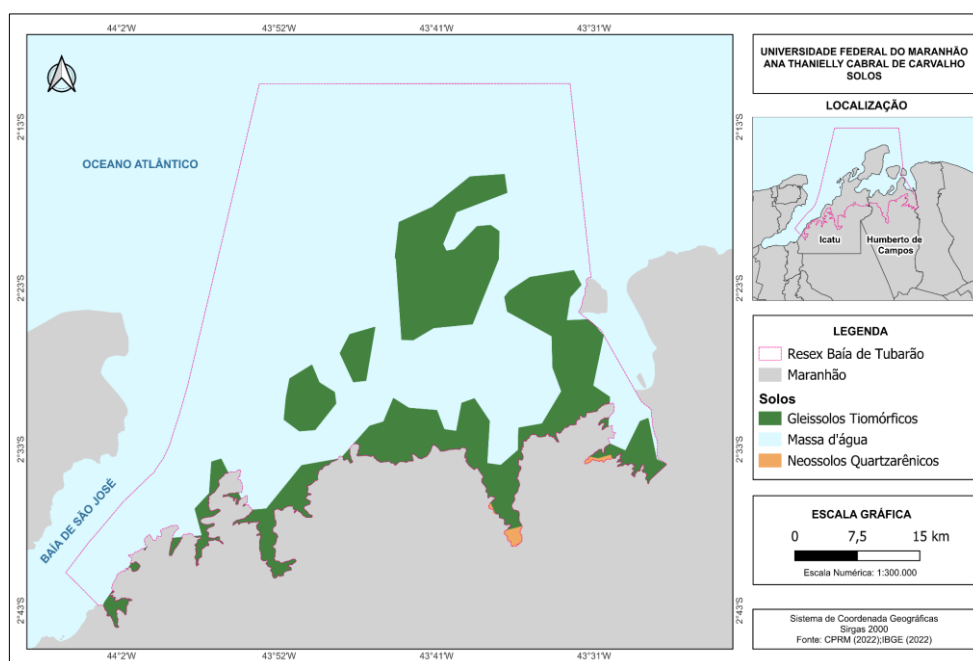


Figura 6 - Mapa de Solos
Fonte: Autoria própria, 2026

A cobertura vegetal característica da classe de solos dos Gleissolos Tiomórficos é a Formação Fluviomarinha (Mangues), por sua maior extensão dentro da Resex Baía de Tubarão, os manguezais também prevalecem sobre esse solo, como dito anteriormente são fisicamente lamosos (Figura 7). A Savana Arborizada é encontrada próximo ao continente, onde o solo deixa de ser lamoso e torna-se terra firme, onde permite a vegetação savânica.

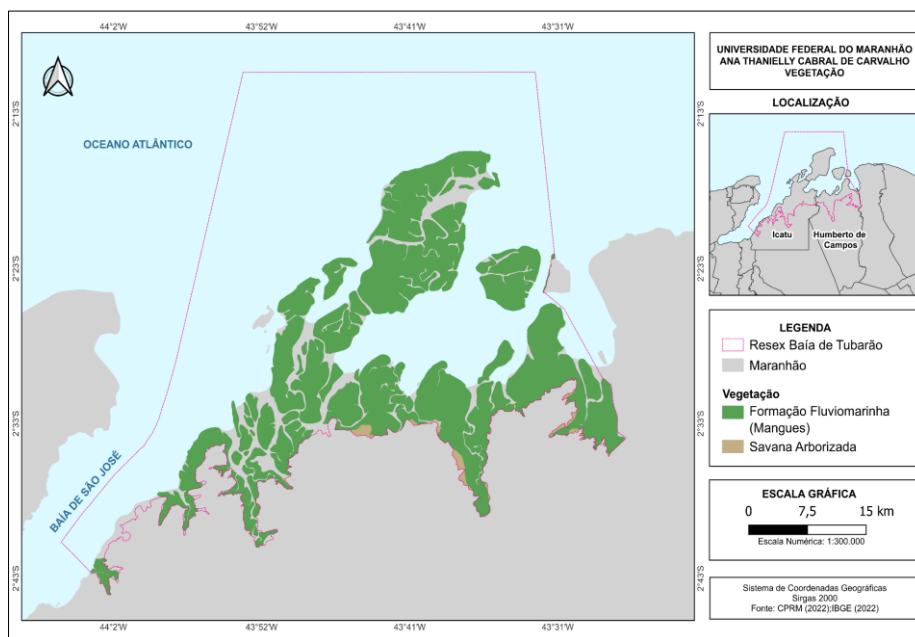


Figura 7 - Mapa de Vegetação

Fonte: Autoria própria, 2026.

4.1.5 Uso e Cobertura

A análise multitemporal da cobertura da terra e do uso da RESEX Baía de Tubarão entre 1985 a 2024 (Figura 8) , observa-se que ao longo de quase quatro décadas manteve uma estabilidade ecológica. O mangue manteve um domínio sobre planície fluvio-marinha com baixa taxa de ação antrópica, validando a eficácia das restrições de uso impostas pela criação da Unidade de Conservação. A pastagem é a representação das transformações e atividades socioeconômicas, com uma distribuição mais ao sul da RESEX.

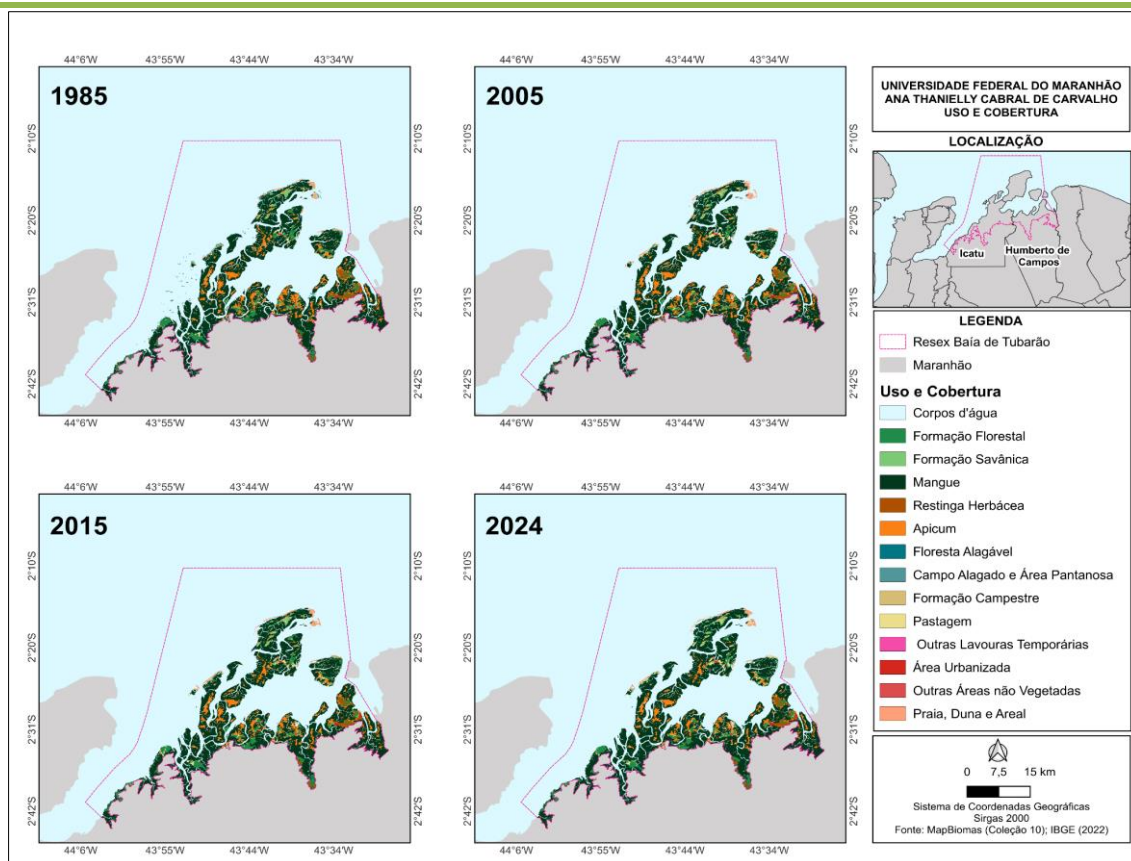


Figura 8 - Mapa de Uso e Cobertura

Fonte: Autoria própria, 2026.

4.2 Unidades Geoecológicas

Unidades Geoecológicas é a individualização, tipologia e unidades regionais e locais de uma paisagem. A regionalização e tipologia são bases fundamentais para uma análise paisagística, estabelecendo base das propriedades espaço-temporais dos complexos territoriais que possuem uma influência de fatores naturais e antropogênicos (Rodríguez; Silva; Cavalcanti, 2022).

A primeira unidade visualizada na Resex é a zona marítima que é a interface entre o continente e o oceano atlântico, sendo influenciado pelas correntes de macro-maré e fluxos de energia, processos de transporte e deposição de sedimentos, dinâmica erosiva da linha de costa. Desempenha um papel importante na manutenção da produtividade biológica da reserva, fornecendo nutrientes que sustentam os ecossistemas costeiros, além de ser uma área produtiva de alimentação e deslocamento de espécies de peixes, crustáceos e moluscos que são explorados pelas comunidades tradicionais que estão presentes dentro da RESEX e ao entorno.

A zona de Praia é uma unidade remodelada pelas ações combinadas de ondas, das correntes costeiras e dos ventos alísios, com dinâmica sedimentar e processos contínuos

de erosão. Compreendendo-se as praias arenosas, os depósitos arenosos quartzosos e os campos de dunas (móveis e fixas), atuando como proteção da linha de costa. Além da relevância geomorfológica, as praias servem como áreas de reprodução de espécies da fauna costeira e as comunidades utilizam para atividades da pesca artesanal, deslocamento e alguns setores como turismo.

A zona de planícies litorâneas é a unidade predominante na RESEX Baía de Tubarão, ocupando grande parte das ilhas e das áreas costeiras. São resultantes da acumulação de sedimentos marinhos e continentais ao longo do Quaternário, formando superfícies planas e de baixa altitude. Essa unidade é caracterizada pelos manguezais, restingas, campos inundáveis e áreas vegetadas adaptadas à influência da maré. A alta produtividade biológica desses ambientes explica a concentração de comunidades tradicionais observadas no mapa, tendo em vista que a subsistência dessas comunidades está diretamente relacionada ao extrativismo pesqueiro e à coleta de recursos naturais.

A zona fluviomarinha são áreas de transição entre os sistemas fluviais e o ambiente marinho, onde ocorre a interação entre as águas doces e salgadas. Essa unidade está relacionada aos estuários, canais de maré e manguezais presentes na RESEX. Essa unidade está diretamente relacionada às atividades extrativistas desenvolvidas pelas comunidades tradicionais, especialmente a pesca artesanal e a extração de mariscos e caranguejos, devido a essa importância dos recursos marinhos, é importante a conservação desses ambientes para a manutenção dos modos de vida locais.

A zona de tabuleiro litorâneo é a de menor extensão visualizada no mapa. Diferentemente das planícies costeiras, essa unidade apresenta uma superfície mais estável, formada por depósitos sedimentares antigos e menos influenciadas pela dinâmica atual das marés. Esses terrenos possuem maior altitude e melhor drenagem, favorecendo diferentes formas de ocupação humana e atividades agropecuárias em comparação aos ambientes alagáveis da planície costeira. O tabuleiro desempenha um papel importante na organização da drenagem superficial e no fornecimento de sedimentos para as áreas mais baixas da paisagem que contribui para o equilíbrio geomorfológico do sistema costeiro.

Essa distribuição das unidades geoecológicas demonstra que a RESEX Baía de Tubarão constitui um sistema costeiro integrado, onde os processos marinhos, fluviais e continentais atuam de forma conjunta para a organização e caracterização da paisagem. A predominância das Planícies Litorâneas e das áreas Fluviomarinhas evidenciam o caráter estuarino da reserva, em contrapartida as faixas de Praia e a extensa Zona Marítima refletem a influência da dinâmica costeira. Os Tabuleiros Litorâneos, por sua vez,

representam áreas de maior estabilidade geomorfológica, compondo a transição para o interior continental.

Outro aspecto que é observado no mapa é a concentração das comunidades tradicionais nas proximidades das planícies litorâneas e dos ambientes fluviomarinhos, isso demonstra que a ocupação antrópica é associada a disponibilidade de recursos naturais e pela elevada produtividade desses ecossistemas. Essa relação socioambiental reforça o papel importante da geoecologia para fornecimento de subsídios para o planejamento territorial e gestão sustentável da Reserva Extrativista Baía de Tubarão.

As zonas geoecológicas evidenciam que a paisagem da RESEX Baía de Tubarão não deve ser compreendida como um conjunto de unidades isoladas, mas como um sistema funcional que se integram entre si, no qual a dinâmica da zona marítima condiciona os processos sedimentares das praias, que influenciam a evolução das planícies litorâneas e dos ambientes fluviomarinhos. Essa relação garante a manutenção dos fluxos de matéria, energia e biodiversidade, sustentando tanto os processos ecológicos quanto as atividades desenvolvidas pelas comunidades tradicionais.

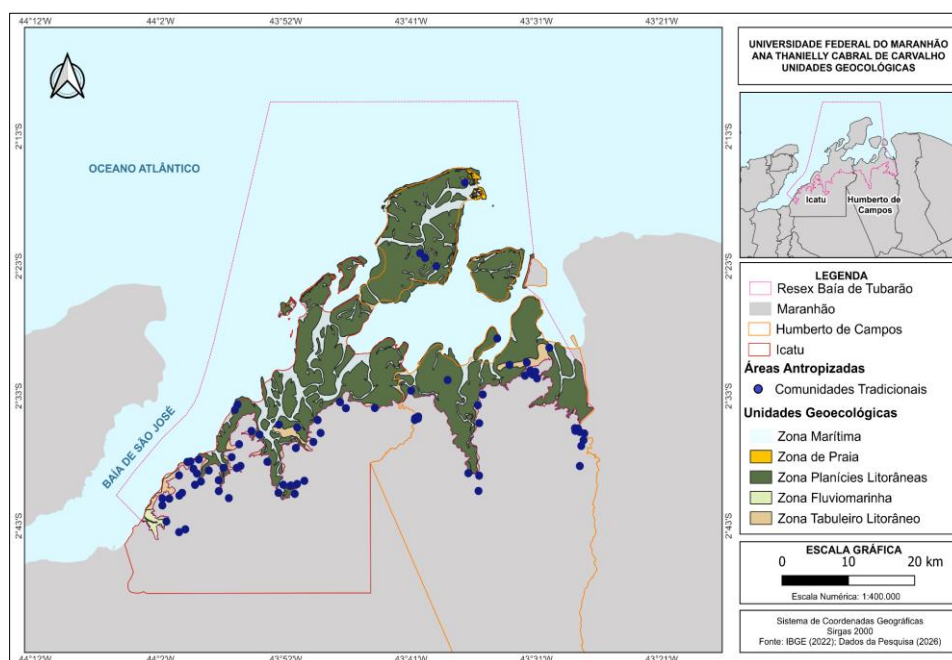


Figura 9 - Mapa de Unidades Geoecológica

Fonte: Autoria própria, 2026.

4.3 Comunidades Tradicionais

A RESEX Baía de Tubarão apresenta, além de sua importância ambiental e geomorfológica, presença de comunidades tradicionais distribuídas em seu interior e entorno. No interior da unidade de conservação estão localizadas aproximadamente 18

comunidades, enquanto outras 61 encontram-se em seu entorno, totalizando aproximadamente 79 comunidades (Figura 10). Essas populações mantêm uma relação direta com os ambientes costeiros e estuarinos, utilizando os recursos naturais como base para a subsistência e para o desenvolvimento de atividades produtivas. A rede de canais e ambientes fluviomarinhos possui papel fundamental nesse contexto, uma vez que possibilita o deslocamento das comunidades e o acesso aos locais de pesca, coleta e demais atividades extrativistas.

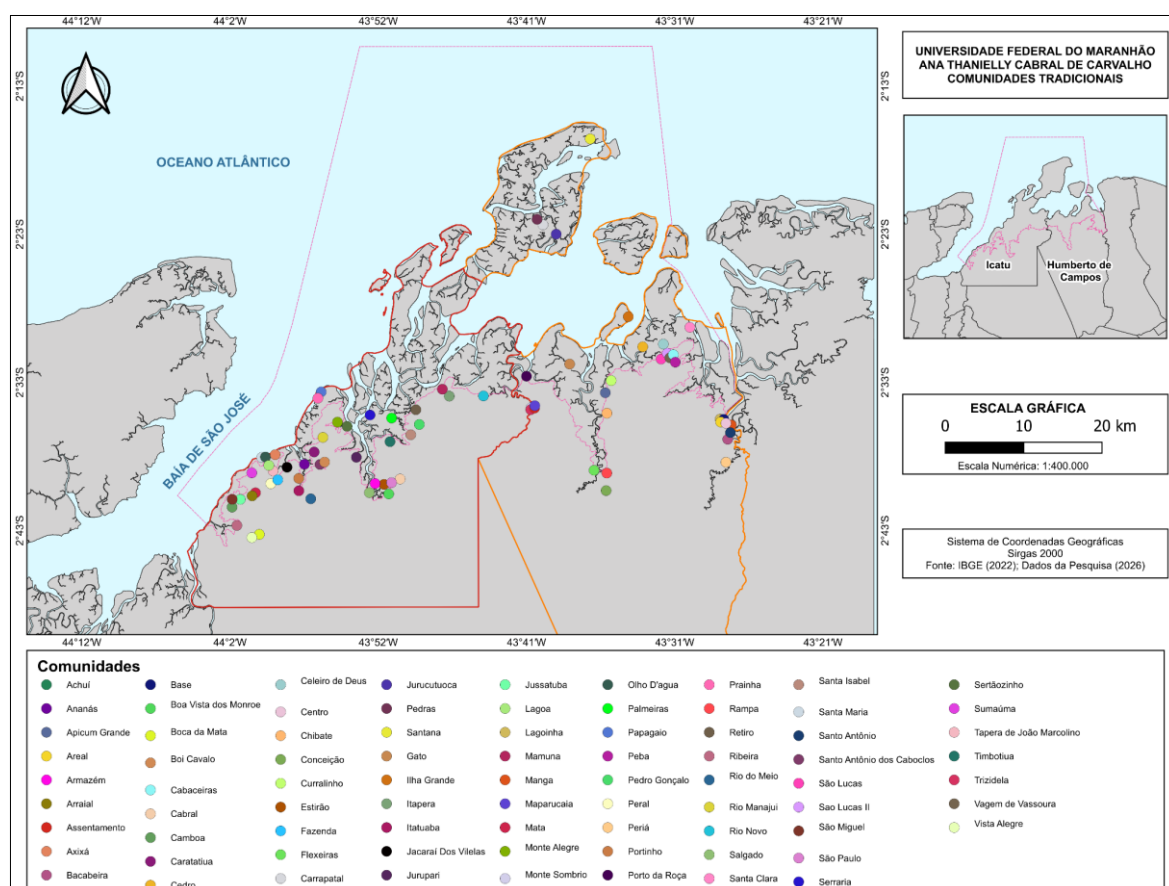


Figura 10 - Mapa de Comunidades Tradicionais

Fonte: Autoria própria, 2026.

Segundo Araújo (2023), entre as principais atividades desenvolvidas pelas comunidades tradicionais da RESEX Baía de Tubarão destacam-se a pesca artesanal e a agricultura familiar, exercidas predominantemente pelos homens, enquanto a mariscagem apresenta predominância feminina. Essas atividades estão diretamente relacionadas às características ambientais da área, uma vez que a pesca depende dos ambientes aquáticos e estuarinos, enquanto a coleta de mariscos está associada principalmente aos manguezais, praias e áreas influenciadas pelas marés. Dessa forma,

a organização produtiva das comunidades apresenta estreita relação com as características e a dinâmica das unidades geoecológicas da paisagem.

A pesca artesanal constitui uma das principais atividades econômicas e de subsistência das comunidades da RESEX, sendo desenvolvida por meio de embarcações de pequeno porte e diferentes artes de pesca. O conhecimento sobre os ciclos das marés, a dinâmica dos ambientes estuarinos e a localização dos locais de pesca representa um importante conhecimento tradicional, transmitido entre as gerações. A mariscagem, por sua vez, está associada principalmente aos manguezais e às áreas influenciadas pelas marés, constituindo importante atividade econômica e de subsistência, especialmente entre as mulheres. Araújo (2023) evidencia que essas práticas estão diretamente relacionadas à disponibilidade dos recursos naturais e às características ambientais da RESEX.

A distribuição das comunidades e das atividades produtivas evidencia, portanto, uma relação entre os modos de vida tradicionais e a organização geoecológica da paisagem. A proximidade com as planícies litorâneas, ambientes fluviomarinhas, canais de maré e manguezais favorece o acesso aos recursos pesqueiros e aos locais de coleta, demonstrando que a disponibilidade e a dinâmica dos recursos naturais influenciam diretamente a organização espacial das comunidades. Ao mesmo tempo, o conhecimento tradicional produzido a partir dessa relação contribui para a compreensão da própria dinâmica ambiental da RESEX.

Apesar da forte relação entre as comunidades e os recursos naturais, também são identificadas pressões e conflitos relacionados ao uso desses recursos. Araújo (2023) registra práticas consideradas predatórias pelos próprios moradores, como a queima de bancos de sururu para atração de cardumes e a utilização do timbó (composto vegetal) para o atordoamento dos peixes. Embora os entrevistados indiquem que algumas dessas práticas tenham diminuído ao longo do tempo, elas representam formas de pressão sobre os recursos naturais e podem comprometer a manutenção dos ambientes utilizados pelas próprias comunidades.

Outro aspecto apontado por Araújo (2023) refere-se à presença de embarcações de maior porte provenientes de outros municípios, estados e até de outros países, que exploram os recursos pesqueiros da Baía de Tubarão. Essa situação constitui uma pressão sobre os estoques pesqueiros e sobre a atividade da pesca artesanal, contribuindo para a mobilização das comunidades, associações, sindicatos e colônias de pescadores em defesa da criação da RESEX.

Nesse contexto, os conflitos relacionados ao uso dos recursos naturais demonstram que a conservação da RESEX não depende exclusivamente da proteção dos componentes físicos e biológicos da paisagem, mas também da gestão dos diferentes interesses e formas de apropriação do território. A participação das comunidades no processo de gestão é fundamental para conciliar a conservação dos ecossistemas com a manutenção das atividades tradicionais.

Dessa forma, a presença das comunidades tradicionais constitui um componente fundamental da paisagem da RESEX Baía de Tubarão. A interação entre os processos naturais, a disponibilidade dos recursos e as práticas tradicionais demonstra que a paisagem deve ser vista como um sistema socioambiental integrado, no qual os componentes naturais e as relações sociais são influenciados entre si. Essa perspectiva reforça a contribuição da Geoecologia da Paisagem para o planejamento territorial, ao possibilitar a análise conjunta das características ambientais, das formas de uso e das relações estabelecidas pelas comunidades com os diferentes compartimentos da paisagem.

4.4 Estado ambiental das Unidades geoecológicas

O estado ambiental das unidades geoecológicas (Quadro 1) foi determinado a partir da análise integrada das características naturais da paisagem e das alterações decorrentes das atividades antrópicas. Na perspectiva da Geoecologia da Paisagem, o estado ambiental expressa a situação em que se encontra determinado geossistema, considerando o tipo e o grau de impacto aos quais está submetido, bem como sua capacidade de reação e absorção diante das alterações ambientais (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022). Dessa forma, a avaliação não deve considerar apenas a presença de atividades humanas, mas também a intensidade dessas intervenções e seus efeitos sobre a estrutura e o funcionamento da paisagem.

Para a área de estudo, foram adotadas as classes Estável, Medianamente Estável e Instável, conforme a abordagem metodológica utilizada por Borges et al. (2024). A classe Estável corresponde às áreas que mantêm suas características estruturais e funcionais, apresentando pouca alteração antrópica e ausência de problemas ambientais significativos. A classe Medianamente Estável representa áreas que apresentam alterações de baixa a moderada intensidade, sem comprometimento significativo de sua capacidade de funcionamento. Já a classe Instável corresponde às áreas submetidas a alterações mais

intensas, nas quais os processos de degradação podem comprometer a capacidade de autorregulação e o funcionamento do sistema ambiental (Borges et al., 2024).

Na RESEX Baía de Tubarão, a classificação do estado ambiental das unidades geoecológicas considerou principalmente a cobertura e o uso da terra, a presença e intensidade das atividades antrópicas, a conservação da vegetação natural e as características dos ambientes costeiros e estuarinos. A integração desses elementos permitiu avaliar o grau de alteração de cada unidade e sua capacidade de manutenção das funções ambientais, considerando a relação entre estrutura, funcionamento e dinâmica da paisagem (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022).

A Zona Marítima foi classificada como estável, em razão da predominância de processos naturais associados à dinâmica das marés, correntes e transporte de sedimentos, além da ausência de grandes áreas de ocupação urbana ou de transformação direta da superfície. Embora apresente atividades relacionadas à pesca artesanal, estas não representam, na escala analisada, alterações capazes de comprometer significativamente a estrutura e o funcionamento do ambiente.

A Zona de Praia também foi classificada como estável, considerando a predominância de processos naturais relacionados à ação das ondas, correntes e ventos, responsáveis pela constante mobilização e redistribuição dos sedimentos. A presença de praias, dunas e demais depósitos arenosos demonstra a manutenção da dinâmica costeira, embora atividades como circulação, pesca e ocupações pontuais possam representar pressões localizadas.

A Zona de Planícies Litorâneas foi considerada estável, principalmente pela predominância de ambientes naturais, como manguezais, restingas e áreas sujeitas à inundação periódica. Esses ambientes apresentam elevada importância ecológica e mantêm processos naturais associados às marés, à sedimentação e à dinâmica da vegetação. A presença de comunidades tradicionais e atividades extrativistas demonstra que existe uso humano da unidade, porém, conforme os dados analisados, não foram identificadas alterações em escala suficiente para caracterizá-la como medianamente estável ou instável.

A Zona Fluviomarinha foi igualmente classificada como estável, devido à predominância de manguezais, canais de maré e demais ambientes submetidos à influência combinada dos processos fluviais e marinhos. A manutenção desses ambientes indica a continuidade dos fluxos de água, sedimentos, matéria e nutrientes que estruturam o sistema estuarino. Entretanto, por constituir uma das principais áreas utilizadas pelas

comunidades para pesca e coleta de recursos, essa unidade apresenta maior interação entre os processos naturais e as atividades humanas, devendo ser considerada uma área de atenção para a gestão ambiental.

A Zona de Tabuleiro Litorâneo foi classificada como estável, embora apresente características distintas das unidades diretamente influenciadas pelas marés. Sua maior altitude e estabilidade geomorfológica favorecem condições diferenciadas de uso e ocupação, incluindo atividades agropecuárias. A análise da cobertura e do uso da terra, entretanto, não indicou alterações generalizadas capazes de comprometer o funcionamento ambiental da unidade na escala analisada.

De maneira geral, as cinco unidades geoecológicas foram classificadas como estáveis, considerando a predominância de ambientes naturais, a manutenção das características estruturais da paisagem e a ausência de alterações antrópicas de grande magnitude identificadas na escala de análise. Entretanto, a classificação como estável não significa ausência de impactos ou de atividades humanas, mas indica que as alterações observadas não foram consideradas suficientes para comprometer a estrutura e a capacidade de funcionamento dos sistemas ambientais, conforme os critérios empregados na avaliação do estado ambiental (Borges et al., 2024).

Essa distinção é importante, principalmente nas zonas de Planícies Litorâneas e Fluviomarinha, onde ocorre maior interação entre as comunidades tradicionais e os recursos naturais. As atividades de pesca, mariscagem e extrativismo constituem formas de uso do território e, portanto, devem ser consideradas na avaliação do estado ambiental. Nesse sentido, a estabilidade identificada representa uma condição ambiental observada no período analisado, podendo sofrer alterações caso sejam intensificadas as pressões sobre os recursos naturais ou modificadas as condições de uso e ocupação da paisagem.

Assim, o estado ambiental das unidades geoecológicas demonstra que a RESEX Baía de Tubarão mantém, de modo geral, condições ambientais favoráveis à conservação de suas funções ecológicas, embora existam áreas e atividades que demandam acompanhamento e gestão contínua. A classificação obtida reforça a importância da manutenção das medidas de conservação e do monitoramento das alterações na cobertura e no uso da terra, especialmente nos ambientes de maior produtividade ecológica e de maior utilização pelas comunidades tradicionais.

Quadro 1: Estado ambiental das unidades Geoecológicas presentes na Baía de Tubarão.

Zonas Geoecológica	Cobertura Vegetal	Estado Ambiental
Zona Marítima	Sem cobertura vegetal	Estável
Zona de Praia	Formação Pioneira com Influência Marinha	Estável
Zona Planícies Litorâneas	Formação Pioneira com Influência Marinha; em áreas interiores pode ocorrer Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre	Estável
Zona Fluviomarinha	Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha Arbórea	Estável
Zona Tabuleiro Litorâneo	Floresta Ombrófila e Vegetação Secundária	Estável

Fonte: Zoneamento Ecológico Econômico (2022)

5. Conclusão

A presente pesquisa permitiu a análise geoecológica da paisagem da Reserva Extrativista Baía de Tubarão, concluindo que sua configuração resulta das interações entre os processos marinhos, fluviomarinhos e continentais. A delimitação das unidades geoecológicas revelou uma paisagem heterogênea, composta pelas zonas marítima, de praia, de planícies litorâneas, fluviomarinha e de tabuleiro litorâneo, cuja dinâmica sustenta ecossistemas de elevada relevância ecológica e socioeconômica.

Os resultados demonstraram ainda que a distribuição das comunidades tradicionais está relacionada às características da paisagem, estando concentradas principalmente nas áreas de influência estuarina e dos manguezais, onde são desenvolvidas atividades como pesca artesanal, mariscagem, agricultura familiar e outras formas de extrativismo. Essa relação evidencia a interdependência entre os sistemas naturais e os modos de vida locais, reforçando a importância da conservação dos processos geoecológicos para a manutenção dos recursos naturais, dos serviços ecossistêmicos e da identidade cultural dessas populações. A utilização dos recursos da RESEX não se restringe às comunidades localizadas em seu interior, abrangendo também comunidades situadas em seu entorno.

A análise do estado ambiental indicou a predominância da condição estável nas unidades geoecológicas, considerando a manutenção das características estruturais da paisagem e a ausência de alterações antrópicas de grande magnitude na escala analisada. Entretanto, essa condição não representa ausência de pressões ambientais, sendo necessário o acompanhamento contínuo das áreas utilizadas pelas comunidades e daquelas sujeitas a processos de transformação decorrentes das atividades produtivas e das mudanças na dinâmica costeira.

A cartografia produzida constitui uma importante ferramenta de apoio ao planejamento ambiental e à conservação da RESEX Baía de Tubarão, uma vez que possibilita espacializar as características geoambientais, as unidades geoecológicas, a distribuição das comunidades e o estado ambiental da paisagem. Os produtos cartográficos podem ser utilizados como base para o monitoramento das transformações territoriais, identificação de áreas prioritárias para conservação, acompanhamento das alterações no uso e cobertura da terra e apoio à elaboração e atualização de instrumentos de gestão da unidade de conservação.

Como limitação, destaca-se que a análise foi realizada considerando a escala cartográfica adotada e os dados disponíveis para a área de estudo, o que pode restringir a identificação de alterações ambientais de menor dimensão ou de impactos localizados. Além disso, a análise multitemporal do uso e cobertura da terra depende da disponibilidade e da qualidade dos dados utilizados, sendo recomendável que estudos futuros possuam maior detalhamento espacial e trabalhos de campo sistemáticos para validação das informações obtidas por sensoriamento remoto e geoprocessamento.

Recomenda-se, portanto, a realização de monitoramentos periódicos da cobertura e do uso da terra, associados a levantamentos de campo e à atualização das unidades geoecológicas, de modo a acompanhar possíveis alterações na estrutura e no funcionamento da paisagem. Recomenda-se também o aprofundamento de estudos relacionados à dinâmica costeira, aos processos erosivos e deposicionais, à conservação dos manguezais e aos impactos decorrentes das atividades desenvolvidas pelas comunidades, contribuindo para uma gestão territorial integrada e participativa.

Do ponto de vista socioeconômico, a conservação das unidades geoecológicas apresenta relação direta com a manutenção das atividades desenvolvidas pelas comunidades tradicionais, especialmente a pesca artesanal, a mariscagem e o extrativismo, que dependem da disponibilidade e da qualidade dos recursos naturais. Dessa forma, a conservação ambiental da RESEX não deve ser compreendida de maneira

dissociada das condições econômicas e sociais das populações que utilizam o território, uma vez que a manutenção dos ecossistemas costeiros contribui para a continuidade das atividades produtivas e para a reprodução dos modos de vida tradicionais.

Nesse sentido, o conhecimento produzido por esta pesquisa pode contribuir para o fortalecimento das estratégias de conservação e gestão sustentável da Reserva Extrativista Baía de Tubarão, conciliando a proteção dos ecossistemas com a permanência e a valorização das comunidades tradicionais. Além disso, os resultados apresentam consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os ODS 11, 13, 14 e 15, ao relacionarem planejamento territorial, conservação dos ecossistemas costeiros e terrestres, uso sustentável dos recursos naturais e valorização das comunidades.

Por fim, espera-se que a cartografia e a análise geoecológica desenvolvidas neste estudo possam subsidiar futuras pesquisas, ações de monitoramento, planejamento ambiental e processos de gestão territorial da RESEX Baía de Tubarão, contribuindo para a conservação da biodiversidade, para o uso sustentável dos recursos naturais e para a manutenção das relações socioeconômicas e culturais estabelecidas entre as comunidades tradicionais e a paisagem costeira.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, M. C. **"No mesmo barco": a Reserva Extrativista Baía do Tubarão na percepção de seus comunitários.** 2023. 86 f. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2023.

BORGES, J. O.; SILVA, E. V, PINHEIRO JUNIOR, J. D. R, VIDAL, M. R.; Soares, L. S. Análise das unidades geoecológicas para o planejamento ambiental do município de Santo Amaro do Maranhão. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, n. 16, pág. 1-20, 2024.

EL-ROBRINI, M.; ALVES, M. A. M. S.; MARQUES JUNIOR, V.; EL-ROBRINI, M. H. S.; FEITOSA, A. C.; TAROUÇO, J. E. F.; SANTOS, J. H. S.; VIANA, J. R. Maranhão. In: MUEHE, D. (org.). **Erosão e progradação no litoral brasileiro.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. p. 87-130.

Forman R. T. T. 1995 - Land mosaics. **The ecology of landscapes and regions** - Cambridge University Press, ss. 632. [ISBN 0-521-47462-0]

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Reserva Extrativista da Baía do Tubarão.** Brasília: ICMBio. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de>

conservacao/unidades-de-biomas/marinho/lista-de-ucs/resex-da-baia-do-tubarao. Acesso: 10 Jun. 2026.

LIMA, D. C. A. **Análise por geoprocessamento das unidades de paisagem nos municípios de Rosário, Axixá e Icatu–MA**. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 21, n. 78, p. 126-141, 2020.

LIMA, D. C. A.; TORRES, M. A. N.; PALHARES, J. M. **Análise da geodinâmica costeira através de sensoriamento remoto na Baía do Tubarão – Maranhão, Brasil**. Ciência Geográfica, Bauru, v. 27, n. 3, p. 2167-2177, 2023.

MACHADO, A. M. B. **Geoecologia da paisagem em bacias hidrográficas do litoral oriental do estado do Maranhão, Brasil: bases para o planejamento e gestão ambiental**. 2022. 229 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

MACHADO, A. M. B.; SILVA, E. V.; SOARES, L. S.; BANDEIRA, A. M.; CASTRO, A. C. L.; BORGES, J.; SERRA, L. A.; SOARES, L. A.; SANTIAGO, D. R. Geo-environmental analysis of watersheds on the eastern coast of the state of Maranhão, Brazil and interface with Lençóis Maranhenses National Park. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 16, n. 1, p. 227-250, 2023.

METZGER, J. P. **O que é ecologia de paisagens?** Biota Neotropica, Campinas, v. 1, n. 1/2, p. 1-9, 2001.

MOREIRA, DANIEL DOS SANTOS. **Entre redes e tempestades: os desafios para os pescadores artesanais na Reserva Extrativista Baía de Tubarão**. / Daniel dos Santos Moreira. – Monografia (Graduação em Geografia Licenciatura) - Universidade Estadual do Maranhão, 2025. São Luis, MA, 2025.

OLIVEIRA, A. K. **Serviços ecossistêmicos costeiros: inventário e valoração**. 2024. 56 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

PEREIRA, M. G.; ANJOS, L. H. C. dos; SILVA, M. B.; MENDONÇA-SANTOS, M. L.; SIQUEIRA, G. M. **Classes de solos do estado do Maranhão**. In: SIQUEIRA, G. M.; PEREIRA, M. G.; ANJOS, L. H. C. dos; SILVA, M. B.; MENDONÇA-SANTOS, M. L. (ed.). Solos do Maranhão: gênese, classificação e pedometria. Ponta Grossa: Atena, 2025. cap. 7, p. 135-173.

RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, F. S.; ANDRADE, L. H. **Geoecologia das Paisagens: evolução da teoria, metodologia e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 6. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2022.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SOARES, M. L. G. Zona costeira brasileira: conhecimento, passivo e antropismo. In: HARADA, A. Y.; RAMOS, M. I. F. (org.). **Anais** do Workshop A Ciência na Costa Amazônica. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2019. p. 18-26.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL. **Reserva Extrativista da Baía do Tubarão**. 2019. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/arp/5455> Acesso: 10 Jun. 2026.

ANEXO 1: NORMAS DA REVISTA “CADERNO DE GEOGRAFIA” (QUALIS A1)

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

✓	A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".
✓	O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word.
✓	URLs para as referências foram informadas quando possível.
✓	O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores , na página Sobre a Revista.

Diretrizes para Autores

- **Programa a ser utilizado:** Microsoft Word for Windows;
- **TÍTULO EM NEGRITO, FONTE ARIAL, TAMANHO 16, ALINHADO À ESQUERDA, CAIXA ALTA**
- *Título em inglês sem negrito, fonte arial, Tamanho 12, alinhado à esquerda letras minúsculas*
- **Resumo:** Resumo em língua portuguesa, arial tamanho 12, parágrafo justificado -
Palavras-chave: máximo de cinco separadas por vírgula
- **Abstract:** Resumo em língua inglesa, arial tamanho 12, parágrafo justificado -
Keywords: máximo de cinco separadas por vírgula.
- Texto em Arial tamanho 12, justificado, espaçamento entre linhas 1,5.
- Título dos quadros e tabelas em Arial tamanho 10
- Fonte dos quadros e tabelas em Arial tamanho 10
- Margens (todas): 2,0cm
- O texto deve estar formatado sem colunas, com espaço 2cm para todas as margens.
- As figuras devem ser "escaneadas" no formato ".JPEG" e inseridas no texto com as respectivas indicações e informações.

- Os resumos deverão ser escritos em Inglês apresentados em um só parágrafo com máximo de 20 linhas ou 900 caracteres. As Palavras-chave deverão vir no máximo em 08.
- A extensão dos trabalhos deverá apresentar no mínimo 10 páginas e no máximo, 30 páginas.