



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:
GEOLOGIA MARINHA, COSTEIRA E SEDIMENTAR

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

VULNERABILIDADES E FUNCIONALIDADES DE PRAIAS
ARENOSAS: ESTUDO APLICADO À PRAIA DE IMBASSAÍ,
LITORAL NORTE DA BAHIA

ANDRESA DE JESUS DA ENCARNAÇÃO

SALVADOR

2022

**VULNERABILIDADES E FUNCIONALIDADES DE PRAIAS
ARENOSAS: ESTUDO APLICADO À PRAIA DE IMBASSAÍ,
LITORAL NORTE DA BAHIA**

Andresa de Jesus da Encarnação

Orientadora: Profa. Dra. Iracema Reimão Silva

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Geologia, Área de Concentração: Geologia Marinha, Costeira e Sedimentar.

SALVADOR

2022

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Universitária de Ciências e
Tecnologias Prof. Omar Catunda, SIBI – UFBA.

E56 Encarnação, Andresa de Jesus da
Vulnerabilidades e funcionalidades de praias arenosas:
estudo aplicado à praia de Imbassaí, Litoral norte da Bahia/
Andresa de Jesus da Encarnação. – Salvador, 2022.

59 f.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Iracema Reimão Silva

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia.
Instituto de Geociências, 2022.

1. Sedimentologia. 2. Erosão costeira. 3. Poluição costeira.
I. Silva, Iracema Reimão. II. Universidade Federal da Bahia. III.
Título.

CDU 551.3

ANDRESA DE JESUS DA ENCARNAÇÃO

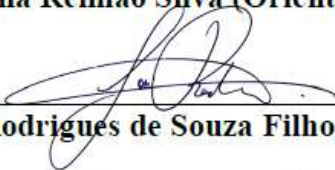
**VULNERABILIDADES E FUNCIONALIDADES DE PRAIAS
ARENOSAS: ESTUDO APLICADO À PRAIA DE IMBASSAÍ,
LITORAL NORTE DA BAHIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geologia da Universidade Federal da Bahia, como requisito para a obtenção do Grau de Mestre em Geologia na área de concentração em Geologia Marinha, Costeira e Sedimentar em 24/10/2022.

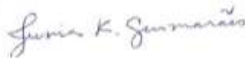
DISSERTAÇÃO APROVADA PELA BANCA EXAMINADORA:



Dra. Iracema Reimão Silva (Orientadora) - UFBA



Dr. José Rodrigues de Souza Filho - IF BAIANO



Dra. Junia Kacelenbogen Guimarães - UFBA

Salvador – BA
2022

A Liz Manuela, o furacãozinho que me ensinou o verdadeiro significado de irmandade. Que eu possa sempre te inspirar.

AGRADECIMENTOS

No dicionário um dos significados de agradecer é mostrar ou manifestar gratidão, logo não poderia concluir esse trabalho sem mostrar a minha gratidão as pessoas que contribuíram nesse percurso. Agradeço a Deus, por me permitir participar dessa jornada, gratidão a meus pais Alexinaldo e Márcia que sempre me incentivaram a buscar conhecimento e me propiciaram tudo o que tinham a seu alcance para eu alcançar meus objetivos, a tia Dil e tia Juci que me inspiraram com o exemplo, a Jove que me acompanhava nas minhas maratonas em frente ao computador e tornava tudo mais leve, a Thaiane por todo o suporte técnico e a Diego por todo suporte emocional e apoio de campo. Em especial agradeço a minha orientadora Iracema por todo apoio, compreensão e carinho dedicado a mim durante anos. Essa jornada se tornou ainda mais especial pois atravessa uma pandemia, na qual inúmeras vidas foram perdidas, inclusive de entes queridos, então aproveito para deixar meu agradecimento a todos profissionais que se dedicaram a vencer a Covid-19.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da CAPES - Código de financiamento 001.

RESUMO

As alterações da paisagem costeira, motivadas principalmente por uma demanda turística cada vez maior, em geral não levam em conta os processos costeiros e as limitações impostas pelas variações na configuração da linha de costa. O desconhecimento das características geomorfológicas e hidrodinâmicas das praias, aliado ao uso intenso deste ambiente, pode ocasionar, por exemplo, uma intensificação na sua vulnerabilidade à erosão. O litoral urbanizado com a presença de construções fixas ao longo da sua linha de costa e intervenções de engenharia costeira podem resultar na perda da qualidade ambiental e no comprometimento de suas funções – proteção da costa, habitat de flora e fauna e uso recreativo humano. A ocupação e o uso desordenado do litoral podem deixar esse ambiente vulnerável também à poluição costeira. A poluição representa grave ameaça, especialmente às funções de habitat e de recreação, estando normalmente associadas à falta de saneamento básico e à presença de resíduos sólidos. Esta pesquisa tem como objetivo principal propor métodos e indicadores que ajudem a entender como a dinâmica costeira e o uso antropogênico condicionam as funcionalidades e vulnerabilidades de praias arenosas, tendo como estudo de caso a praia de Imbassaí. A praia de Imbassaí localizada no município de Mata de São João, litoral norte da Bahia, é um importante destino turístico do estado. A matriz de vulnerabilidade à erosão costeira indica uma vulnerabilidade muito elevada em dois trechos da praia, enquanto que a vulnerabilidade à poluição foi considerada desprezível na maior parte da área de estudo. A função de habitat foi considerada efetiva em toda a praia, enquanto que a função de proteção somente foi considerada efetiva em um trecho. No que se refere à função de recreação foi considerada ameaça na totalidade da área estudada. A utilização de indicadores de vulnerabilidade e de funcionalidade praias possibilita a comparação das características de diferentes praias e ajuda a balizar os planos de gestão, evidenciando suas potencialidades e fragilidades e favorecendo o uso responsável do litoral.

Palavras-chave: Susceptibilidade, Erosão costeira, Poluição costeira

ABSTRACT

Changes to the coastal landscape, mainly motivated by an increasing tourist demand, generally do not take into account coastal processes and the limitations imposed by variations in the configuration of the coastline. The lack of knowledge of the geomorphological and hydrodynamic characteristics of the beaches, combined with the intense use of this environment, can cause, for example, an intensification of their vulnerability to erosion. The urbanized coastline with the presence of fixed constructions along its coastline and coastal engineering interventions can result in the loss of environmental quality and the compromise of its functions – coast protection, flora and fauna habitat and human recreational use. The occupation and disorderly use of the coast can leave this environment also vulnerable to coastal pollution. Pollution represents a serious threat, especially to the functions of habitat and recreation, and is normally associated with the lack of basic sanitation and the presence of solid waste. The main objective of this research is to propose methods and indicators that help to understand how coastal dynamics and anthropogenic use condition the functionalities and vulnerabilities of sandy beaches, having the Imbassaí beach as a case study. Imbassaí beach, located in the municipality of Mata de São João, on the north coast of Bahia, is an important tourist destination in the state. The coastal erosion vulnerability matrix indicates very high vulnerability in two stretches of the beach, while vulnerability to pollution was considered negligible in most of the study area. The habitat function was considered effective in the whole beach, while the protection function was only considered effective in a stretch. Regarding the recreation function, it was considered a threat in the entire studied area. The use of vulnerability and beach functionality indicators makes it possible to compare the characteristics of different beaches and helps to guide management plans, highlighting their strengths and weaknesses and favoring the responsible use of the coast.

Keywords: Susceptibility, Coastal erosion, Coastal pollution

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL.....	8
CAPÍTULO 2 – ARTIGO 1: VULNERABILIDADES E FUNCIONALIDADES DE PRAIAS ARENOSAS: ESTUDO APLICADO À PRAIA DE IMBASSAÍ, LITORAL NORTE DA BAHIA.....	10
CAPÍTULO 3 - CONCLUSÕES.....	45
ANEXO A - JUSTIFICATIVA DA PARTICIPAÇÃO DOS AUTORES–	47
ANEXO B - REGRAS DE FORMATAÇÃO DA REVISTA CADERNOS UniFOA.....	49
ANEXO C - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO 1.....	53

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO GERAL

A crescente expansão turística promove uma modificação das paisagens costeiras, o que pode interferir na funcionalidade e vulnerabilidade do sistema praial (Amaral & Ross, 2009; Coriolano, 2006). Esta pesquisa tem como objetivo principal propor métodos e indicadores que ajudem a entender como a dinâmica costeira e o uso antropogênico condicionam as funcionalidades e vulnerabilidades de praias arenosas, tendo como estudo de caso a praia de Imbassaí.

A praia de Imbassaí, localizada no município de Mata de São João, integra a região norte do litoral da Bahia. Com faixa litorânea de aproximadamente 6,5 km de extensão, é um importante destino turístico do estado, especialmente pela beleza cênica do encontro do Rio Imbassaí com a praia, que possibilita além do banho, a prática de esportes ao longo de sua extensão.

O litoral brasileiro apresenta em grande parte problemas em função da poluição e erosão costeira. Segundo Souza (2009), o processo de erosão costeira é complexo e ocasiona uma série de consequências nas praias, como redução da largura da praia e recuo da linha de costa, desaparecimento da zona de pós-praia, perda de propriedades e bens públicos e privados ao longo da linha de costa, perda do valor imobiliário de habitações costeiras e do valor paisagístico da praia, além do comprometimento do potencial turístico da região.

A ocupação e o uso desordenado do litoral, em função primordialmente da demanda turística, podem deixar esse ambiente vulnerável também à poluição costeira. Os resíduos sólidos nas praias podem gerar danos ambientais, ecológicos, sociais, econômicos e de saúde pública (Laist, 1997; Derraik, 2002; Sheavly & Register, 2007; UNEP, 2009). As alterações do ambiente praial ocasionadas pela poluição e a erosão costeira interferem diretamente na funcionalidade praia, o que pode resultar na perda da qualidade ambiental.

O presente estudo avaliou a vulnerabilidade à erosão e poluição costeira, o nível de uso atual e de ocupação do litoral, a funcionalidade da praia em estudo para recreação, proteção do litoral e como habitat, além de identificar e contabilizar os resíduos presentes. Logo, a pesquisa é relevante por fornecer subsídios para a gestão da praia de Imbassaí. Ao entender como a

dinâmica costeira e o uso antropogênico condicionam as funcionalidades e vulnerabilidades, o estudo pode servir para balizar planos de gestão costeira local e encorajar o uso responsável do litoral.

A revista *CADERNOS UniFOA* tem como objetivos publicar artigos de qualidade sobre temas: Tecnologia e Engenharias, Ciências Sociais Aplicadas e Humanas e Ciências Biológicas e de Saúde. Além de divulgá-los amplamente em vários circuitos acadêmicos, com uma perspectiva inter e multidisciplinar. Diante do exposto, aliado a boa classificação no novo Qualis e a publicação quadrimestral a revista foi escolhida para difundir o estudo.

Referências

Amaral, R.; Ross, J. L. S. As unidades ecodinâmicas na análise da fragilidade ambiental do parque estadual do Morro do Diabo e entorno, Teodoro Sampaio/SP. *GEOUSP. Espaço e Tempo*, 26, 59-78, 2009. doi: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2009.74128>

Coriolano, L. N. M. T. A utopia da sustentabilidade no turismo. *OLAM – Ciência & Tecnologia*, 6, 320, 2006.

Derraik, J.G.B. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 44, 842-852, 2002. doi: 10.1016/s0025-326x(02)00220-5

Laist, D. W. Impacts of Marine Debris: Entanglement of Marine Life in Marine Debris Including a Comprehensive List of Species with Entanglement and Ingestion Records. *Marine Debris*, 99–139. doi:10.1007/978-1-4613-8486-1_10

Souza, C. R. G. A erosão costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, a 9(1):17-37, 2009. doi:10.5894/rgci147.

Sheavly, S. B.; Register, K. M. Marine Debris & Plastics: Environmental Concerns, Sources, Impacts and Solutions. *Journal of Polymers and the Environment*, 15, 301–305, 2007. doi:10.1007/s10924-007-0074-3

UNEP. Marine litter: A global challenge. UNEP, Nairobi, 2009.

CAPÍTULO 2

ARTIGO 1 – VULNERABILIDADES E FUNCIONALIDADES DE PRAIAS ARENOSAS: ESTUDO APLICADO À PRAIA DE IMBASSAÍ, LITORAL NORTE DA BAHIA

VULNERABILIDADES E FUNCIONALIDADES DE PRAIAS ARENOSAS: ESTUDO APLICADO À PRAIA DE IMBASSAÍ, LITORAL NORTE DA BAHIA

VULNERABILITIES AND FUNCTIONALITIES OF SANDY BEACHES: A STUDY APPLIED TO IMBASSAÍ BEACH, NORTH COAST OF BAHIA

Resumo

Alterações da paisagem costeira em geral não levam em conta os processos costeiros e limitações impostas pelas variações na configuração da linha de costa. O desconhecimento das características geomorfológicas e hidrodinâmicas das praias, aliado ao uso intenso deste ambiente, pode ocasionar, uma intensificação na sua vulnerabilidade á erosão. Os litorais urbanizados com a presença de construções fixas ao longo da sua linha de costa e intervenções de engenharia costeira podem resultar na perda da qualidade ambiental e no comprometimento de suas funções – proteção da costa, habitat de flora e fauna e uso recreativo humano. A ocupação e o uso desordenado do litoral podem deixar esse ambiente vulnerável também à poluição costeira. A poluição representa grave ameaça, especialmente às funções de habitat e de recreação, estando normalmente associadas à falta de saneamento básico e à presença de resíduos sólidos. Esta pesquisa tem como objetivo principal propor métodos e indicadores que ajudem a entender como a dinâmica costeira e o uso antropogênico condicionam as funcionalidades e vulnerabilidades de praias arenosas, tendo como estudo de caso a praia de Imbassaí. A praia de Imbassaí localizada

no município de Mata de São João é um importante destino turístico do estado. A matriz de vulnerabilidade à erosão costeira indica uma vulnerabilidade muito elevada em dois trechos da praia, enquanto que a vulnerabilidade à poluição foi considerada desprezível na maior parte da área de estudo. A função de habitat foi considerada efetiva em toda a praia, a função de proteção efetiva em único trecho e a função de recreação considerada ameaça na totalidade da área estudada.

Palavras-chave: Susceptibilidade, Erosão costeira, Poluição costeira.

Abstract

Coastal landscape changes generally do not take into account coastal processes and limitations imposed by variations in shoreline configuration. The lack of knowledge of the geomorphological and hydrodynamic characteristics of the beaches, combined with the intense use of this environment, can lead to an intensification of their vulnerability to the conflict. Urbanized coastlines with the presence of fixed constructions along their coastline and coastal engineering interventions can result in the loss of environmental quality and the impairment of their functions – protection of the coast, habitat for flora and fauna and human recreational use. The occupation and disorderly use of the coast can also make this environment vulnerable to fuel consumption. Smoke poses a serious threat, especially to habitat and recreation functions, remaining to the lack of basic sanitation and usually the presence of solid waste. This research has as main objective to propose methods and indicators that help to understand how the maritime dynamics and the anthropogenic use condition the functionalities and vulnerabilities of sandy beaches, having as a case study the beach of Imbassaí. Imbassaí beach located in the municipality of Mata de São João is an important tourist destination in the state. The coastal threat vulnerability matrix indicates a very high vulnerability in two stretches of the beach, while vulnerability to pollution was considered negligible in most of the study area. The habitat function was considered effective throughout the beach, the protection function effective in a single stretch and the protection function considered threatened in the entire protected area.

Keywords: Susceptibility, Coastal erosion, Coastal pollution.

1. Introdução

A zona costeira abriga cerca de metade da população global (Charlier & Bologna, 2003) e possui diversidade de usos e ocupações. A atividade turística é um dos usos com maior destaque devido à importância econômica, social e política. Coriolano (2006) aponta que a crescente demanda turística altera as paisagens costeiras sem considerar os processos costeiros e as limitações impostas pelas variações na configuração da linha de costa. Assim, a interferência antrópica no ambiente afeta a funcionalidade do sistema (Santos, 2015) o que pode torná-lo mais vulnerável (Amaral e Ross, 2009).

O termo vulnerabilidade tem origem no latim *vulnerare* e se remete a capacidade de ferir, penetrar ou ser atacado (Nascimento *et al.*, 2008). Entretanto, em vista da utilização do termo por diversas áreas científicas existe uma polissemia do conceito (Nguyen *et al.*, 2016). A ausência de um conceito unificado do termo pode dificultar inclusive a correlação estudos sobre a temática (Embrapa, 2010).

Cutter (1996) divide os conceitos de vulnerabilidade em três diferentes abordagens: Vulnerabilidade como exposição ao risco/perigo, Vulnerabilidade como resposta social e Vulnerabilidade dos lugares. A primeira foca na probabilidade de exposição (risco tecnológico/biofísico) inclui a vulnerabilidade natural e pode ser categorizada como vulnerabilidade como condição pré-existente. A segunda pode ser categorizada como vulnerabilidade como resposta moderada, se refere à probabilidade de consequências adversas (vulnerabilidade social). A vulnerabilidade dos lugares equivale a uma combinação das anteriores, integra a vulnerabilidade como condição pré-existente e como resposta social. Essa vulnerabilidade pode ser categorizada como vulnerabilidade do perigo dos lugares e engloba a vulnerabilidade ambiental.

Santos (2015) afirma que a vulnerabilidade compreende a possibilidade de resistir a perturbações provocadas por fenômenos e intervenções, independente da origem da mesma. Varnes (1984) aponta que a vulnerabilidade corresponde ao grau de perda de um elemento em função da magnitude função da ocorrência de um fenômeno natural.

Para Santos (2007), a vulnerabilidade pode ser entendida como o grau de susceptibilidade apresentado por componentes do meio em resposta a uma ação, atividade ou fenômeno.

O conceito de vulnerabilidade tem sido uma ferramenta importante para avaliar a susceptibilidade dos sistemas socioambientais (Adger, 2006), sendo esse conceito em geral

relacionado a outros conceitos como: exposição a pressões, impacto ambiental, sensibilidade do sistema ecológico, capacidade adaptativa da sociedade, resiliência e susceptibilidade à ocorrência de efeitos negativos (Adger, 2006; Embrapa, 2010). A susceptibilidade pode ser determinada como a predisposição de uma área específica ser afetada por um processo perigoso em um determinado período, sendo estimada pela tendência de ocorrer processos ou ações (Julião *et al.*, 2009).

Nascimento *et al.*, (2008) aponta a susceptibilidade como as restrições de um meio a ocorrência de um evento, sendo necessário um estudo científico do ambiente para determiná-la, enquanto o grau de vulnerabilidade é estimado a partir do estado de conservação ou preservação do meio. Nesse contexto, um sistema é considerado mais vulnerável quanto maior a sensibilidade do meio e menor sua capacidade adaptativa (Adger, 2006).

A vulnerabilidade à erosão costeira está intimamente interligada ao deslocamento da linha de costa, a estabilidade da praia, aos processos hidrodinâmicos, morfodinâmicos e sedimentares, as intervenções antrópicas e ao grau de urbanização. O desconhecimento das características geomorfológicas e hidrodinâmicas das praias, aliado ao uso intenso deste ambiente, pode ocasionar, por exemplo, uma intensificação na sua vulnerabilidade à erosão.

A susceptibilidade natural do ambiente praias aos processos hidrodinâmicos, muitas vezes severos, se transforma em vulnerabilidade em litorais urbanizados (Martelo & Nicolodi, 2018; Calliari *et al.*, 2010), com a presença de construções fixas ao longo da sua linha de costa e intervenções de engenharia costeira (Silva *et al.*, 2008). Estes processos podem resultar na perda da qualidade ambiental e no comprometimento de suas funções – proteção da costa, *habitat* de flora e fauna e uso recreativo humano – necessitando, muitas vezes, medidas de recomposição sedimentar, visando o reestabelecimento de suas funções, alteradas ou comprometidas pelo mau gerenciamento desse ambiente.

A poluição representa grave ameaça, especialmente às funções de *habitat* e de recreação, estando normalmente associadas à falta de saneamento básico e à presença de resíduos sólidos. A função de proteção é realizada de modo natural pelas praias através da dissipação da energia das ondas e depende do volume de sedimentos no perfil praias e das características morfodinâmicas das praias. Estas características, resultantes da dinâmica do sistema costeiro, também são essenciais para a função de *habitat*, pois esta função ecológica depende, dentre outros fatores, do diâmetro e da mobilidade do sedimento (IH-Cantábria, 2013). Além disso, as características

ecológicas podem variar com a presença de outros ecossistemas associados, como os recifes de corais, manguezais e sistemas dunares, e com o uso e ocupação do litoral (Correia & Sovierzoski, 2005). O tipo e as possibilidades de uso também estão altamente relacionados com a função recreativa das praias (Silva *et al.*, 2003, 2008, 2012). Suas características naturais e de infraestrutura definirão o seu grau de atratividade e, por sua vez, este uso pode ser decisivo na manutenção das suas funções de habitat e proteção costeira.

Esta pesquisa visa entender como a dinâmica costeira e o uso antropogênico condicionam as funcionalidades e vulnerabilidades de praias arenosas, tendo como estudo de caso a praia de Imbassaí, no litoral norte do estado da Bahia. A utilização de indicadores de vulnerabilidade e de funcionalidade praial possibilita a comparação das características de diferentes praias e ajuda a balizar os planos de gestão, evidenciando suas potencialidades e fragilidades e favorecendo o uso responsável do litoral.

2. Área de estudo

A praia de Imbassaí apresenta uma faixa litorânea com aproximadamente 6,5 km de extensão e faz parte do município de Mata de São João (Figura 1), localizado no litoral norte da Bahia. Distante aproximadamente 80 km da capital baiana, esta praia é um importante destino turístico do estado, especialmente pela beleza cênica do encontro do Rio Imbassaí com a praia, possibilidade além do banho, a prática de esportes ao longo de sua extensão que margeia paralelamente grande parte da praia de Imbassaí. A sua proximidade com a Praia do Forte - distante cerca de 10 km - com seu destaque cultural, histórico e recreativo, representa um atrativo adicional a esse trecho do litoral.

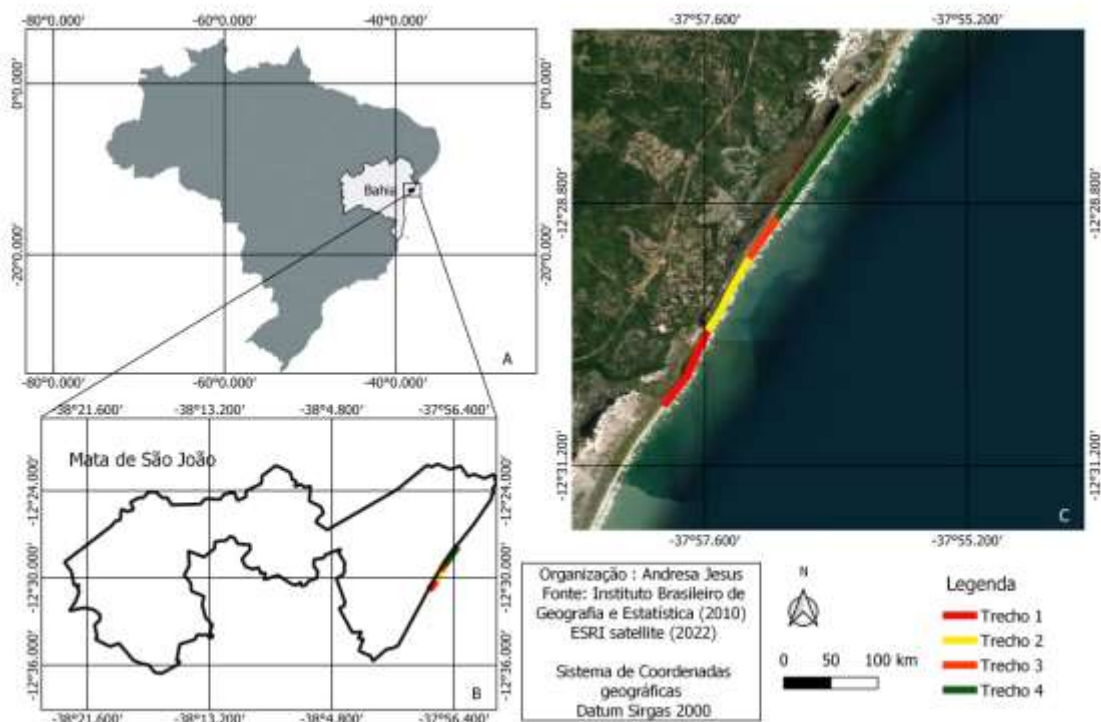


Figura 1: Mapa da área de estudo

A região estudada está inserida entre dois tipos climáticos: tropical chuvoso de florestas, sem estação seca, em Salvador, e tropical chuvoso, com seca na primavera-verão (As), em Conde (INMET, 1992). A maior parte das médias de temperatura fica em torno de 24° C, variando entre 20° e 30° C (INMET, 1992). Ao longo do ano, cerca de 75% dos ventos incidentes na área de estudo têm sua origem nos quadrantes NE-E-SE, oriundos, sobretudo, da célula de alta pressão do Atlântico Sul (Dominguez *et al.*, 1999).

O padrão do ciclo de marés é semidiurno, do tipo mesomarés, com marés de sizígia apresentando amplitude média de 2,8 m (Bittencourt *et al.*, 2010).

Em termos geológicos, o município de Mata de São João está delimitado, na sua parte mais interna, por depósitos semiconsolidados da Formação Barreiras de idade miocênica, rochas sedimentares mesozoicas e embasamento cristalino (Dominguez *et al.*, 1996; Martin *et al.*, 1980). Afloramentos do embasamento cristalino ocorrem também na praia (Figura 2), no trecho próximo do povoado de Imbassá. Em seu litoral ocorrem ainda os depósitos quaternários, representados

principalmente por depósitos fluviais associados ao rio Imbassaí (Figura 3), terraços marinhos holocênicos e pleistocênicos, dunas, cordão-duna e praia.



Figura 2: Afloramento de embasamento cristalino na praia de Imbassaí, próximo ao condomínio Ykutiba.



Figura 3: Rio Imbassaí.

3. Materiais e Métodos

3.1 Dinâmica Costeira

A dinâmica costeira na praia de Imbassaí foi analisada a partir da modelagem de ondas, correntes e transporte sedimentar utilizando o Sistema de Modelagem Costeira – SMC-Brasil. Etapas posteriores com visitas a campo (realizadas em março, agosto e novembro de 2020 e fevereiro de 2021) ajudaram a validar os resultados encontrados na modelagem e entender a dinâmica local.

A modelagem de ondas utilizou a base de dados batimétricos obtida a partir do módulo IH-DATA (BACO) do SMC-TOOLS, um dos módulos do SMC-Brasil, que utiliza dados batimétricos fornecidos pelas cartas náuticas brasileiras (IH-Cantábria, 2013).

Para a análise estatística de ondas, foi utilizado um banco de dados, disponibilizado pelo SMC, denominado Downscaled Ocean Waves (DOW), obtido a partir do processo de reanálise (downscaling) para águas intermediárias e rasas, a partir de dados do Global Ocean Waves (GOW), referentes a uma série temporal, de 1948 a 2008, com resolução horária, obtida por meio de modelagem numérica com o programa Wave Watch III (WWIII), utilizando como forçante a

reanálise atmosférica do National Centers for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research (NCEP/NCAR) e posteriormente validados utilizando dados de satélite e boias ao longo do litoral brasileiro (IH-Cantábria, 2013). As séries de estados de mar, armazenadas no banco de dados do programa SMC são as condições de contorno de modelos de propagação de ondas (também incluídos no SMC), os quais permitem a propagação dessas séries até os pontos localizados na costa e, deste modo, a definição em cada ponto de um clima de ondas.

A análise estatística de ondas, em termos de condições médias e extremas para a praia de Imbassaí foi realizada em um ponto (chamado de Ponto Dow) a 12°30'12'' de latitude, 37°27'23'' de longitude e 22,4 m de profundidade, utilizando o módulo AMEVA do SMC-Brasil. Assim, foram analisadas informações sobre alturas de ondas, maré meteorológica (sobreelevação do nível do mar causado por agentes meteorológicos como vento e pressão atmosférica), maré astronômica, períodos de pico e direções de ondas.

A partir do programa MOPLA do SMC-Brasil foram realizados a propagação de ondas e o transporte de sedimentos em pontos localizados ao longo da praia estudada, aos quais foram associados perfis perpendiculares à costa, para a avaliação do ponto de quebra das ondas e da evolução da arrebentação.

A partir do pré-processo de modelagem foram identificadas as frentes-de-onda de ocorrência mais frequente para a região, sendo então criadas malhas para a propagação de ondas vindas dos quadrantes de leste (E) e de sudeste (SE), para a praia estudada. Ainda a partir do programa MOPLA foram realizadas as propagações destas frentes-de-onda até a linha de costa, sendo considerados 100 casos de propagação, em situações de maré baixa, meia maré e maré alta, com situações de altura significativa e direção média de ondas de ocorrência mais comum (de acordo com a série histórica considerada) em águas intermediárias.

Para o cálculo do sentido do transporte efetivo, ao longo de três perfis, após a propagação das ondas até condições de águas rasas, foi considerada a média anual de toda a série temporal de ondas (1948 a 2008), com base nas equações de Bayram *et al.* (2007) - que supõe que o sedimento é suspenso pela ação da quebra das ondas e transportado por qualquer tipo de corrente longitudinal - calculado pelo módulo MOPLA do SMC-Brasil. Foram considerados os seguintes

parâmetros: tamanho médio do sedimento ($D_{50} = 0,2\text{mm}$), peso específico do sedimento ($Rho_s = 2650 \text{ kg/m}^3$) e porosidade do sedimento ($n = 0,4$).

5.2 Avaliação da Vulnerabilidade

Neste estudo, seguindo a definição apresentada em Augusto Filho (2001), a vulnerabilidade representa o grau de perda para um dado elemento ou grupo de elementos dentro de uma área afetada pelo processo considerado. Enquanto que a susceptibilidade, segundo Girão *et al.* (2018), representa o quão provável um determinado fenômeno pode ocorrer, independentemente do risco que possa gerar, ainda que haja a presença humana como fator intensificador deste fenômeno ou processo. Este trabalho não contempla a análise de risco destes processos, o que, de acordo com Castro *et al.* (2005), necessitaria de uma minuciosa avaliação das suas consequências.

A fim de facilitar a análise, a praia de Imbassaí foi segmentada em: i) trecho entre o limite com a Praia do Forte e o rio Imbassaí; ii) trecho do rio Imbassaí até o condomínio Reserva Imbassaí; iii) trecho do condomínio Reserva Imbassaí; iv) trecho entre o condomínio Reserva Imbassaí e o limite norte com a Praia de Santo Antônio (Figura 1).

3.2.1 Vulnerabilidade à Erosão Costeira

A vulnerabilidade à erosão costeira foi avaliada considerando a sua susceptibilidade aos processos erosivos e o nível de ocupação do seu litoral, com base em Silva *et al.* (2008).

O índice de susceptibilidade à erosão foi atribuído a cada trecho costeiro através da verificação de um ou mais indicadores apresentados no Tabela 1, em campanhas de campo realizadas em março e novembro de 2020.

Tabela 1: Classificação da susceptibilidade à erosão costeira.

Susceptibilidade à erosão costeira	Índice	Indicadores
Baixa	1	Pós-praia > 2
Média	2	Pós-praia < 2 m
Alta	3	Ausência de praia recreativa na maré alta e/ou escarpa erosiva e/ou raízes expostas
Muito Alta	4	Coqueiros caídos e/ou destruição de construções ou de estruturas de contenção e/ou desembocadura fluvial, além de

ausência de praia recreativa na maré alta

Para esta classificação, a largura do pós-praia (entre o limite máximo da maré alta e o início da vegetação ou construção fixa) foi medida em períodos de maré alta de sizígia (lua cheia ou nova) sem situações de tempestades ou grandes marés equinociais.

A avaliação do nível de ocupação do litoral baseou-se na quantidade de construções fixas por cada quilômetro de linha de costa, considerando o limite de 100m continente a dentro (Tabela 2).

Tabela 2: Classificação do nível de ocupação do litoral.

Nível de ocupação	Índice	Indicadores
Baixo	1	Sem construções fixas
Médio	2	Até 2 construções
Alto	3	De 3 a 10 construções
Muito Alto	4	Acima de 10 construções

Por fim, os índices encontrados foram inseridos na matriz de vulnerabilidade à erosão costeira (Tabela 3).

Tabela 3: Matriz de vulnerabilidade à erosão costeira.

VULNERABILIDADE À EROSÃO		Nível de Ocupação				I – Vulnerabilidade Desprezível
		1	2	3	4	
Susceptibilidade à erosão	1	I	I	I	II	II – Vulnerabilidade Baixa
	2	I	I	II	III	III – Vulnerabilidade Média
	3	I	II	III	IV	IV – Vulnerabilidade Elevada
	4	II	III	IV	V	V – Vulnerabilidade Muito Elevada

3.2.2 Vulnerabilidade à poluição costeira

Nesta pesquisa, a análise da vulnerabilidade à poluição costeira levou em conta a presença de lixo marinho, a qualidade da água e o nível de uso da praia.

A qualidade da água da praia de Imbassaí é monitorada pelo INEMA, atendendo às especificações da Resolução no 274/2000 do CONAMA, que define critérios para classificação das águas destinadas à recreação de contato primário. As amostras de água para análises da balneabilidade são coletadas semanalmente, no período da manhã, em locais com maior

concentração de banhistas, utilizando como microrganismo indicador de contaminação a *Escherichia coli* e a metodologia de análise segue as recomendações do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* 21th ed. (INEMA, 2021).

Segundo o INEMA (2021), para a praia de Imbassaí, no período entre janeiro de 2019 e janeiro de 2021, considerados nesta pesquisa para avaliação da poluição das águas, houve apenas um ponto de coleta na praia, localizado em frente às barracas, próximo à atual foz do rio Imbassaí.

A identificação/quantificação do lixo marinho foi realizada em janeiro de 2021. Em cada trecho (Figura 1) foi marcado um transecto de 100m de comprimento – medidos com auxílio de um GPS – com largura igual a toda extensão da faixa arenosa (face da praia e pós praia), onde foram contabilizados os resíduos, considerando 10 categorias: 1. Resíduos de pesca e navegação (linha de pesca, anzol, redes, cordas, sinalizadores etc.); 2. Escombros (restos de construção civil, moveis etc.); 3. Plásticos de consumo ou recreação (garrafas pet, brinquedos, tampinhas, sacos plásticos, canudos, copos, talheres, pratos, embalagens etc.); 4. Palitos ou utensílios de madeira; 5. Vidros; 6. Metais (tampinhas, latas etc.); 7. Resíduos Orgânicos (cascas de frutas, restos de alimentos etc.); 8. Isopor; 9. Pontas (bitucas) de cigarro e 10. Fragmentos plásticos diversos.

O local de marcação do transecto, em cada um dos trechos, foi escolhido levando em conta a maior concentração de usuários, próximo às estruturas recreativas. Nestes locais foram medidas também as larguras da faixa arenosa e calculada a área de cada transecto.

A poluição por lixo marinho considerou a quantidade de itens encontrados por metro quadrado, ou seja, na densidade de resíduos, seguindo a classificação apresentado na tabela 4.

Tabela 4: Classificação da poluição por lixo marinho.

Poluição por lixo marinho	Índice	Indicadores
Baixa	1	Densidade inferior a 0,05 itens/m ²
Média	2	0,06 a 0,1 itens/ m ²
Alta	3	0,11 a 0,20 itens/ m ²
Muito Alta	4	Densidade acima de 0,2 itens/ m ²

A avaliação do nível de uso da praia considerou a área de praia disponível por usuário (Tabela 5), de acordo com o método utilizado em Silva *et al.* (2012). Segundo estes autores, o nível de uso é encontrado dividindo a área disponível pela quantidade de usuários presentes. Os autores ressaltam ainda que a contagem dos usuários deve ser feita nos locais de maior concentração de pessoas e em dia e horário de maior fluxo. A quantificação do número de usuários foi realizada em 28 de janeiro de 2021 (domingo), nos mesmos locais usados para identificação dos resíduos, em transectos de 100 metros, ocupando toda a faixa de areia (face da praia e pós-praia), não contabilizando as pessoas durante o banho de mar.

Tabela 5: Classificação do nível de uso da praia.

Nível de uso	Índice	Indicadores
Baixo	1	Área superior a 80 m ² /usuário
Médio	2	80 a 50 m ² /usuário
Alto	3	50 a 20 m ² /usuário
Muito Alto	4	Área inferior a 20 m ² /usuário

Por fim, os índices encontrados foram inseridos na matriz de vulnerabilidade à poluição por resíduos sólidos (Tabela 6).

Tabela 6: Matriz de vulnerabilidade à poluição por resíduos sólidos.

VULNERABILIDADE À POLUIÇÃO	Nível de Uso				I – Vulnerabilidade Desprezível	
	1	2	3	4		
Susceptibilidade à poluição	1	I	I	I	II	II – Vulnerabilidade Baixa
	2	I	I	II	III	III – Vulnerabilidade Média
	3	I	II	III	IV	IV – Vulnerabilidade Elevada
	4	II	III	IV	V	V – Vulnerabilidade Muito Elevada

3.3 Funcionalidade Praial

A funcionalidade da praia de Imbassá foi avaliada considerando as suas condições atuais de exercer as funções - de proteção, *habitat* de flora e fauna e uso recreativo - e das suas vulnerabilidades, que podem representar um comprometimento destas funções.

Os dados que serviram como parâmetros para esta pesquisa foram coletados durante as atividades de campo, com caminhadas ao longo da praia de Imbassaí, realizadas em março, agosto e novembro de 2020 e janeiro de 2021.

3.3.1 Função de proteção

Considerando que a função de proteção depende principalmente do volume de sedimentos no perfil praial e da preservação do sistema de dunas frontais ou cordão-duna (Martelo & Nicolodi, 2018), nesta pesquisa, esta funcionalidade foi avaliada com base nos seguintes indicadores: i) largura da praia superior a 30m durante períodos de baixamar e existência de pós-praia (faixa de areia em períodos de preamar); ii) ausência de alterações morfológicas antropogênicas (como aplainamento) e construções no cordão-duna ou duna frontal.

Assim, de acordo com os critérios aqui adotados, a função de proteção foi considerada ameaçada quando apenas um dos indicadores foi observado e efetiva quando os dois indicadores foram observados. No caso da não observância de nenhum destes indicadores, a praia foi considerada com comprometimento da sua função de proteção à sua zona costeira adjacente.

3.3.2 Função de habitat

De acordo com Short & Hesp (1999), nas praias dissipativas as condições físicas exigem um menor grau de adaptação da fauna, já as praias refletivas representam ambientes mais hostis, onde uma maior quantidade de espécies é excluída. Um outro aspecto importante a ser considerado é a associação do ambiente praial com outros ecossistemas, como dunas, manguezais e recifes de corais. Esta inter-relação pode favorecer a riqueza ecológica da praia e potencializar sua função de habitat.

Esta pesquisa considerou a existência da faixa arenosa em períodos de maré alta, as características morfodinâmicas - largura, declividade, tamanho do sedimento, presença de correntes de retorno, ocorrência e extensão da zona de surfe - das praias e a existência de ecossistemas e de espécies com interesse de conservação. Assim, neste estudo, a função de habitat foi considerada comprometida para praias onde não existe faixa arenosa em situações de maré alta; ameaçada, para praias refletivas sem outros ecossistemas associados; efetiva, para praias refletivas com outros ecossistemas associados e dissipativas (com ou sem outros ecossistema associados).

3.3.3 Função de recreação

A função recreativa da praia de Imbassaí foi avaliada com base na sua qualidade recreacional, segundo método de Silva *et al.* (2012), a partir da análise de 20 indicadores de qualidade ambiental (Tabela 7) e 10 de infraestrutura para uso recreativo (Tabela 8).

A qualidade recreacional de cada trecho estudado foi expressa pelo somatório dos valores atribuídos a cada um dos indicadores ambientais e de infraestrutura e considerado com qualidade recreacional alta o trecho de praia com valores entre 90 (valor máximo possível) e 70; média qualidade, com valores entre 70 e 50; e baixa qualidade recreacional aqueles que apresentaram valores entre 50 e 30 (valor mínimo possível).

Tabela 7 - Indicadores de Qualidade Geoambiental utilizados para a praia de Imbassaí

Indicadores Ambientais	Grau de Atratividade		
	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
Piscinas naturais ou banho de rio	Ausente	Ocasionalmente presente	Presente
Grandes ondas (> 1m) quebrando diretamente na face da praia	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente
Correntes de retorno	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente
Declividade face da praia	Muito inclinada (> 10°)	Inclinação moderada (5° - 10°)	Pouco inclinada (<5°)
Material componente da face da praia	Rocha ou argila	Seixos, grânulos, areia grossa	Areia fina ou média
Coloração do sedimento praial	Areia escura	Areia ocre	Areia branca
Clareza da água (verão)	Turbidez alta	Turbidez média	Turbidez baixa
Largura na maré baixa	Estreita (<10m)	Intermediária (10 – 30m)	Larga (>30m)
Vulnerabilidade à erosão costeira	Alta ou muito alta	Média	Baixa
Estruturas antropogênicas que dificultem a circulação do usuário na praia	Muitas	Poucas	Ausente
Estruturas naturais que dificultem o uso da praia	Muitas	Poucas	Ausente

(ex. afloramentos rochosos)			
Nível de uso	Alto ou muito alto	Médio	Baixo
Presença de construções	Alto ou muito alto	Médio	Baixo
Ecosistemas associados à praia (recifes de corais, dunas, manguezais, planícies fluviais, restinga etc)	Ausentes	Presença de um ecossistema	Mais de dois ecossistemas
Cobertura vegetal no pós-praia	Sem vegetação	Com vegetação em menos de 50% da extensão	Com vegetação em mais de 50% da extensão
Presença de óleo ou piche na praia ou na água	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente
Poluição por resíduos sólidos	Alta ou muito alta	Média	Baixa
Presença de algas na areia ou na coluna d'água	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente
Evidências de descarga de esgoto ou poluição da água do mar ou rio	Clara evidência	Ocasional	Nenhuma evidência
Presença de água viva	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente

Tabela 8 - Indicadores de Qualidade de Infraestrutura utilizados para a praia de Imbassaí

Indicadores de Infraestrutura	Grau de Atratividade		
	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
Sanitários e banheiros em boas condições	Ausente	< =2 por km de praia	> 2 por km de praia
Lanchonetes, bares e restaurantes	Ausente	< =2 por km de praia	> 2 por km de praia
Meios de hospedagem	Ausente	< =2 por km de praia	> 2 por km de praia
Estacionamento	Ausente	← →	Disponível
Lixeiras	Ausente	< =2 por km de praia	> 2 por km de praia

Facilidades para recreação (quadras, aluguel de caiaques etc)	Ausente	< =2 por km de praia	> 2 por km de praia
Transporte público	Indisponível	←→	Disponível
Acesso à praia	Inadequado	Não pavimentado mas em boas condições	Pavimentado
Diferença de nível até a praia	Desnível, com escada ou rampa inadequadas	Desnível, com escada ou rampa adequadas	Sem desnível
Salva-vidas	Ausente	←→	Presente

As piscinas naturais, grandes ondas e correntes de retorno foram consideradas ocasionalmente presentes quando ocorrem apenas sazonalmente ou em períodos específicos.

Quanto à claridade da água do mar, foi considerada sem turbidez a água translúcida; com turbidez alta, a água com coloração marrom e, com turbidez média, a água com coloração intermediária entre as situações anteriores.

As estruturas antropogênicas (normalmente estruturas de proteção contra erosão) ou naturais (normalmente afloramentos rochosos) que dificultam a circulação do usuário ou o uso da praia foram consideradas como poucas quando ocupando uma área inferior a 50% da extensão da praia e, muitas, quando ocupando uma área superior a esta.

Foi considerada como clara evidência de descarga de efluentes a constatação visual da presença de esgoto na praia, chegando ou não até o mar, quando existem informações de moradores ou comerciantes locais sobre essa ocorrência ou quando da presença de estruturas (como fossas) que indiquem a descarga, eventual ou permanente, de esgotos. Foi considerada também a poluição eventual se constatado, em 1 ano de análise, pelo menos 1 semana com perda de balneabilidade da praia, de acordo com os órgãos ambientais.

Com relação à presença de óleo/piche, algas e água viva, foram considerados como frequentes quando com ocorrências superiores a dez itens por trecho de praia analisado.

Os indicadores de vulnerabilidade à erosão costeira, nível de ocupação por construções fixas, poluição por resíduos sólidos e intensidade de uso foram obtidos a partir dos métodos e resultados da atual pesquisa.

Segundo Silva *et al.* (2012), a qualidade recreacional pode ser considerada como uma medida da qualidade da função recreativa da praia, avaliada a partir do somatório dos indicadores de qualidade ambiental e de infraestrutura.

Assim, considerando que, quanto maior o seu grau de atratividade, maior o potencial para que a praia desempenhe a sua função recreativa, e que, a pontuação máxima total dos 30 indicadores seria 90 (todos com valor 3) e mínima 30 (todos com valor 1), foi adotada a seguinte classificação:

- i) Praias com escore total entre 70 e 90 foram consideradas com efetivo desempenho de sua função recreativa;
- ii) Praias com escore total entre 70 e 50 foram consideradas com a função recreativa ameaçada;
- iii) Praias com escore total entre 50 e 30 foram consideradas com comprometimento no desempenho de sua função recreativa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Dinâmica de ondas e transporte sedimentar

A partir das análises estatísticas geradas com o SMC-Brasil em profundidades intermediárias (22,4 m), foi possível observar que as ondas provenientes de ESE (58,23%) e as de SE (40,38%) foram as principais direções de ondas incidentes.

As alturas de ondas em condições de tempestade (H_{s12}) variaram entre 1,84 e 2,97m e, em condições medianas ($H_{s50\%}$), entre 1,24 e 1,56m. Os valores máximos para os períodos de pico em condições de tempestade variaram entre 11,18 e 13,47s e, para as condições medianas, entre 6,52 e 6,96s.

Foram elaborados três perfis costa-afora perpendiculares à linha de costa, passando pelos pontos de interesse utilizados para modelagem do clima de ondas (Figura 4)



Figura 4: Localização dos três perfil ao longo da praia de Imbassaí. As setas amarelas indicam o sentido preferencial do transporte litorâneo, de acordo com a modelagem realizada.

A partir da série histórica considerada, entre os anos de 1949 a 2008, é possível verificar que, no Perfil 1 o transporte de manteve positivo, ou seja, de nordeste para sudoeste, a maior parte do tempo. Os valores médios anuais, marcados pela linha cheia no gráfico da figura 5, ficaram em torno de 2.500 m^3 , volume esse próximo dos valores mais recentes da série analisada. A direção do fluxo médio de energia para este período variou entre os azimutes $N124^\circ$ e $N127^\circ$.

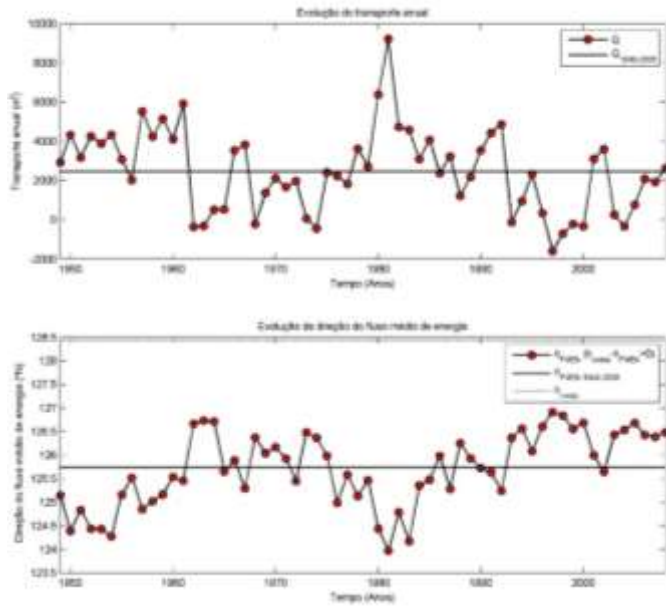


Figura 5: Variações na direção e volume transportados pelas correntes ao longo do Perfil 1.

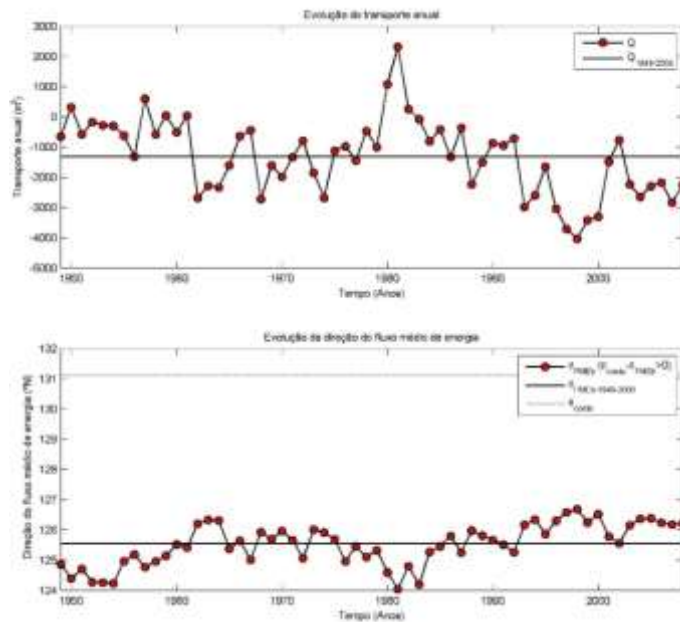


Figura 6: Variações na direção e volume transportados pelas correntes ao longo do Perfil 2.

Para este mesmo período (1949 a 2008), no Perfil 2 o transporte foi negativo, ou seja, de sudoeste para nordeste, a maior parte do tempo. Os valores médios anuais, marcados pela linha cheia no gráfico da figura 6, ficaram abaixo de 1.500 m^3 , contudo, nos 5 últimos anos da série

analisada, o transporte anual variou entre 2.000 e 3.000 m³. Assim como no Perfil 1, a direção do fluxo médio de energia para este período variou entre os azimutes N124° e N127°.

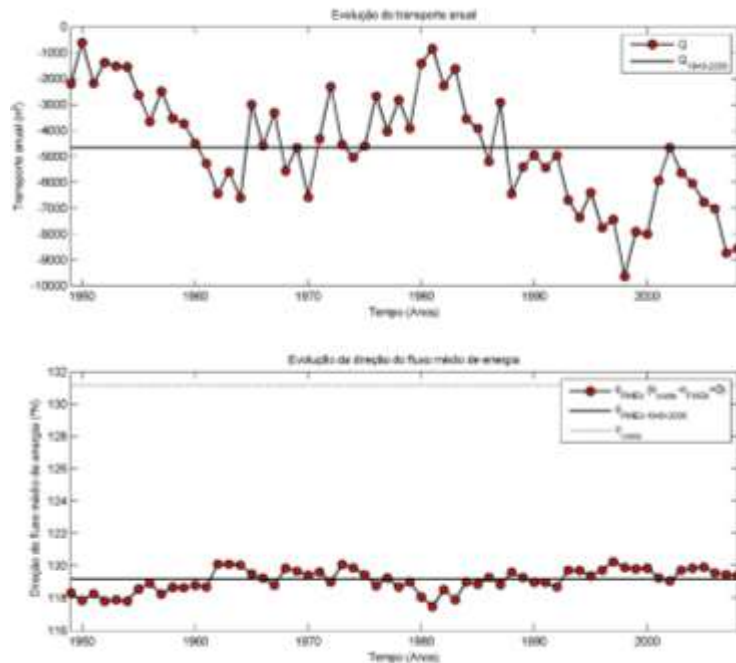


Figura 7: Variações na direção e volume transportados pelas correntes ao longo do Perfil 3.

Para o Perfil 3 o transporte foi negativo, ou seja, de sudoeste para nordeste, em toda a série temporal analisada. Os valores médios anuais, marcados pela linha cheia no gráfico da figura 7, ficaram acima de 4.500 m³, sendo que nos últimos anos da série analisada, o transporte anual chegou a valores próximos a 9.000 m³. A direção do fluxo médio de energia para o período analisado variou entre os azimutes N117° e N120°.

A figura 8 mostra o sentido e a intensidade da transporte médio anual para cada perfil. O transporte litorâneo médio anual bruto (Q), obtido através da soma entre os volumes anuais de transporte positivo (Q+) e negativo (Q-) durante toda a série temporal analisada, indicou valores positivos de 2.483 m³ de sedimento para o Perfil 1 e valores negativos de 1.311 m³ e 4.655 m³, respectivamente, para os Perfis 2 e 3. Nesta figura é possível observar (setas pretas) uma zona de convergência no transporte litorâneo (Q) entre os perfis 1 e 2, o que gera uma tendência de acúmulo de sedimentos neste local. Além disso, ocorre uma diminuição na intensidade do transporte, com mesmo sentido, do Perfil 3 para o Perfil 2, o que também tende a gerar um

acúmulo de sedimentos. As observações de campo confirmam a ausência de processos erosivos na maior parte da praia de Imbassaí, com larguras (pós praia e face da praia) superiores a 30 m durante períodos de baixa mar.

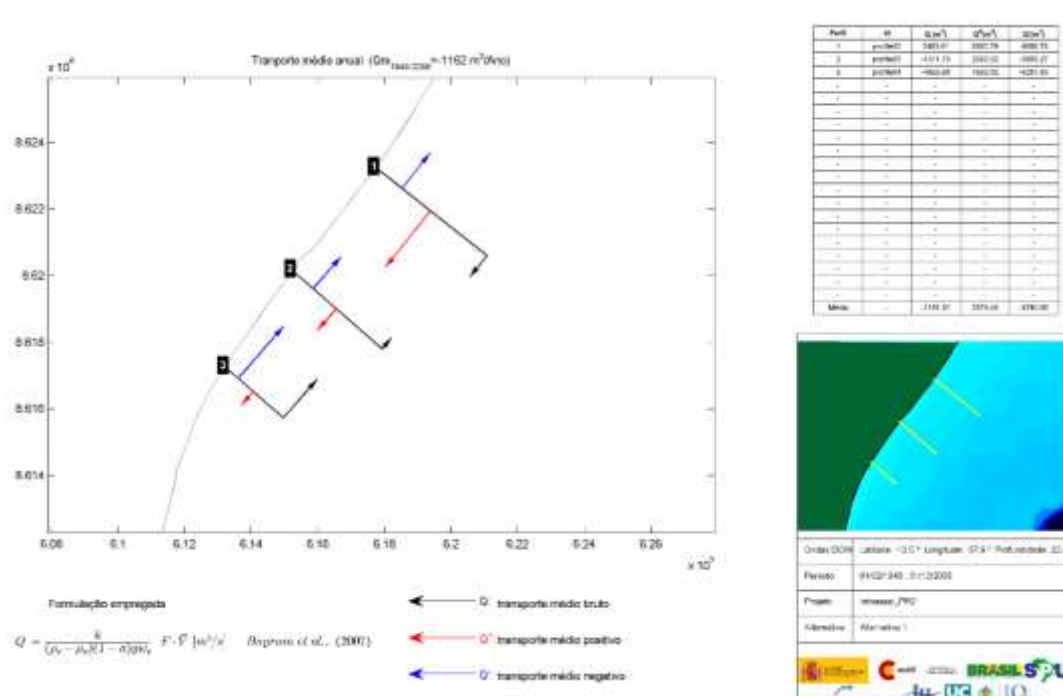


Figura 8: Direção e intensidade do transporte médio para os 3 perfis.

4.2 Vulnerabilidade Costeira

4.2.1 Vulnerabilidade à Erosão Costeira

Como dito anteriormente, para este estudo, a praia de Imbassaí foi segmentada em: i) trecho entre o limite com a Praia do Forte e a foz do rio Imbassaí, com cerca de 1,5km de extensão; ii) trecho do rio Imbassaí até o condomínio Reserva Imbassaí, com aproximadamente 1km; iii) trecho do condomínio Reserva Imbassaí, também com 1km e iv) trecho entre o condomínio Reserva Imbassaí e o limite norte com a Praia de Santo Antônio, com 3km de extensão.

O trecho 1, a partir do limite sul com Praia do Forte, apesar de atualmente ter uma largura de praia de aproximadamente 90m, sendo pelo menos 30m de pós-praia, apresenta uma susceptibilidade muito alta à erosão devido à proximidade com o rio Imbassaí, que bordeja este trecho de forma praticamente contínua. Alterações na localização da sua foz tem sido uma das principais causas de erosão neste local (Figura 9 e 10). Segundo Muehe (2018) locais de

desembocaduras fluviais apresentam alta variabilidade da linha de costa, logo deve ter a ocupação evitada ou proibida diante da dificuldade de prever o comportamento futuro a fim de atenuar possíveis prejuízos econômicos derivados do processo da erosão costeira.

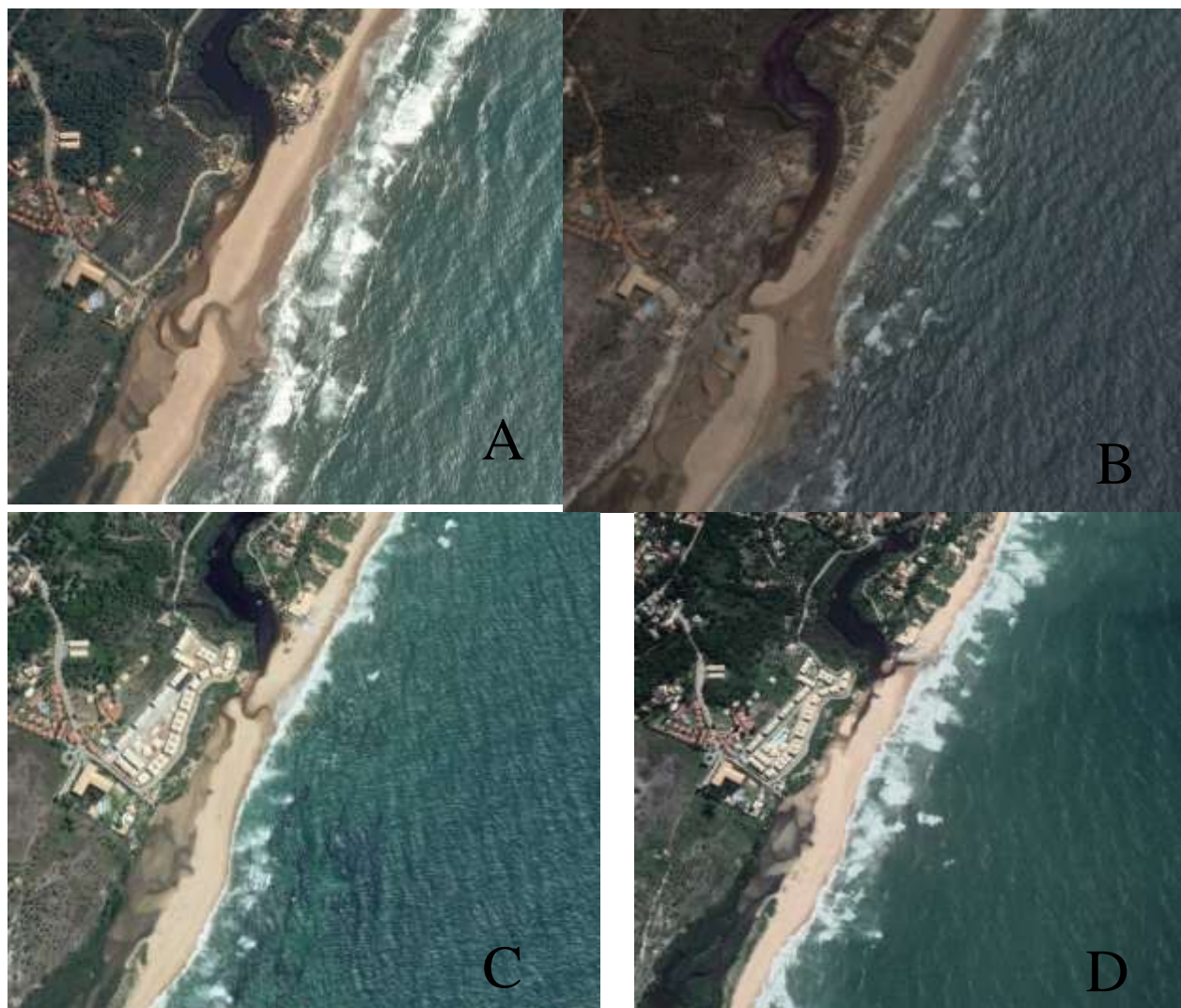


Figura 9: Localização da foz do Rio Imbassaí: A) 2013, B) 2015, C) 2017 e D) 2018

O processo erosivo do trecho 1 afeta também o início do trecho 2, pelo menos por 400m, quando o rio passa a localizar-se em uma porção mais interna no sentido do continente. No trecho 2, a largura do pós-praia, em períodos de sizígia, é inferior a 2m. Já nos trechos 3 e 4, a largura é superior a 2m mesmo em situação de maré alta de sizígia. Nestes dois trechos, destaca-se ainda a

ocorrência de berma e vegetação de praia na maior parte de sua extensão (Figura 11), indicando a ausência de processos de erosão efetiva ou de longo termo.



Figura 10: Erosão de barraca de praia devido à migração da foz do Rio Imbassaí.



Figura 11: Presença de berma e vegetação no trecho 3.

A modelagem realizada indicou a presença de uma zona de convergência da deriva litorânea entre os perfis 1 e 2 (trechos 3 e 4) e um transporte de sedimentos mais intenso do perfil 3 para o perfil 2, ou seja, entre os trechos 1 e 2, diminuindo do perfil 2 para o perfil 1, no sentido de sudoeste para nordeste (Figura 8). Assim, os trechos 1 e 2 foram considerados com susceptibilidade muito alta à erosão costeira, enquanto que os trechos 3 e 4 foram considerados com susceptibilidade baixa (Tabela 9).

Quanto ao nível de ocupação, a faixa litorânea entre o limite sul com a Praia do Forte e o rio Imbassaí, aqui denominado de trecho 1, apresenta acima de 10 construções fixas, com a presença do resort Costa dos Coqueiros e do condomínio Ykutiba, com construções ao longo da linha de costa. Sendo assim, foi considerado com nível de ocupação muito alto (Tabela 9). O trecho 2 também existem atualmente mais de 10 construções (10 barracas de praia e 2 pousadas), sendo aqui considerado com nível de ocupação muito alto. No trecho 3, dentro da área de ocupação do condomínio Reserva Imbassaí, a única construção fixa presente é o restaurante do hotel Grand Paladium, sendo considerado com nível médio de ocupação. Por fim, no último trecho (trecho 4), até o limite com a praia de Santo Antônio, não existe nenhuma construção fixa ao longo do litoral.

Tabela 9: Vulnerabilidade da praia de Imbassá à erosão costeira.

LOCAL	Susceptibilidade à erosão	Índice	Nível de ocupação	Índice	VULNERABILIDADE À EROSÃO
Trecho 1	Muito Alta	4	Muito Alto	4	Muito Elevada (V)
Trecho 2	Muito Alta	4	Muito Alto	4	Muito Elevada (V)
Trecho 3	Baixa	2	Médio	2	Desprezível (I)
Trecho 4	Baixa	2	Baixo	1	Desprezível (I)

Vale salientar que as construções fixas impedem o livre recuo da faixa arenosa e, onde não há um suprimento suficiente de sedimentos, a praia recreativa pode desaparecer durante a maré alta. Além disso, a urbanização em áreas sujeitas à erosão costeira pode gerar restos de construções e estruturas abandonadas, comprometendo a beleza cênica das praias e gerando riscos aos usuários (Silva *et al.*, 2003). O estudo de Souza (2009) destaca ainda outras consequências da erosão costeira, a exemplo da perda e desequilíbrio de habitats naturais, comprometimento do potencial turístico, prejuízos nas atividades socioeconômicas, artificialização da linha de costa devido à construção de obras costeiras, gastos astronômicos com a recuperação de praias e reconstrução da orla marítima, aumento na frequência e magnitude de inundações costeiras, entre outros.

Assim, com base na matriz de vulnerabilidade à erosão costeira (Tabela 3), utilizando os índices de susceptibilidade à erosão e nível de ocupação (Tabela 9): o trecho 1 apresentou uma vulnerabilidade muito elevada (Figura 12), especialmente devido às migrações da foz do rio e à presença de condomínio de casas à beira-mar; o trecho 2 também apresentou vulnerabilidade muito elevada, pela influência do rio, ainda que mais restrita que no trecho 1, e pela presença de 10 barracas de praia e 2 pousadas; os trechos 3 e 4 apresentaram vulnerabilidade desprezível por estaremos menos propensos aos processos erosivos e por praticamente inexistirem construções fixas à beira-mar (apenas uma construção no trecho 3) .

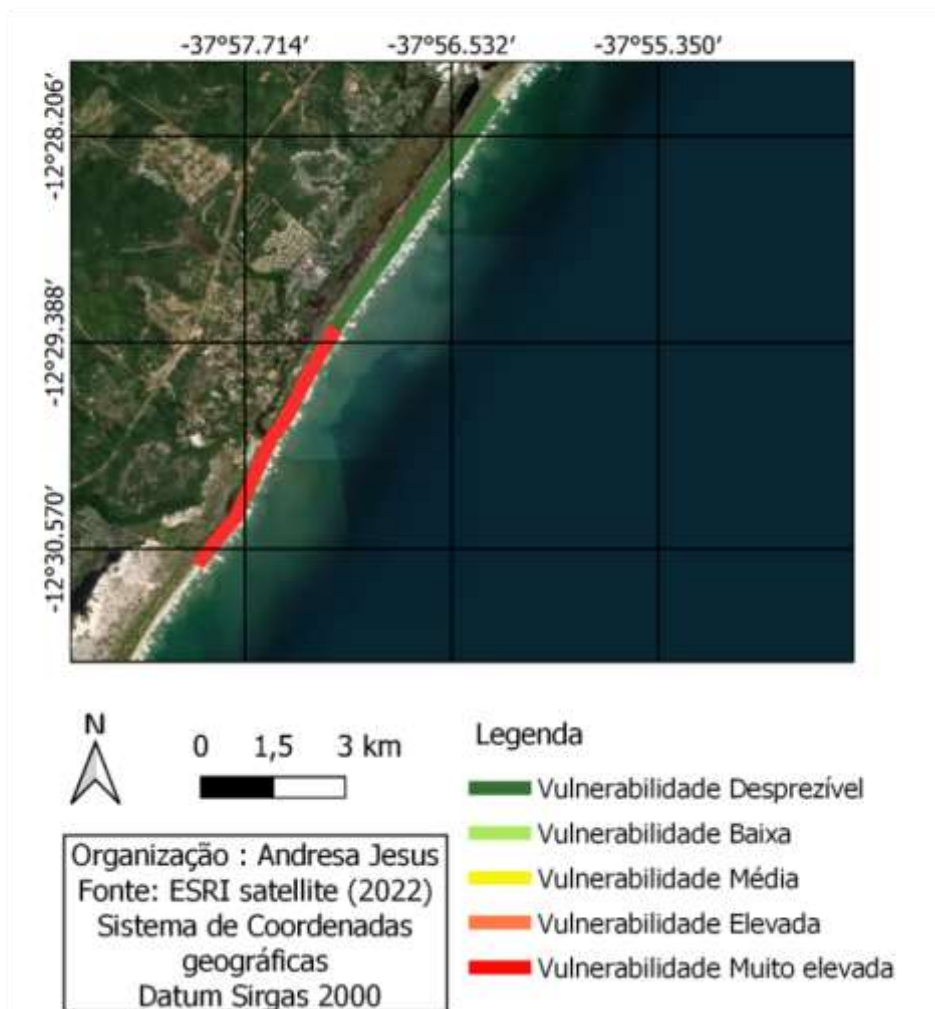


Figura 12: Vulnerabilidade da praia de Imbassaí à erosão costeira

4.2.2 Vulnerabilidade à Poluição Costeira

Considerando que, em toda a praia de Imbassaí existem poucas barracas de praia (com provisão de banheiros e restaurantes), ainda que possa ocorrer alguma poluição da água do mar decorrente destas atividades – excluindo aqui a poluição por lixo marinho – esta pode ser considerada desprezível dado ao pequeno número de usuários na maioria delas e ao fato de não se tratar de uma praia abrigada. Neste caso, a principal fonte de poluição das águas pode ser o rio Imbassaí, especialmente nos períodos mais chuvosos.

Costa (2018) e CETESB (2017) destacam a influência da precipitação local sobre a balneabilidade, assim como a presença ou ausência de desembocaduras fluviais na praia e saídas de esgoto. Esgoto, lixo e outros detritos, na ocorrência de chuvas, são carregados para as praias pelas galerias, córregos e canais de drenagem, produzindo, assim, um aumento considerável na

densidade de bactérias nas águas. Há ainda a prática clandestina de se ligar o sistema coletor de águas pluviais à rede de esgoto ou a interligação dos sistemas coletores de esgoto à rede de drenagem pluvial, o que prejudica a qualidade sanitária das águas das praias (Costa, 2018; Aureliano, 2000).

Os dados fornecidos pelo INEMA (INEMA, 2021) para a praia de Imbassaí, no período entre janeiro de 2019 e janeiro de 2021, com um único ponto de coleta próximo às barracas de praia, indicam que: i) as análises semanais entre janeiro e dezembro de 2019 demonstraram que a praia estava imprópria para uso apenas na amostra coletada em 9 de dezembro; ii) entre janeiro e março de 2020, todas as amostras indicaram que a praia estava própria para uso; iii) não houve coleta entre abril e setembro de 2020; iv) coletas no mês de outubro de 2020 com dados indisponíveis; v) a praia esteve imprópria em uma semana no mês de novembro e em três semanas de dezembro de 2020; vi) praia imprópria também em duas semanas do mês de janeiro de 2021.

Apesar da interrupção nas coletas em alguns meses de 2020, é possível verificar uma maior ocorrência de períodos com a praia imprópria para uso. Essa diminuição da balneabilidade pode indicar uma maior propensão à poluição depois da migração da foz do rio para este local.

O rio Imbassaí é o principal afluente da bacia do rio Imbassaí, nasce no município de Mata de São João, desembocando na praia de Imbassaí. Os principais usos da água do rio são consumo doméstico, abastecimento público, lazer, esportes náuticos e dessedentação de animais. Com o desenvolvimento do turismo na região de Mata de São João, ocorreu uma significativa transformação do espaço urbano sem acompanhamento de uma infraestrutura adequada. O sistema de esgotamento sanitário do município é composto por sistema coletivo (sede, Praia do Forte e Sauípe) e individual (Imbassaí e Amado Bahia) (AGERSA 2015). Segundo o Instituto água e saneamento (2021), 58,11% da população total local tem acesso aos serviços de esgotamento sanitário, mas cerca de 39,42% do esgoto não é tratado e nem coletado. Como resultado o lançamento de esgotos domésticos é uma das principais fontes de poluição da bacia do rio Imbassaí, assim como disposição inadequada de resíduos sólidos, desmatamento, lançamento de efluentes líquidos industriais e contaminação por uso de agrotóxico.

Contudo, como a praia de Imbassaí sofre franca atuação das ondas em toda sua extensão, as suas condições hidrodinâmicas podem favorecer a dispersão de poluentes, com uma maior taxa

de renovação das águas. Estas condições podem influenciar para uma menor concentração dos microrganismos (Cetesb, 2017; Aureliano 2000), favorecendo uma melhor condição de balneabilidade, especialmente nos trechos mais distantes da desembocadura fluvial, considerando que esta seja um potencial fonte poluidora.

Destaca-se ainda que claridade ou o grau de turbidez é um importante indicador da qualidade estética das águas costeiras e pode ser determinante na definição de sua qualidade ambiental e recreacional (Therman 1997; Silva et al., 2003; Araújo & Costa, 2008; Silva et al., 2012). Nesse aspecto, apesar da proximidade com o rio Imbassá, o grau de turbidez varia de médio a baixo em toda sua extensão, inclusive nos períodos de inverno.

Nas praias, o lixo marinho representa, em sua maioria, produtos descartados a partir de atividades recreativas desenvolvidas neste ambiente (Botero & Garcia, 2011). Isso ocorre principalmente nas proximidades de barracas de praia ou atividades de ambulantes, com a venda de alimentos ou bebidas (Brito, 2014; Souza & Silva, 2015). Ainda que possa haver a limpeza por parte dos comerciantes ou empresas de limpeza pública, os resultados para a praia de Imbassá indicam uma maior ocorrência de lixo próximo às barracas de praia, no trecho 2, e à barraca de apoio do Hotel Grand Paladium no trecho 3 (Tabela 10). No trecho 4 não foi encontrado lixo durante as visitas de campo. Os resíduos encontrados nesse trecho foram apenas de origem continental, o que pode ser justificado pela ausência de barracas de praia nesse local e/ou coleta feita por moradores ou usuários locais.

Nos três transectos analisados, houve um predomínio de resíduos associados ao consumo de bebidas e comidas - compostos principalmente por itens plásticos, como tampinhas, canudos, copos, talheres, pratos plásticos e embalagens de um modo geral – e bitucas de cigarro (Tabela 10). Diversos trabalhos vem demonstrando que o resíduo plástico é o tipo de lixo mais encontrado nos ecossistemas marinhos, em virtude da sua disponibilidade em diversos produtos de consumo (Araújo & Costa 2003, 2005; Oliveira, 2008; UNEP, 2009; Moore *et al.*, 2011; Nelms *et al.*, 2017). Os plásticos são poluentes persistentes prejudiciais para o ambiente costeiro com ampla dispersão e durabilidade no meio (Fauziah, Liyana e Agamuthu, 2015). Segundo Pawar, Shirgaonkar e Patil (2016) esses resíduos ameaçam a vida marinha e interfere nos usos humanos dos ambientes costeiros, uma vez que podem ocasionar morte de animais por ingestão

ou emaranhamento, transportar de espécies exóticas entre regiões, transportar contaminantes químicos, bioacumular ou biomagnificar na cadeia trófica, etc.

Tabela 10: Quantidade, percentual de resíduos e densidade de ocorrência em cada trecho de praia em 28/01/2021, classificados nos seguintes grupos de resíduos: 1. Resíduos de pesca e navegação; 2. Escombros; 3. Plásticos de consumo ou recreação; 4. Palitos ou utensílios de madeira; 5. Vidros; 6. Metais; 7. Resíduos Orgânicos; 8. Isopor; 9. Pontas de cigarro e 10. Fragmentos plásticos diversos.

Grupos	Abundância Total		Trecho 1		Trecho 2		Trecho 3	
	Nº de itens	%	Nº de itens	%	Nº de itens	%	Nº de itens	%
1	5	1,68	1	3,45	3	1,54	1	1,37
2	3	1,01	0	0,00	3	1,54	0	0,00
3	142	47,81	23	79,31	101	51,79	18	24,66
4	11	3,70	1	3,45	8	4,10	2	2,74
5	4	1,35	0	0,00	4	2,05	0	0,00
6	26	8,75	0	0,00	25	12,82	1	1,37
7	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	17	5,72	0	0,00	4	2,05	13	17,81
9	43	14,48	1	3,45	13	6,67	29	39,73
10	46	15,49	3	10,34	34	17,44	9	12,33
Total	297	100	29	100,00	195	100,00	73	100
Percentual (%)	100		9,76		65,66		24,58	
Densidade (item/m ²)			0,01		0,03		0,03	

É necessário considerar o aporte destes resíduos através da dispersão das correntes marinhas e costeiras, de rios, de córregos, de canais de escoamento pluvial ou de esgotos urbanos (Coe & Rogers, 1997; Santos *et al.*, 2008; Ribic *et al.*, 2011; Santana Neto *et al.*, 2016). No caso em estudo, o rio Imbassaí parece ser uma potencial fonte para estes resíduos, com uma quantidade significativa de fragmentos plásticos no trecho 2.

Ainda que se considere uma origem variável para o lixo marinho, diversos autores (Moore & Allen, 2000; Backhurst & Cole, 2000; Barnes *et al.*, 2009; Fernandino, 2014) correlacionam elevadas densidades demográficas a altas concentrações de resíduos em ambiente praias e no seu entorno.

Para o período analisado (Tabela 10), todos os locais apresentaram densidade inferior a $0,05 \text{ itens/m}^2$, sendo, de acordo com o método aqui adotado, considerado como de baixa poluição. Apesar destes resultados, considerando a recorrente falta de balneabilidade nas proximidades das barracas de praia no trecho 2, este foi considerado com vulnerabilidade muito alta à poluição.

O uso da praia nos locais de maior concentração de usuários, em janeiro de 2021, segundo o método aqui adotado, foi considerado baixo para os trechos 1, 3 e 4 e médio para o trecho 2 (Tabela 11). No trecho 4 não foi observado, ao longo de toda sua extensão, nenhum usuários no dia da visita de campo.

Tabela 11: Área dos transectos, número de usuários e nível de uso para os trechos 1, 2 e 3.

	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3
Nº Usuários	63	127	22
Área do transecto (m²)	5.175	6.570	2.520
Nível de uso (m²/usuário)	82	52	115

Tabela 12: Vulnerabilidade da praia de Imbassaí à poluição costeira.

LOCAL	Poluição	Índice	Nível de uso	Índice	VULNERABILIDADE À POLUIÇÃO
Trecho 1	Baixa	1	Baixo	1	Desprezível (I)
Trecho 2	Muito Alta	4	Médio	2	Média (III)
Trecho 3	Baixa	1	Baixo	1	Desprezível (I)
Trecho 4	Baixa	1	Baixo	1	Desprezível (I)

Assim, de acordo com o método aqui aplicado, apenas o trecho 2 - onde estão localizadas diversas barracas de praia e, atualmente, se encontra a foz do rio de mesmo nome - apresenta uma vulnerabilidade à poluição aqui considerada como média (Figura 13). Nos outros trechos a vulnerabilidade à poluição foi considerada desprezível. Salienta-se ainda que o potencial de

poluição do rio para o trecho 2 é reforçada pelo sentido predominante da deriva litorânea de sudoeste para nordeste neste local.

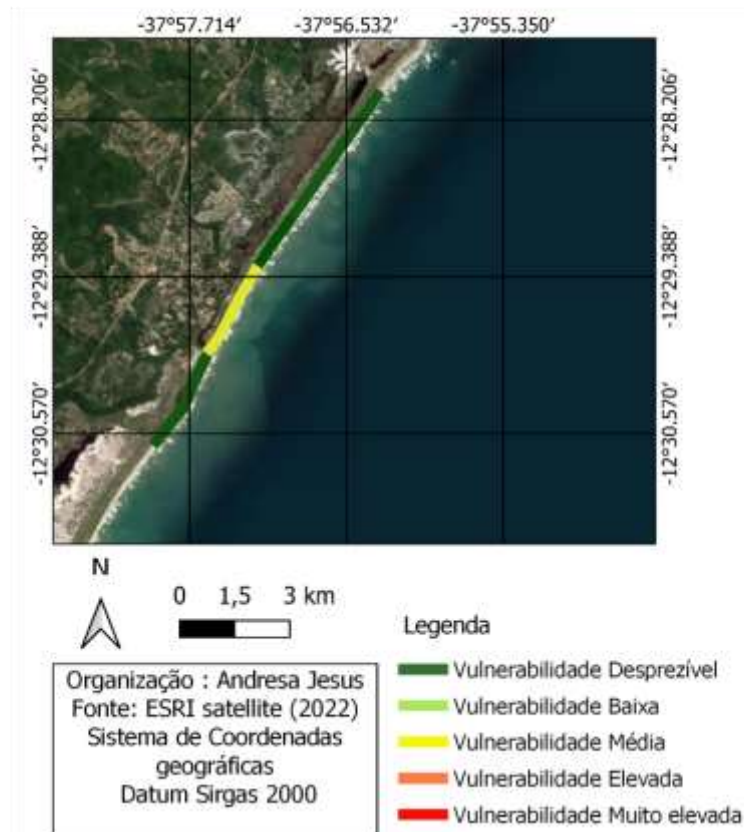


Figura 13: Vulnerabilidade da praia de Imbassaí à poluição costeira

4.3 Funcionalidade Praial

4.3.1 Função de Proteção

A função de proteção à sua zona costeira adjacente é desempenhada pelo ambiente praial por meio da dissipação e reflexão da energia de ondas incidentes. De acordo com os critérios aqui estabelecidos, nenhum trecho da praia de Imbassaí apresentou comprometimento da sua função de proteção. No trecho 4 foram observados os dois indicadores aqui utilizados - largura da praia superior a 30m durante períodos de baixamar e existência de pós-praia (faixa de areia em períodos de preamar); ausência de alterações morfológicas antropogênicas (como aplainamento) e construções no cordão-duna ou duna frontal – sendo, portanto, considerada como efetiva a sua

função de proteção. Nos trechos 1, 2 e 3, a ocorrência de alterações morfológicas antropogênicas e construções, mesmo que em pequeno número e de forma não contínua, pode comprometer esta função, assim, estes foram considerados trechos onde a função de proteção à sua zona costeira adjacente está ameaçada, ainda que localmente (Figura 14). Dentre estes trechos, o trecho 2 apresenta uma situação mais preocupante devido à concentração de construções nos seus primeiros 500m (Figura 15), a partir da foz do rio Imbassaí, com a presença de 10 barracas e 2 pousadas sobre ou muito próximo às dunas frontais.



Figura 14: Construções no trecho 1.



Figura 15: Construções no trecho 2.

4.3.2 *Função de Recreação*

A análise dos indicadores ambientais para os quatro trechos da praia de Imbassaí (Tabela 13), indicou uma atratividade maior para os trechos 3 e 4, quando comparados com os demais, contudo, sem grandes variações entre eles. De uma maneira geral, em toda a praia foi observada uma atratividade de média a alta, do ponto de vista dos indicadores ambientais. Em todos os trechos o somatório foi acima de 40, o que seria um valor médio considerando um valor médio de 2 para os 20 indicadores.

A possibilidade de banho de água doce no rio Imbassaí nos trechos 1 e 2 conferiu a estes locais uma alta atratividade. Nos trechos 3 e 4 não é possível o banho de rio nestes trechos, contudo, durante os períodos de maré baixa de sizígia, especialmente nos meses de verão, são formadas piscinas naturais nas calhas geradas pelas correntes de retorno nos trechos 3 e 4, assim a atratividade foi considerada média com relação a este indicador.

Ondas grandes (acima de 1m de altura) chegam ao longo de toda a praia de Imbassaí, contudo, parte do trecho 2, mais distante do rio, apresenta ondas maiores. Apesar deste fato ser apreciado por surfistas, que se concentram especialmente destes locais, para a maior parte dos usuários, essa condição diminui a atratividade da praia para o banho (Silva *et al.*, 2012). Um outro indicador que diminui a atratividade é a presença de correntes de retorno, forte fator de risco para afogamento nestas praias.

As condições morfodinâmicas são semelhantes em todos os trechos, com declividades abaixo de 5°, largura superior a 30m na maré baixa, granulometria fina a média. A areia tem cor ocre e a claridade da água é levemente diminuída apenas nas proximidades no rio Imbassaí, onde, especialmente no inverno, ocorre um aumento na sua turbidez.

Ao longo de todo o trecho estudado, não existem estruturas antropogênicas que dificultem o uso da praia. Contudo, em parte do trecho 1, a presença de afloramentos do embasamento cristalino, representa estrutura natural que dificulta o acesso à praia.

A análise dos indicadores de vulnerabilidade à erosão e presença de construções, bem como de poluição da água, ocorrência de resíduos sólidos e nível de uso, considerou as características apresentadas no item anterior.

Em toda a praia de Imbassaí ocorrem, além da praia, outros ecossistemas, como restinga, planície fluvial e dunas frontais. A cobertura vegetal está também presente no pós-praia ao longo de quase todo litoral estudado, exceto em parte do trecho 2, onde existe uma maior ocorrência de construções.

Não foi observada a ocorrência de óleo ou piche na praia ou na água. Por outro lado, a maior presença de algas e água viva nos trechos 3 e 4 são indicadores que diminuem a sua atratividade para atividades recreacionais.

Tabela 13 – Grau de atratividade da Qualidade Ambiental para a praia de Imbassaí

Indicadores Ambientais	Grau de Atratividade			
	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Trecho 4
Piscinas naturais ou banho de rio	Alto (3)	Alto (3)	Médio (2)	Médio (2)

Grandes ondas (> 1m) quebrando diretamente na face da praia	Baixo (1)	Baixo (1)	Baixo (1)	Baixo (1)
Correntes de retorno	Baixo (1)	Baixo (1)	Baixo (1)	Baixo (1)
Declividade face da praia	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)
Material componente da face da praia	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)
Coloração do sedimento praial	Médio (2)	Médio (2)	Médio (2)	Médio (2)
Clareza da água (verão)	Médio (2)	Médio (2)	Alto (3)	Alto (3)
Largura na maré baixa	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)
Vulnerabilidade à erosão costeira	Baixo (1)	Baixo (1)	Alto (3)	Alto (3)
Estruturas antropogênicas que dificultem a circulação do usuário na praia	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)
Estruturas naturais que dificultem o uso da praia (ex. afloramentos rochosos)	Médio (2)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)
Nível de uso	Alto (3)	Médio (2)	Alto (3)	Alto (3)
Presença de construções	Baixo (1)	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
Ecosistemas associados à praia (recifes de corais, dunas, manguezais, planícies fluviais, restinga etc)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)
Cobertura vegetal no pós-praia	Alto (3)	Médio (2)	Alto (3)	Alto (3)
Presença de óleo ou piche na praia ou na água	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)
Poluição por lixo	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)

Presença de algas na areia ou na coluna d'água	Alto (3)	Alto (3)	Médio (2)	Médio (2)
Evidências de descarga de esgoto ou poluição da água do mar ou rio	Alto (3)	Médio (2)	Alto (3)	Alto (3)
Presença de água viva	Médio (2)	Médio (2)	Baixo (1)	Baixo (1)
Pontuação Obtida	48	46	50	51

A análise dos indicadores de infraestrutura para os quatro trechos da praia de Imbassaí (Tabela 14), indicou uma atratividade maior para o trechos 2 e uma atratividade expressivamente menor para o trecho 4.

Apenas no trecho 2 existem sanitários/banheiros; lanchonetes/bares/ restaurantes (barracas de praia) e meios de hospedagem acima de dois por quilômetro de praia. No trecho 1 existe um meio de hospedagem e trecho 3 um restaurante, com provisão de sanitários/banheiros. Apenas nos trechos 2 e 3 existem facilidades para recreação como aulas de surfe e aluguel de caiaque.

No trecho 4 não existe estacionamento e o acesso é por via não pavimentada. Nos trechos 2 e 3 o acesso é feito através de pontes sobre o rio Imbassai ou, no caso do trecho 2, com canoa, não sendo possível estacional próximo à praia. O acesso ao trecho 3 é restrito aos hóspedes ou moradores do condomínio Reserva Imbassaí. No trecho 1 o acesso é pavimentado e existe disponibilidade de estacionamento. Não existe transporte público que chegue até próximo à praia, apenas na parte central da vila.

Devido à presença do sistema de dunas frontais, ainda que alterado em alguns locais, todos os trechos apresentaram desnível topográfico mas com acesso à praia possível através de rampas ou escadas. Apenas nos trechos 2 e 3 foi observada a presença de salva-vidas.

Tabela 14 - Grau de atratividade da Qualidade de Infraestrutura para a praia de Imbassaí

Indicadores de Infraestrutura	Grau de Atratividade			
	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Trecho 4
Sanitários e banheiros em boas condições	Baixo (1)	Alto (3)	Médio (2)	Baixo (1)

Lanchonetes, bares e restaurantes	Baixo (1)	Alto (3)	Médio (2)	Baixo (1)
Meios de hospedagem	Médio (2)	Alto (3)	Baixo (1)	Baixo (1)
Estacionamento	Alto (3)	Baixo (1)	Baixo (1)	Baixo (1)
Lixeiras	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Baixo (1)
Facilidades para recreação (quadras, aluguel de caiaques etc)	Baixo (1)	Alto (3)	Alto (3)	Baixo (1)
Transporte público	Baixo (1)	Baixo (1)	Baixo (1)	Baixo (1)
Acesso à praia	Alto (3)	Médio (2)	Médio (2)	Médio (2)
Diferença de nível até a praia	Médio (2)	Médio (2)	Médio (2)	Médio (2)
Salva-vidas	Baixo (1)	Alto (3)	Alto (3)	Baixo (1)
Pontuação Obtida	18	24	20	12

Considerando a soma total dos 30 indicadores utilizados, os trechos 1, 2, 3 e 4 obtiveram, respectivamente, a pontuação de 66, 70, 70 e 63. Este resultado indica, segundo os critérios aqui adotados, que, em uma análise geral, a praia de Imbassaí não desempenha atualmente a sua função de recreação de forma adequada, estando esta função ameaçada em seu desempenho, seja por condicionantes naturais, como a ocorrência de correntes de retorno e erosão costeira, ou pela ausência de infraestrutura recreativa.

Salienta-se ainda que a qualidade no desempenho desta função refletirá na atratividade da praia a depender de diferentes perfis de usuários. Muitas vezes, como enfatiza Morgan (1999), o usuário que busca o contato direto com a natureza evita locais com essa infraestrutura, por outro lado, aqueles que buscam a recreação, especialmente com crianças, a existência destes serviços e de um bom acesso são essenciais na sua escolha por uma determinada praia.

4.3.2 Função de Habitat

De acordo com os métodos aqui propostos, a função de habitat, representada pela abundância e diversidade das espécies na praia, foi inferida pelo caráter morfodinâmico da praia e pela presença de ecossistemas associados, devido à escassez de dados.

McLachlan e Brown (2006) estabelece com base no modelo de classificação dos estágios morfodinâmico do ambiente praiado de Wright & Short (1984) dois ecossistemas, o ecossistema praiado de interface e o ecossistema praiado autossustentado.

O ecossistema praiial de interface é característico em praia de caráter refletivo, com baixa energia de ondas. Essa região apresenta uma zona de surfe muito pequena ou ausente, com ondas que arrebentam diretamente sobre a praia, com predomínio a granulometria grossa dos sedimentos e de uma maior seleção dos grãos. De acordo com Mclachlan e Brown (2006), a quantidade de matéria orgânica presente nesses ambientes é escassa, uma vez que a principal fonte de alimentos são os encalhe de vegetação e de animais marinhos ou terrestres.

O ecossistema praiial autossustentado é inerente a praias arenosas de caráter dissipativo, com alta energia de ondas dissipadas em uma ampla zona de surfe. Predomina os sedimentos finos e apresenta uma alta produtividade biológica (Short & Hesp, 1999; Muehe *et al.*, 1998). Esse ambiente inclusive é favorecido pela presença de produtores primários que possibilitam sustentar uma teia alimentar complexa.

As condições físicas exigem um menor grau de adaptação da fauna praiial em ecossistemas autossustentados, enquanto que as praias refletivas representam ambientes mais hostis, onde uma maior quantidade de espécies é extinta (Short & Hesp, 1999; Muehe *et al.*, 1998).

O estudo de D'Eon et al (2002) aponta a ocupação desordenada do ecossistema praiial como um propulsor da fragmentação de habitats, o que pode resultar na perda da diversidade biológica.

A praia de Imbassaí apresenta características intermediárias em toda sua extensão. Apresenta granulometria de areia fina a média, inclinação em torno de 2° a 5°, larguras entre 30 e 90m e zona de surfe com 3 ou 4 linhas de arrebentação. Predominam, em geral, os estágios intermediários I e II, mais próximos ao padrão dissipativo, com bancos e calhas longitudinais e a presença de correntes de retorno. Nos trechos 3 e 4 estas calhas são mais visíveis, especialmente durante o verão, formando piscinas durante as marés baixas de sizígia.

Uma outra característica peculiar aos trechos 3 e 4 é a grande quantidade de fragmentos de material vegetal continental e algas, possivelmente favorecendo a disponibilização de matéria orgânica. Nestes trechos também foi encontrada uma maior quantidade de água-viva na areia durante a maré baixa. Por outro lado, a presença do rio, bordejando longitudinalmente a praia no trecho 1, favorece a diversidade ecológica neste trecho.

Nos locais menos frequentados pelos usuários da praia, especialmente nos trechos 3 e 4 e em parte do trecho 2 – onde não existem restaurantes nem pousadas – ocorrem desovas de

tartarugas marinhas. Estes locais são sinalizados através de canos de pvc como medida de proteção.

Assim, como em toda a praia de Imbassaí predomina o estágio morfodinâmico intermediário e existem outros ecossistemas associados, como o fluvial e o de restinga, a sua função de habitat foi considerada efetiva, de acordo com o método aqui proposto. Contudo, salienta-se a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a sua ecologia, especialmente a abundância e diversidade das espécies, bem como as variações morfodinâmicas sazonais.

A avaliação da funcionalidade da área de estudo ponderou as condições de exercer suas funções, seja de proteção, habitat de flora e fauna e uso recreativo, além das vulnerabilidades as quais o ambiente está submetido e que podem comprometer tais funções (Tabela 15). A função de proteção é considerada efetiva no trecho 4 (Figura 16), entretanto alterações morfológicas antropogênicas e construções existentes podem comprometer localmente essa função nos demais trechos. Enquanto que a análise dos indicadores de infraestrutura e indicadores ambientais para os quatro trechos da praia indica que na praia de Imbassaí atualmente não exerce de maneira satisfatória a sua função recreativa. A função de habitat devido do predomínio do estágio morfodinâmico intermediário com ecossistemas adjacentes foi aqui considerada como efetiva.

Tabela 15: Funcionalidades da praia de Imbassaí

	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Trecho 4
Função de Proteção	Ameaçada	Ameaçada	Ameaçada	Efetiva
Função de Recreação	Ameaçada	Ameaçada	Ameaçada	Ameaçada
Função de Habitat	Efetiva	Efetiva	Efetiva	Efetiva

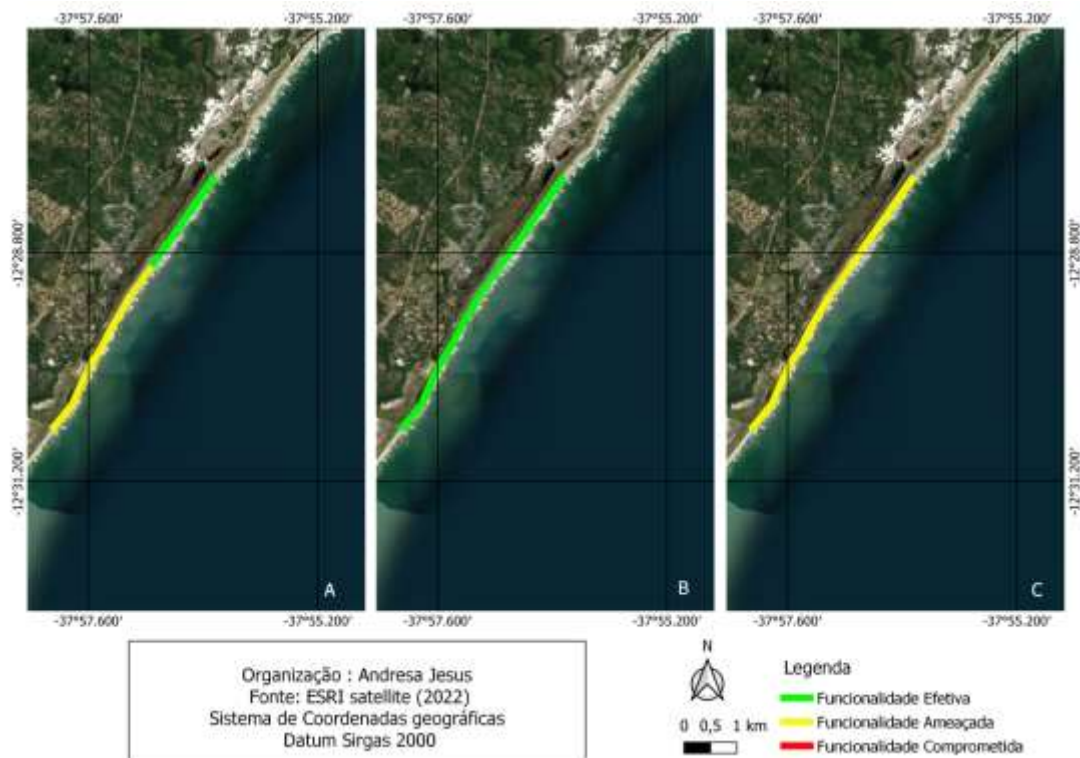


Figura 16: Funcionalidades da praia de Imbassáí (A) Função de proteção (B) Função de Habitat e (C) Função de Recreação

5. Conclusões

A modelagem de ondas e transporte de sedimentos indicou uma diminuição na intensidade do transporte litorâneo, predominantemente de sudoeste para nordeste, do trecho 2 para o trecho 3, ou seja, das proximidades do povoado para a praia adjacente ao condomínio Reserva Imbassáí. Esta modelagem indicou também a ocorrência de uma zona de convergência no transporte sedimentar neste trecho, já que o transporte mais próximo à praia de Santo Antônio (trecho 4) passa a ser predominantemente de nordeste para sudoeste.

A avaliação da susceptibilidade à erosão, através dos indicadores aqui propostos, ajudaram a validar os resultados encontrados na modelagem pois em campo foi observada uma ausência de processos erosivos de longo termo, exceto aqueles associados à dinâmica de migração da foz do rio Imbassáí. Os locais atualmente sobre a influência da migração do rio são também os que apresentaram maior ocupação por construções fixas, sendo aqui considerados com vulnerabilidade muito elevada à erosão costeira. Os trechos 3 e 4, a partir da Reserva

Imbassaí até a praia de Santo Antônio, sem a presença de construções fixas, foram considerados com vulnerabilidade desprezível à erosão.

Além disso, a migração do rio parece ter influenciado na susceptibilidade à poluição, ainda que localmente. Alterações na balneabilidade da praia neste local, considerado aqui como de susceptibilidade muito alta à poluição, associadas ao uso da praia considerado médio, resultaram em uma classificação de vulnerabilidade média para este trecho, enquanto que os demais trechos da praia foram considerados com vulnerabilidade desprezível à poluição. Em todos os locais analisados, a densidade de resíduos sólidos encontrados foi considerada baixa.

Os processos, acelerados pela retirada da vegetação de praia e alteração da morfologia de bermas e dunas frontais, podem resultar também em um comprometimento das suas funções de proteção e *habitat*. A função recreativa de uma praia também está relacionada aos processos costeiros e à morfodinâmica praial, além da sua qualidade ambiental e de infraestrutura. A erosão costeira pode diminuir a capacidade de acomodação dos usuários e a sua qualidade recreacional, impactando diretamente na função recreativa. Essas características atraem diferentes tipos de usuários e necessitam de diferentes formas de manejo que, a um só tempo, possam preservar os recursos naturais e atender às expectativas dos frequentadores.

A função de habitat e proteção da praia de Imbassaí é classificada como efetiva em toda a extensão da praia, em função do domínio do estágio morfodinâmico intermediário associado com ecossistemas e presença de indicadores de conservação do volume de sedimentos. Entretanto, a interferência antrópica em locais pontuais pode ocasionar prejuízos à função de proteção. Em relação à função recreativa a praia de Imbassaí não a exerce de maneira apropriada. As condicionantes naturais da região associadas a inexistência de infraestrutura recreativa resulta em uma função de recreação ameaçada.

Os ecossistemas de praias demandam um manejo voltado principalmente a proteção dos recursos disponíveis de maneira a preservar as funcionalidades exercidas pelo ambiente e reduzir possíveis vulnerabilidades.

6. Referências

ADGER, W. N. Vulnerability. **Global Environmental Change**, v.16, p.268–281. 2006. doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.02.

AGERSA- Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia. **Relatório de fiscalização do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Mata de São João**, 2015. Disponível em: < <http://www.agersa.ba.gov.br/wp-content/uploads/2014/11/relatorio-mata.pdf>>. Acesso em: out. 2021

AMARAL, R.; ROSS, J. L. S. As unidades ecodinâmicas na análise da fragilidade ambiental do parque estadual do Morro do Diabo e entorno, Teodoro Sampaio/SP. **GEOUSP. Espaço e Tempo**, v.26, p.59-78, 2009. doi: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2009.74128>

ARAÚJO, M.C.B. DE; COSTA, M.F. Environmental Quality Indicators for Recreational Beachs Classification. **Journal of Coastal Research**, v.24,p.1439-1449, 2008. doi:10.2112/06-0901.1

ARAÚJO, M.C.B.; COSTA, M.F. Análise qualitativa do lixo deixado na Baía de Tamandaré, PE - Brasil por excursionistas (Quali-quantitative analysis of the wastes left at Tamandaré Bay, Pernambuco – Brazil, by visitors). **Jornal de Gerenciamento Costeiro Integrado**, v.3,p. 58-61, 2003.

ARAÚJO, M.C.B.; COSTA, M.F. Municipal services on tourist beaches: costs and benefits of solid wastes collection. **Journal of Coastal Research**, v.21,p.1070-1075,2005. doi:10.2112/03-0069.1

AUGUSTO FILHO, O. **Carta de Risco de Escorregamentos Quantificada em Ambiente de SIG como Subsídio para Planos de Seguro em Áreas Urbanas: um ensaio em Caraguatatuba (SP)**.2001. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente), UNESP, 2001.

AURELIANO, J. T. **Balneabilidade das praias de Pernambuco o núcleo metropolitano**. 2000. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pernambuco, 2000. Disponível em: <<http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/balneabilidade.pdf>>.

BACKHURST, M.K.; COLE, R.G. Biological impacts of boating at Kawau Island, north-eastern New Zealand. **Journal of Environmental Management**, v.60, p.239-251,2000. doi:10.1006/jema.2000.0382

BARNES, D.K.A.; GALGANI, F.; THOMPSON, R.C.; BARLAZ, M. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**. v.364, p.1985–1998, 2009. doi:10.1098/rstb.2008.0205

BAYRAM, A.; LARSON, M.; HANSON, H. A new formula for the total longshore sediment transport rate. **Coastal Engineering**, v.540, p.700-710, 2007. doi:10.1142/9789812709554_0283

BITTENCOURT, A.C.S.P.; LIVRAMENTO, F.C.; DOMINGUEZ, J.M.L.; SILVA, I.R. Tendência de longo prazo à erosão costeira num cenário perspectivo de ocupação humana: litoral

norte do estado da Bahia. **Revista Brasileira de Geociências**, v.40,p.125-137, 2010. Disponível em:< <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/2709>>. Acesso em out. 2022.

BOTERO, C.; GARCIA, L. Cuantificacion Y Clasificacion De Residuos Solidos Em Playas Turísticas. Evaluación En Tres Playas De Santa Maria. *In: XIV Congresso Latino-Americano de Ciência do Mar – XIV COLACMAR Balneário Camboriú (SC/Brasil),1-3.*

BRASIL. Panorama da erosão costeira no Brasil. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental, Departamento de Gestão Ambiental Territorial. Organização: Dieter Muehe. Brasília, DF: MMA, 2018.

BRITO, T. DE S., 2014. A contribuição dos fragmentos plásticos na composição do lixo marinho nas praias de Salvador – BA. Monografia de Graduação, 45p., Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia.

CALLIARI, L. J.; GUEDES, R. M. C.; PEREIRA, P. S.; LÉLIS, R. F.; ANTIQUEIRA, J. A.; FIGUEIREDO, S. A.; BAZ, J. Perigos e Riscos Associados a Processos Costeiros no Sul do Litoral do Brasil. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v.14, p.51-63, 2010. doi:10.14210/bjast.v14n1.p51-63

Castro, C. M.; Peixoto, M.N.O.; Rio, G.A.P. Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v.28-2, p.11-30, 2005. Disponível em :< https://www.researchgate.net/publication/26429280_Riscos_Ambientais_e_Geografia_Conceituacoes_Abordagens_e_Escalas>. Acesso em: ago.2022.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Praias Litorâneas do Estado de São Paulo**, 2007.

CHARLIER, R. H.; BOLOGA, A. S. Coastal zone under siege: is there realistic relief. **Journal of Coastal Research**, v.19, p.884-889, 2003.

COE, J.M.;ROGERS, D.B. Marine pollution. Clarendon Press, U.K, 1997.

CORIOLANO, L. N. M. T. A utopia da sustentabilidade no turismo. **OLAM – Ciência & Tecnologia**, v.6, p.320, 2006.

CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. Ecossistemas Marinhos: Recifes, Praias e Manguezais. Série Conversando sobre Ciências em Alagoas. Maceió: EDUFAL, p. 59, 2005.

COSTA J. R. S. **Análise das condições de balneabilidade nas praias do município de Natal/RN**: Estudo de casonas praias do Forte e Rendinha no período de 2010 a 2018. Guarapira, Trabalho de conclusão de curso - UEPB, 2018.

CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**, v.20, p.529–539. doi:10.1177/030913259602000407

D'EON, R. G.; GLENN, S. M.; PARFITT, I.; FORTIN, M. J. Landscape connectivity as a function of scale and organism vagility in a real forested landscape. **Conservation Ecology**, v.6,p. 1-10,2002.

DOMINGUEZ J. M. L., LEÃO Z.M.A.N., LYRIO R.S. Litoral Norte do Estado da Bahia. *In: SBG, XXXIX Congresso Brasileiro de Geologia, Salvador, 1996.*

DOMINGUEZ, J.M.L.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; TESTA, V.; LEÃO, Z.M.A.N.; SILVA,C.C. *Atlas Geo-Ambiental da Zona Costeira do Estado da Bahia – Conde*, 1999.

EMBRAPA. Análise da Vulnerabilidade Ambiental. 2010. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/877885/1/DO10002.pdf>>. Acesso em : ago.2022.

FAUZIAH, S.; LIYANA, I.; AGAMUTHU, P. Plastic debris in the coastal environment: The invincible threat? Abundance of buried plastic debris on Malaysian beaches. **Waste Management & Research**, v.33, p.812–821, 2015. doi:10.1177/0734242x15588587

FERNANDINO, G. *Ocorrência, Distribuição e Grau de Poluição por Pellets, Lixo de Praia e Lixo Bentônico nas Praias do Município de Salvador, Bahia, Brasil*. Dissertação (Mestrado)-UFBA, 2014.

IH-CANTÁBRIA. Ondas: Documento Temático. IHCANTABRIA, Universidad de Cantabria/UFSC/IO-USP, p.155, 2013.

INEMA- Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Qualidade das Praias, 2021. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/servicos/monitoramento/qualidade-das-praias/>>. Acesso em:out.2021.

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO. Disponível em:<<https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/ba/mata-de-sao-joao>>. Acesso em: set.2021

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). *Atlas Geo-Ambiental da Zona Costeira do Estado da Bahia – Conde*, 1999.

JULIÃO, R. P.; NERY, F.; RIBEIRO, J. L.; BRANCO, M. C.; ZÊRERE, J. L. Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco e para a Criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de Base Municipal. Instituto Geográfico Português, 2009.

LEATHERMAN, S.P. Beach Rating: A Methodological Approach. **Journal of Coastal Research**, v. 13, p. 253-258, 1997.

MARTELO, A. F.; NICOLODI, J .L. As dunas frontais e sua função frente às inundações da costa: validação de dois modelos de erosão como ferramenta para a gestão costeira aplicados na

praia do Mar Grosso, RS. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v.44,p. 223-241, 2018. doi:10.5380/dma.v44i0.54629

MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; VILAS BOAS, G. DA S.; FLEXOR, J.M. Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia, escala 1:250.000. Secretaria de Minas e Energia/Coordenação da Produção Mineral, Salvador.

MCLACHLAN, A.;BROWN, A C. The Ecology of Sandy Shores. Burlington, **Elsevier-Academic Press**, 2006.

MOORE, S.L.; ALLEN, M.J. Distribution of Anthropogenic and Natural Debris on the Mainland Shelf of the Southern California Bight. **Marine Pollution Bulletin**. v.40, p.83-88, 2000. doi:10.1016/s0025-326x(99)00175-7

MORGAN, R. Preferences and Priorities of Recreational of Beach Users in Wales, UK. *Journal of Coastal Research*, v.15, p.653-667, 1999.

MUEHE, D.,SILVA; V. M. A. P. DA.; XIMENEZ, M. S. Morfodinâmica Praial e Meiofauna: em Busca de Relações. In: *II Simpósio Nacional de Geomorfologia. Geosul. Florianópolis, 256-259, 1998.*

NASCIMENTO, M. C DO; LOMBARDO, M. A.; JÚNIOR, S. A. M. G.; ANDRADE, E. L. Análise Da Vulnerabilidade Físico-Ambiental Causada Pelas Chuvas Intensas na Região Metropolitana de Maceió. **Revista Caminhos De Geografia**, v.19, p.268-288, 2008. doi: <http://dx.doi.org/10.14393/RCG196718>

NELMS, S.E., COOMBES, C., FOSTER, L.C., GALLOQAY, T.S., GODLEY, B.J., LINDEQUE, P.K., WITT M.J. Marine anthropogenic litter on British beaches: A 10-year nationwide assessment using citizen science data. **Science of the Total Environment**, v.579, p.1399–1409, 2017. doi:10.1016/j.scitotenv.2016.11.137

NGUYEN, T. T. X.; BONETTI, J.; ROGERS, K.; WOODROFFE, C. D. Indicator-based assessment of climate-change impacts on coasts: a review of concepts, methodological approaches and vulnerability indices. **Ocean & Coastal Management**, v.123, p.18-43, 2016. doi:10.1016/j.ocecoaman.2015.11.022

OLIVEIRA, A. L. Resíduos sólidos e processos sedimentares na praia de Massaguaçu, Caraguatatuba - São Paulo. Monografia de Graduação – USP ,2008.

PAWAR, P. R.; SHIRGAONKAR, S.; PATIL, R. B. Plastic marine debris: Sources, distribution and impacts on coastal and ocean biodiversity. **PENCIL Publication of Biological Sciences**, v.3, p.40-54, 2016 .

RIBIC, C.A., SHEAVLY, S.B., RUGG, D.J.Trends in marine debris in the U.S. Caribbean and the Gulf of Mexico 1996-2003. **Journal of Integrated Coastal Zone Management**,v.11,p. 7-19,2011.

SANTANA NETO, S.P., SILVA, I.R., BITTENCOURT, A.C.S.P. Distribuição do lixo marinho e sua interação com a dinâmica de ondas e deriva litorânea no litoral norte do estado da Bahia, Brasil. **Geociências (UNESP)**, v. 35 , p.231-246,2016.

SANTOS, I.R., BAPTISTA NETO, J.A., WALLNER-KERSANACH, M. Resíduos sólidos, IN: BAPTISTA NETO, J.A., WALLNER-KERSANACH, M, PATCHINEELAM, S.M. (Eds.). Poluição marinha. Editora Interciência, Rio de Janeiro, p 309-334,2008.

SANTOS, J. O. Relações entre fragilidade ambiental e vulnerabilidade social na susceptibilidade aos riscos. **Mercator**, v.14,p.75-90, 2015. doi: 10.4215/RM2015.1402. 0005

SANTOS, R. F. DOS (ORG). VULNERABILIDADE AMBIENTAL Desastres naturais ou fenômenos induzidos? Ministério do meio ambiente, 2007.

SHORT, A. D.; HESP, P. A. Beach Ecology. Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics. Wiley Editora,1999.

SILVA, I. R.; BITTENCOURT, A. C. S. P., SILVA, S. B. M., DOMINGUEZ, J. M. L., SOUZA FILHO, J. R. Nível de antropização X nível de uso das praias de Porto Seguro/BA: subsídios para uma avaliação da capacidade de suporte. **Gestão Costeira Integrada**, v.8, p.1-13, 2008. doi:10.5894/rgci25

SILVA, I. R.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; DIAS, J. A.; SOUZA FILHO, J. R. Qualidade recreacional e capacidade de carga das praias do litoral norte do estado da Bahia, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v.12, p.131-146, 2012. doi:10.5894/rgci297

SILVA, I.R.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; DOMINGUEZ, J.M.L.; SILVA, S.B.M. Uma Contribuição à Gestão Ambiental da Costa do Descobrimento (Litoral Sul do Estado da Bahia): Avaliação da Qualidade Recreacional das Praias. **Geografia**, v.28, p.397-413, 2003.

SOUZA, C. R. G. A erosão costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**,v.9, p.17-37,2009. doi: 10.5894/rgci147

SOUZA, J.L.; SILVA, I.R. Avaliação da qualidade ambiental das praias da ilha de Itaparica, Baía de todos os Santos, Bahia. **Sociedade & Natureza**, v.27, p.469-84, 2015. doi:10.1590/1982-451320150308

VARNES, D. J. AND IAEG. Commission on Landslides and other Mass-Movements: Landslide hazard zonation: a review of principles and practice, UNESCO Press, 1984.

WRIGHT, L.D.; SHORT, A.D. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. **Marine Geology**, v.58,p. 93–118, 1984. doi:10.1016/0025-3227(84)90008-2murhr

CAPÍTULO 3

CONCLUSÕES

A modelagem de ondas e transporte de sedimentos indicou uma diminuição na intensidade do transporte litorâneo, predominantemente de sudoeste para nordeste, do trecho 2 para o trecho 3, ou seja, das proximidades do povoado para a praia adjacente ao condomínio Reserva Imbassaí. Esta modelagem indicou também a ocorrência de uma zona de convergência no transporte sedimentar neste trecho, já que o transporte mais próximo à praia de Santo Antônio (trecho 4) passa a ser predominantemente de nordeste para sudoeste.

A avaliação da susceptibilidade à erosão, através dos indicadores aqui propostos, ajudaram a validar os resultados encontrados na modelagem pois em campo foi observada uma ausência de processos erosivos de longo termo, exceto aqueles associados à dinâmica de migração da foz do rio Imbassaí. Os locais atualmente sobre a influência da migração do rio são também os que apresentaram maior ocupação por construções fixas, sendo aqui considerados com vulnerabilidade muito elevada à erosão costeira. Os trechos 3 e 4, a partir da Reserva Imbassaí até a praia de Santo Antônio, sem a presença de construções fixas, foram considerados com vulnerabilidade desprezível à erosão.

Além disso, a migração do rio parece ter influenciado na susceptibilidade à poluição, ainda que localmente. Alterações na balneabilidade da praia neste local, considerado aqui como de susceptibilidade muito alta à poluição, associadas ao uso da praia considerado médio, resultaram em uma classificação de vulnerabilidade média para este trecho, enquanto que os demais trechos da praia foram considerados com vulnerabilidade desprezível à poluição. Em todos os locais analisados, a densidade de resíduos sólidos encontrados foi considerada baixa.

Os processos, acelerados pela retirada da vegetação de praia e alteração da morfologia de bermas e dunas frontais, podem resultar também em um comprometimento das suas funções de proteção e *habitat*. A função recreativa de uma praia também está relacionada aos processos costeiros e à morfodinâmica praial, além da sua qualidade ambiental e de infraestrutura. A erosão costeira pode diminuir a capacidade de acomodação dos usuários e a sua qualidade recreacional, impactando diretamente na função recreativa. Essas características atraem diferentes tipos de

usuários e necessitam de diferentes formas de manejo que, a um só tempo, possam preservar os recursos naturais e atender às expectativas dos frequentadores.

A função de habitat e proteção da praia de Imbassaí é classificada como efetiva em toda a extensão da praia, em função do domínio do estágio morfodinâmico intermediário associado com ecossistemas e presença de indicadores de conservação do volume de sedimentos. Entretanto, a interferência antrópica em locais pontuais pode ocasionar prejuízos à função de proteção. Em relação à função recreativa a praia de Imbassaí não a exerce de maneira apropriada. As condicionantes naturais da região associadas a inexistência de infraestrutura recreativa resulta em uma função de recreação ameaçada.

Os ecossistemas de praias demandam um manejo voltado principalmente a proteção dos recursos disponíveis de maneira a preservar as funcionalidades exercidas pelo ambiente e reduzir possíveis vulnerabilidades.

APÊNDICE A – JUSTIFICATIVA DA PARTICIPAÇÃO DOS CO-AUTORES

A participação de Iracema Reimão como Co-autora é justificada uma vez que a mesma contribuiu para o delineamento do estudo, participou ativamente das visitas a campo, contribuiu na análise e interpretação dos dados gerados com , além de participar da redação do artigo contribuindo substancialmente com seus conhecimentos a cerca da temática.

ANEXO A – REGRAS DE FORMATAÇÃO DA REVISTA CADERNOS UniFOA

Serão aceitas contribuições em português, inglês e espanhol. O original deve ser submetido eletronicamente, fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 12, folha A4 com as seguintes margens: superior e esquerda (3 cm); inferior e direita (2 cm). Para entrelinhas, deve-se aplicar espaçamento de 1,5 cm. Deve ser enviado com uma página de rosto, onde constarão: título completo (no idioma original e em inglês), sem nome(s) do(s) autor(es) e sem sua(s) respectiva(s) instituição(ões).

Resumos: Com exceção das contribuições enviadas à seção Resenha, todos os artigos submetidos em português deverão ter resumo na língua principal e em inglês. Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do abstract em inglês. Os resumos não deverão exceder o limite de 1.500 caracteres (com espaços), ou 260 palavras, não deverão conter citações, parágrafos ou tópicos e deverão ser acompanhados de 3 a 5 palavras-chave, em português e inglês.

Nomenclatura: devem ser observadas rigidamente as regras de nomenclatura zoológica e botânica, assim como abreviaturas e convenções adotadas nas disciplinas especializadas.

Pesquisas envolvendo seres humanos: Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos deverão estar de acordo com as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP. A demonstração desta adequação, incluindo apresentação do número do CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) deverá constituir o último parágrafo da seção Metodologia do artigo. Em caso de dúvida e em não havendo Comitê especializado na IES de origem, o(s) autor(res) pode(m) entrar em contato com coeps@foa.org.br (Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos) para mais esclarecimentos.

Pesquisa envolvendo animais: Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo animais deverão anexar cópia do Certificado de aprovação do projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008.

Agradecimentos - Contribuições de pessoas que prestaram colaboração intelectual ao trabalho como assessoria científica, revisão crítica da pesquisa, coleta de dados entre outras, mas que não preencham os requisitos para participar de autoria devem constar dos “Agradecimentos”, desde que haja permissão dos nomeados. Também podem constar desta parte agradecimentos a instituições pelo apoio econômico, material ou outros.

Referências: as referências devem ser identificadas indicando-se autor(es), ano de publicação e número de página, quando for o caso.

Todas as referências devem ser apresentadas de modo correto e completo. A veracidade das informações contidas na lista de referências é de responsabilidade do(s) autor(es) e devem seguir o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Obs.: Apenas as obras citadas no corpo do texto devem aparecer nas referências.

Exemplos:

1 Livro:

MOREIRA FILHO, A. A. Relação médico paciente: teoria e prática. 2. ed. Belo Horizonte: Coopmed Editora Médica, 2005.

2 Capítulo de Livros

RIBEIRO, R. A.; CORRÊA, M. S. N. P.; COSTA, L. R. R. S. Tratamento pulpar em dentes decíduos. In: CORRÊA, M. S. N. P. Odontopediatria na primeira infância. 2. ed. São Paulo: Santos, 2005. p. 581-605.

3 Dissertação e Tese

EZEQUIEL, Oscarina da Silva. Avaliação da acarofauna do ecossistema domiciliar no município de Juiz de Fora, estado de Minas Gerais, Brasil. 2000. Dissertação (Mestrado em Biologia Parasitária) –FIOCRUZ, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2000.

CUPOLILO, Sonia Maria Neumann. Reinfecção por *Leishmania L amazonensis* no modelo murino: um estudo histopatológico e imunohistoquímico. 2002. Tese (Doutorado em Patologia) - FIOCRUZ, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2002.

4 Artigos

ALVES, M. S.; RILEY, L. W.; MOREIRA, B. M. A case of severe pancreatitis complicated by *Raoultella planticola* infection. *Journal of Medical Microbiology*, Edinburgh, v. 56, p. 696-698, 2007. COOPER, C. W.; FALB, R. D. Surgical adhesives. *Annals of the New York Academy of Sciences*, New York, v. 146, p. 214-224, 1968.

5 Documentos eletrônicos

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). Estimativa 2006: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/>>. Acesso em: 4 ago. 2007.

ANEXO B – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO

Cadernos UniFOA

← Back to Submissões

4344 / de Jesus da Encarnação et al. / VULNERABILIDADES E FUNCIONALIDADES DE PRAIAS ARENOSAS: ESTUDO AF Biblioteca da Submissão

Fluxo de Trabalho **Publicação**

Submissão **Avaliação** Edição de Texto Editoração

Arquivos da Submissão Buscar

15276	VULNERABILIDADES E FUNCIONALIDADES DE PRAIAS ARENOSAS.docx	27 dezembro 2022	Texto do Artigo
-------	--	------------------------	-----------------

Baixar Todos os Arquivos

[CadUniFOA] Agradecimento pela submissão 📧



Laert Andrade via Portal de Revistas do UniFOA 📧

16:20 (há 4 minutos) 👍 👎 ⋮

Andressa de Jesus da Encarnação:

Obrigado por submeter o manuscrito: "VULNERABILIDADES E FUNCIONALIDADES DE PRAIAS ARENOSAS: ESTUDO APLICADO À PRAIA DE ANSASSÁ, LITORAL NORTE DA BAHIA" ao periódico Cadernos UniFOA. Com o sistema de gerenciamento de periódicos on-line que estamos usando, você poderá acompanhar seu progresso através do processo editorial efetuando login no site do periódico.

URL de Submissão: <https://revistas.unifoa.edu.br/index.php/foa/CadernosUniFOA/submissao/4344>
Usuário: andressaerj

Se você tiver alguma dúvida, entre em contato conosco. Agradecemos por considerar este periódico para publicar o seu trabalho.

Laert Andrade

at.

Cadernos UniFOA

<http://www.unifoa.edu.br/revistas>