

**PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UNIDADE DE
CONSERVAÇÃO MUNICIPAL NO MANGUE DO
PIRAGUYRA NO MUNICÍPIO DE ITANHAÉM, SP**

ANDREZZA PINHEIRO ANHAIA

SÃO VICENTE

2022

PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAL MANGUE DO PIRAGUYRA NO MUNICÍPIO DE ITANHAÉM, SP

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas (Habilitação em Biologia Marinha), pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho Instituto de Biociências, Campus do Litoral Paulista.

Orientador: Prof. Dr. Denis Moledo de Souza Abessa

Co-orientador: Humberto Gallo Junior

SÃO VICENTE

2022

A596p

Anhaia, Andrezza Pinheiro

Proposta de criação de unidade de conservação municipal no Mangue do Piraguyra no município de Itanhaém, SP / Andrezza Pinheiro Anhaia. -- São Vicente, 2022

136 p. : tabs., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) -
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, São Vicente

Orientador: Denis Moledo de Souza Abessa

Coorientador: Humberto Gallo Junior

1. Biodiversidade. 2. Áreas protegidas. 3. Recursos naturais. 4. Relatório técnico. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, São Vicente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me guiou e iluminou toda minha trajetória até aqui. Sempre cuidou de todos os detalhes e acontecimentos na minha vida.

Da mesma forma, agradeço a minha família que sempre apoiou e acreditou nos meus sonhos acima de tudo. Ao meu pai, grande companheiro da minha vida. Minha mãe, que é sinônimo de carinho, força e resiliência. Minha vó, meu xodó e preciosidade rara de bondade. Meu irmão, sempre risonho e parceiro. Foram cinco anos de graduação de muita entrega, comprometimento e batalhas, e vocês foram a peça chave desse processo.

Aos meus amigos, em especial a turma XVI, Grupinho Bom e República das Jovens Camponesas, foram momentos e vivências que levarei para vida, de preço inestimável. Lembrarei sempre de vocês com muito apreço, carinho e orgulho!!!!

Agradeço também as gestoras/gestores e equipe do Parque Estadual Ilha Anchieta, Parque Estadual do Jalapão, Parque Estadual de Itaúnas, Parque Estadual de Ilhabela e Parque Nacional Chapada dos Veadeiros que me aceitaram para os trabalhos voluntários. Todas essas experiências me ensinaram o cotidiano de uma unidade de conservação em diversas temáticas, sua relevância e impacto ao meio ambiente e sociedade. Tornou-se minha grande paixão. Pude conhecer de perto a biodiversidade e beleza cênica brasileira, vivenciar momentos incríveis, como passar um mês isolada numa ilha ou em um trailer, ver o encantador fogo natural do cerrado, se apaixonar pela beleza da Mata Atlântica, conhecer a cultura e festas tradicionais de cada região. Além das amizades que levo para sempre em meu coração, em especial, Heitor Bassan, Rafaela Oliveira, Laura Castro, Camila Mota, Hayla Paixão, Eduan de Lara, José Joaquim, Isabella Paradas e Ivomar Araújo. Foram momentos de intensa alegria, conhecimento e realização profissional e pessoal!!!

Agradeço ao Prof. Dr. Denis Moledo Abessa e ao pesquisador Humberto Gallo Junior do Instituto Florestal pela orientação, contribuições valiosas e aprimoramento deste estudo. Foi uma honra trabalhar com duas pessoas extremamente competentes na área, sou grata pela oportunidade e confiança. Tenho fé que nosso esforço valerá a pena e trará bons frutos para área ambiental de Itanhaém. À minha banca Carol Keiko e ao suplente Felipe Zanusso, pelos apontamentos e conversas produtivas acerca dessa pesquisa. Vocês são referências profissionais para mim.

Agradeço a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente como um todo, por acreditar, auxiliar e acompanhar esse trabalho. Em especial, ao William Carrillo, César Augusto, Fabiana Ingrid, Elizabeth Ramos, Nicco Faria, Maria Rodrigues, Nélío e Julia

Raquel que acompanharam de perto o trabalho como um todo. Foi um prazer trabalhar com uma equipe competente e motivada.

Em virtude de um estudo tão multidisciplinar, não poderia deixar de agradecer imensamente a uma vasta rede de profissionais que contribuíram de alguma forma com seu conhecimento, em especial Yoannis Domínguez, Teodoro Vaske, Fernando Degrande, Lucas Moreira, Lucia Guaraldo, Mateus Zambon, Isabela Furlan, Tamiris Lima, Julia Raquel, Letícia Fukushima, Guilherme Panizza, Stefano Avilla. Agradeço também ao profissional Rodrigo Ferraz pela guiada de observação de aves, juntamente com seus registros fotográficos belíssimos e fundamentais para esse trabalho.

Agradeço a todas pessoas que acompanharam algumas fases ao longo da graduação ou esse projeto desde o início, estando por trás dos bastidores com aconselhamentos e motivações em diversas fases, em especial às minha irmãs do coração Gabriela Brandão, Letícia Fukushima e Rafaela Vieira, minha amiga querida de infância Estela Guaraldo, ao meu amor, João Ferraz, a dona Fulvia Rodrigues e ao Guilherme Panizza. Vocês são luz no meu caminho e ocupam um espaço especial no meu coração.

Tenho a sensação de que todos os caminhos que trilhei nessa vida fizeram sentido para que esse trabalho tão significativo viesse à tona. Torço para que o cenário ambiental seja favorecido em Itanhaém, a fim de dar esse grande passo, a primeira unidade de conservação municipal. Foi uma experiência intensa e extremamente desafiadora. Jamais imaginei que poderia voar tão longe e sonhar tão alto. Se eu pudesse voltar no tempo, me daria o conselho de que tudo vai valer a pena e para ter orgulho da minha carreira acadêmica e profissional.

Ao fim, deixo meu sentimento de agradecimento ao meu querido, inspirador e revolucionário Chico Science, o qual me ensinou a olhar o mangue de uma forma tão bonita sob a perspectiva musical.

“Oh, Risoflora

Vou ficar de andada até te achar

Prometo meu amor, vou me regenerar...

(Chico Science e Nação Zumbi)

RESUMO

As Unidades de Conservação (UC) são reconhecidas atualmente como a estratégia mais efetiva para a conservação da biodiversidade *in situ*, assegurando a preservação e conservação da diversidade biológica e recursos naturais em sua área de abrangência. O presente trabalho visou elaborar um estudo técnico preliminar na região de manguezal do Piraguyra, no município de Itanhaém – SP, a fim de avaliar a viabilidade de criação e implementação de uma UC, bem como a categoria de manejo mais adequada. Por meio de uma revisão bibliográfica, levantou-se bases jurídicas, programas e acordos que poderiam subsidiar sua criação; estudos de caracterização do meio físico, biótico e aspectos socioeconômicos da área; de avaliação das pressões e ameaças regionais existentes, e por fim o apontamento de possíveis categorias. Além disso, foram realizadas saídas a campo de caráter confirmatório dos dados da literatura. Relatou-se que a criação e implementação da UC municipal proposta contempla metas e diretrizes de um vasto arcabouço jurídico, programas e acordos em âmbito estadual, federal e municipal. Verificou-se que o meio físico da região exibe aspectos naturais relevantes a serem conservados, como cursos d’água que margeiam a UC proposta. Constatou-se na região a ocorrência de espécies nativas da Mata Atlântica, de relevância econômica, ecológica e para conservação, apontando a pertinência da adoção de um manejo adequado. Averiguou-se que a UC proposta pode trazer benefícios ao município de Itanhaém, através da geração de empregos, fomento da economia local e melhorias na saúde e bem estar da população. A região apresenta uma malha urbana circundante que exerce pressões e ameaças variadas, de natureza antropogênica, evidenciando o comprometimento dos recursos naturais. Ao final, propõem-se três possíveis modalidades de UC Parque Natural ou Refúgio de Vida Silvestre, pautados na Proteção Integral, de modo a oferecer melhor proteção para área, mas que restringiriam o extrativismo e a pesca em seu perímetro, ou uma Reserva Extrativista, cujo Uso Sustentável poderia compatibilizar a extração dos recursos na área com a conservação, porém pode não moderar as ameaças existentes. É relevante abordar que as três categorias exibem pontos em comum, ligados às permissões de pesquisa científica e visitação pública, sob normas e restrições previstas no plano de manejo. Conclui-se que a criação e implementação da UC municipal é viável do ponto de vista técnico, sendo uma pertinente estratégia de conservação da biodiversidade e recursos naturais existentes no manguezal do Piraguyra, além de trazer benefícios para a comunidade do entorno e munícipes.

Palavras chave: biodiversidade, áreas protegidas, recursos naturais, relatório técnico.

ABSTRACT

Protected Areas (PAs) are currently recognized as the most effective strategy for the conservation of biodiversity *in situ*, ensuring the preservation and conservation of biological diversity and natural resources in the coverage area. This work aimed to prepare a preliminary technical study in the Piraguyra mangrove region, in the municipality of Itanhaém - SP, with the purpose of evaluating the feasibility of creating and implementing a PA in the region, as well as prospecting the most appropriate management category. The information was obtained from bibliographic review, legal documents, and programs and agreements that subsidize its creation. The data allowed the characterization of the physical, biotic and socioeconomic aspects of the area, the assessment of existing regional pressures and threats, and finally the identification of possible categories for the PA. In addition, field trips were carried out to confirm the literature data. It was reported that the creation and implementation of the proposed municipal PA contemplates goals and guidelines of a vast legal framework, programs and agreements at state, federal and municipal levels. The physical environment of the region includes relevant natural aspects to be conserved, such as water courses that border the proposed PA. The region presents native species of the Atlantic Forest, which are of economic, ecological and conservation relevance. It was found that the proposed PA can bring benefits to the city of Itanhaém, by means of jobs' creation, promotion of the local economy, and improvements of the public health and well-being. The region's surroundings encompass multiple pressures and threats of anthropogenic nature, which harm the natural resources. At last, three possible categories of PAs are proposed, the Natural Park or Wildlife Refuge, both based on Whole Protection and offering better protection for the area but at same time restricting extractivism and fishing activities within the PA limits, or an Extractive Reserve that allows the Sustainable Use of the natural resources in harmony with nature conservation, but may not eliminate all the existing threats. All three categories have aspects in common, linked to scientific research and public use permissions under rules established in the management plan. In conclusion, the creation and implementation of the municipal PA is viable from a technical point of view, and could be a relevant strategy for the conservation of biodiversity and existing natural resources in the Piraguyra mangrove, in addition to bringing benefits to the surrounding community and citizens.

Keywords: biodiversity, protected areas, natural resources, technical report.

LISTA DE SIGLAS

AMB - Setor de Interesse Ambiental e Paisagístico

ANT - Área Natural Tombada

APA- Área de Proteção Ambiental

APP - Área de Proteção Permanente

APAMLC - Área de Proteção Marinha do Litoral Centro

ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico

CBH-BS - Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista

CDB - Convenção sobre a Diversidade Biológica

CLP - Câmpus do Litoral Paulista

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

COMDEMA - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente

CONDEPHAAT - Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMAD - Equipe Multiprofissional de Atenção Domiciliar

ESEC - Estação Ecológica

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

FF - Fundação Florestal

FLONA - Floresta Nacional

FUNAI - Fundação Nacional do Índio

GEMEIO - Grupo de Estudos do Meio Ambiente e Saneamento

IBA - *Important Bird Area* (Áreas Importantes para Conservação das Aves)

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDEB - Índice de Desenvolvimento de Educação Básica

MEC - Ministério da Educação

MN - Monumento Natural

ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

OMS - Organização Mundial da Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

PEGC - Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro

PDDI - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado

PDDT - Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico

PIB - Produto Interno Bruto

PMMA - Plano Municipal da Mata Atlântica

PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente

PNAP - Política Nacional de Áreas Protegidas

PNGC - Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro

PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

RBCV - Reserva da Biosfera do Cinturão Verde

REBIO - Reserva Biológica

RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável

REFAU - Reserva de Fauna

RESEX - Reserva Extrativistas

REVIS - Refúgio de Vida Silvestre

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica

SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

SMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SIGAM - Sistema Integrado de Gestão Ambiental

SIMA - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SUS - Sistema Único de Saúde

TI - Terra Indígena

UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

UC - Unidade de Conservação

UGRHI - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UNFCCC - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima

UPA - Unidade de Pronto Atendimento

USF - Unidade de Saúde da Família

ZEE - Zoneamento Econômico-Ecológico

ZUBE - Usos de Baixa Escala

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Unidades de conservação no município de Itanhaém em interface com a Unidade de Conservação municipal em estudo. Autor: Prefeitura de Itanhaém.....	24
Figura 2. Contextualização espacial de área proposta como Unidade de Conservação municipal no mangue do Piraguyra. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	27
Figura 3. Síntese das etapas orientadas para criação de uma unidade de conservação. Fonte: MMA (2010).	28
Figura 4. Representação espacial do critério prioritário para seleção de dados literários utilizados na caracterização da Unidade de Conservação municipal. Autor: Prefeitura de Itanhaém.....	31
Figura 5. Rotas observadas em campo na área da Unidade de Conservação municipal em estudo. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	32
Figura 6. Pontos de avistamentos utilizados para o levantamento de avifauna na área da Unidade de Conservação municipal e regiões adjacentes (eBird 2021a, 2021b, 2021c, 2022). Autor: Prefeitura de Itanhaém.	35
Figura 7. Loteamentos confrontantes circundantes à Unidade de Conservação municipal no Mangue do Piraguyra. Autor: Prefeitura de Itanhaém.....	37
Figura 8. Delimitação de área sob as coordenadas geográficas (UTM) da Unidade de Conservação proposta no município de Itanhaém, SP. Autor: Prefeitura de Itanhaém.....	38
Figura 9. Critérios de delimitação do perímetro preliminar da Unidade de Conservação proposta no município de Itanhaém, SP. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	39
Figura 10. Síntese do arcabouço jurídico como subsídio para proposta de criação e implementação da Unidade de Conservação municipal proposta. Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.	40
Figura 11. Zoneamento das Áreas de Proteção Permanente situadas dentro do território pretendido como Unidade de Conservação municipal em Itanhaém. Autor: Prefeitura de Itanhaém.....	42
Figura 12. Localização da Unidade de Conservação municipal proposta e sua interface com o zoneamento terrestre do Zoneamento Econômico-Ecológico da Baixada Santista. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	45
Figura 13. Síntese de programas e acordos alinhados com a criação e implementação da Unidade de Conservação municipal proposta. . Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.....	50
Figura 14. Áreas indicadas para criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral com enfoque na região proposta para criação de Unidade de Conservação municipal. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	52
Figura 15. Variação da temperatura anual no município de Itanhaém. Fonte: Climate-date (2021).	53
Figura 16. Pluviograma do município de Itanhaém. Fonte: Climate-date (2021).	54
Figura 17. Compartimentos fisiográficos da bacia hidrográfica do rio Itanhaém, compreendendo I Planalto Atlântico, II Serra do Mar e III Planície Costeira. Extraído de: Ferreira (2007).	55
Figura 18. Solo da área da Unidade de Conservação municipal proposta no Mangue do Piraguyra. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	57

Figura 19. Rede hidrográfica do município de Itanhaém em interface com a área da Unidade de Conservação municipal proposta. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	58
Figura 20. Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa. Fonte: Veloso et al. (1991).	60
Figura 21. Ocorrência de <i>Rhizophora mangle</i> (mangue-vermelho) nas margens do rio Guaú (A), suas flores (B) e propágulos (C). Fonte: Rodrigo Ferraz.	62
Figura 22. Ocorrência de <i>Avicennia schaueriana</i> (mangue-preto) (A) na margem do Rio Itanhaém, suas flores (B) e propágulos (C). Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.	63
Figura 23. Espécime de <i>Laguncularia racemosa</i> (mangue-branco) no manguezal (A), seus frutos (B) e glândulas excretoras de sais em sua base foliar (C). Fonte: Rodrigo Ferraz (A, B) e Nicco Faria (C).	64
Figura 24. Ocorrência de clareiras (A, B) e o processo de regeneração natural observado pela presença de mudas de <i>Rhizophora mangle</i> (mangue-vermelho) nas margens do Rio do Poço (C). Fonte: Rodrigo Ferraz.	65
Figura 25. Presença de <i>Spartina alterniflora</i> na linha d'água do estuário na região da Unidade de Conservação municipal proposta. Fonte: Rodrigo Ferraz.	66
Figura 26. Espécies de transição <i>Acrostichum aureum</i> (samambaião-do-brejo) (A) e <i>Talipariti pernambucense</i> (algodoeiro-de-praia) (B) entre os bosques de mangues e áreas arenosas de maior topografia (Souza et al., 2018), dispostas nas margens do rio do Poço. Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.	66
Figura 27. Presença de macroalga nas raízes de mangue - <i>Bostrychietum</i> associada à <i>Crassostrea sp.</i> (ostra-do-mangue). Fonte: Rodrigo Ferraz.	68
Figura 28. Trecho final do rio do Poço com a presença na margem direita de <i>Terminalia catappa</i> (chapéu-de-sol) e <i>Urochloa sp.</i> , enquanto a margem esquerda exhibe ocorrência de <i>Talipariti pernambucense</i> (algodoeiro-de-praia). Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.	69
Figura 29. Área de borda da Unidade de Conservação em estudo exibindo abundância de espécies exóticas, tal como <i>Malvaviscus arboreus</i> (hibisco-colibri) (A) e invasoras, como <i>Leucaena leucocephala</i> (leucena) (B). Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.	70
Figura 30. Região da alça da ponte na área da Unidade de Conservação proposta com a presença da espécie exótica <i>Schefflera actinophylla</i> (árvore-guarda-chuva) na margem esquerda e a da espécie nativa <i>Cecropia pachystachya</i> (embaúba) à esquerda. Autor: Maria Soledad Campos.	70
Figura 31. Espécime de <i>Goniopsis cruentata</i> (maria-mulata) avistado na região da área proposta para a Unidade de Conservação municipal. A respectiva espécie exhibe agilidade em seu deslocamento entre raízes e troncos do mangue (Pinheiro, 2010).	77
Figura 32. Espécime de <i>Conirostrum bicolor</i> (figuinha-do-mangue) (A) e <i>Nyctanassa violacea</i> (savacu-de-coroa) (B) na área da Unidade de Conservação municipal proposta. Fonte: Rodrigo Ferraz.	91
Figura 33. Espécimes de <i>Egretta caerulea</i> (garça-azul) (A), <i>Chloroceryle americana</i> (martim-pescador-pequeno) (B) e <i>Nycticorax nycticorax</i> (socó-dorminhoco) (C) na área da Unidade de Conservação municipal proposta. Fonte: Rodrigo Ferraz.	92
Figura 34. Indivíduos juvenis de <i>Eudocimus ruber</i> (guará-vermelho) nas margens do Rio do Poço. Fonte: Rodrigo Ferraz.	92
Figura 35. Presença de ninhos no percurso do Rio Guaú. Fonte: Rodrigo Ferraz.	93

Figura 36. Região de abrangência da IBA Itanhaém/Mongaguá, e em destaque a área da Unidade de Conservação municipal em estudo no Mangue do Piraguyra. Fonte: BirdLife (2022a).	94
Figura 37. Localização estratégica de redes de ensino próximas à área pretendida para Unidade de Conservação municipal em estudo. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	100
Figura 38. Unidades de saúde nas proximidades da área proposta para a Unidade de Conservação municipal em estudo. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	103
Figura 39. Relação da demanda de setores e o PIB do município de Itanhaém em 2021. Fonte: Fundação SEADE (2021).	104
Figura 40. Localização das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) em interface com a área indicada a ser implementada a Unidade de Conservação de municipal no manguezal do Piraguyra. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	106
Figura 41. Registro do despejo de efluente da ETE Guarapiranga próximo à área da Unidade de Conservação municipal, no Rio Itanhaém. Fonte: Rodrigo Ferraz.	106
Figura 42. Categorias de pesca conforme as finalidades. Fonte: SIGAM (2019b).	108
Figura 43. Zona de Usos de Baixa Escala (ZUBE) na área de abrangência da Unidade de Conservação em estudo. Autor: Prefeitura de Itanhaém. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	109
Figura 44. Área de ocupação irregular antecedente à implantação da Unidade de Conservação municipal no Mangue do Piraguyra. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	115
Figura 45. Ocupação irregular na borda sul da Unidade de Conservação em estudo no período de 17 de dezembro de 2011 (A), área da respectiva ocupação exibindo regeneração da vegetação em 19 de agosto de 2021(B). Fonte: <i>Google Earth</i> .	116
Figura 46. Área de monitoramento da Chácara das Tâmaras pertencente ao projeto Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista em interface com a com a Unidade de Conservação municipal proposta no Mangue do Piraguyra. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	117
Figura 47. Presença de resíduos sólidos emaranhados nas raízes (A), nas margens do manguezal (B, C), na região de borda terrestre (D, E), além da supressão vegetal (E) e ocupação irregular (F) no perímetro proposto para implementação da Unidade de Conservação municipal. Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.	118
Figura 48. Presença de espécies exóticas e invasoras e supressão vegetal na região proposta para implementação da Unidade de Conservação municipal. Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.	119
Figura 49. Pontos de coleta de Blotta et al. (2021) em interface com as Estações de Tratamento de Esgoto no rio Itanhaém e área proposta para a Unidade de Conservação municipal. Autor: Prefeitura de Itanhaém.	120
Figura 50. Presença de despejo de esgoto doméstico no Rio do Poço. Autor: Andrezza Pinheiro Anhaia.	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Síntese dos grupos de Unidades de Conservação e suas respectivas categorias....	21
Tabela 2. Relação das áreas protegidas no município de Itanhaém e suas instituições administradoras.	23
Tabela 3. Trabalhos com enfoques semelhantes utilizados para estruturação de dados.	29
Tabela 4. Síntese das APP no município de Itanhaém e a sua relação entre largura e rios englobados.	43
Tabela 5. Esquema descritivo da zona ZIT do zoneamento terrestre proposto no ZEE da Baixada Santista.	46
Tabela 6. Áreas Relevantes para Conservação e Recuperação da Mata Atlântica em interface com a localização da UC municipal proposta.	49
Tabela 7. Resultados das análises dos parâmetros físico químicos das amostras de água coletadas na área de influência da foz do Rio Itanhaém, região adjacente à área de estudo.	59
Tabela 8. Inventário florístico preliminar da área da Unidade de Conservação municipal proposta.	71
Tabela 9. Inventário florístico da faixa transicional (ecótono) no entorno da área em estudo para criação de uma Unidade de Conservação no mangue do Piraguyra, Itanhaém, SP.....	74
Tabela 10. Levantamento preliminar de invertebrados incidentes na região da Unidade de Conservação municipal proposta.	75
Tabela 11. Levantamento preliminar da ictiofauna incidente na região da Unidade de Conservação municipal.	79
Tabela 12. Levantamento preliminar de avifauna incidente na região da Unidade de municipal proposta.	82
Tabela 13. Levantamento de mastofauna possivelmente incidentes na área da Unidade de Conservação municipal proposta.	95
Tabela 14. Lista herpetofauna possivelmente incidente na área da Unidade de Conservação municipal proposta.	96
Tabela 15. Grupos populacionais do município de Itanhaém, conforme a faixa etária no ano de 2021.	98
Tabela 16. Síntese da relação da rede de ensino e o nível escolar no município de Itanhaém.	99
Tabela 17. Escolas da rede de ensino situadas próximas a área proposta para Unidade de Conservação municipal.	100
Tabela 18. Relação do Índice de Desenvolvimento de Educação Básica (IDEB) por etapa de ensino no ano de 2019.	101
Tabela 19. Rede física de prestadora de serviços ao SUS sob gestão municipal em 2021..	102
Tabela 20. Definição e categorização de serviços ecossistêmicos.	111
Tabela 21. Síntese de serviços ecossistêmicos fornecidos pelos manguezais.	114
Tabela 22. Média e desvios-padrão das análises microbiológicas das amostras de água coletada no estuário do Rio Itanhaém e regiões circundantes.	121

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1. Representatividade das famílias acerca da flora incidente na área proposta para criação e implementação da Unidade de Conservação municipal, retratando a diversidade de espécies levantadas.	73
Gráfico 2. Representatividade das famílias de invertebrados incidente na área proposta para implementação da Unidade de Conservação municipal, retratando a diversidade de espécies levantadas.	77
Gráfico 3. Representatividade das famílias de ictiofauna incidente na área proposta para criação e implementação da Unidade de Conservação municipal.	80
Gráfico 4. Representatividade de famílias da avifauna incidente na área proposta para criação e implementação da Unidade de Conservação municipal, evidenciando a diversidade e abundância de espécies.	90
Gráfico 5. População do município de Itanhaém entre 1980 a 2021. O eixo X corresponde à projeção populacional e o eixo Y retrata a variação temporal. Fonte: Fundação SEADE (2021).	97
Gráfico 6. Densidade Demográfica (Habitantes/km ²) do município de Itanhaém entre 1980 a 2021. O eixo X corresponde ao número acerca da densidade demográfica e o eixo Y a variação temporal. Fonte: Fundação SEADE (2021).	99
Gráfico 7. Representatividade da proporção entre as espécies exóticas e invasoras em relação às espécies nativas, exibindo alto grau de ameaça.	119

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	19
2. OBJETIVOS.....	25
2.1. Objetivo geral	25
2.2 Objetivos Específicos.....	26
3. MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1. Área de estudo	26
3.2 Etapas de criação de uma Unidade de Conservação municipal.....	27
3.3. Estruturação de dados e ferramentas.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1. Localização.....	36
4.1.1. Demarcação de limites preliminares	37
4.2. Bases jurídicas	39
4.2.1. Arcabouço legislativo federal.....	40
4.2.1.1. Constituição de 1988 - Capítulo VI do Meio Ambiente.....	40
4.2.1.2. Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/12) - Área de Proteção Permanente (APP).....	41
4.2.1.3 Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006).....	43
4.2.2 Demais dispositivos jurídicos no âmbito estadual	44
4.2.2.1 Zoneamento Econômico-Ecológico - Setor Costeiro da Baixada Santista (ZEE's Baixada Santista) - Decreto Estadual nº 58.996/2013	44
4.2.3 Arcabouço legislativo municipal	47
4.2.3.1 Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Itanhaém - Lei complementar nº 168/2015 - SUBSEÇÃO III - DOS SETORES DE INTERESSE ESPECÍFICO	47
4.2.3.2. Plano Municipal da Mata Atlântica de Itanhaém (PMMA).....	48
4.2.3.3. Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico do Município de Itanhaém....	49
4.2.4. Programas e acordos.....	49
4.2.4.1. Programa Município Verde Azul (PMVA) - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo.....	50
4.2.4.2. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) - Organização das Nações Unidas (ONU).....	50
4.2.4.3. Diretrizes para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo - Programa BIOTA-FAPESP	51
4.3. Caracterização do meio físico.....	53

4.3.1 Clima	53
4.3.2. Geomorfologia	54
4.3.2.1. Evolução geomorfológica	55
4.3.2.2. Geomorfologia atual	55
4.3.2.3. Pedologia.....	56
4.3.3. Recursos hídricos	58
4.3.4. Parâmetros químicos da água	59
4.4. Caracterização do Meio Biótico	59
4.4.1. Flora.....	59
4.4.2. Fauna	74
4.4.2.1. Invertebrados.....	74
4.4.2.2. Ictiofauna	79
4.4.2.3. Avifauna.....	81
4.4.2.4. Herpetofauna	96
4.5. Caracterização do Meio Socioeconômico	97
4.5.1 População.....	97
4.5.2. Razão entre sexos	97
4.5.3. Perfil etário	98
4.5.4. Grau de urbanização.....	98
4.5.5. Educação.....	99
4.5.5.1 Qualidade educacional.....	100
4.5.6. Saúde	101
4.5.6.1. Mortalidade	103
4.5.7. Economia	103
4.5.8. Saneamento.....	105
4.5.8.1. Abastecimento de água	105
4.5.8.2. Esgotamento sanitário.....	105
4.5.9. Usos e atividades identificadas no território.....	107
4.6. Serviços ecossistêmicos	111
4.6.1. Serviços ecossistêmicos reguladores.....	111
Manutenção do clima global.....	111
Proteção contra tempestades e enchentes	111
Manutenção e estabilização da linha costeira e estuarina	111

4.6.2. Serviços ecossistêmicos de suporte.....	112
Ciclagem de nutrientes	112
Habitats para diferentes seres vivos	112
4.6.3. Serviços ecossistêmicos de provisão	112
Alimentação.....	112
Manutenção na qualidade da água	113
4.6.4. Serviços ecossistêmicos culturais.....	113
Recreação e ecoturismo.....	113
Educação ambiental e pesquisa.....	113
4.7. Ameaças à Unidade de Conservação municipal proposta.....	114
4.8. Alternativas de categoria para área prioritária para conservação	122
4.8.1. Nomeação	122
4.8.2. Categorias de UC mais viáveis	123
REFERÊNCIAS	125

1. INTRODUÇÃO

O funcionamento dos ecossistemas e serviços ambientais atualmente encontra-se comprometidos em função do atendimento das múltiplas necessidades humanas (Maciel, 2017; Oliveira, 2018). Deste modo, a escassez e esgotamento de recursos naturais, associado à perda contínua da biodiversidade global compõem um cenário alarmante, evidenciando a necessidade da adoção de medidas estratégicas de conservação efetivas (de Medeiros Jeronimo & Santos, 2013).

O marco atual da política de conservação dos recursos naturais se deu com a criação da primeira área legalmente protegida, o Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos, em 1872 (Fonseca et al., 2010), um modelo norteador de áreas protegidas embasados na preservação da beleza natural, normas e restrições de uso dos recursos naturais e de posse do domínio público (da Silva et al., 2017). A iniciativa foi impactante no cenário internacional, inspirando inclusive a primeira iniciativa de criação de áreas protegidas no Brasil, em 1876 com um projeto de criação do Parque Nacional em Sete Quedas e Ilha do Bananal. Entretanto, a primeira área protegida só foi regulamentada em 1937, com a criação do Parque Nacional de Itatiaia, seguidos pelos Parques Nacional da Serra dos Órgãos e de Iguaçu em 1939 (Pereira, 2013; Vilela & Bonfim, 2014).

As idéias ligadas às áreas protegidas passaram a ser trabalhadas na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) - ECO 92 em 1992, através do estabelecimento da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) em um acordo internacional. Neste sentido, a CDB visa à compatibilização entre a proteção dos recursos biológicos e o desenvolvimento econômico e social, resultando em acordos e protocolos, dos quais os países signatários assumem a responsabilidade em desenvolver programas de utilização sustentável e conservação da biodiversidade (Garotti, 2018). É nesse contexto que foi difundido o conceito desenvolvimento sustentável, fomentando assim novos modelos de áreas protegidas, a fim de construir um sistema unificado e representativo (Fonseca et al., 2010).

Nesse período, no âmbito nacional, houve também a internalização das diretrizes estabelecidas nos acordos internacionais, ao mesmo tempo em que vinha sendo construído o arcabouço jurídico de proteção ambiental no Brasil, que incluía a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), as leis sobre Licenciamento Ambiental, e a Política Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), entre outras. Em 2000 foi instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), após mais de 20 anos de debates e discussões, através da Lei 9.985

(Brasil, 2000). De acordo com essa lei, uma Unidade de Conservação (UC) é definida como um *“espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”*.

O SNUC visa nortear e estipular diretrizes para estruturação do Sistema Brasileiro de Áreas Protegidas (Fonseca et al., 2010; Rodrigues, 2008). Neste sentido, o SNUC estabelece critérios e normas para a criação, implementação e gestão das UCs, em âmbito nacional, estadual e municipal (Rylands & Brandon, 2005). Com base nos objetivos da UC e nos contextos regionais e locais, o SNUC estabelece também que as UCs englobam doze categorias, de acordo suas características específicas e sua diferenciação no modo de proteção (Tabela 1) (Brasil, 2000; Rodrigues, 2008), as quais podem ser classificadas em dois grandes grupos: UC de Proteção Integral e de Uso Sustentável, conforme seus objetivos e restrições ao uso de recursos naturais. As unidades de Proteção Integral permitem apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, assegurando seu estado natural e perpetuidade, e abrangem 5 categorias: Estações Ecológicas (ESEC), Reservas Biológicas (REBIO), Parques, Monumentos Naturais (MN) e Refúgios de Vida Silvestre (REVIS). Enquanto as UCs de Uso Sustentável buscam a compatibilização dos recursos naturais com a conservação da natureza, de modo a garantir também a perpetuidade desses, em interface com viabilidade econômica e uso de caráter socialmente justo. Essas compreendem as categorias: Áreas de Proteção Ambiental (APA), Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Florestas Nacionais (FLONA), Reservas Extrativistas (RESEX), Reservas de Fauna (REFAU), Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

Tabela 1. Síntese dos grupos de Unidades de Conservação e suas respectivas categorias.

Unidades de Conservação	
Uso sustentável	Proteção Integral
Área de Proteção Ambiental	Estação Ecológica
Área de Relevante Interesse Ecológico	Monumento Natural
Floresta Nacional	Parque
Reserva da Fauna	Refúgio da Vida Silvestre
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Reserva Biológica
Reserva Extrativista	
Reserva Particular do Patrimônio Natural	

Adaptado de: Brasil (2000).

Com uma estruturação que atende aos diferentes usos e necessidades de conservação, as áreas protegidas passaram a ser reconhecidas como a estratégia mundial mais efetiva para a conservação da biodiversidade *in situ* (Fonseca et al. 2010; Souza et al., 2017; Rodrigues, 2008). Visam à preservação genética, de espécies e ecossistemas, além da utilização sustentável dos recursos naturais e regeneração dos ecossistemas (Hassler, 2005). Promovem também, em um sentido amplo, a conservação de valores históricos, arquitetônicos, arqueológicos e culturais pertencentes às populações e comunidades tradicionais que residem em seu interior e em seu entorno, integrando-os ao patrimônio natural (Rodrigues, 2008). Devido a sua relevância, faz-se necessário ampliar a rede e a efetividade de UCs frente à crise ecológica, pautada por diversos problemas ambientais (de Oliveira et al., 2020).

É válido salientar que a criação, implantação e manutenção de UCs contemplam compromissos internacionais assumidos pelo governo brasileiro, especialmente o Programa de Trabalho para Áreas Protegidas pertencente à CDB acordado em 2004 (Gatti, 2020). Além disso, a criação de UC está alinhada com o atendimento de Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) da Agenda 30, ligados a cidades sustentáveis, mudanças climáticas, conservação dos recursos hídricos e dos ecossistemas terrestres e marinhos, indispensáveis a melhorias das condições de vida no planeta (Mundo, 2016). Há também contribuição na mitigação do acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera prevista na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) (Pinto et al., 2014).

No contexto territorial brasileiro são registradas cerca de 2.300 unidades de conservação, resguardando a megadiversidade (Fonseca et al., 2010). Na esfera federal, sob gestão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio),

resguardando os diferentes biomas, constata-se em torno de 334 unidades, sendo 149 de Proteção Integral e 185 de Uso Sustentável (ICMBio, 2020). Enquanto no âmbito estadual, em especial São Paulo, sob administração da Fundação Florestal (FF), registram-se cerca de 151 UCs, abrangendo 66 de Proteção Integral, 53 de Uso Sustentável e 32 destinadas à pesquisa ou produção acerca do bioma Cerrado e Mata Atlântica (FF, 2021).

No contexto da Mata Atlântica, destaca-se a relevância ecológica pertencente ao município de Itanhaém (SP) (Fundação SOS Mata Atlântica, 2017). Localizado no litoral de SP, apresenta todos os estágios sucessionais da vegetação do respectivo bioma e uma rica biodiversidade (SPMA, 2020). Convém mencionar ainda que cerca de 80% da área do município, está resguardado pela legislação ambiental através de zonas de proteção e conservação (Ribeiro & Oliveira, 2015). Por sua vez, relata-se sob administração do ICMBio, a ESEC dos Tupiniquins e as ARIE Ilha da Queimada Grande e Queimada Pequena e uma parcela na APA Cananéia, Iguape e Peruíbe (Itanhaém, 2012). Enquanto no domínio da Fundação Florestal, tem-se o PE Serra do Mar – Núcleo Curucutu, APA Marinha Litoral Centro (Itanhaém, 2012) (Figura 1). Além da recente RPPN Natural Sítio Taguaíba II, pertencente a Associação dos Amigos do Sítio Taguaíba (SASIT) (Itanhaém, 2012).

Dentre outras áreas protegidas presentes no território do município de Itanhaém ressaltam-se também, a Área Natural Tombada Serra do Mar e de Paranapiacaba (ANT Serra do Mar), sob administração do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT), a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde (RBCV) de São Paulo, administrado pelo Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA), antigo Instituto Florestal (IF) e por último, a Terra Indígena do Rio Branco (TI) do Rio Branco, administrada pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI) (Figura 1) (Itanhaém, 2012). Para melhor compreensão, foram organizados os dados citados na Tabela 2.

Tabela 2. Relação das áreas protegidas no município de Itanhaém e suas instituições administradoras.

Unidades de Conservação no município de Itanhaém	
Uso sustentável	Administração
Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro	Fundação Florestal
Área de Proteção Ambiental Cananéia, Iguape e Peruíbe	ICMBio
Áreas de Relevante Interesse Ecológico Ilha da Queimada Grande e Queimada Pequena.	ICMBio
Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Taguaíba II	Domínio privado - reconhecido pela Fundação Florestal
	(Associação dos Amigos do Sítio Taguaíba)
Proteção Integral	Administração
Estação Ecológica dos Tupiniquins	ICMBio
Parque Estadual Serra do Mar – Núcleo Curucutu	Fundação Florestal
Outros espaços territoriais protegidos	Administração
Área Natural Tombada Serra do Mar e de Paranapiacaba	CONDEPHAAT
Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo	Instituto Florestal
Terra Indígena do rio Branco	FUNAI

Adaptado de: Itanhaém (2012).

No entanto, Itanhaém exibe em seu território regiões com alta relevância ecológica em condições de vulnerabilidade mediante os variados impactos antropogênicos, dos quais evidenciam a necessidade do aumento de uma proteção diferenciada, como as áreas de manguezais do Piraguyra às margens do Rio Itanhaém (SPMA, 2020). A região citada é apontada no estudo de Pesquisas em Caracterização, Conservação, Restauração e Uso Sustentável da Biodiversidade (BIOTA-FAPESP) dentre outras no município, como área prioritária para criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral (Rodrigues, 2008), além de ser previsto no arcabouço legislativo de Itanhaém a criação de UCs municipais, como no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) do Município de Itanhaém (Itanhaém, 2015), apontando um direcionamento propício para implementação desta área de proteção.



Figura 1. Unidades de conservação no município de Itanhaém em interface com a Unidade de Conservação municipal em estudo. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

A proposta de criação de uma UC municipal de Itanhaém englobando uma área de manguezal advém de discussões prévias sobre o tema, realizadas em âmbito municipal. Salienta-se que a Prefeitura de Itanhaém no ano de 2000, já reconhecia a relevância ecológica das áreas situadas na bacia hidrográfica do rio Itanhaém, bem como a necessidade de uma proteção diferenciada para tal através do PDDI (Itanhaém, 2015). Previa-se a elaboração de estudos para criação e implantação de um “Parque Municipal de Preservação Ambiental” para a região, com potencial para o desenvolvimento de estratégias de conservação, ações de educação ambiental, pesquisa científica e atrativo turístico. Posteriormente, em 2013, a diretriz foi retomada pelo Grupo de Estudos do Meio Ambiente e Saneamento (GEMEIO) da Prefeitura de Itanhaém, formado por representantes do Poder Público e sociedade civil para elaboração da revisão dos conteúdos ambientais contidos no respectivo PDDI. Neste sentido, segundo os apontamentos do GEMEIO, a diretriz de implementação de um parque de caráter protetivo na área citada, aprimorou-se para criação de unidade de conservação municipal conforme o SNUC, expressados por fim, no PDDI em vigência.

Constata-se que as ações previstas segundo essa diretriz mantiveram-se vigentes em anos posteriores, sendo citadas na temática de ecoturismo disposto no Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico (PDDT) do Município de Itanhaém (ST, 2017) e em ações de conservação abordadas no Plano Municipal da Mata Atlântica (PMMA) (SPMA, 2020).

Sendo assim, a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente da Prefeitura de Itanhaém debateu a possibilidade de criação de uma UC situada no Mangue do Piraguyra, em virtude da necessidade de proteção de seus atributos relevantes ecológicos, em especial por ser uma área de manguezal e abrigar recursos hídricos. Sob essa perspectiva, inicialmente foi aventada a categoria “Parque” por exibir beleza cênica e alto potencial para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e de turismo, conciliado por sua vez com conservação dos recursos naturais.

Nesta continuidade, por questões de gestão participativa e procedimentos internos, apresentou-se o contexto regional e potenciais preliminares da área proposta para a UC municipal ao Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) de Itanhaém. Ressalta-se que o COMDEMA é um órgão consultivo e deliberativo, destinado ao assessoramento do Poder Público municipal acerca do meio ambiente. Felizmente, a devolutiva do respectivo órgão acerca do início da execução do estudo de viabilidade de criação e implementação da UC municipal foi extremamente favorável e contemplada com êxito. A consulta de seu interesse sobre a referida proposta é extremamente relevante, por se tratar de significativo estudo quanto à implementação da primeira UC em esfera municipal. Posteriormente, iniciou-se a abertura do Processo Administrativo pela referida Secretaria, no dia 18 de março de 2022, com o assunto “Memorando Interno” e complemento “Criação do Parque Natural Municipal Mangue do Piraguyra” correspondendo ao protocolo 5017, volume 1, exercício 2022. Inclui-se neste documento a demanda prévia de potencialidades e fundamentação legislativa para tal. Entretanto, a categoria da UC citada é preliminar, podendo ser alterada e de fato delimitada após os devidos diagnósticos e as discussões com a sociedade civil.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Esta pesquisa visa elaborar um estudo técnico preliminar sobre uma área prioritária para conservação no município de Itanhaém, a fim de avaliar a viabilidade de criação e implementação de uma UC, assim como a sua categoria.

2.2 Objetivos Específicos

- Levantar as bases jurídicas que subsidiem a criação e implementação de uma UC municipal em área de manguezal de Itanhaém;
- Caracterizar o meio físico, biótico e socioeconômico da região da área pretendida como UC e seu entorno imediato;
- Levantar o histórico de uso e ocupação de solo no polígono da área pretendida como UC e seu entorno;
- Identificar pressões e ameaças à conservação na região, com ênfase nos contextos local e regional;
- Avaliar a viabilidade jurídica e técnica de uma UC na área de manguezal de Itanhaém, assim como as possíveis categorias para essa UC.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

A área de estudo considerada para tornar-se uma UC localiza-se no município de Itanhaém, na Baixada Santista, litoral centro-sul do estado de São Paulo, a 116 km de sua capital (Figura 2). O município possui uma área de 601,71 km² (Seade, 2018), está integrado na Região Metropolitana da Baixada Santista (Silveira et al., 2006), faz divisa com os municípios de Peruíbe ao sul, Pedro de Toledo, Jquitiba e São Paulo ao norte, e Mongaguá a nordeste.

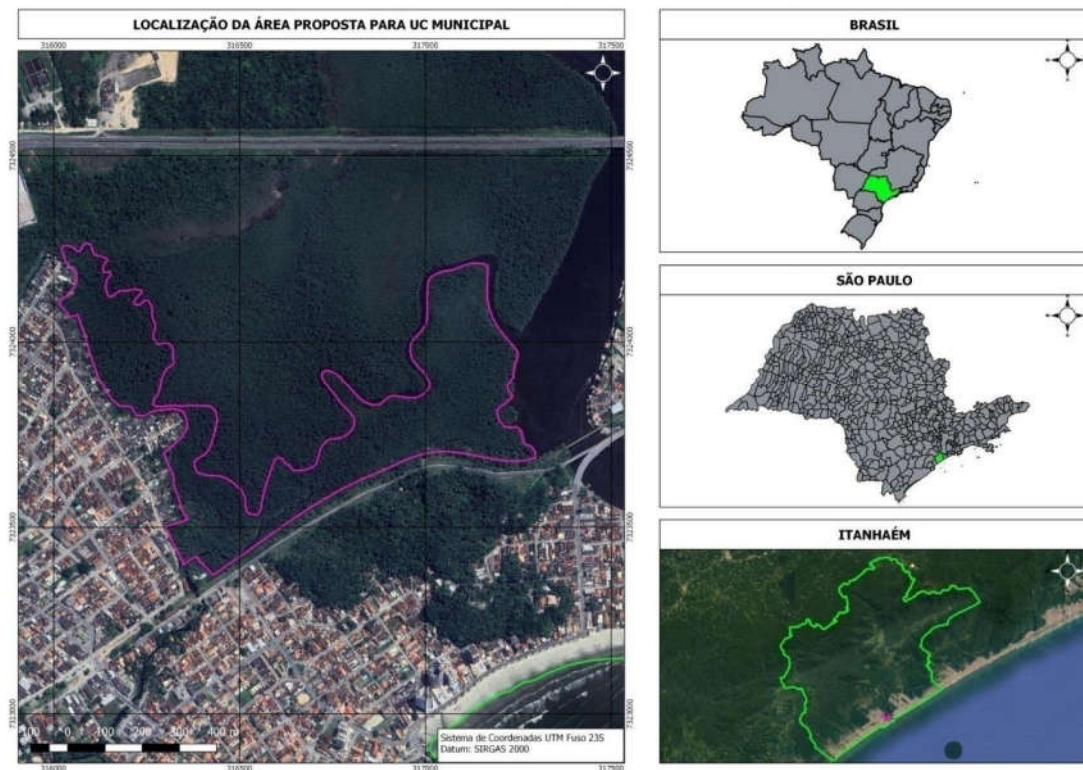


Figura 2. Contextualização espacial de área proposta como Unidade de Conservação municipal no mangue do Piraguira. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

3.2 Etapas de criação de uma Unidade de Conservação municipal

Esta proposta de estudo para subsidiar a criação de UC municipal englobando o manguezal do Piraguira foi desenvolvida através de uma iniciativa da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente da Prefeitura de Itanhaém com apoio técnico da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus do Litoral Paulista (UNESP - CLP).

O processo de criação de uma UC municipal deve seguir o Roteiro Metodológico para Criação de UC Municipais do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2010; MMA, 2019) com algumas adaptações, como apresentação ao COMDEMA, antes da abertura de processo referente à criação da UC. O respectivo roteiro fornece orientações e procedimentos a serem seguidos pela gestão municipal para criação e implementação de uma UC municipal, de modo a atender a legislação vigente.

A Figura 3 descreve sucintamente as etapas do processo de criação e implantação de uma UC. Nesse contexto, o presente estudo corresponde à etapa que engloba a caracterização física, biótica e socioeconômica e a proposta de categorias e limites preliminares.

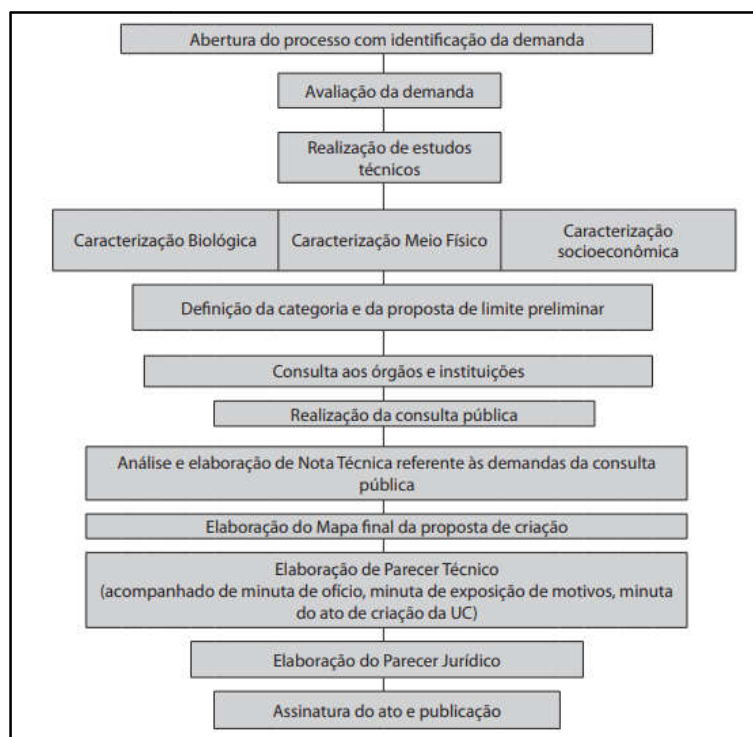


Figura 3. Síntese das etapas orientadas para criação de uma unidade de conservação. Fonte: MMA (2010).

3.3. Estruturação de dados e ferramentas

A seleção e organização de dados deste estudo se deram através do Roteiro Metodológico (Figura 3) e da análise de outros trabalhos com enfoques semelhantes, organizados na Tabela 3 para melhor compreensão.

Tabela 3. Trabalhos com enfoques semelhantes utilizados para estruturação de dados.

Estudo	Fonte
Proposta de criação do Parque Natural Municipal Borda da Serra do Mar, Floresta Municipal do Gramado e ampliação de áreas protegidas na cidade de São Paulo.	dos Santos et al. (2014)
Proposta de Criação de Unidade de Conservação: Parque Natural Municipal Xokleng - SC.	FMMANV (2020)
Parque Estadual Xixová Japuí – Plano de Manejo – Fase 1 – Consolidação de Dados e Diretrizes Preliminares	SMA (1997)
Estudo Técnico para Criação da Reserva Extrativista Marinha de Itaipu, RJ.	SMA-INEA (2013)
Estudo Técnico para Criação da Unidade de Conservação Municipal Área de Proteção Ambiental dos Miritis, PA.	SMMA (2020)
Estudo Técnico de Criação de Unidade de Conservação Estadual na região da Serra da Maria Comprida, Petrópolis-RJ.	SMMA (2021)
Projeto Técnico para Criação da Unidade de Conservação Monumento Natural da Cachoeira Acaba Vida -BA.	SMMAT (2019)
Estudo Final para Proposta de Implantação do Parque Municipal Natural de Barreiras - BA.	SMMAT (2020)
Estudo Técnico para Criação da Unidade de Conservação Parque Natural Municipal Paleontológico de São José - RJ.	SMMAU (2018)

Sendo assim, foram levantados com a busca intitulada “Estudo Técnico para Criação de Unidades de Conservação Municipal”, na plataforma *Google* e *Google Acadêmico*. Buscou-se reunir estudos, a fim de nortear a estruturação de tópicos e pontos pertinentes a serem incluídos em um estudo preliminar de viabilidade de implementação e criação de uma UC municipal. Na respectiva análise, pôde-se avaliar também os aspectos favoráveis e limitantes para o desenvolvimento de tal, conforme a realidade local e o contexto de tempo, recursos e ferramentas existentes.

Em parceria com a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente da Prefeitura de Itanhaém, para compreender a realidade de maneira sistêmica de diferentes aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos regionais no Mangue do Piraguyra, utilizou-se a fotointerpretação da área de estudo em questão através do software *QGIS* versão 2.18, com

os *shapefiles* produzidos ou advindos do banco interno do Departamento de Planejamento Urbano da Prefeitura de Itanhaém.

3.4 Levantamento e coleta de dados

O presente estudo foi desenvolvido majoritariamente por meio de uma revisão bibliográfica. Portanto, a pesquisa pautou-se em reunir e analisar dados secundários a fim de embasar o levantamento de bases jurídicas e técnicas que subsidiem a criação da UC, a caracterização dos meios físico, biótico e dos aspectos socioeconômicos da região, além do levantamento do histórico de ocupação e uso da área da área de estudo, bem como as ameaças e pressões existentes neste contexto.

Os respectivos dados foram pesquisados através de palavras chaves tanto nos idiomas inglês e português na *Plataforma Periódicos CAPES* (<https://www.periodicos.capes.gov.br>) e *Google Acadêmico* (<https://scholar.google.com.br>), tendo como fonte literária, livros teóricos, teses e dissertações e artigos de revistas científicas. Utilizou-se como critério de seleção das fontes bibliográficas a escolha prevalente de estudos publicados em revistas científicas nacionais e internacionais, desenvolvidos na área da UC proposta (Figura 4) e em áreas adjacentes.

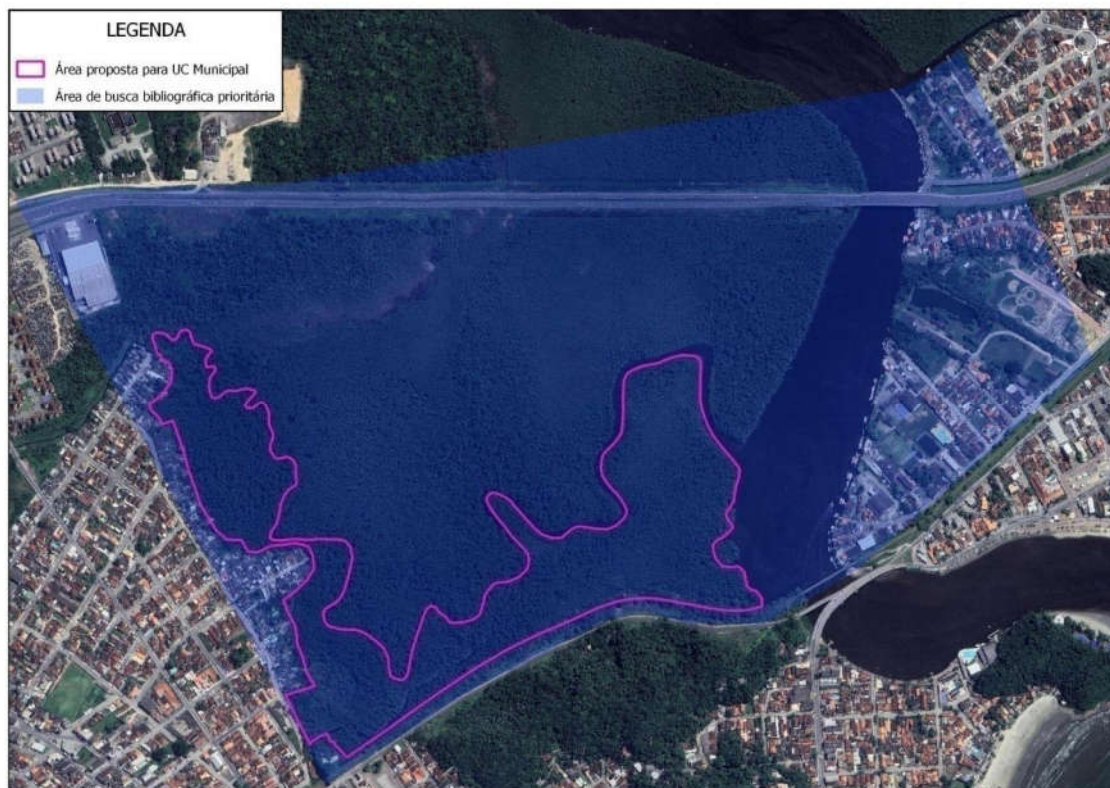


Figura 4. Representação espacial do critério prioritário para seleção de dados literários utilizados na caracterização da Unidade de Conservação municipal. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

A coleta de dados também englobou a consulta de Diagnósticos Técnicos ligados a UC na plataforma Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM) (<https://sigam.ambiente.sp.gov.br>) vinculados à Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA), antiga Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA). Além da pesquisa documental em Decretos, Leis, Portarias, Planos Municipais e Diretores e análise de arquivos internos da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente de Itanhaém.

Ressalta-se também a realização de saídas de campo na região proposta para a UC municipal, com um caráter confirmatório dos dados da literatura. Neste sentido, buscou-se atestar as pressões e ameaças regionais e os dados acerca da flora e fauna na área da UC municipal proposta, em especial a avifauna. Para tanto utilizou-se binóculos para observação cautelosa e câmeras digitais *Sony Cyber-shot DSC W830*, *Canon Powershot SX170 IS* e *Canon* com a lente *EF 70-200 mm f/4L*, para registros documentais e identificação de espécies. Além do uso da caixa *JBL Go 2*, para uso específico da vocalização de avifauna.

A primeira saída ocorreu em torno de 14h00min no dia 27 de Abril de 2022 e contou com quatro funcionários do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Itanhaém, com as formações acadêmicas vinculadas à área ambiental. A região de campo analisada contemplou a borda oeste da UC proposta, marcada pelas ocupações irregulares e a borda leste, próximo a alça da ponte do Rio Itanhaém. Enquanto a segunda saída ocorreu embarcada, às 09h00min no dia 06 de Junho de 2022, com o trajeto nas margens da UC em estudo, dispostas na pequena parcela do Rio Itanhaém e todo o percurso do Rio Guaú e Rio do Poço. A equipe foi composta por dois funcionários do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Itanhaém já presentes na primeira saída e um colaborador geógrafo e observador de aves. Para melhor compreensão, a Figura 5, situa os pontos averiguados nas respectivas saídas.

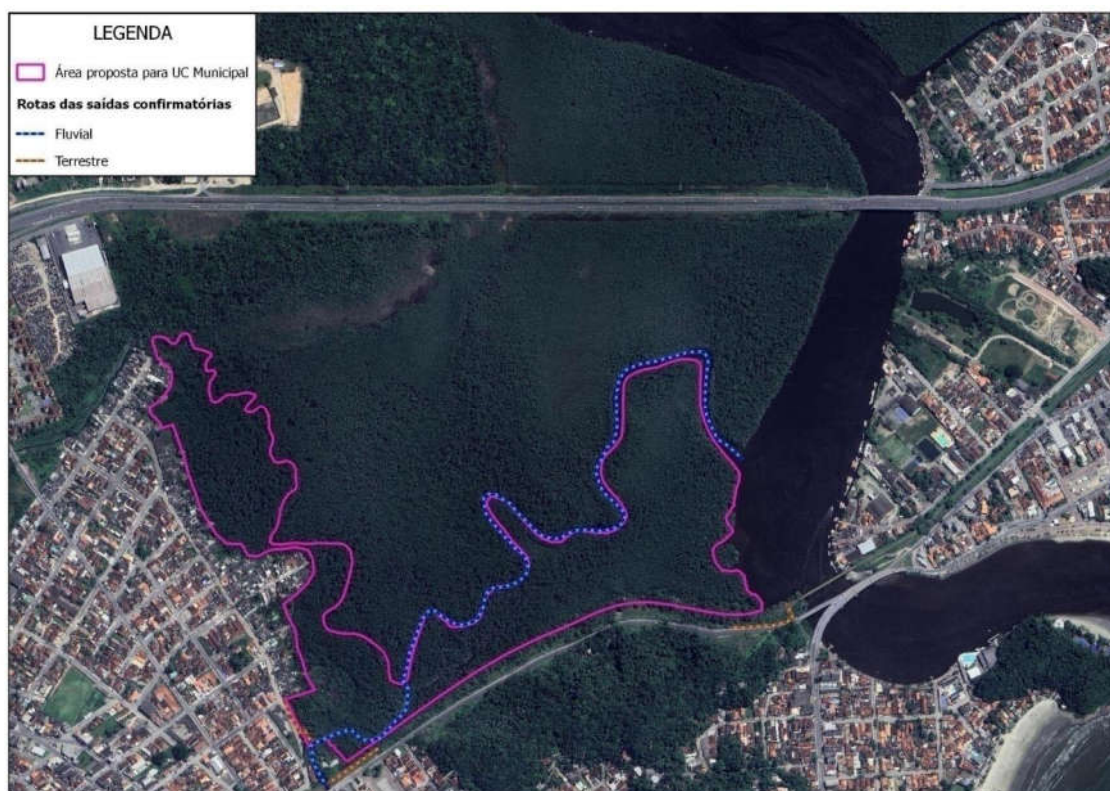


Figura 5. Rotas observadas em campo na área da Unidade de Conservação municipal em estudo.
Autor: Prefeitura de Itanhaém.

No que se refere ao levantamento de bases jurídicas, programas e acordos que subsidiam a criação da UC municipal, efetuou-se uma análise no âmbito federal, estadual e municipal. Deste modo, foram levantados os instrumentos que incidem sobre a proteção de áreas naturais, considerando os atributos naturais da área de estudo, por exemplo, o Novo

Código Florestal e a Lei da Mata Atlântica. Verificou-se também a existência e abrangência de ferramentas de ordenamento territorial incidentes sobre o polígono da UC municipal proposta, como o Zoneamento Ecológico-Econômico Baixada Santista. Foram analisados também o Plano municipal de Mata Atlântica, Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado e Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico do Município de Itanhaém, com o direcionamento de buscas através das palavras-chave: “Rio Itanhaém”, “Manguezal”, “Unidade de Conservação municipal”, “Mangue do Piraguyra”, “Rio do Poço”, “Rio Guaú”. E por fim, buscou-se a região proposta para UC municipal nos mapas de áreas prioritárias para conservação, do estudo “Diretrizes para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo” do Programa BIOTA-FAPESP.

Para a caracterização do meio físico da UC municipal, buscou-se reunir dados acerca de clima, geologia, geomorfologia, solo e recursos hídricos. Neste sentido, efetuaram-se as pesquisas nas mesmas plataformas já citadas através das palavras-chave “Geografia da Bacia Hidrográfica do Rio Itanhaém”, “Clima Rio Itanhaém”, “Clima Itanhaém”, “Índices Pluviométricos Itanhaém”, “Geomorfologia do Rio Itanhaém”, “Pedologia Rio Itanhaém” e “Bacia Hidrográfica Rio Itanhaém”, “Parâmetros químicos da água”.

A caracterização do meio biótico foi dividida em flora e fauna. Todas as espécies dos respectivos grupos incidentes na área de estudo, foram averiguadas quanto ao status de conservação. Para isso, utilizou-se a plataforma *International Union for Conservation of Nature Red List of Threatened Species* (<https://www.iucnredlist.org/>), o Decreto 63.853º/2018 que declaram a lista de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção e as Provavelmente Ameaçadas de Extinção no Estado (São Paulo, 2018), a Resolução SMA nº 57/2016 que dispõe acerca de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo (SMA, 2016) e Portaria nº 148/2022 referente à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022).

No que se refere à caracterização de flora, abordou-se o bioma Mata Atlântica e suas categorias de vegetação incidentes no município. Tais dados foram pesquisados através das palavras-chave “Inventário Florístico do Estado de São Paulo Itanhaém”. Posteriormente, visando o levantamento de incidência de espécies na região da UC proposta em questão, buscou-se através das palavras-chave “Ecologia de Plantas no Manguezal de Itanhaém”, “Flora do Manguezal de Itanhaém”, “Restinga”, “Valor ecológico de Restinga”, “Diagnóstico de Conservação de Manguezal”, “Serviços Ecossistêmicos do manguezal”. Por sua vez, efetuou-se a observação em campo na porção terrestre e aquática acerca da flora

levantada para região da UC proposta segundo a literatura, visando complementar ou confirmar os dados existentes. Salienta-se o auxílio dos profissionais citados anteriormente pelo Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Itanhaém para confirmação de dados. Por fim, gerou-se um inventário florístico da área proposta da UC municipal proposta, dispondo de informações acerca de família, táxon, nome popular, ocorrência no bioma Mata Atlântica e autor (Tabela 8).

Quanto à caracterização de fauna, dividiu-se em organismos invertebrados, ictiofauna, avifauna, mastofauna, e herpetofauna. Foram abordados brevemente, dados de grupos ou indivíduos que exibem maior relevância ecológica ou constituem de forma significativa recursos pesqueiros. Os resultados desse levantamento foram compilados e são também apresentados na forma de listas e tabelas (Tabela 10, 11, 12, 13 e 14).

Para o levantamento de invertebrados buscou-se através das palavras-chave “Invertebrados Estuário de Itanhaém”, “Comunidade Bentônica Estuário de Itanhaém”. Já o levantamento de ictiofauna na área da UC utilizou dados da literatura que abrangeram a área da UC e regiões adjacentes, levantados através das palavras-chave “Ictiofauna Estuário de Itanhaém”, “Pescado Litoral Sul”, “Conservação de Ictiofauna” “Recursos Pesqueiros Litoral Sul de São Paulo”.

No que se refere ao levantamento de avifauna na área da UC municipal proposta, utilizou-se dados da literatura buscados por meio das palavras-chave: “Avifauna Rio Itanhaém”, “Aves da Mata Atlântica”, “Conservação de Aves”, juntamente com os registros de avistamento de aves do *eBird* (<https://ebird.org>), ambos de regiões adjacentes à UC municipal proposta. Ademais, a saída a campo foi acompanhada por um observador de aves, o que possibilitou a confirmação de dados secundários, além de complementá-los com novos registros. Neste sentido, identificou-se as espécies através da observação associada à vocalização dos indivíduos, gerando também uma lista no *eBird*, designada por “Mangue do Piraguara” (*eBird*, 2022) (Figura 6). Enquanto os dados advindos do *eBird* foram extraídos de três listas, nomeadas por “Itanhaém--Clube Náutico” (*eBird*, 2021a), “Núcleo Curucutu do PESM--sede administrativa” (*eBird*, 2021b), “Rio Itanhaém--Ponte da Ferrovia” (*eBird*, 2021c) por potencialmente representarem a diversidade de aves esperada na região de estudo (Figura 6). Cabe ressaltar que o *eBird* é uma plataforma ornitológica *online* e atualmente é considerada uma ferramenta relevante para gestores de unidades de conservação e para comunidade científica (Stephanou, 2005). A garantia da confiabilidade de dados se dá através da utilização de filtros geográficos automatizados e moderadores regionais para

analisar a veracidade e qualidade de informações relatadas (Canassa, 2022; Sullivan et al., 2014). Além do uso de modelos de distribuição de espécies, no sentido da disponibilização de uma lista prévia de espécies incidentes por região, a fim de suprir as lacunas de dados de ocorrência (Kelling et al., 2015).



Figura 6. Pontos de avistamentos utilizados para o levantamento de avifauna na área da Unidade de Conservação municipal e regiões adjacentes (eBird 2021a, 2021b, 2021c, 2022). Autor: Prefeitura de Itanhaém.

Conforme a ausência de dados acerca dos grupos de Mastofauna e Herpetofauna incidentes na região da UC proposta, foi utilizado o trabalho de Olmos & Silva (2003) realizado no manguezal de Santos e Cubatão por exibir ecossistemas semelhantes e aspectos naturais similares. Ademais, as espécies indicadas foram comparadas com a Lista de Espécies da Fauna Silvestre com ocorrência no Município de Itanhaém (SPMA, 2016).

A caracterização do meio socioeconômico buscou apresentar o panorama geral do município acerca de seus dados populacionais, educacionais, de saúde, saneamento, economia e infraestrutura do município de Itanhaém. Posteriormente, foram delineados sucintamente os possíveis impactos decorrentes da implementação da UC proposta nas atividades produtivas do município e da população. Buscou-se as respectivas informações no site da Prefeitura de Itanhaém (<http://www2.itanhaem.sp.gov.br/>), do *Instituto Brasileiro*

de Geografia e Estatística (IBGE) (<https://cidades.ibge.gov.br/>) e da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) (<http://www.seade.sp.gov.br/>). Foram analisados também os Planos Municipais de Saúde, Educação e Saneamento de Itanhaém. Além de buscas literárias intituladas com as palavras-chave "Crescimento Urbano Itanhaém", "Saúde Itanhaém" e "Turismo Itanhaém".

Ao que diz respeito ao levantamento de ameaças existentes, utilizou-se dados advindos de documentos internos da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente de Itanhaém. Além de dados literários, pesquisados com as palavras-chave “Análise Microbiológica no Rio Itanhaém”, “Toxicidade Rio Itanhaém”, “Extração de Caranguejo Rio Itanhaém”. É relevante abordar a saída a campo de modo a confirmar o grau de pressão sobre os atributos naturais da região da UC municipal.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Localização

A unidade de conservação proposta está localizada em uma área urbana, na região central do município de Itanhaém, abrangendo o bairro de Belas Artes. Em relação a possíveis loteamentos confrontantes, encontra-se entre Baixio, Bairro da Felicidade, Balneário Iemanjá, João Devai, Chácara das Tâmaras, Belas Artes, Praia do Sonho e uma porção do Jardim Mosteiro, conforme a Figura 7.

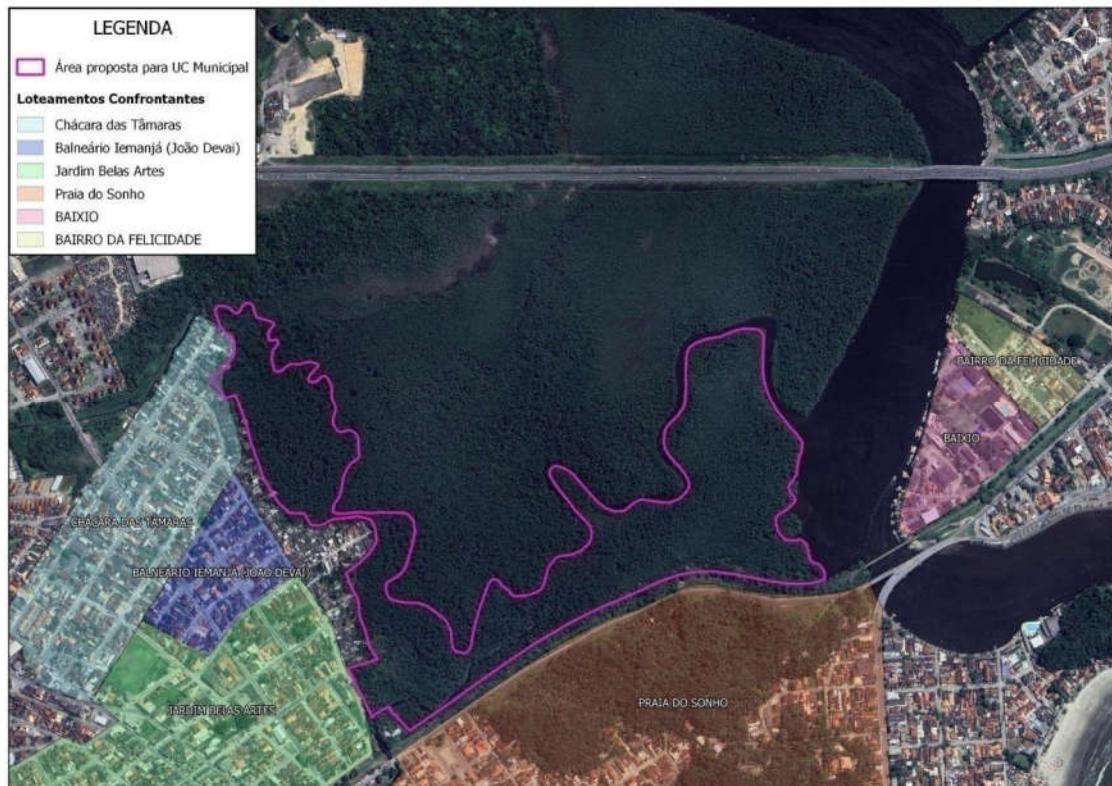


Figura 7. Loteamentos confrontantes circundantes à Unidade de Conservação municipal no Manguê do Piraguyra. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

A acessibilidade à área se dá majoritariamente pela Avenida Wallace Arthur Skerrat, podendo ser feita por meio de carros, motos, bicicletas e a pé. Há pontos de ônibus na respectiva avenida, na altura do número 163, além de outro ponto de ônibus próximo, no bairro Belas Artes, na Praça Ângelo Guerra, altura do número 66. Também há a possibilidade de acesso náutico através do rio Itanhaém.

4.1.1. Demarcação de limites preliminares

A UC proposta possui uma área de aproximadamente 320.026,21 m², correspondendo a 32 hectares. Foram selecionadas seis coordenadas UTM para a definição preliminar de sua área de abrangência, referidas na Figura 8.

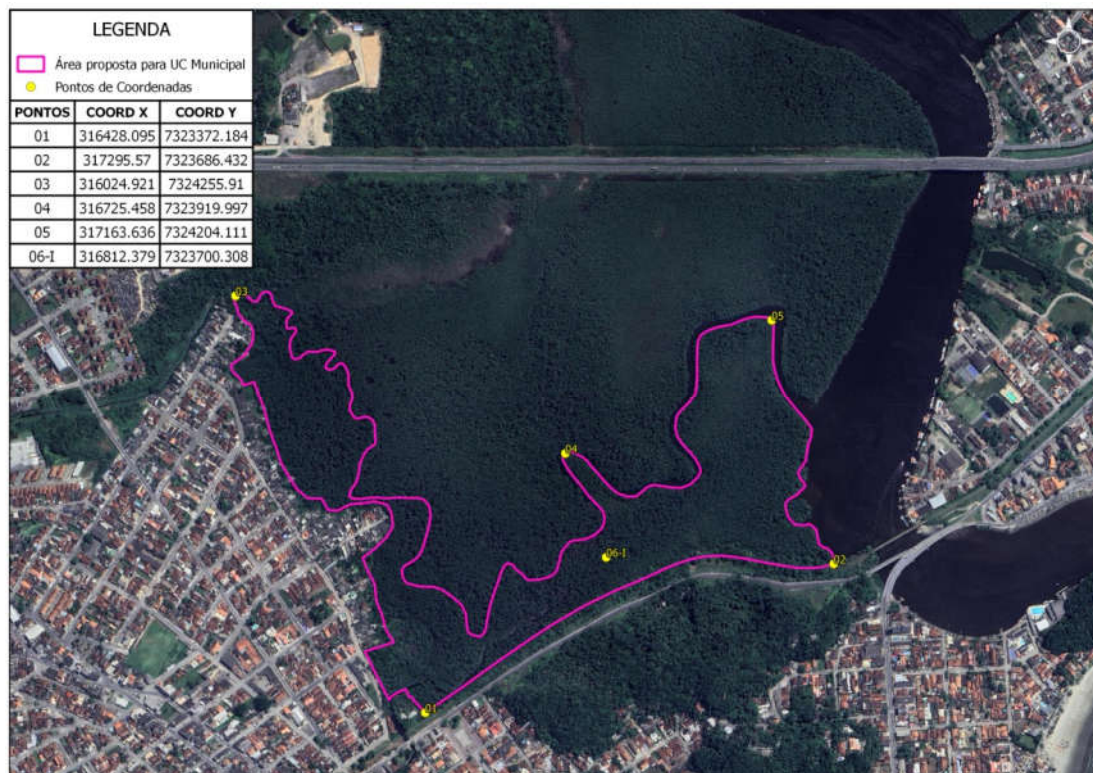


Figura 8. Delimitação de área sob as coordenadas geográficas (UTM) da Unidade de Conservação proposta no município de Itanhaém, SP. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

A respectiva delimitação de área da UC municipal proposta embasou-se conforme os seguintes critérios (Figura 9):

- Incluir área máxima ecologicamente representativa de manguezal;
- Delimitação abaixo do domínio da linha férrea existente;
- Delimitação até o limite das áreas objetos instituída pelo Programa de Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista;
- Excluir ao máximo as áreas privadas, de modo a evitar conflitos de ordem fundiária, os quais poderiam levar à judicialização do processo, atrasando ou inviabilizando a proposta de criação da UC.

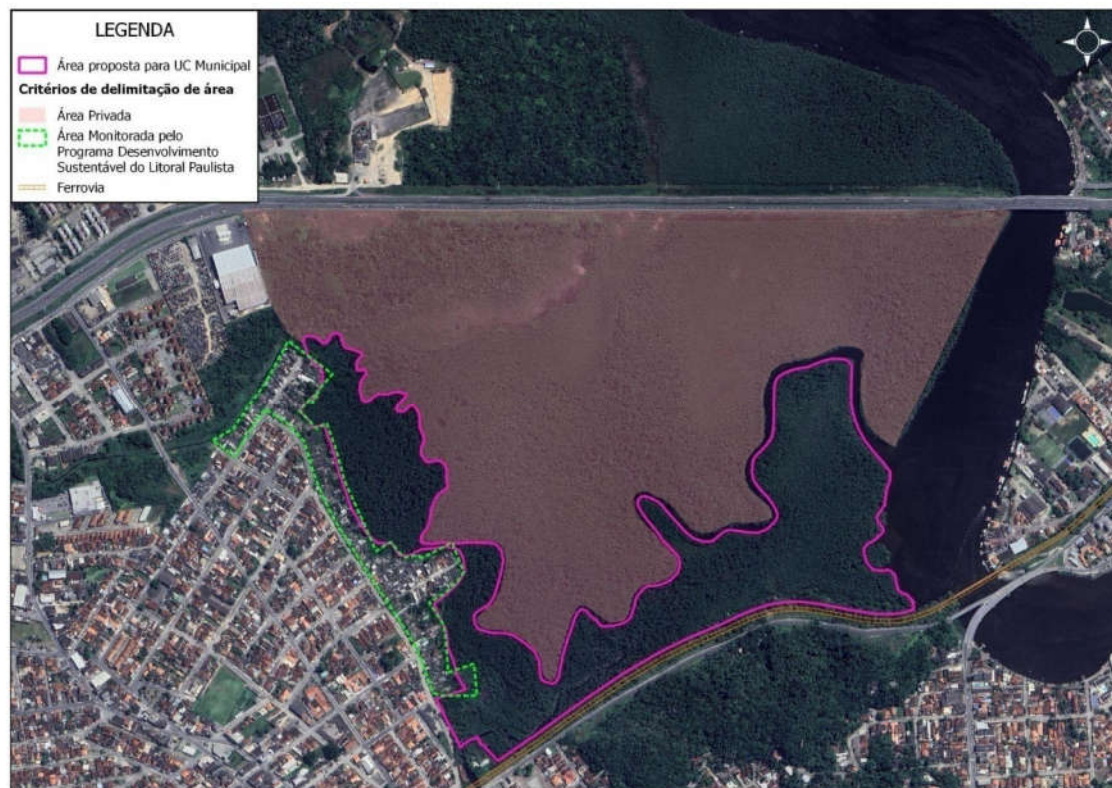


Figura 9. Critérios de delimitação do perímetro preliminar da Unidade de Conservação proposta no município de Itanhaém, SP. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

4.2. Bases jurídicas

A proposta de criação da futura UC municipal é subsidiada por um vasto arcabouço legislativo. Pontua-se ainda, que sua criação e implementação contemplam metas e diretrizes de diversos dispositivos legais no âmbito municipal, estadual e federal (Figura 10).

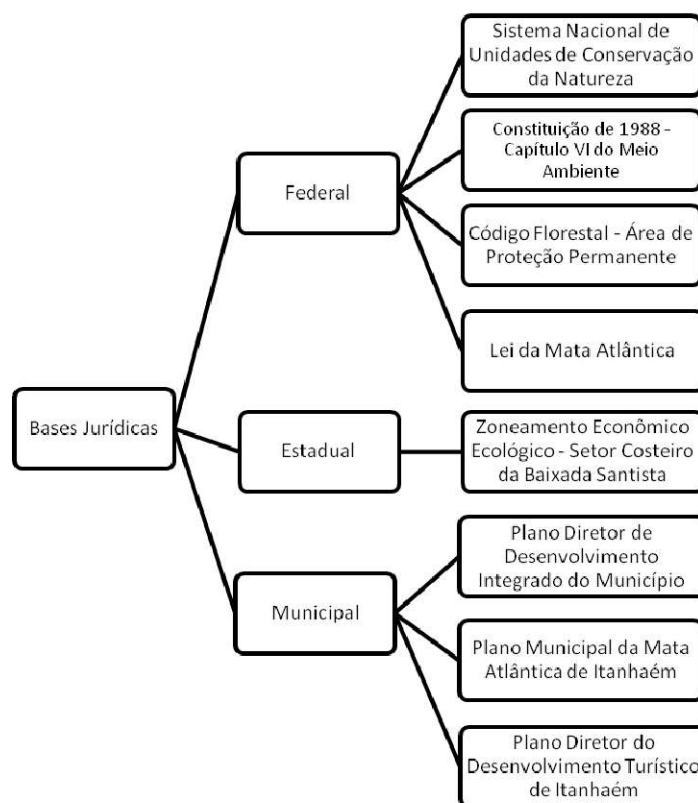


Figura 10. Síntese do arcabouço jurídico como subsídio para proposta de criação e implementação da Unidade de Conservação municipal proposta. Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.

4.2.1. Arcabouço legislativo federal

4.2.1.1. Constituição de 1988 - Capítulo VI do Meio Ambiente

A criação e implantação de UC encontra-se embasada pela Constituição de 1988, em seu Art.º 225 (Brasil, 1988), no qual é atribuída ao Poder Público e à coletividade defender e preservar o meio ambiente. Neste sentido, a criação e implementação da UC em questão representa uma efetiva estratégia de conservação dos recursos naturais no município de Itanhaém.

“Art 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Pontua-se ainda, que a criação e implementação da UC municipal estão em consonância com o parágrafo 4 do Art.º 225, ao passo que visam à utilização pautada na preservação do bioma da Mata Atlântica e a Zona Costeira.

“§ 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.”

4.2.1.2. Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/12) - Área de Proteção Permanente (APP)

A área da UC proposta é margeada por cursos d'água com a presença de matas ciliares em suas faixas marginais, bem como a passagem do rio Guaú, rio do Poço, rio Bicudo e rio Itanhaém e majoritariamente é constituído pelo ecossistema manguezal. Sendo assim, os cursos d'água e o ecossistema em questão são classificados como Áreas de Preservação Permanente, segundo o Código Florestal vigente, definido pela Lei Federal 12.651/12, Art.º 4. (Brasil, 2012).

“Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;”

[...]

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;”

Para melhor compreensão produziu-se um mapa das APPs em interface com a UC proposta (Figura 11).

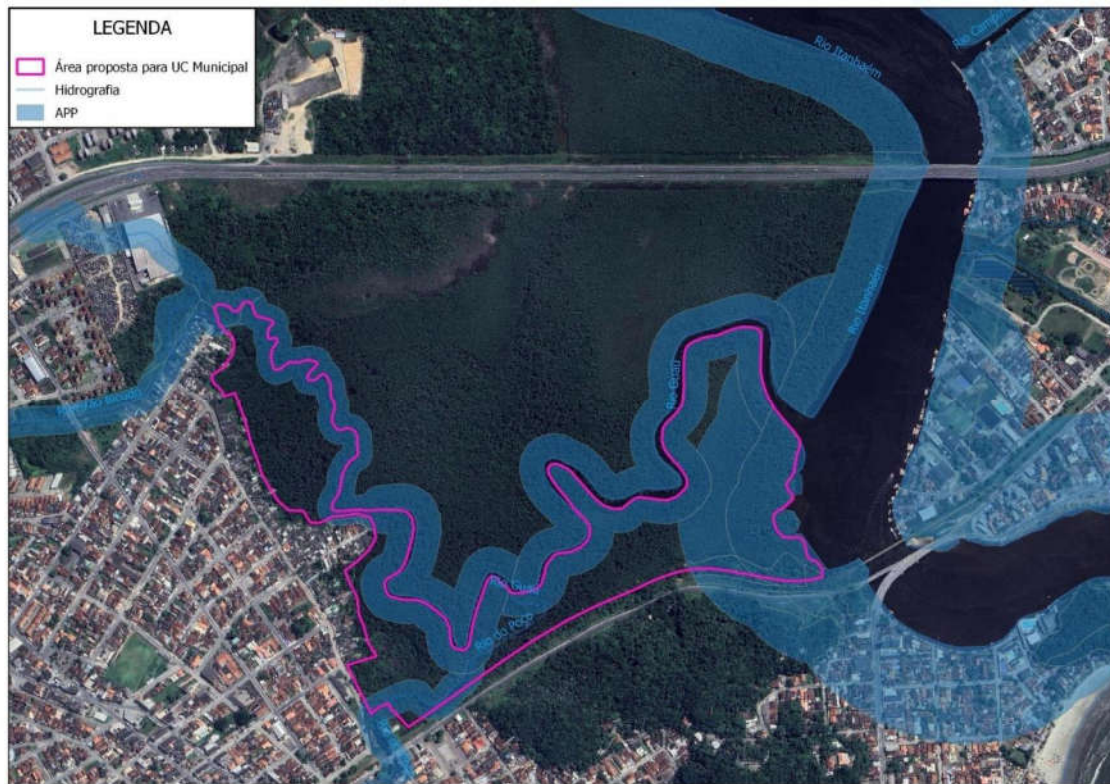


Figura 11. Zoneamento das Áreas de Proteção Permanente situadas dentro do território pretendido como Unidade de Conservação municipal em Itanhaém. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

Nesse contexto, destacam-se as matas ciliares, as quais são definidas como uma formação vegetal situada às margens de rios, córregos, lagos, lagoas, represas e nascentes (Rieff et al., 2006). Salienta-se que segundo a legislação vigente, é necessário o alinhamento de sua extensão específica, que varia de 30 a 500 metros, conforme a largura do rio. Sendo assim, para melhor compreensão da existência de APP e suas respectivas larguras no município, utilizou-se a Tabela 4. Portanto, a proteção da área como APP justifica-se tanto pela sua característica ripária como pela presença de manguezal, conforme previsto no Código Florestal vigente. Sendo assim, a implementação da UC municipal proposta está em consonância com a respectiva lei, à medida que resguardará ainda mais as áreas de APPs.

Tabela 4. Síntese das APP no município de Itanhaém e a sua relação entre largura e rios englobados.

Largura do Rio	Largura de APPs	Rios Incluídos
Menos de 10 m	30 m	rio Campininha, rio Curitiba, rio Bicudo
10 - 50 m	50 m	rio Aguapeú, rio Branco, rio Campininha, rio Curitiba, rio Guaú, rio Preto
50 - 200 m	100 m	rio Itanhaém, rio Branco
200 - 600 m	200 m	rio Itanhaém
Mais de 600 m	500 m	-

Fonte: SPMA (2020).

A Lei Federal nº 12.651/12 também destaca a relevância das APPs acerca do desempenho de suas funções ambientais, bem como proteção de várzeas e áreas úmidas, contenção de erosão do solo, mitigar riscos de enchentes e garantir o bem-estar público (Brasil, 2012; dos Santos Alves & Quinones, 2013). Além da proteção e abrigo da fauna local, formação de corredores naturais e o controle que exerce na manutenção na qualidade hídrica, à medida que possui potencial para filtração de poluentes e sedimentos (Castro et al., 2017; Rieff et al., 2006). Portanto, a preservação e restauração destas formações vegetais é um fator primordial para o equilíbrio do ecossistema, além do fornecimento de qualidade de vida para a população (Castro et al., 2017).

4.2.1.3 Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006)

A implantação da UC municipal proposta é fortemente subsidiada também pela Lei Federal da Mata Atlântica 11.428/2006 (MMA, 2006), ao passo que engloba as formações vegetais de restinga e manguezais, integrantes do bioma Mata Atlântica, abordados no Art.º 2:

“Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.”

Sob essa perspectiva, a referida lei dispõe de normas de utilização e proteção diferenciadas, para os remanescentes de Mata Atlântica, tendo em conta a vegetação nativa primária e secundária, desde o estágio de regeneração inicial ao avançado (MMA, 2006).

Em suma, a UC proposta em questão atende às diretrizes do Art.º 7, inciso I desta referida lei, ao passo que visa a conservação da diversidade biológica, vegetação, fauna e recursos hídricos do respectivo Bioma. Ademais, a UC proposta caso devidamente

implementada, pode vir a contemplar o inciso IV, pois contribuirá para o congelamento do processo de ocupação irregular impactante em sua área de borda.

“Art. 7º A proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica far-se-ão dentro de condições que assegurem:

I - a manutenção e a recuperação da biodiversidade, vegetação, fauna e regime hídrico do Bioma Mata Atlântica para as presentes e futuras.

IV - o disciplinamento da ocupação rural e urbana, de forma a harmonizar o crescimento econômico com a manutenção do equilíbrio ecológico.”

4.2.2 Demais dispositivos jurídicos no âmbito estadual

4.2.2.1 Zoneamento Econômico-Ecológico - Setor Costeiro da Baixada Santista (ZEE's Baixada Santista) - Decreto Estadual nº 58.996/2013

O Zoneamento Econômico-Ecológico - Baixada Santista é um instrumento previsto pelo Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC - Lei Estadual 10.010/1998) (Brasil, 2004) e regulamentado pelo Decreto Estadual nº 58.996/2013 (Brasil, 2013). É um instrumento do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) regulamentado pelo Decreto nº 5.300/2004 (Brasil, 2004), utilizado no ordenamento territorial da zona costeira. Neste sentido, conforme o zoneamento previsto salienta-se que UC em estudo situa-se em zona terrestre, majoritariamente na zona Z1T, cujos objetivos de gestão são primordialmente relacionados com a conservação (São Paulo, 2013). Para melhor compreensão elaborou-se um mapa da UC municipal proposta em interface com o zoneamento em questão (Figura 12).

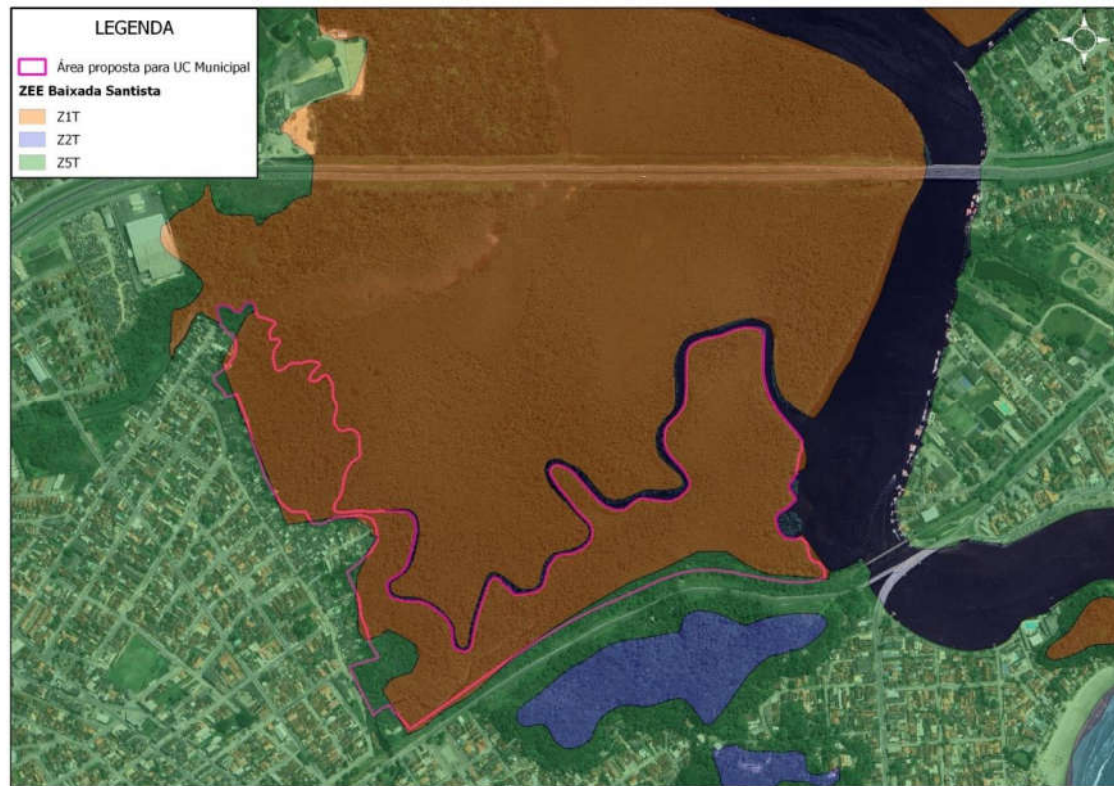


Figura 12. Localização da Unidade de Conservação municipal proposta e sua interface com o zoneamento terrestre do Zoneamento Econômico-Ecológico da Baixada Santista. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

Elaborou-se também uma tabela descritiva das características, diretrizes, usos e metas constituintes da Z1T (Tabela 5).

Tabela 5. Esquema descritivo da zona Z1T do zoneamento terrestre proposto no ZEE da Baixada Santista.

Características	Diretrizes	Usos e atividades permitidas	Metas
I - áreas contínuas de vegetação nativa primária e secundária em estágio avançado de regeneração e fauna associada; II - predomínio de áreas de preservação permanente; III - ocorrência de Unidades de Conservação de proteção integral; IV - desenvolvimento de atividades compatíveis com a preservação e a conservação.	I - manutenção da diversidade biológica dos ecossistemas e preservação do patrimônio histórico, paisagístico, cultural e arqueológico; II - promoção de programas de controle da poluição e proteção das nascentes e vegetação ciliar com vista à conservação da quantidade e qualidade das águas; III - estímulo à regularização fundiária e à averbação de áreas para conservação ambiental; IV - fomento do manejo sustentável dos recursos naturais, do manejo agroflorestal e do uso dos recursos paisagísticos e culturais para o ecoturismo	I - pesquisa científica; II - educação ambiental; III - manejo autossustentado dos recursos naturais, condicionado à elaboração de plano específico; IV - empreendimentos de ecoturismo que mantenham as características ambientais da zona; V - pesca artesanal; VI - ocupação humana de baixo efeito impactante.	Conservação ou recuperação de, no mínimo, 90% (noventa por cento) da zona com cobertura vegetal nativa, garantindo a diversidade biológica das espécies.

Extraído de: São Paulo (2013).

Posto isto, a criação e implementação da UC municipal proposta dialoga de forma significativa com as características descritas da Z1T, ao que diz respeito ao predomínio de

APP na área. A criação de uma UC no local está alinhada com as diretrizes de conservação do ZEE, em especial, a manutenção da diversidade biológica dos ecossistemas e a preservação do patrimônio histórico, paisagístico, cultural e arqueológico, em especial a averbação de áreas para conservação ambiental. Ademais, a UC proposta corrobora com a meta levantada, ao que diz respeito à conservação da zona com cobertura de vegetação nativa, de modo a assegurar a diversidade biológica.

4.2.3 Arcabouço legislativo municipal

4.2.3.1 Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Itanhaém - Lei complementar nº 168/2015 - SUBSEÇÃO III - DOS SETORES DE INTERESSE ESPECÍFICO

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) do Município de Itanhaém (Itanhaém, 2015) instituído pela Lei Complementar nº 168, em 30 de novembro de 2015, é um dos instrumentos normativos na temática de gestão da política de desenvolvimento e expansão urbana. Sob esta perspectiva, conforme a Subseção III, inciso III do respectivo Plano, a localização prevista para a UC em planejamento é uma das áreas constituintes do Setor de Interesse Ambiental e Paisagístico (AMB), ao passo que conforme a legislação em vigor, engloba atributos relevantes, como cursos d'água, APPs e áreas prioritárias para implementação de UC. Neste sentido, o AMB prevê regulamentação e usos adequados de tais áreas.

“III - Setor de Interesse Ambiental e Paisagístico (AMB) - são áreas que, pela sua situação e atributos naturais, devam ser protegidas e/ou requeiram um regime de ocupação especialmente adaptado a cada caso, podendo constituir Unidades de Conservação, áreas de lazer e parques, praias, cursos d'água e suas margens, áreas de interesse para o saneamento ambiental e áreas de proteção de mananciais;”

Pontua-se que a UC proposta situa-se em um manguezal na área da bacia do Rio Itanhaém. Tal região exibe potencialidade para criação de UC municipal, conforme o referido no parágrafo 2, fundamentando ainda mais sua implementação.

“§ 2º - A criação de Unidades de Conservação municipais, especialmente na região do Rio Preto, no manguezal, em ilhas fluviais e áreas da bacia do Rio Itanhaém, deverá ser objeto de estudos”

Ressalta-se ainda, que segundo o Art.º 42, parágrafo 4, os cursos d'água e suas margens, são consideradas áreas relevantes para temática da conservação. Deste modo, é

relevante salientar que a UC proposta engloba em seu perímetro grande parte dos rios referidos neste parágrafo. Dessa forma, buscará implementar estratégias efetivas para tal.

“§ 4º - Os cursos d'água e suas margens são de especial interesse para a conservação de recursos hídricos e da biodiversidade, além de paisagístico, especialmente com a delimitação e zoneamento das Áreas de Preservação Permanente (APP), nos Rios Itanhaém, Branco, Preto, Aguapeú, Mambu, Campininha, Bicudo, Poço e Curitiba.”

Outro aspecto significativo retratado no parágrafo 8 do Art.º 42 é o ecossistema da UC em questão, composto majoritariamente por manguezal. Um ambiente que exhibe alta relevância ecológica e socioeconômica. Em especial, é fundamental atentar-se que a região considerada apresenta um contexto vasto de pressões e ameaças, requerendo ainda mais a adoção de um regime de proteção diferenciado.

“§ 8º - Os manguezais são ecossistemas costeiros típicos de transição entre o ambiente terrestre e o marinho, de grande interesse de preservação e que se concentram em sua maior porção no centro da cidade, próximo à foz do Rio Itanhaém.”

Por fim, a criação e implementação da UC proposta corrobora também com as diretrizes abordadas no parágrafo 9 do Art.º 42. Salienta-se que é almejado para a região em questão, a promoção de atividades turísticas e de lazer, de modo a compatibilizá-las com conservação dos atributos relevantes da paisagem e seus recursos naturais.

‘§ 9º - As áreas de interesse para a implantação de parques lineares são as faixas marginais de cursos d'água urbanos com a função de proteger o rio, regular seu regime de escoamento, prover os locais de áreas verdes e de lazer, situados ao longo dos Rios do Poço, Campininha e Bicudo, além de faixas marginais como caminhos verdes ao longo da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega e da ferrovia, em toda extensão do Município, priorizando-se o uso de espécies nativas.’

4.2.3.2. Plano Municipal da Mata Atlântica de Itanhaém (PMMA)

A localidade da UC proposta contempla a indicação de Áreas Relevantes para Conservação e Recuperação da Mata Atlântica, conforme a proposta do Plano Municipal da Mata Atlântica de Itanhaém (SPMA, 2020). É mencionado neste, que a região do rio Itanhaém e as APPs próximas aos cursos d'água possuem significativos aspectos ecológicos associados também à prestação de serviços ecossistêmicos relevantes (Tabela 6). Entretanto, tais áreas situam-se em um contexto de impactos e ameaças, bem como expansão urbana, degradação da mata ciliar, ocupação irregular, entre outros.

Tabela 6. Áreas Relevantes para Conservação e Recuperação da Mata Atlântica em interface com a localização da UC municipal proposta.

Justificativa para indicação		
Área	Pontos Positivos/Oportunidades	Pontos Negativos/ Impactos
APP de cursos d'água	Combate à erosão fluvial; preservação da biodiversidade	Mesmo com saneamento, ainda recebe esgoto doméstico; degradação da mata ciliar; pressão e expansão urbana
Rio Itanhaém	Estuário com área de mangue na região central da cidade; grande beleza cênica	Ocupações e fatores de degradação; pressão por ocupação

Extraído de: SPMA, 2020.

4.2.3.3. Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico do Município de Itanhaém

A criação de uma UC na região atende de certa forma, a uma demanda prevista no Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico (PDDT) do Município de Itanhaém (ST, 2017). É definida como ação a implantação de trilhas e mirantes no manguezal de Piraguyra.

“2. na Trilha do Piraguira: estudos para implantação, valorização da paisagem edesbaste da vegetação para abertura de mirantes voltados para a praia e para o manguezal”

É válido salientar que o ecossistema corresponde a um ambiente frágil e uma possível implantação futura de quaisquer estruturas no local deverá ser executada atendendo a viabilidade ambiental, sendo baseada em estudos técnicos, passando pelo licenciamento ambiental previsto.

4.2.4. Programas e acordos

A criação e implementação da UC municipal proposta também engloba e atende diferentes programas e acordos (Figura 13).

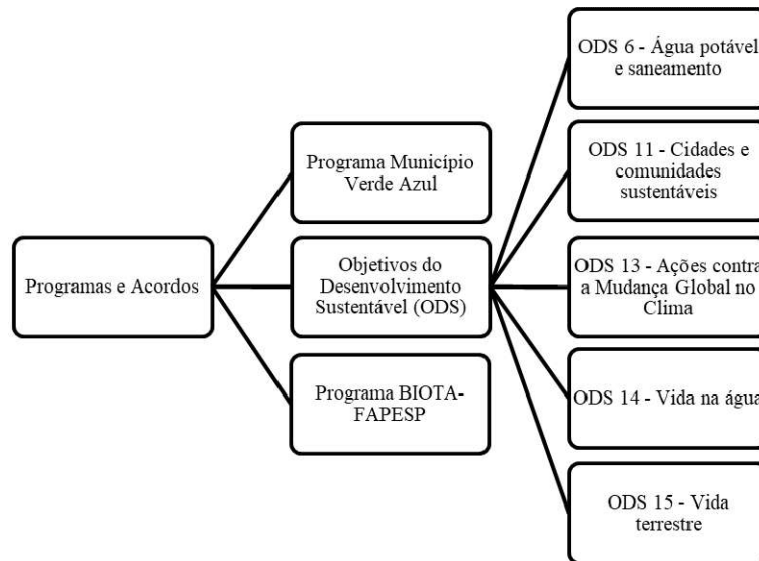


Figura 13. Síntese de programas e acordos alinhados com a criação e implementação da Unidade de Conservação municipal proposta. . Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.

4.2.4.1. Programa Município Verde Azul (PMVA) - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo

O Programa Município Verde Azul tem o objetivo de medir e apoiar a eficiência da gestão ambiental dos municípios através da descentralização da agenda ambiental municipal, de modo a estimular o Poder Público local na elaboração e execução de suas políticas públicas para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo (SIMA, 2019b).

Sob essa perspectiva, o município de Itanhaém tem um histórico de destaque no Programa Estadual, exibindo pontuação máxima entre os municípios da Baixada Santista nos anos de 2014, 2016, 2017, 2019 e 2020. Neste sentido, a criação da UC proposta atende a diretiva de Biodiversidade, principalmente no que diz respeito à Proteção e/ou recuperação de áreas estratégicas para a manutenção da biota. Sendo assim, o presente estudo técnico contemplará para a diretiva em questão como Pró-Atividade, considerada uma ação não requerida do Programa, mas com relação à temática tratada ou associada a ela.

4.2.4.2. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) - Organização das Nações Unidas (ONU)

A criação da UC proposta também atende a alguns dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável previstos na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (Mundo, 2016), podendo vir a contribuir no âmbito municipal para tal. Selecionou-se 5 ODS que condizem com as metas e ações previstas para a UC proposta, sendo abordadas a seguir.

“ODS 6 Água potável e saneamento - Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos”: A UC em estudo está alinhada com a respectiva ODS à medida que abriga um ecossistema que atua como filtro biológico, frente a poluição advinda do continente (Souza, 2019).

“ODS 11 Cidades e comunidades sustentáveis - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”: A UC proposta se relaciona com a ODS 11, pois fomenta, por meio de sua implementação, a prática de políticas sustentáveis ao município e à comunidade circundante e visitantes em geral. Ademais, promoverá também, acesso universal a um espaço público em ambientes naturais.

“ODS 13 Ações contra Mudança Global no Clima - Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos”: A região da UC proposta é majoritariamente constituída pelo ecossistema de manguezal, o qual exibe um alto potencial de sequestro e armazenamento de carbono. Dessa forma, os manguezais contribuem para a mitigação dos impactos decorrentes do efeito estufa (Fonseca & Drumond, 2003). Pontua-se ainda, que devido ao aumento da frequência e intensidade de tempestades tropicais, decorrentes das mudanças climáticas globais, os manguezais constituem uma importante proteção natural da linha de costa (Nobre & Marengo, 2017; Souza et al., 2018). Portanto, a criação e implementação da UC proposta, seguida de estratégias de conservação efetivas, pode vir a assegurar esses relevantes serviços ecológicos a longo prazo.

“ODS 14 Vida na água - Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável” e “ODS 15 Vida terrestre - Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade”: A UC proposta executará ações de proteção, conservação e manutenção da biodiversidade do manguezal, um ecossistema de transição entre o ambiente marinho e terrestre. Neste sentido, acaba por repercutir sobre estes ambientes, contemplando as ODS 14 e 15. Pontua-se ainda, quanto ao ODS 14, que os manguezais contribuem de forma significativa para o sistema de tratamento de efluentes em águas costeiras (Souza et al., 2018).

4.2.4.3. Diretrizes para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo - Programa BIOTA-FAPESP

O Programa BIOTA-FAPESP foi criado com a finalidade de catalogar, mapear e avaliar a biodiversidade do Estado de São Paulo, além de nortear estratégias para sua

conservação e uso sustentável (FAPESP, 2011). É composto por 1.500 profissionais, entre pesquisadores, estudantes e colaboradores (FAPESP, 2011).

O Programa, em conjunto com a SIMA produziu o estudo “Diretrizes para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo”, o qual gerou mapas apontando as áreas prioritárias para conservação no âmbito estadual. Sendo assim, pontua-se que o polígono da UC municipal proposta sobrepõe uma das respectivas áreas (Figura 14).

A referida área contempla um fragmento que registra um grau de 51 a 80% de indicação para criação de UC pautadas em Proteção Integral (Rodrigues, 2008). O respectivo mapa do estudo é embasado na soma das indicações de grupos temáticos, ligados ao grau de degradação das fitofisionomias no estado de São Paulo. Possui a finalidade de relatar as áreas que concentram maior diversidade biológica, das quais demandam um expressivo manejo de Proteção Integral (Rodrigues, 2008).

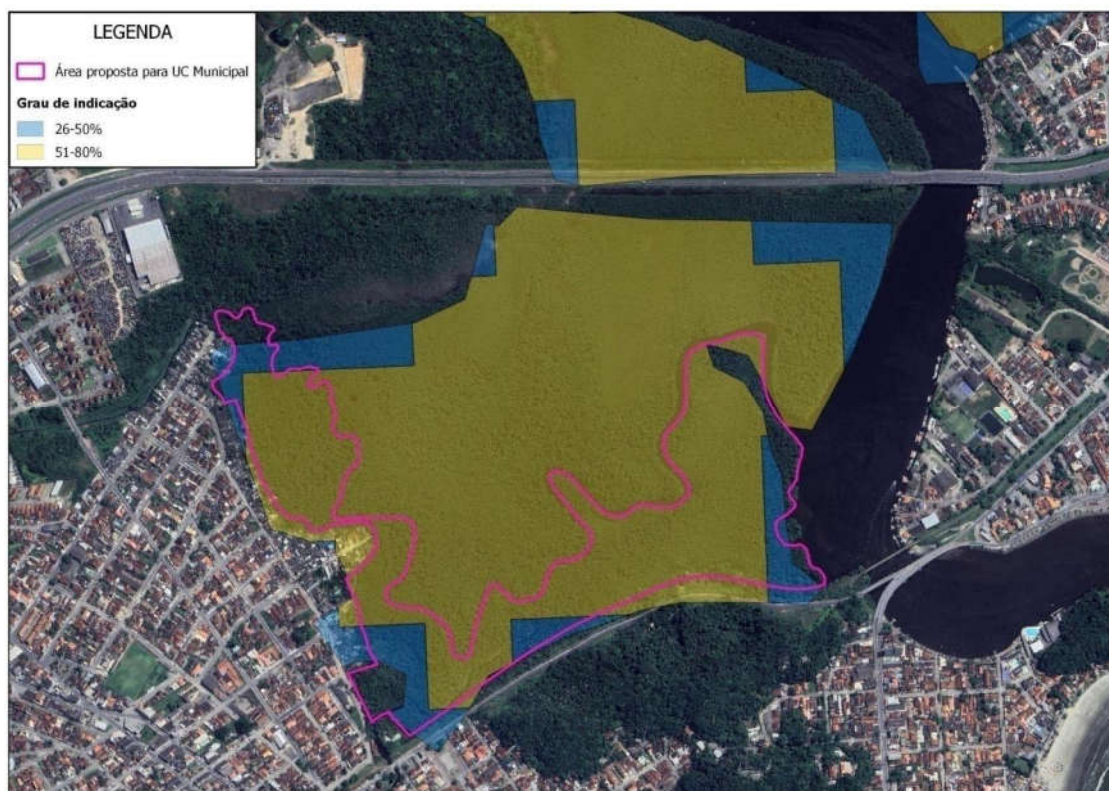


Figura 14. Áreas indicadas para criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral com enfoque na região proposta para criação de Unidade de Conservação municipal. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

4.3. Caracterização do meio físico

4.3.1 Clima

De acordo com a classificação climática Koppen, a bacia do rio Itanhaém sofre influência do clima “Cfa”, caracterizada por clima subtropical, com verão quente (Kottek, 2006; Sparovek et al., 2007). O clima local é influenciado pelo sistema Atlântico Polar e Tropical, além da atuação da maritimidade (Itanhaém, 2012). Desta forma, a massa Tropical Atlântica é responsável pela definição do padrão climático, ao passo que atua de forma significativa ao longo do ano. Constata-se uma temperatura média anual de 24°C (Figura 15), que nos meses de janeiro e fevereiro sofrem aumento. Já nos meses de inverno, ocorrem eventos de queda de temperatura, devido à entrada de massas polares, fazendo as médias caírem para próximo de 16°C.

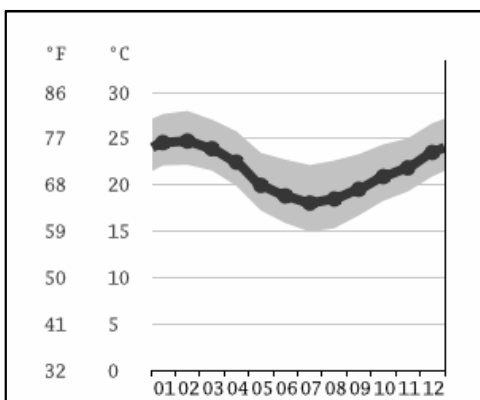


Figura 15. Variação da temperatura anual no município de Itanhaém. Fonte: Climate-date (2021).

A umidade relativa do ar é expressiva, geralmente maior que 80% (Lamparelli, 1999), principalmente pela maritimidade, assim, as temperaturas mantêm-se estáveis e com baixa amplitude térmica (Itanhaém, 2012).

O regime pluviométrico municipal é chuvoso, com média anual de 2.120 mm (Figura 16) (Itanhaém, 2012), associado a chuvas orográficas. A distribuição de chuvas é marcada pela sazonalidade, havendo maiores precipitações nos meses de verão. No inverno, há redução do volume acumulado de precipitações, as quais nesta época são classificadas geralmente como de origem frontal. Ainda que os meses de inverno apresentem o respectivo dado, não há ocorrência de redução significativa de umidade relativa do ar. É válido salientar também, a ocorrência das frentes frias nessa estação (Itanhaém, 2012).

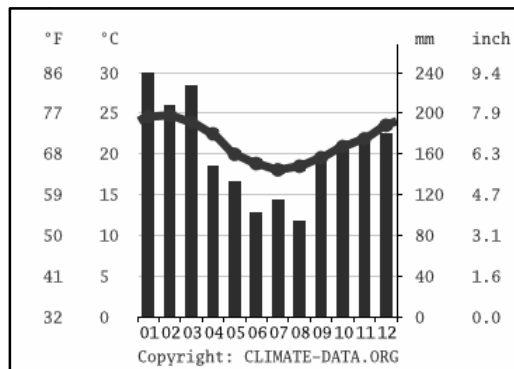


Figura 16. Pluviograma do município de Itanhaém. Fonte: Climate-date (2021)

4.3.2. Geomorfologia

A bacia hidrográfica do rio Itanhaém está dividida em três compartimentos geomorfológicos (Figura 17). O primeiro é o Planalto Atlântico, com altimetria superior a 800 m do nível do mar é caracterizado por morros com vertentes côncavas e convexas. (Ribeiro & Oliveira, 2015). Abriga diversas nascentes, formando os rios Itariru, Mambu e Capivara (Ferreira, 2007). Enquanto o segundo compartimento envolve as vertentes da Serra do Mar, exibindo altitudes entre 20 e 700 metros, sendo caracterizado por topos de alta declividade e cursos d'água isolados que fluem em direção a Planície Costeira (Ferreira, 2007), a qual constitui o último compartimento. A Planície Costeira possui altimetria variando de 0 e 20 metros acima do nível do mar. Sua declividade é baixa, inferior a 2%, associada a canais fluviais largos e meandantes, que transportam matéria e energia, culminando na característica deposicional sedimentar predominante (Giannini, 1987; Ribeiro & Oliveira, 2015). Ressalta-se que a planície abriga áreas de drenagem das sub-bacias dos rios Aguapeú, Branco, Mambú e Preto e rio Itanhaém, onde se localiza a área de estudo (Ferreira, 2007; Ribeiro & Oliveira, 2015).

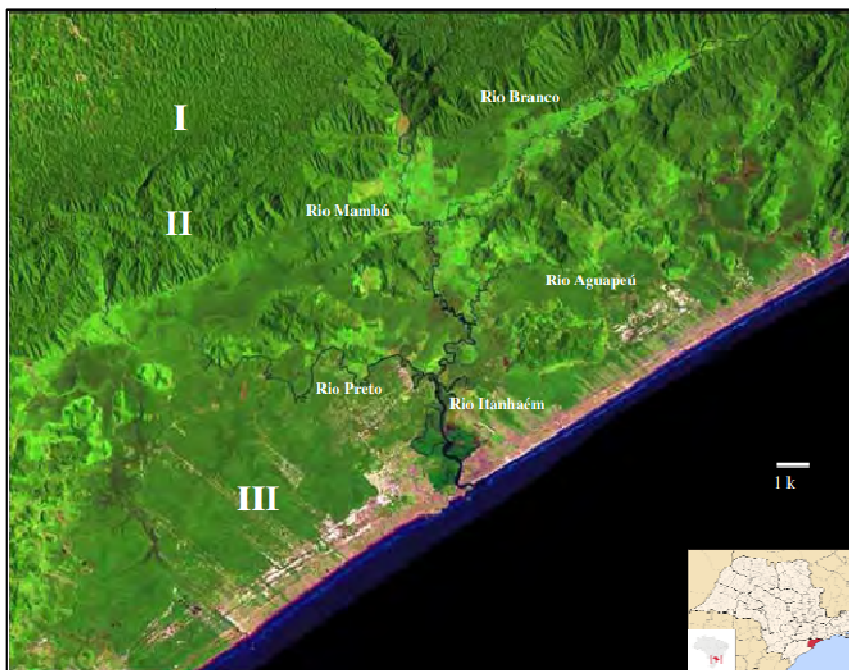


Figura 17. Compartimentos fisiográficos da bacia hidrográfica do rio Itanhaém, compreendendo I Planalto Atlântico, II Serra do Mar e III Planície Costeira. Extraído de: Ferreira (2007).

4.3.2.1. Evolução geomorfológica

A planície costeira de Itanhaém registra dois eventos transgressivos principais (Martin & Suguio, 1978; Giannini, 1987). O primeiro ocorreu durante o Pleistoceno (cerca de 120.000 AP) chamado transgressão Cananéia, marcada por sedimentos arenosos advindos de sistemas deposicionais marinhos costeiros. Tem-se por evidência disto a sucessão de alinhamentos de cordões litorâneos. O evento mais recente desenvolveu-se durante o Holoceno (cerca de 5.500 AP), designado transgressão-Santos. Posteriormente, o nível médio do mar apresentou diminuição contínua, permitindo a formação dos atuais cordões arenosos litorâneos holocênicos, assim como a redefinição das configurações espaciais das atuais baías e lagunas localizadas ao longo do litoral do Estado de São Paulo, incluindo-se também as áreas de manguezal (Martin & Suguio, 1978; Souza-Júnior et al., 2007).

Estudos feitos em solos e ambientes de sedimentação em manguezais no estado de São Paulo apontam idades holocênicas entre 410 e 3.700 AP (Souza-Júnior et al., 2007). Em um modelo proposto advindo de pesquisas com foco palinológico, o manguezal de Itanhaém datou seu início em 1300 AP. (do Amara et al., 2006).

4.3.2.2. Geomorfologia atual

A região da área de estudo é caracterizada por uma planície flúvio-marinha (Sato & Cunha, 2013) em área de baixa declividade (2 a 5%), marcado por inundações periódicas,

conforme o regime de maré, e erosão marginal. Associada à desembocadura do rio Itanhaém, desenvolve-se sobre as planícies de maré, densas florestas de manguezal (Tessler et al., 2000).

4.3.2.3. Pedologia

A composição do substrato de manguezais é constituída por sedimentos de natureza autóctone ou alóctone, advindo de processos marinhos, de rios e estuários. Sendo assim, predominam vasa e lama, formados por depósitos recentes, contendo silte e argila. Além de serem incluídos na composição em diferentes etapas de decomposição, restos de folhas, galhos e material vegetal e animal (Schaeffer-Novelli & Citrón-Molero, 1986; Rossi, 2002). Neste sentido, o manguezal é um ecossistema rico em matéria orgânica e registra pouca oxigenação no interior dos solos.

Conforme a classificação de solo empregada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), os solos constituintes da região onde se insere a área de estudo são categorizados em Organossolos Sálícos Órticos, Gleissolos Tiomórficos indiscriminados, Espodossolos Ferrocárbicos Hidromórficos (Figura 18) (EMBRAPA, 2006; Itanhaém, 2012; Sato & Cunha, 2013).

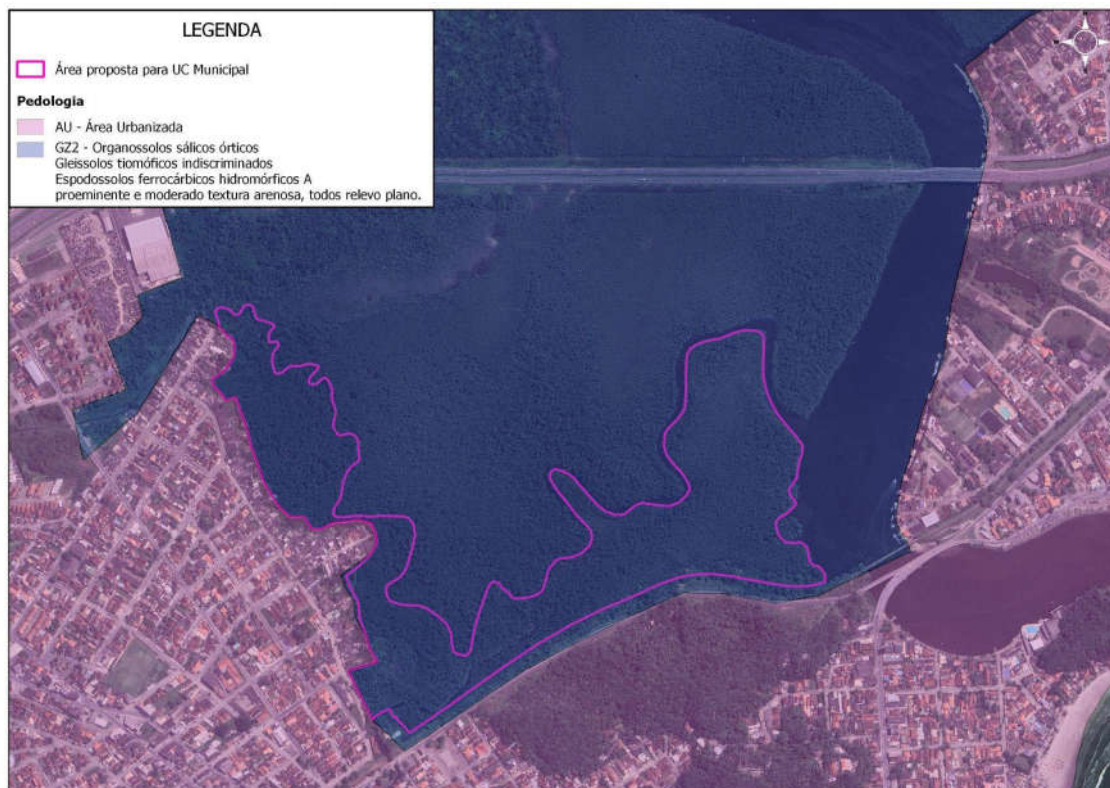


Figura 18. Solo da área da Unidade de Conservação municipal proposta no Mangue do Piraguira.
Autor: Prefeitura de Itanhaém.

Já a partir dos parâmetros sedimentológicos (Blotta et al., 2021), constata-se uma granulometria na região formada por 4,51% silte + argila, associada a 95% de areia, além da presença de 48,3% de matéria orgânica neste solo. É válido salientar que o respectivo dado reflete possivelmente o despejo de efluentes da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Guarapiranga e dos efluentes domésticos pelo ribeirão Campininha. Tal evento pode acarretar a eutrofização de solo.

Em relação às características físico-químicas do solo, utilizou-se como base os dados de Lamberti (1969), que realizou amostragens a 1,7 km da área de estudo, também na planície de maré. Ainda que com ressalvas, devido ao intervalo temporal, pode-se assumir que os processos hidrodinâmicos e de sedimentação têm se mantido num padrão semelhante, de modo que os parâmetros químicos medidos representam, em bom grau, a realidade atual do local onde se pretende instituir a UC. Nesse mesmo estudo, verificou-se valores de pH entre 5,0 e 6,5, associado a um alto teor de umidade. Os solos foram caracterizados como salinos ($\text{Na}^+ = 90 \text{ cmolc /kg solo}$), associado a teores de bases expressivos ($\text{Ca}^{2+} \text{Mg}^{2+} \text{K}^{2+} \text{Na}^+$), exibindo um padrão fértil de solo.

4.3.3. Recursos hídricos

A bacia hidrográfica do rio Itanhaém é considerada a segunda maior bacia do litoral do estado de São Paulo em termos de extensão, abrangendo uma área total de 950 km² (Camargo & Pereira, 2004). Constata-se em torno de vinte e um rios nesta, sendo os mais expressivos o rio Itanhaém, Branco e Preto (dos Santos Alves & Quinones, 2013). Por sua vez, é caracterizada diversificadamente conforme o gradiente longitudinal da nascente à foz, no quesito geomorfologia, topografia, composição vegetal e níveis de degradação (Camargo, 1996; Seriani et al., 2008, Camargo & Pereira, 2004). Salienta-se também que o município é integrante da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista - UGRHI-07 (SPMA, 2020), de modo que o município participa ativamente no Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS).

A área escolhida para criação da UC é margeada por quatro relevantes cursos d'água. Neste sentido, permeiam na unidade majoritariamente o rio Guaú, Ribeirão Bicudo e rio Itanhaém, além da passagem do rio do Poço dentro da área proposta (Figura 19).

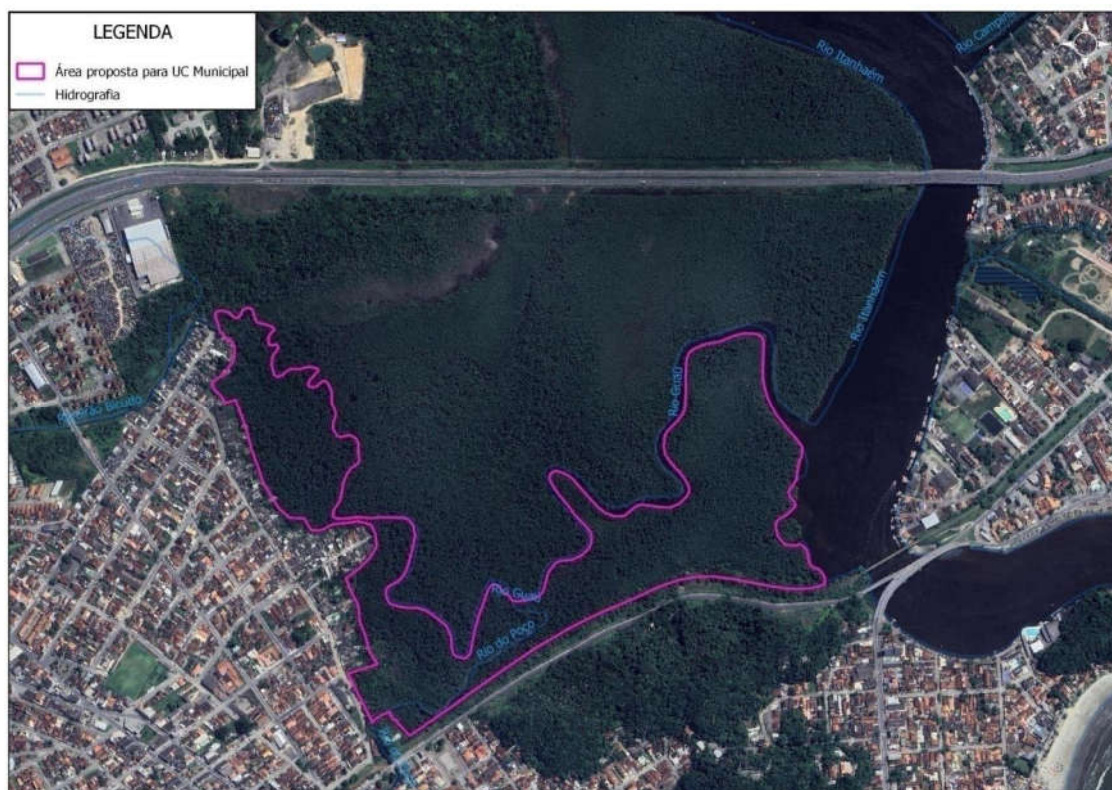


Figura 19. Rede hidrográfica do município de Itanhaém em interface com a área da Unidade de Conservação municipal proposta. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

4.3.4. Parâmetros químicos da água

Resultados sobre os parâmetros físico-químicos da água foram obtidos no Relatório de Água Costeira da CETESB (2018). As amostras foram coletadas na área de influência da foz do Rio Itanhaém ao longo do ano, possibilitando uma caracterização de algumas variáveis dos corpos hídricos que percorrem as margens do UC municipal em estudo (Tabela 7).

Conforme o relatório, este estuário é caracterizado como um ambiente de água salobra (CETESB, 2018), sob influência marinha direta, característico do manguezal. A turbidez varia bruscamente entre o mínimo e máximo, podendo ser reflexo de coletas realizadas em condições mais turbulentas (Tabela 7) (CETESB, 2018). Enquanto a temperatura e pH da água sofrem leves alterações, mas mantêm-se relativamente constantes entre as máximas e as mínimas.

Tabela 7. Resultados das análises dos parâmetros físico químicos das amostras de água coletadas na área de influência da foz do Rio Itanhaém, região adjacente à área de estudo.

Intervalo	Temperatura da Água (°C)	Salinidade (%)	Turbidez (UNT)	pH
Min	22,22	26,66	4,5	7,78
Max	24,8	35	23	8,1

Adaptado de: CETESB (2018).

4.4. Caracterização do Meio Biótico

4.4.1. Flora

Como já mencionado, o município de Itanhaém está inserido no bioma Mata Atlântica, constituído por diversos tipos de vegetação (SPMA, 2020). Neste sentido, é contemplado de forma significativa pela região fitoecológica Floresta Ombrófila Densa (Brazil-IBGE, 2012), apresentando vegetação primária e secundária e pela Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea sobre Sedimentos Marinhos Recentes (Kronka, 2007). A respectiva vegetação está atrelada aos fatores climáticos tropicais de temperaturas elevadas (média de 25°C), associada ao alto índice pluviométrico, com precipitações distribuídas ao longo do ano, sem períodos secos (Kronka, 2007). A Figura 20 retrata as diferentes formações de vegetação no perfil da Floresta Ombrófila Densa para melhor compreensão quanto à classificação.

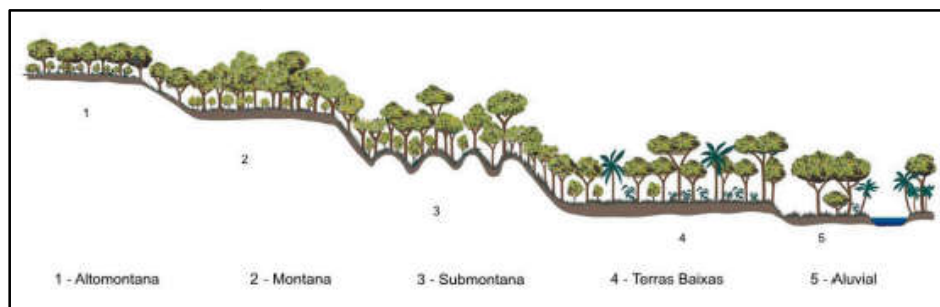


Figura 20. Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa. Fonte: Veloso et al. (1991).

Conforme o inventário florístico de vegetação nativa do estado de São Paulo, pelo Instituto Florestal (IF-SIMA, 2020), no qual foi constatado que, no município de Itanhaém, há cerca de 51.423 hectares de vegetação nativa, correspondendo a 85,9% em relação à superfície. Já na perspectiva da vegetação incidente na delimitação da área de estudo, há o predomínio de Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea de Terrenos Marinhos Lodosos (mangue) associado a uma pequena parcela de Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea sobre Sedimentos Marinhos Recentes (restinga).

Ecologicamente, as vegetações de mangue são consideradas como Formações Pioneiras, ao passo que pertencem ao complexo vegetacional edáfico de primeira ocupação. Portanto, ocupam terrenos rejuvenescidos pelas seguidas deposições de aluviões flúvio-marinhos nas embocaduras de rios e nas áreas sob influência das marés (Martins & Caravano, 2012).

O ecossistema manguezal pode ser caracterizado como transicional entre os ambientes terrestre, de água doce e marinha, e seus bosques são estabelecidos em áreas sujeitas ao regime de maré. Predominam nessa região uma vegetação halófitas (Souza et al., 2018). Os bosques de manguezais são formados majoritariamente por espécies vegetais lenhosas típicas, herbáceas, epífitas, e banco de micro e macroalgas (Olmos & Silva, 2003; Schaeffer-Novelli & Citrón-Molero, 1986). Salienta-se que a distribuição vertical das espécies de mangue ao longo do gradiente de inundação e ao longo do rio, está ligada às respostas das espécies às variações de maré e salinidade, além de fatores bióticos, como a predação de propágulos e competição interespecífica (Petri et al., 2011).

O estuário de Itanhaém apresenta a ocorrência de três espécies típicas do manguezal: *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), *Avicennia schaueriana* (mangue-preto) e *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) (Blotta et al., 2021; Lamberti, 1969; Louro, 2007; Quinones, 2000; Valério-Berardo et al., 2006). O estudo de Lamberti (1969) classifica tais espécies como “obrigatórias”, as quais vivem estritamente sob ação frequente das marés.

Constata-se também que estão associadas aos solos lodosos-argilosos, cuja composição granulométrica varia de 0,002 a 0,2 mm de diâmetro. As espécies obrigatórias foram observadas em campo na região leste da área pretendida como UC, próximo a Foz do Rio Itanhaém, com a incidência de *R. mangle* associado a porções de *L. racemosa* (mangue-branco) e *A. schaueriana* (mangue-preto). Enquanto ao longo do rio Guaú, notou-se a incidência de *R. mangle* (mangue-vermelho) nas margens, e em alguns trechos exibe *A. schaueriana* (mangue-preto) e *L. racemosa* (mangue-branco). Por fim, no rio do Poço, observou-se ocorrência de *R. mangle* (mangue-vermelho) e porções de *A. schaueriana* (mangue-preto).

O mangue-vermelho está situado nas franjas em contato com o mar, na boca de alguns rios e na extensão dos canais, onde a salinidade não registra altas taxas (Figura 21-A) (Quinones, 2000). Podem atingir 15 metros de altura e característica peculiar para essa espécie é presença de raízes escora, raízes adventícias ramificadas e arqueadas, as quais auxiliam na sustentação das árvores, fixando-as em sedimentos inconsolidados (Souza et al., 2018). Possui flores actinomorfas (Figura 21-B) e a presença de lenticelas nas superfícies do rizóforos, potencializando a circulação de gases entre o meio interno e externo (Souza et al., 2018; REFLORA, 2022). Seus propágulos são os maiores entre as demais árvores de manguezais, medindo cerca de 30 cm de comprimento. Dessa forma podem fixar-se em áreas mais expostas às correntes de água, desenvolvendo-se com maior frequência nas margens dos rios (Figura 21-C) (Souza et al., 2018; Olmos & Silva, 2003). O amadurecimento dos propágulos é de 8 a 13 meses e podem ser transportados a longas distâncias. As árvores desta espécie podem alcançar de 10 a 20 metros de altura, mas em geral são encontrados indivíduos de 5 a 10 metros (Olmos & Silva, 2003).



Figura 21. Ocorrência de *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho) nas margens do rio Guaú (A), suas flores (B) e propágulos (C). Fonte: Rodrigo Ferraz.

O mangue-preto tolera alta salinidade no solo devido à presença de glândulas excretoras de sal na superfície de suas folhas (Figura 22-A) (Quinones, 2000). Estas exibem ápices arredondados, com pecíolo verde e superfície abaxial esbranquiçada e flores zigomorfas (Figura 22-B) (Kameyama, 2006; Souza et al., 2018). Pode atingir mais de 20 metros de altura e possui raízes radiais que se desenvolvem horizontalmente abaixo do substrato, proporcionando sustentação às árvores. Apresentam também pneumatóforos, raízes modificadas que afloram do sedimento, possibilitando a sobrevivência da espécie em solos anóxicos e inundados (Souza et al., 2018). Para esse mangue, os pneumatóforos podem chegar a 20 centímetros. Possui propágulos de 5 a 10 cm de comprimento em formato arredondado (Figura 22-C) (Olmos & Silva, 2003). Devido ao seu tamanho reduzido, tendem a ser transportados para o interior do manguezal durante a maré alta (Olmos & Silva, 2003). Entretanto, seu enraizamento ocorre apenas sob condições de correntes de água mais amenas. Sendo assim, conforme o contexto de condições de maré descrito, associado a sua adaptação a altas salinidades, são encontrados mais afastados das margens dos rios (Olmos & Silva, 2003).



Figura 22. Ocorrência de *Avicennia schaueriana* (mangue-preto) (A) na margem do Rio Itanhaém, suas flores (B) e propágulos (C). Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.

Por fim, o mangue-branco exibe árvores que podem atingir mais de 10 metros de altura, mas são encontradas geralmente entre 5 a 8 metros no estado de SP (Figura 23-A) (Olmos & Silva, 2003). Possui propágulos pequenos, alcançando 1 a 1,5 cm de comprimento, os quais se estabelecem em áreas abrigadas das correntezas (Olmos & Silva, 2003). Apresentam flores actinomorfas (Figura 23-B) e folhas opostas, de textura coriácea, com lâmina foliar elíptica arredondada em suas extremidades e pecíolos avermelhados (Olmos & Silva, 2003). Na base de suas folhas apresentam, nectários extraflorais e glândulas que excretam o excesso de sais, assegurando tolerância à salinidade (Figura 23-C) (Souza et al., 2018). Possui um sistema de raízes radiais e apresenta em torno de 10 cm de comprimento (Souza et al., 2018). E são encontradas na interface entre o ambiente de manguezal e terra firme, associadas às formações arenosas dispostas nas margens de rios e ilhotas (Schuler, 2000).

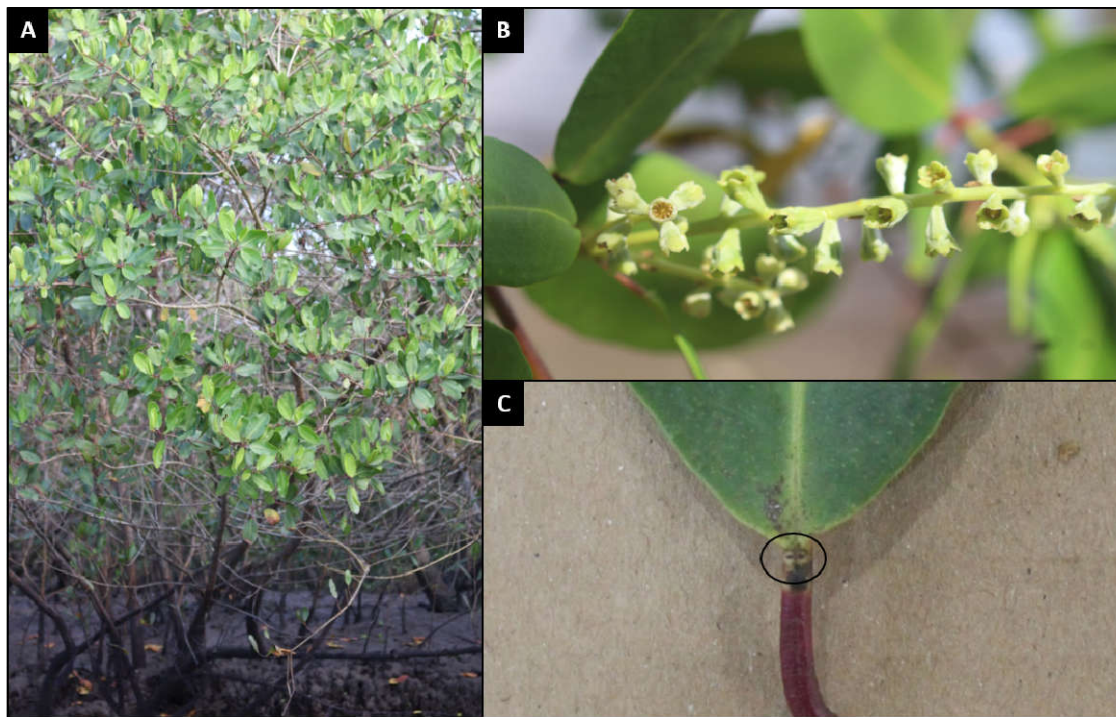


Figura 23. Espécime de *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) no manguezal (A), seus frutos (B) e glândulas excretoras de sais em sua base foliar (C). Fonte: Rodrigo Ferraz (A, B) e Nicco Faria (C).

Observou-se remanescentes de mangue bem conservados ao longo do rio Guaú, com uma parcela de *R. mangle* (mangue-vermelho) exibindo uma estatura de aproximadamente 12 metros próximo do encontro com o Rio Itanhaém. Já no percurso no rio do Poço pode-se avistar uma vegetação alterada, ocorrendo inclusive clareiras em alguns trechos nas margens e em partes internas do bosque de mangue, possivelmente ligadas com evento de ocupações irregulares antecedentes na região (Figura 24-A, B). Sendo assim, é de extrema importância efetuar estudos nas implicações da mortalidade das árvores e da formação das respectivas clareiras no ecossistema de manguezal, averiguando se há ligação com tensores antrópicos crônicos, a fim de estabelecer um manejo e conservação destes ambientes (Menghini, 2004; Mochel & Oliveira, 2002). Entretanto, o processo de regeneração natural de *R. mangle* (mangue-vermelho) e *A. schaueriana* (mangue-preto) foi observado pela presença de mudas próximo às margens do rio do Poço (Figura 24-C).



Figura 24. Ocorrência de clareiras (A, B) e o processo de regeneração natural observado pela presença de mudas de *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho) nas margens do Rio do Poço (C).

Fonte: Rodrigo Ferraz.

O estudo de Lamberti (1969) sobre a ecologia de plantas do manguezal em Itanhaém classifica outro grupo de vegetação, designada por “espécies facultativas”, formadas por *Acrostichum aureum*, *Talipariti pernambucense*, *Crinum attenuatum*, *Spartina brasiliensis* e *Spartina alterniflora*, *Fimbristylis glomerata* que dispõem-se em solos com a composição granulométrica em torno de 0,02 a 0,2 mm, correspondendo a maior quantidade de limo e areia fina. Alguns desses gêneros e espécies foram observados em campo na área de estudo (Tabela 8), como a *S. alterniflora* (Figura 25), distribuídas na margem Sul da foz do rio Itanhaém e em alguns trechos de margens do rio Guaú e rio do Poço. Além do *A. aureum* (samambaião-do-brejo) (Figura 26-A) e *T. pernambucense* (algodoeiro-de-praia) (Figura 26-B) dispostas nas margens do rio do Poço.

A *S. alterniflora* foi registrada em outros estudos realizados no estuário de Itanhaém (Camargo & Cancian, 2016; Louro, 2007). Esta espécie é pioneira, situada sobre os bancos lodosos de menores profundidades nas bordas dos manguezais, das quais formam os ecossistemas de marismas (Figura 25) (Olmos & Silva, 2003). Exibem alta relevância ecológica por abrigarem alta densidade e biomassa de organismos macrobentônicos, sendo também ambiente para reprodução e desenvolvimento desses animais (Flynn et al., 2007).



Figura 25. Presença de *Spartina alterniflora* na linha d’água do estuário na região da Unidade de Conservação municipal proposta. Fonte: Rodrigo Ferraz.

A espécie *A. aureum* foi relatada por Lamberti (1969) nas proximidades da região da UC proposta é avistada em campo na porção final do rio do Poço. É conhecida como samambaião e forma uma cobertura densa e contínua sobre os solos (Olmos & Silva, 2013). Sua incidência pode indicar uma transição entre o ecossistema de manguezal e restinga, e em algumas situações pode também apontar áreas degradadas (Olmos & Silva, 2013). Neste sentido, sua incidência exibe altas chances de estarem vinculadas a um cenário de pressões e ameaças enfrentadas nesta região, os quais serão abordados posteriormente.



Figura 26. Espécies de transição *Acrostichum aureum* (samambaião-do-brejo) (A) e *Talipariti pernambucense* (algodoeiro-de-praia) (B) entre os bosques de mangues e áreas arenosas de maior topografia (Souza et al., 2018), dispostas nas margens do rio do Poço. Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.

Espécies de restinga também foram registradas na região pretendida como UC municipal (Tabela 8), além de *S. densiflora*. Estas espécies incluem *Dalbergia ecastaphyllum* (rabo-de-bugio), *Geonoma schottiana* (palmeira), *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Alchornea triplinervia* (tapi), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-pimenta), e

Calophyllum brasiliense (guanandi), agregando ainda mais valor ecológico para área em questão. A restinga é um ecossistema formado por um mosaico de comunidades vegetais florísticas e formações herbáceas, arbustivas e florestais (CONAMA, 1996). Ocorrem nas planícies arenosas de origem marinha e fluvio-marinha (Thomazi et al., 2013). Salienta-se que as restingas desenvolvem relevantes papéis ecológicos de provisão e regulação, bem como manutenção de clima, fixadoras de dunas, estabilizadoras de mangue, proteção costeira, manutenção da biodiversidade e controle de inundações (Nascimento et al., 2022). Ademais, em função da presença das espécies pioneiras *S. terebinthifolius* (aroeira-pimenta) e *C. pachystachya* (embaúba) (SMA, 2001), pode-se inferir que a respectiva restinga encontra-se em estado de regeneração.

Ressalta-se, também, a alta incidência da comunidade de macro e microalgas em manguezais brasileiros (Farraboti et al., 2017), podendo ser consideradas espécies de possíveis ocorrência para a área de estudo da UC. São responsáveis pela formação dos “bancos de algas”, dos quais exibem alta relevância ecológica por sintetizarem matéria orgânica e fornecerem alimentação à fauna local, como ao *Mugil Liza* (tainha) e *Mugil curema* (parati) relatados ocorrentes na região da UC municipal proposta (Tabela 11) (Olmos & Silva, 2003). Tais bancos são formados por microalgas, como as cianobactérias do gênero *Microcoleus*, *Spirulina* e *Planktothrix*, algas verdes *Boodleopsis pusilla* e espécies de diatomáceas como *Navicula*, *Nitzschia* e *Gomphonema* (Olmos & Silva, 2003). Este último agrupamento contribui efetivamente como sintetizadores de matéria orgânica (Schaeffer-Novelli, 1995). Além disso, têm-se a relevante formação da comunidade de macroalgas aderidas aos pneumatóforos, rizóforos e troncos de árvores do mangue, denominadas de *Bostrychietum* (Fontes et al., 2007; Farraboti et al., 2017; Olmos & Silva, 2003). Essa comunidade é constituída pelos gêneros *Bostrychia*, *Caloglossa* e *Catenella* (Farraboti et al., 2017), formando uma cobertura filamentosa marrom avermelhada sobre os troncos e raízes (Olmos & Silva, 2003). Estão submetidas diariamente à flutuação de maré, salinidade, luz e disponibilidade de nutrientes (Farraboti et al., 2017). Sua presença é comumente associada com a incidência de organismos incrustantes nas mesmas superfícies, formando um micro-habitat complexo, aproveitado por caranguejos, siris e peixes (Olmos & Silva, 2003). Em suma, constatou-se alta incidência de *Bostrychietum* sob raízes de mangue nas margens do rio Itanhaém, rio Guaú e rio do Poço (Figura 27).

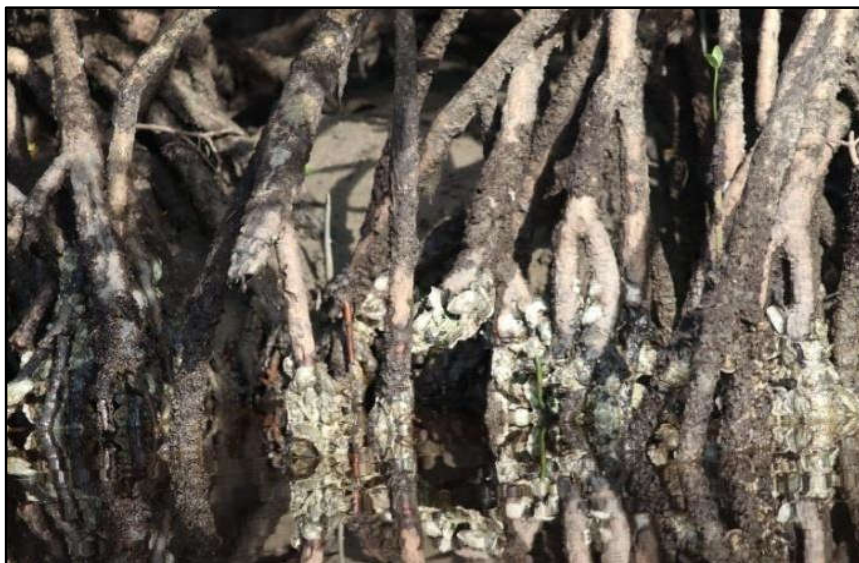


Figura 27. Presença de macroalga nas raízes de mangue - *Bostrychietum* associada à *Crassostrea* sp. (ostra-do-mangue). Fonte: Rodrigo Ferraz.

Para classificação das espécies incidentes na área da UC proposta, utilizou-se a definição de nativas, como espécies oriundas do Brasil (Lorenzi, 1992), em especial pertencentes ao bioma Mata Atlântica, enquanto para espécies exóticas, organismos que habitam regiões biogeográficas diferentes de onde evoluíram e se adaptaram (Santos & Calafate, 2018) e neste caso, passaram a ser introduzidas no território brasileiro (Lorenzi, 2003). Por fim, as espécies invasoras foram definidas como espécies exóticas que se alastram facilmente e podem vir a ameaçar a diversidade biológica das espécies nativas da região onde se instalam (Espinola & Ferreira Júlio Júnior, 2007).

Observou-se em campo, na porção final do rio do Poço a incidência de espécies, nativas da Mata Atlântica *Macropsychanthus violaceus* (olho-de-boi), *S. terebinthifolius* (aroeira-pimenta), *T. pernambucense* (algodoeiro-de-praia), exóticas, englobando *Dypsis lutescens* (palmeira-areca), *Terminalia catappa* (chapéu-de-sol), bambu (não identificado gênero), e outras espécies invasoras, como a *Leucaena leucocephala* (leucena) e *Urochloa* sp. (Figura 28) (Tabela 8).



Figura 28. Trecho final do rio do Poço com a presença na margem direita de *Terminalia catappa* (chapéu-de-sol) e *Urochloa* sp., enquanto a margem esquerda exibe ocorrência de *Talipariti pernambucense* (algodoeiro-de-praia). Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.

Já nas margens da UC proposta, na região oeste, sob as coordenadas UTM X316296.791 Y7323496.959, a área pode ser caracterizada como um ambiente extremamente antropizado, onde foram observadas espécies nativas de Mata Atlântica, como *T. pernambucense* (algodoeiro-de-praia), *G. schottiana* (palmeira), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), *D. ecastaphyllum* (rabo-de-bugio), além das exóticas *Malvaviscus arboreus* (hibisco-colibri) (Figura 29-A), *Syzygium cumini* (jambolão), *T. catappa* (chapéu-de sol), *Ficus benjamina* (ficus), *D. lutescens* (palmeira-areca), *Musa* sp.(bananeira), bambu (gênero não identificado) e *Clitoria fairchildiana* (sombreiro). Convém salientar que o sombreiro é uma espécie nativa do Brasil, entretanto, exótico no bioma em questão (REFLORA, 2022). Por fim, têm-se a ocorrência das espécies invasoras, como *L. leucocephala* (leucena) (Figura 29-B) e *Urochloa* sp. (Tabela 8).



Figura 29. Área de borda da Unidade de Conservação em estudo exibindo abundância de espécies exóticas, tal como *Malvaviscus arboreus* (hibisco-colibri) (A) e invasoras, como *Leucaena leucocephala* (leucena) (B). Fonte: Andreza Pinheiro Anhaia.

O último trecho de borda analisado em campo foi a região leste próxima à alça da ponte, sob as coordenadas UTM X317347.425 Y7323698.842, registrando a ocorrência de espécies nativas, como *A. triplinervia* (tapi), *S. terebinthifolius* (aroeira-pimenta), *Myrsine coriacea* (capororoca-ferrugem), *C. brasiliense* (guanandi), *C. pachystachya* (embaúba), as exóticas *Schefflera actinophylla* (árvore-guarda-chuva), *S. cumini* (jambolão) e as invasoras *L. leucocephala* (leucena) e *Urochloa* sp. (Figura 30) (Tabela 8).

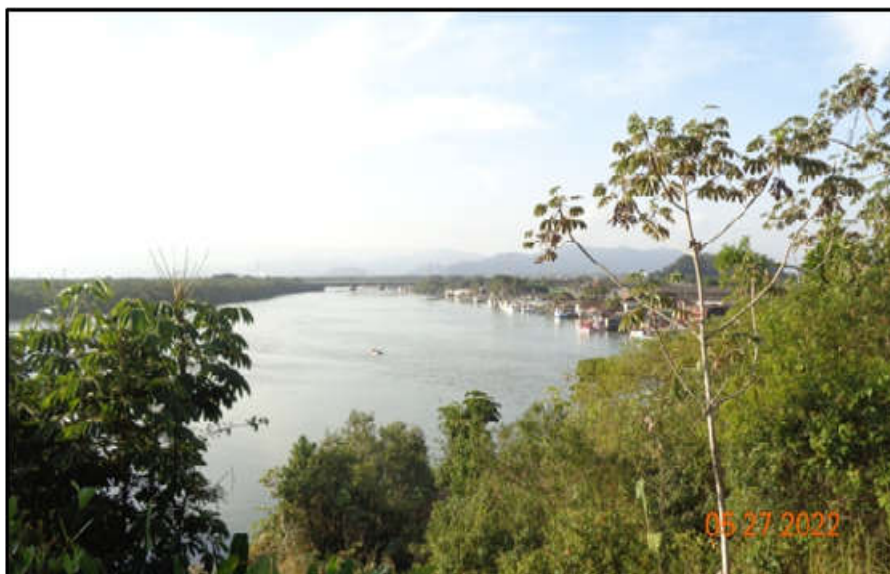


Figura 30. Região da alça da ponte na área da Unidade de Conservação proposta com a presença da espécie exótica *Schefflera actinophylla* (árvore-guarda-chuva) na margem esquerda e a da espécie nativa *Cecropia pachystachya* (embaúba) à esquerda. Autor: Maria Soledad Campos.

Por fim, conforme a análise literária dos estudos de Biudes & Camargo (2006), Blotta et al. (2021), Lamberti (1969), Louro (2007), Quinones (2000), Valério-Berardo et al. (2006) e observações em campo, constatou-se um levantamento florístico que engloba 19

famílias, com maior representatividade para Poaceae, Fabaceae e Arecaceae (Gráfico 1), e 25 espécies, sendo duas identificadas apenas a nível de gênero e outra a nível de família. Constata-se a presença de 14 nativas do bioma Mata Atlântica, 9 exóticas e 2 invasoras (Tabela 8).

Tabela 8. Inventário florístico preliminar da área da Unidade de Conservação municipal proposta.

Família	Táxon	Nome popular	Ocorrência	Autor
Acanthaceae	<i>Avicennia schaueriana</i>	mangue-preto	NA ^{MA}	Blotta et al. (2021), Lamberti (1969), Louro (2007), Quinones (2000), Valério-Berardo et al. (2006), Observado em campo
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira-pimenta	NA ^{MA}	Observado em campo
Araliaceae	<i>Schefflera actinophylla</i>	árvore-guarda-chuva	EX ^{MA}	Observado em campo
Arecaceae	<i>Dypsis lutescens</i>	palmeira-areca	EX ^{MA}	Observado em campo
	<i>Geonoma schottiana</i>	palmeira	NA ^{MA}	Observado em campo
	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá	NA ^{MA}	Observado em campo
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	guanandi	NA ^{MA}	Observado em campo
Capparaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	tapi	NA ^{MA}	Observado em campo
	<i>Clitoria fairchildiana</i>	sombreiro	EX ^{MA}	Observado em campo

Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	mangue-branco	NA ^{MA}	Blotta et al. (2021), Lamberti (1969), Louro (2007), Quinones (2000), Valério-Berardo et al. (2006), Observado em campo
	<i>Terminalia catappa</i>	chapéu-de sol	EX ^{MA}	Observado em campo
Fabaceae	<i>Dalbergia ecastaphyllum</i>	rabo-de-bugio	NA ^{MA}	Observado em campo
	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	IN	Observado em campo
	<i>Macropsychanthus violaceus</i>	olho-de-boi	NA ^{MA}	Observado em campo
Malvaceae	<i>Talipariti pernambucense</i>	algodoeiro-de-praia	NA ^{MA}	Observado em campo
	<i>Malvaviscus arboreus</i>	hibisco-colibri	EX ^{MA}	Observado em campo
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	figueira	EX ^{MA}	Observado em campo
Musaceae	<i>Musa</i> sp.	bananeira	EX ^{MA}	Observado em campo
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-ferrugem	NA ^{MA}	Observado em campo
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i>	jambolão	EX ^{MA}	Observado em campo
Poaceae	-	bambu	EX ^{MA}	Observado em campo
	<i>Spartina densiflora</i>	-	NA ^{MA}	Biudes & Camargo (2006), Observado em campo
	<i>Urochloa</i> sp.	capim	IN	Observado em campo
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	samambaião- do-brejo	NA ^{MA}	Lamberti (1969)

Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	mangue-vermelho	NA ^{MA}	Blotta et al. (2021), Lamberti (1969), Louro (2007), Quinones (2000), Valério-Berardo et al. (2006), Observado em campo
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba	NA ^{MA}	Observado em campo

Legenda de ocorrência: NA^{MA} - Espécie nativa do bioma Mata Atlântica; EX^{MA} - Espécie exótica no bioma de Mata Atlântica e IN - Espécie invasora.

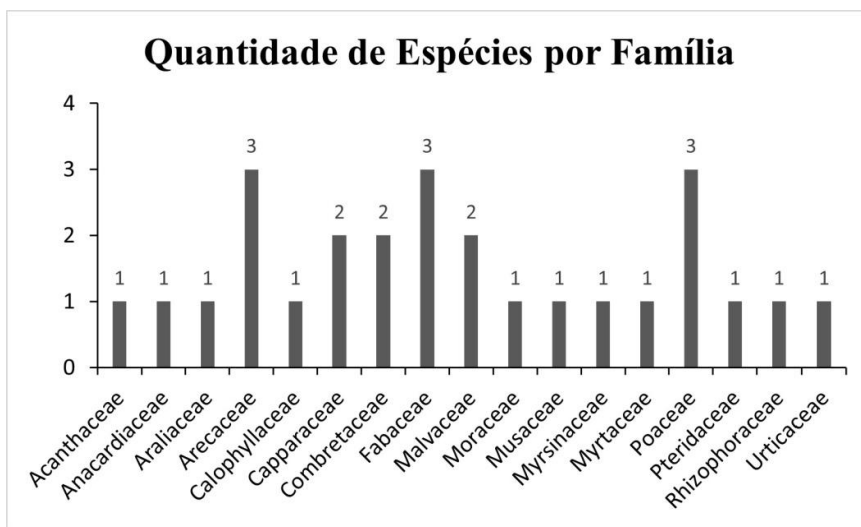


Gráfico 1. Representatividade das famílias acerca da flora incidente na área proposta para criação e implementação da Unidade de Conservação municipal, retratando a diversidade de espécies levantadas.

Já na porção sul da área mais adentro, sob as coordenadas UTM central X316945,04 Y 732369437, há o registro de espécies incidindo sob o ecótono, caracterizado pela transição entre o ecossistema de manguezal e as florestas de restinga. Deste modo, utilizou-se o inventário florístico (Tabela 9) advindo do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) acerca do processo 0000208-12.1993.8.26.0266, já abordado anteriormente. Sendo neste sentido, espécies de possível ocorrência na área da UC municipal. Entretanto, deve ser efetuado posteriormente um inventário da área, para confirmação destes dados.

Tabela 9. Inventário florístico da faixa transicional (ecótono) no entorno da área em estudo para criação de uma Unidade de Conservação no mangue do Piraguyra, Itanhaém, SP.

Tipo	Família	Espécie	Nome Popular
Arbustiva	Ericaceae	<i>Gaylussacia brasiliensis</i>	camarinha
	Malvaceae	<i>Talipariti pernambucensis</i>	orelha-de-praia
	Melastomataceae	<i>Tibouchina clavata</i>	orelha-de-onça
Arbórea	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	peito-de-pombo
	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira
	Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba
	Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	guanandi
	Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	mulungu
	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	canela
	Melastomataceae	<i>Tibouchina mutabilis</i>	manacá-da-serra
	Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i>	jacatirão
	Fabaceae	<i>Inga sessilis</i>	ingá
	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga
	Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	araçá
	Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i>	grumixama

Extraído de: Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - processo 0000208-12.1993.8.26.026.

Por fim, é válido salientar que o levantamento florístico preliminar incidente na área da UC municipal confere um potencial ecológico pertinente, exibindo riqueza e diversidade biológica. De todo modo, é necessário efetuar o monitoramento da vegetação em questão, visto que as espécies *R. mangle* (mangue-vermelho), *A. schaueriana* (mangue-preto) e *L. racemosa* (mangue-branco) registram atualmente uma tendência populacional decrescente (IUCN, 2022). Ademais, constatou-se que a respectiva área engloba relevantes ecossistemas e significativa presença de espécies nativas, as quais requerem conservação e manejo diferenciados.

4.4.2. Fauna

4.4.2.1. Invertebrados

Para construção do presente tópico, a respeito do levantamento de fauna incidente na região da futura UC, utilizou-se os dados de Souza et al. (2021), Moreira et al. (2019),

Namora et al. (2009), Quinones (2000), Valério-Berardo et al. (2006), Seriani et al. (2008) (Tabela 10).

No levantamento de organismos invertebrados na área da UC municipal proposta, contabilizou-se a ocorrência de 28 famílias, englobando 13 gêneros de espécies não identificadas e 20 espécies na área da UC municipal (Tabela 10). Observou-se em campo espécimes de *Goniopsis cruentata* (maria-mulata) (Figura 31) e *Aratus pisoni* (aratu-marinho). O grupo taxonômico com maior representatividade foi Arthropoda, enquanto as famílias mais representativas foram Capitellidae e Spionidae (Polychaeta), conforme o Gráfico 2.

Tabela 10. Levantamento preliminar de invertebrados incidentes na região da Unidade de Conservação municipal proposta.

Filo	Família	Táxon	Nome Popular	Autor
Annelida	Capitellidae	<i>Capitella sp.</i>	-	Valério-Berardo et al. (2006)
		<i>Heteromastus similis</i>	-	Valério-Berardo et al. (2006)
		<i>Notomastus hemipodus</i>	-	Moreira et al. (2019)
	Chaetopteridae	-	-	Seriani et al. (2008)
	Glyceridae	<i>Glycera sp.</i>	-	Valério-Berardo et al. (2006)
		<i>Glycera lapidum</i>	-	Moreira et al. (2019)
	Goniadidae	<i>Ophioglycera sp.</i>	-	Moreira et al. (2019), Seriane et al. (2008)
	Lumbrineridae	<i>Lumbrineris sp.</i>	-	Moreira et al. (2019)
	Nephtyidae	<i>Nephtys squamosa</i>	-	Valério-Berardo et al. (2006)
	Opheliidae	<i>Ophelina sp.</i>	-	Valério-Berardo et al. (2006)
		<i>Armandia agilis</i>	-	Moreira et al. (2019)
	Orbiniidae	<i>Orbiniidae sp.</i>	-	Moreira et al. (2019)
	Phyllodocidae	<i>Eumida sanguinea</i>	-	Moreira et al. (2019)
	Poecilochaetidae	<i>Poecilochaetus sp.</i>	-	Moreira et al. (2019)

	Spionidae	<i>Dispio sp.</i>		Moreira et al. (2019)
		<i>Scolelepis squamata</i>	-	Valério-Berardo et al. (2006)
		<i>Scolelepis sp.</i>		Moreira et al. (2019)
Mollusca	Teredinidae	<i>Teredo sp.</i>		Quinones (2000)
	Littorinidae	<i>Littorina angulifera</i>	caracol-da-folha	Quinones (2000)
	Ungulinidae	<i>Diplodonta sp.</i>	-	Valério-Berardo et al. (2006)
	Tellinidae	<i>Tellina sp.</i>	-	Valério-Berardo et al. (2006)
	Assimineidae	<i>Assiminea sp.</i>	-	Valério-Berardo et al. (2006)
Arthropoda	Ostreidae	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	ostra-do-mangue	Quinones (2000)
	Sesarmidae	<i>Aratus pisoni</i>	aratu-marinho	Quinones (2000) Observado em campo
	Grapsidae	<i>Goniopsis cruentata</i>	maria-mulata	Quinones (2000), Observado em campo
	Ocypodidae	<i>Ucides cordatus</i>	caranguejo-verdadeiro	de Souza et al., (2021), Namora et al. (2009), Quinones (2000)
	Balanidae	<i>Balanus balanus</i>	craca	Quinones (2000), Observado em campo
	Cytherideidae	<i>Cyprideis salebrosa</i>	-	Valério-Berardo et al. (2006)
	Kalliapseudidae	<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	-	Moreira et al. (2019)
	Phoxocephalopsidae	<i>Phoxocephalopsis zimneri</i>	-	Valério-Berardo et al. (2006)
	Caprellidae	<i>Caprella penantis</i>	-	Valério-Berardo et al. (2006)
	Penaeidae	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	camarão-de-sete-barbas	Quinones (2000)
	Chthamalidae	<i>Chthamalus proteus</i>	-	Quinones (2000)
	Cirolanidae	<i>Eurydice littoralis</i>	-	Valério-Berardo et al. (2006)

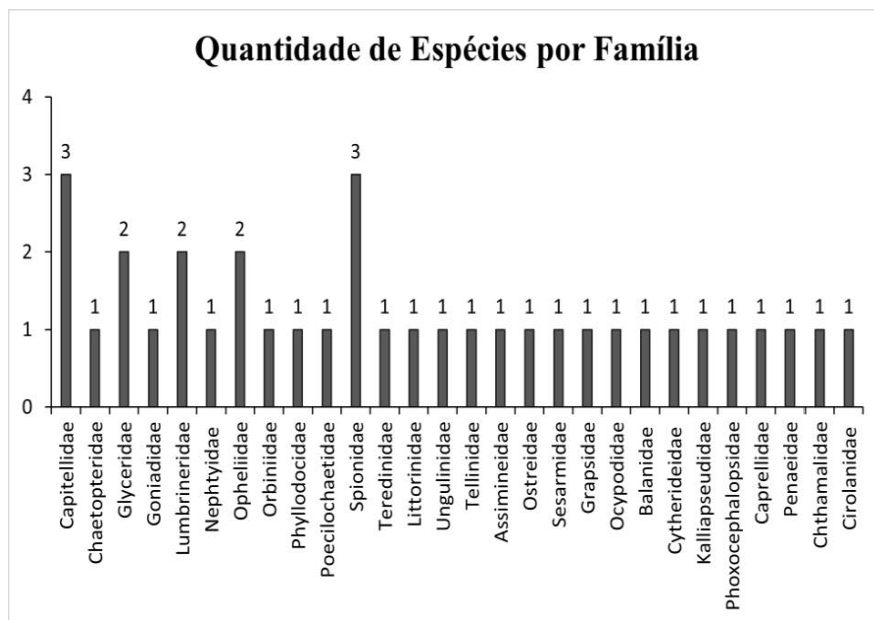


Gráfico 2. Representatividade das famílias de invertebrados incidente na área proposta para implementação da Unidade de Conservação municipal, retratando a diversidade de espécies levantadas.

Convém destacar a ocorrência de espécies na área proposta a UC municipal que exibem quanto ao extrativismo no setor pesqueiro, como a *Crassostrea rhizophorae* (ostra-do-mangue), *Ucides cordatus* (caranguejo-verdadeiro) e *Xiphopenaeus kroyeri* (camarão-sete-barbas) (Furlan, 2018; Furtado et al., 2006).

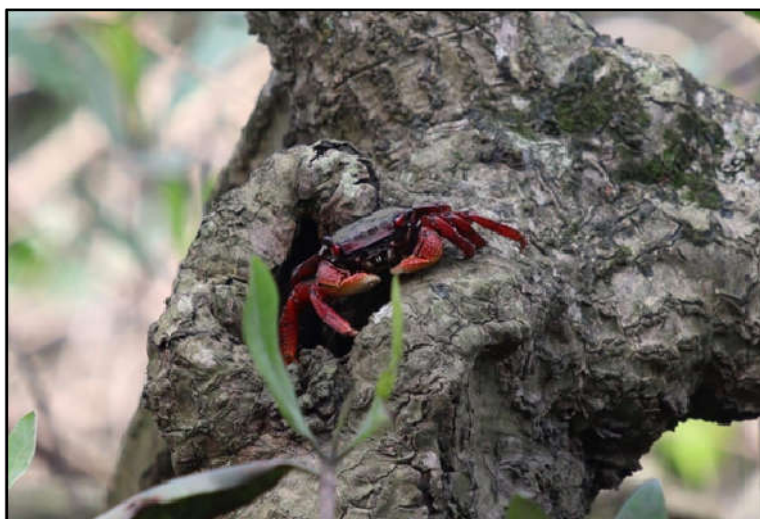


Figura 31. Espécime de *Goniopsis cruentata* (maria-mulata) avistado na região da área proposta para a Unidade de Conservação municipal. A respectiva espécie exibe agilidade em seu deslocamento entre raízes e troncos do mangue (Pinheiro, 2010).

É importante mencionar acerca da relevância ecológica dos invertebrados levantados, no qual em sua maioria participam da cadeia trófica de diversos animais incidentes na região de estudo, incluindo os que apresentam valor comercial. Tais organismos estão incluídos na dieta de *Centropomus undecimalis* (robalo-flecha), *Cathorops spixii* (bagre-amarelo) (Tabela 11), *Ardea cocoi* (garça-moura), *Egretta caerulea* (garça-azul), *Nannopterum brasilianum* (biguá), *Eudocimus ruber* (guará-vermelho), *Platalea ajaja* (colhereiro) (Tabela 12), *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo), *Liophis miliaris* (cobra-lisa), *Helicops carinicaudus* (cobra-d'água) e *Spilotes pullatus* (caninana), espécies de ocorrência provável na área em estudo (Tabela 14) (Olmos & Silva, 2003; Souza et al., 2018).

Ademais, é válido salientar a insuficiência de dados da comunidade faunística do subfilo Crustacea na região em estudo, em especial a infraordem Brachyura, ao passo que é considerada abundante e diversa nos ambientes de manguezais (Christofolletti, 2005). Esse grupo exibe relevância ecológica por participar da cadeia alimentar de outros organismos, reciclar nutrientes e efetuar bioturbação dos sedimentos dos manguezais (Christofolletti, 2005). Sob essa perspectiva, possivelmente pode vir a ocorrer na região outras espécies, como *Cardisoma guanhumi* (guaiamú), *Uca rapax* (chama-maré), *Armases rubripes*, *Callinectes sapidus* (siri-azul) (Olmos & Silva, 2003). Além da possível ocorrência da infraordem Caridea, bem como *Penaeus* e *Xiphopenaeus* spp. (camarões verdadeiros), *Potimirim potimirim* (camarão-prego), *Alpheus* spp. (camarão-gatilho) e *Macrobrachium* spp. (pítus) (Olmos & Silva, 2003). Portanto, é necessário que sejam efetuados estudos mais detalhados sobre as espécies de crustáceos da região, em fases posteriores, para melhor entendimento da respectiva fauna.

Deve ser destacada a presença do filo Annelida, o qual engloba espécies pertencentes à Classe Polychaeta. Neste sentido, são considerados relevantes indicadores ambientais de alterações ambientais a serem utilizados em diagnósticos do estado do ecossistema no cenário futuro a implementação da UC municipal. As respectivas espécies sofrem impactos antropogênicos regionais (Moreira et al., 2019), sendo necessário a adoção de ações de conservação para tal, visto que estes organismos influenciam diretamente nos fluxos de energia das cadeias alimentares citadas. Sendo assim, a oscilação na disponibilidade alimentar pode vir a gerar impactos nas dinâmicas populacionais da comunidade faunística presente no manguezal do Piraguyra.

4.4.2.2. Ictiofauna

Os manguezais abrigam uma grande biodiversidade de peixes, sendo considerados ambientes importantíssimos para o desenvolvimento destes, ao passo que residem uma fase ou todo ciclo de sua vida no respectivo ambiente, além dos indivíduos que efetuam migrações diárias ou mensais para fins de reprodução e alimentação (Olmos & Silva, 2003; Schaeffer-Novelli, 1995).

De acordo com a análise integrada das informações de Ferreira & Petrere (2009), Louro (2007), Namora et al. (2009) e Quinones (2000) são constatadas na região da UC municipal a incidência de 9 famílias, englobando 15 espécies (Tabela 11). Salienta-se a representatividade da família Ariidae e em secundário as famílias Sciaenidae, Gerreidae e Mugilidae (Gráfico 3). Ademais, destaca-se a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, além da significativa incidência de espécies que exibem relevância comercial.

Tabela 11. Levantamento preliminar da ictiofauna incidente na região da Unidade de Conservação municipal.

Família	Táxon	Nome popular	Grau de Ameaça	Autor
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	linguado-de-água-doce	-	Louro (2007)
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	bagre-amarelo	-	Quinones (2000), Louro (2007)
	<i>Genidens barbatus</i>	bagre-branco	VU ^{EST} EN ^{FE}	Louro (2007), Namora et al. (2009)
	<i>Genidens genidens</i>	bagre-urutu	NT ^{EST}	Louro (2007), Namora et al. (2009)
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	robalo-flecha	NT ^{EST}	Quinones (2000), Namora et al. (2009)
	<i>Centropomus parallelus</i>	robalo-peba	NT ^{EST}	Quinones (2000), Namora et al. (2009)
Diodontidae	<i>Diodon hystrix</i>	baiacu-de-espinho	-	Quinones (2000)
Engraulidae	<i>Anchoiella brasiliensis</i>	manjuba	-	Quinones (2000)
Gerreidae	<i>Eugerres brasiliensis</i>	caratinga	-	Quinones (2000)
	<i>Diapterus sp.</i>	carapeba	-	Quinones (2000)
Mugilidae	<i>Mugil liza</i>	tainha	-	Ferreira & Petrere, (2009), Quinones (2000)
	<i>Mugil curema</i>	parati	-	Ferreira & Petrere, (2009), Quinones (2000)

Sciaenidae	<i>Bairdiella goeldi</i>	cangará	-	Ferreira (2009), Louro (2007)
	<i>Micropogonias furnieri</i>	corvina	VU ^{EST} LC ^{INT} _{des}	Louro (2007)
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	baiacu-mirim	-	Louro (2007)

Legenda grau de ameaça: LC^{INT}_{des} - Pouco Preocupante com tendência populacional decrescente (*International Union for Conservation of Nature Red List of Threatened Species*); VU^{EST} - Vulnerável e NT^{EST} - Quase Ameaçado (Decreto 63.853º 2018 - Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção e as Provavelmente Ameaçadas de Extinção no Estado) e EN^{FE} - Em Perigo (Portaria nº 148/2022 - Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção).

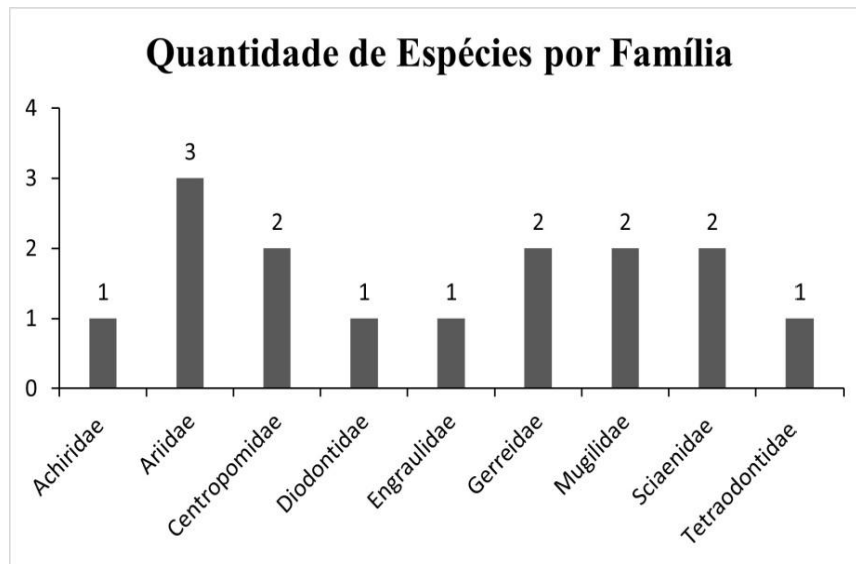


Gráfico 3. Representatividade das famílias de ictiofauna incidente na área proposta para criação e implementação da Unidade de Conservação municipal.

É válido abordar a abundância da família Ariidae no estuário de Itanhaém (Louro, 2007), abrangendo espécies que habitam águas marinhas, estuarinas, dulcícolas de regiões quentes e tropicais, além de regiões litorâneas rasas, sobre fundo lamoso ou de areia (Olmos & Silva). São comumente encontradas nos ambientes estuarinos e de manguezais (Fisher et al., 2004), os quais constituem área de reprodução, desova e recrutamento de juvenis (Dantas, 2008). São encontradas na região de estudo, as espécies *C. spixii* (bagre-amarelo), *Genidens barbatus* (bagre-branco) e *Genidens genidens* (bagre-urutu).

Convém referir que *G. barbatus* (bagre-branco) é apontado como “Em Perigo” de extinção conforme a lista federal (MMA, 2022) e “Vulnerável” segundo a lista estadual (São Paulo, 2018), além da *Micropogonias furnieri* (corvina) também englobar-se no mesmo status preocupante. As espécies *Centropomus parallelus* (robalo-peba) *C. undecimalis* (robalo-flecha) e *G. genidens* (bagre-urutu) também registram vulnerabilidade, sendo constatadas como “Quase Ameaçadas” na lista estadual (São Paulo, 2018). Estas respectivas

espécies, associadas à *Eugerres brasilianus* (caratinga), *M. curema* (parati), *M. liza* (tainha) e *Anchoviella brasiliensis* (manjuba) (Tabela 11), exibem relevância comercial, constituindo recursos pesqueiros do litoral sul (SIMA, 2019a), bem como do município de Itanhaém. (Mourão, 1971; Namora et al. 2009). No entanto, deve ser considerado que a caracterização das espécies de peixes explorados no município de Itanhaém realizada por Mourão (1971) pode não mais representar a pesca no local no presente, em função de possíveis alterações espaço-temporais ou mesmo das demandas de mercado.

A lista estadual (São Paulo, 2018) também aborda a necessidade de planos de ordenamento pesqueiro, mencionando, dentre outras espécies, *M. furnieri* (corvina) e *G. barbatus* (bagre-branco), em decorrência da sobrepesca. Ambas as espécies migram para o estuário durante época reprodutiva (Amado et al., 2006; Fisher, 2004; Robert & Chaves, 2001), ressaltando a pertinência de um ambiente conservado.

É importante mencionar também a relevância ecológica das espécies de *M. liza* (tainha), *M. curema* (parati), *A. brasiliensis* (manjuba), *E. brasilianus* (caratinga) e *Diapterus sp.* (carapeba) (Tabela 11), ao passo que compõem a dieta alimentar de aves aquáticas, como *N. brasilianus* (biguá), *A. cocoi* (garça-moura), *Egretta thula* (garça-branca-pequena), *Ardea Alba* (garça-branca-grande) e *E. caerulea* (garça-azul) (Olmos & Silva, 2003), incidentes de forma abundante na região da UC municipal proposta.

Pode-se apontar a relevância do manguezal do Piraguyra na manutenção das espécies levantadas, ao passo que constitui área para ciclos reprodutivos, alimentação ou abrigo. A região também abriga espécies que encontram-se classificadas com algum status de vulnerabilidade (Tabela 11). Entretanto, nesta área há ameaças e pressões regionais que podem alterar sua integridade física e biológica, podendo vir a impactar ictiofauna local (Blotta et al., 2021; Silveira et al., 2006). Sob essa perspectiva, é pertinente que sejam traçadas ações adequadas de manejo, conservação e recuperação dos ecossistemas locais.

4.4.2.3. Avifauna

As aves possuem relevância para conservação, pois ocupam diferentes nichos ecológicos, sendo caracterizadas como indicadoras do estado de conservação e saúde dos ecossistemas (Olmos & Silva, 2003). Um grande número de espécies de aves buscam utilizar os manguezais para sua reprodução (nidificação), abrigo e alimentação (Souza et al 2018; Schaeffer-Novelli, Y, 1995).

Sob essa perspectiva, conforme a análise dos dados de Quiñones (2000), eBird (2021a, 2021b, 2021c) e observação em campo (eBird, 2022), constatou-se na área da UC

municipal proposta a incidência de 38 famílias englobando 104 espécies (Tabela 12) com maior representatividade das famílias Thraupidae e Tyrannidae (Gráfico 4). Tais dados foram organizados na tabela 12 conforme Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (Pacheco et al. 2021).

De acordo com as observações em campo, 25 espécies foram avistadas, incluindo espécies vulneráveis à extinção, bem como *Conirostrum bicolor* (figuinha-do-mangue) (Figura 32-A), *Nyctanassa violacea* (savacu-de-coroa) (Figura 32-B) e *E. ruber* (guará-vermelho) (Figura 34) eclassificadas como quase ameaçadas (São Paulo, 2018) (Tabela 12).

Tabela 12. Levantamento preliminar de avifauna incidente na região da Unidade de municipal proposta.

Família	Espécie	Nome popular	Grau de ameaça	Data do último avistamento	Autor
Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	-	-	Quinones (2000)
	<i>Anas bahamensis</i>	marreca-toicinho	LC ^{INT} des	-	Quinones (2000)
Columbidae	<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	LC ^{INT} des	30/11/2019	Marcelle Galan
	<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	-	06/06/2022	Rodrigo Ferraz, Davi Pasqualetti, Marcelle Galan
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	-	13/12/2019	Marcelle Galan
	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	-	06/09/2021	Davi Pasqualetti, Marcelle Galan, Vitor Rolf Laubé
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	-	21/06/2021	Quinones (2000), Marcelle Galan
Apodidae	<i>Cypseloides fumigatus</i>	taperuçu-preto	LC ^{INT} des	03/07/2019	Rodrigo Ferraz

	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	LC ^{INT} _{des}	03/07/2019	Rodrigo Ferraz
	<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	-	30/11/2019	Amanda Bortoloto
Trochilidae	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-frente-violeta	-	10/04/2019	Rodrigo Ferraz
	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	-	12/09/2021	Davi Pasqualetti, Marcelle Galan, Vitor Rolf Laubé
	<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	-	30/04/2021	Marcelle Galan, Fábio Schunck
	<i>Chrysuronia versicolor</i>	beija-flor-de-cabeça-azul	-	30/04/2021	Marcelle Galan
	<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	-	26/08/2019	Quinones (2000), Rodrigo Ferraz
	<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	-	29/07/2021	Rodrigo Ferraz, Marcelle Galan
Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	-		Quinones (2000)
	<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	VU ^{EST}		Quinones (2000)
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	-	09/09/2021	Davi Pasqualetti, Fábio Barata
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuíra-de-bando	-	02/04/2021	João Pedro Sampaio Nunes
Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	piru-piru	EN ^{EST}	02/04/2021	João Pedro Sampaio Nunes

Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	LC ^{INT} _{des}	09/09/2021	Davi Pasqualetti, João Pedro Sampaio Nunes
Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	gaivotão	-	06/09/2021	Marcelle Galan
	<i>Thalasseus maximus</i>	trinta-réis-real	-	29/07/2021	Marcelle Galan
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	fragata	LC ^{INT} _{des}	12/09/2021	Davi Pasqualetti, Marcelle Galan
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá	-	06/06/2022	Quinones (2000), Rodrigo Ferraz, Davi Pasqualetti, Marcelle Galan
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	LC ^{INT} _{des}	06/06/2022	Rodrigo Ferraz, Davi Pasqualetti, Fábio Barata
	<i>Nyctanassa violacea</i>	savacu-de-coroa	NT ^{EST}	06/06/2022	Quinones (2000), Rodrigo Ferraz, Davi Pasqualetti, Fábio Barata
	<i>Butorides striata</i>	socozinho	LC ^{INT} _{des}	12/06/2018	Flávia Aguiar
	<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	-	06/06/2022	Quinones (2000), Rodrigo Ferraz, Davi Pasqualetti, Marcelle Galan
	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	-	06/06/2022	Quinones (2000), Rodrigo Ferraz, Davi

					Pasqualetti, Fábio Barata, Vitor Rolf Laubé
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	-	06/06/2022	Quinones (2000), Rodrigo Ferraz, Davi Pasqualetti, Marcelle Galan
	<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul	LC ^{INT} des	06/06/2022	Quinones (2000), Rodrigo Ferraz, Davi Pasqualetti, Fábio Barata
Threskiornithidae	<i>Eudocimus ruber</i>	guará	NT ^{EST}	06/06/2022	Quinones (2000), Rodrigo Ferraz, Fábio Schunck
	<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	-	26/09/2020	Fábio Barata
	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	-	07/07/2018	André Zambolli
	<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	-	06/06/2022	Quinones (2000), Rodrigo Ferraz
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	-	06/06/2022	Quinones (2000), Rodrigo Ferraz, Marcelle Galan, Vitor Rolf Laubé
	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	-	01/05/2021	João Pedro Sampaio Nunes

Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	-	03/07/2019	Rodrigo Ferraz
	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda curta	-	01/05/2021	João Pedro Sampaio Nunes
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	LC ^{INT} des	21/06/2021	Marcelle Gallan
	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	LC ^{INT} des	22/05/2020	Patrícia Silva
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	-	09/09/2021	Davi Pasqualetti, Marcelle Galan
	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	LC ^{INT} des	03/07/2019	Rodrigo Ferraz
	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	LC ^{INT} des	06/06/2022	Rodrigo Ferraz
Picidae	<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	-	06/06/2022	Rodrigo Ferraz
	<i>Veniliornis spilogaster</i>	pica-pau-verde-carijó	-	06/06/2022	Rodrigo Ferraz
	<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-cabeça-amarela	LC ^{INT} des	07/07/2018	André Zambolli
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	-	29/07/2021	Quinones (2000), Marcelle Galan
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	-	06/06/2022	Quinones (2000), Rodrigo Ferraz, Marcelle Galan
Psittacidae	<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico	-	12/11/2019	Rodrigo Ferraz
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	-	12/09/2021	Davi Pasqualetti, Marcelle Galan

Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	-	03/05/2021	Marcelle Galan
Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	LC ^{INT} des	04/09/2019	Rodrigo Ferraz
	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	-	21/06/2021	Marcelle Gallan
	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	-	03/07/2019	Rodrigo Ferraz
Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphureus</i>	bico-chato-de-orelha-preta	LC ^{INT} des	07/07/2018	André Zambolli
	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	-	30/04/2021	Marcelle Galan
Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	-	26/09/2020	Marcelle Galan
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	-	02/04/2021	João Pedro Sampaio Nunes
	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	-	06/06/2022	Rodrigo Ferraz, Marcelle Galan
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	-	06/06/2022	Rodrigo Ferraz, Marcelle Galan, Vitor Rolf Laubé
	<i>Philohydor lictor</i>	bentevizinho-do-brejo	LC ^{INT} des	19/11/2019	Amanda Bortoloto
	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	-	06/09/2021	Davi Pasqualetti
	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	06/06/2022	Rodrigo Ferraz, João Pedro Sampaio Nunes
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	-	30/04/2021	Marcelle Galan

	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	-	12/11/2019	Rodrigo Ferraz
	<i>Conopias trivirgatus</i>	bem-te-vi-pequeno	-	06/06/2018	Rodrigo Ferraz
	<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	-	06/06/2022	Rodrigo Ferraz, Marcelle Galan, Vitor Rolf Laubé
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	-	25/07/2020	Daniel Alfenas
Vireonidae	<i>Vireo chivi</i>	juruviara	-	26/11/2019	Rodrigo Ferraz
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	LC ^{INT} des	09/09/2021	Davi Pasqualetti, Marcelle Galan
	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	-	09/03/2021	Marcelle Galan
	<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	-	06/06/2022	Rodrigo Ferraz
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	corruíra	-	30/04/2021	Marcelle Galan
	<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande	-	19/05/2021	Marcelle Galan
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	-	02/04/2021	João Pedro Sampaio Nunes, Vitor Rolf Laubé
	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	-	02/04/2021	Marcelle Galan, Daniel Alfenas
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	-	02/04/2021	Marcelle Galan
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	-	30/04/2021	Marcelle Galan
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	-	03/05/2021	Fábio Barata

Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal	LC ^{INT} des	28/08/2020	Marcelle Galan, Vitor Rolf Laubé
Fringillidae	<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	LC ^{INT} des	06/06/2022	Rodrigo Ferraz, Marcelle Galan
	<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho	LC ^{INT} des	26/11/2019	Rodrigo Ferraz
Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	-	07/07/2018	André Zambolli
Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	-	06/09/2021	Davi Pasqualetti, Marcelle Galan
Parulidae	<i>Setophaga pitiauyumi</i>	mariquita	LC ^{INT} des	12/09/2021	Davi Pasqualetti, Marcelle Galan
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	LC ^{INT} des	12/11/2019	Rodrigo Ferraz
Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	-	30/04/2021	Marcelle Galan
	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	LC ^{INT} des	06/06/2022	Rodrigo Ferraz, Marcelle Galan, Vitor Rolf Laubé
	<i>Loriotus cristatus</i>	tiê-galo	-	30/04/2021	Marcelle Galan
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	-	20/02/2019	Rodrigo Ferraz
	<i>Ramphocelus bresilia</i>	tiê-sangue	-	06/06/2022	Rodrigo Ferraz, Marcelle Galan
	<i>Sporophila caerulea</i>	coirinho	-	19/05/2021	Marcelle Galan

<i>Sporophila angolensis</i>	curió	-	04/09/2019	Rodrigo Ferraz
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	-	26/11/2019	Rodrigo Ferraz
<i>Conirostrum bicolor</i>	figuinha-do-mangue	VU ^{EST}	06/06/2022	Rodrigo Ferraz
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	-	07/07/2018	Marcelle Galan
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	-	06/09/2021	Davi Pasqualetti, Marcelle Galan
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-de-coqueiro	-	06/06/2022	Rodrigo Ferraz, Davi Pasqualetti, Marcelle Galan
<i>Stilpnia preciosa</i>	saíra-preciosa	-	26/08/2019	Rodrigo Ferraz
<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	-	06/06/2018	Rodrigo Ferraz

Legenda grau de ameaça: LC^{INT} - Pouco Preocupante com tendência populacional decrescente (*International Union for Conservation of Nature Red List of Threatened Species*); VU^{EST} - Vulnerável; EN^{FE} - Em Perigo, NT^{EST} - Quase Ameaçado (Decreto 63.853/2018 - Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção e as Provavelmente Ameaçadas de Extinção no Estado).



Gráfico 4. Representatividade de famílias da avifauna incidente na área proposta para criação e implementação da Unidade de Conservação municipal, evidenciando a diversidade e abundância de espécies.

Enfatiza-se a relevância ecológica da região em estudo pela ocorrência de espécies ameaçadas de extinção conforme a lista estadual, como *Aramides cajaneus* (saracura-três-potes) e *C. bicolor* (figuinha-do-mangue) (Figura 32-A) diagnosticada "Vulnerável", e

Haematopus palliatus (piru-piru) classificada em "Em Perigo", além das apontadas como quase ameaçadas, como *N. violacea* (savacu-de-coroa) (Figura 32-B), *E. ruber* (guará-vermelho) (Figura 34) (São Paulo, 2018).



Figura 32. Espécime de *Conirostrum bicolor* (figuinha-do-mangue) (A) e *Nyctanassa violacea* (savacu-de-coroa) (B) na área da Unidade de Conservação municipal proposta. Fonte: Rodrigo Ferraz.

Cabe abordar ainda, a incidência na região de um número significativo de indivíduos que constatarem uma tendência populacional decrescente como *Anas bahamensis* (marrecatoicinho), *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), *Basileuterus culicivorus* (pula-pula), *Butorides striata* (socozinho), *Celeus flavescens* (pica-pau-cabeça-amarela), *Certhiaxis cinnamomeus* (curutié), *Coereba flaveola* (cambacica), *Chloroceryle amazona* (martim-pescador-verde), *Chloroceryle americana* (martim-pescador-pequeno) (Figura 33-B), *Columba livia* (pombo-doméstico), *Cypseloides fumigatus* (taperuçu-preto), *Dacnis cayana* (saí-azul), *E. caerulea* (garça-azul) (Figura 33-A), *Euphonia pectoralis* (ferro-velho), *Euphonia violacea* (gaturamo-verdadeiro), *Fregata magnificens* (fragata), *Megascops choliba* (coruja-do-mato), *Nycticorax nycticorax* (socó-dorminhoco) (Figura 33-C), *Setophaga pitaiyumi* (mariquita), *Streptoprocne zonaris* (taperuçu-de-coleira branca), *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata), *Passer domesticus* (pardal), *Pitangus lictor* (bentivizinho-do-brejo), *Pygochelidon cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa) (IUCN, 2022).



Figura 33. Espécimes de *Egretta caerulea* (garça-azul) (A), *Chloroceryle americana* (martim-pescador-pequeno) (B) e *Nycticorax nycticorax* (socó-dorminhoco) (C) na área da Unidade de Conservação municipal proposta. Fonte: Rodrigo Ferraz.

Avistou-se de três indivíduos de *E. ruber* (guará-vermelho) na fase juvenil, no polígono da UC municipal proposta, podendo vir indicar área de desenvolvimento e crescimento dessa ave (Figura 34). A espécie habita áreas úmidas, como pântanos, rios e manguezais, onde formam colônias reprodutivas e agrupam-se em sítios de repouso (Olmos & Oliveira, 2003; Vigário et al., 2020). Convém mencionar também, a ameaça enfrentada pela espécie em questão, através da perda de habitat, destruição das áreas de nidificação e alimentação, comercialização ilegal e caça excessiva (Miranda, 2015).



Figura 34. Indivíduos juvenis de *Eudocimus ruber* (guará-vermelho) nas margens do Rio do Poço. Fonte: Rodrigo Ferraz.

Também ocorreu o avistamento de *Ramphocelus bresilia* (tiê-sangue) (Tabela 12), considerada endêmica da Mata Atlântica (Lima, 2013). Habitam áreas de restinga e borda de diferentes formações florestais, sendo comum em áreas de transição entre floresta e manguezal (Lima, 2013; Olmos & Silva, 2003). São frugívoras e se alimentam preferencialmente de *C. pachystachya* (embaúba), da qual ocorre na área da UC municipal (WikiAves, 2022).

A relevância do manguezal conservado pode ser constatada a partir da comparação da abundância e riqueza de espécies de aves presentes no rio Guaú, mais conservado, e no rio do Poço, o qual encontra-se impactado por ações antrópicas regionais. A avifauna na área do rio Guaú foi mais rica e abundante. Observou-se também a potencialidade da área para oferecer condições para nidificação da avifauna, foram avistados dois ninhos no dossel de árvores (Figura 35) no percurso do rio Guaú, evidenciando um papel significativo para manutenção de espécies de aves na respectiva região.



Figura 35. Presença de ninhos no percurso do Rio Guaú. Fonte: Rodrigo Ferraz.

Destaca-se o expressivo número de avistamentos entre o período de inverno (junho, julho, agosto e setembro) caracterizado pelo frio e seca, acarretando a diminuição da oferta e disponibilidade de alimentos. Possivelmente, nesse período, as aves migram para bordas de matas, em busca de alimento e abrigo, sob condições climáticas mais amenas (Stringari, 2011). Adicionalmente, há registros de aves migratórias na região, como *Actitis macularius* (maçarico pintado), *Tyrannus savana* (tesourinha), *Charadrius semipalmatus* (batuíra-de-bando), *H. palliatus* (piru-piru), *Tyrannus melancholicus* (suiriri) e *Chaetura meridionalis* (andorinhão-do-temporal) (Marini et al., 2009; Olmos & Silva, 2003).

O polígono da área da UC proposta em estudo está inserido numa *Important Bird Area* (IBA), indicando sua relevância (Figura 36). As IBAs visam assegurar a conservação da integridade biológica de localidades relevantes para as populações naturais de aves em

longo prazo (Brenke et al., 2006). A IBA citada é designada por "Itanhaém/Mongaguá", possuindo uma área em torno de 8.000 ha (BirdLife International, 2022b). Foi enquadrada na categoria A1, sob o critério de abrigar um número significativo de espécies globalmente ameaçadas de extinção ou espécies de interesse conservacionista (BirdLife International, 2022b). Um estudo regional diagnosticou a ocorrência de avifauna na delimitação da IBA mencionada (Lima, 2010), apontando espécies que podem vir a incidir sobre a UC em questão, sendo esta um abrigo de ambientes conservados e protegidos, frente as ameaças regionais, em especial, a crescente ocupação ilegal e desmatamento, que acabam por acarretar a fragmentação ou degradação do habitat. Neste sentido, a implementação da UC municipal proposta na região auxiliará também no cumprimento do objetivo da IBA.

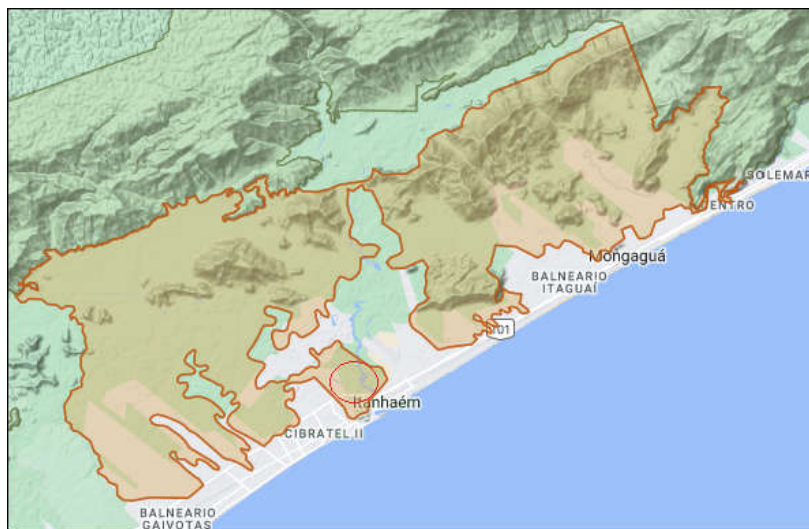


Figura 36. Região de abrangência da IBA Itanhaém/Mongaguá, e em destaque a área da Unidade de Conservação municipal em estudo no Mangue do Piraguyra. Fonte: BirdLife (2022a).

Como apontado acima, os dados levantados constatarem relevância da área quanto a diversidade e abundância de espécies de avifauna, incluindo espécies endêmicas e outras em situação de vulnerabilidade ou com populações decrescentes. O manguezal do Piraguyra pode oferecer variedade e quantidade de recursos a serem explorados pela avifauna incidente em sua área ou de regiões circundantes, possibilitando abrigo, área de alimentação e local de pouso para aves migratórias.

5.2.3 Mastofauna

Os dados de mastofauna na área da UC municipal proposta são escassos na literatura. Foram levantadas informações sobre mamíferos de ocorrência provável na área, conforme Olmos & Silveira (2003). A lista de mastofauna totalizou 8 famílias e 10 espécies, exibindo

maior representatividade pelas famílias Caviidae e Mustelidae (Tabela 13). Nesta perspectiva, as espécies *Didelphis aurita* (gambá), *Lutra longicaudis* (lontra), *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) também foram relatadas na lista de Espécies de Fauna Silvestre ocorrentes no Município de Itanhaém (SPMA, 2016).

Tabela 13. Levantamento de mastofauna possivelmente incidentes na área da Unidade de Conservação municipal proposta.

Família	Espécie	Nome Popular	Grau de ameaça	Autor
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	LC ^{INT} _{des}	Olmos & Silva (2003)
Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara		
	<i>Galea fulgida</i>	preá		
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-verdadeiro		
Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	gambá		
Echimyidae	<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	LC ^{INT} _{des}	
Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	rato-doméstico		
Mustelidae	<i>Lutra longicaudis</i>	lontra	VU ^{EST}	
	<i>Galictis cuja</i>	furão		
Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	LC ^{INT} _{des}	

Legenda grau de ameaça: LC^{INT}_{des} - Pouco Preocupante com tendência populacional decrescente (*International Union for Conservation of Nature Red List of Threatened Species*) e VU^{EST} - Vulnerável (Decreto 63.853/2018 - Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção e as Provavelmente Ameaçadas de Extinção no Estado).

A *Lutra longicaudis* (lontra), de ocorrência provável no local, encontra-se diagnosticada como “Vulnerável” segundo a lista estadual (São Paulo, 2018). A vulnerabilidade dessa espécie tem como principal causa a perda e destruição de habitat, caça ilegal e poluição de rios (Olmos & Silva, 2003). Também podem ser encontrados na área de estudo os mamíferos que visitam os manguezais esporadicamente em busca de alimento, como o *P. cancrivorus* (mão-pelada), *L. longicaudis* (lontra), *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Galictis cuja* (furão) e *Dasypus novemcinctus* (tatu-verdadeiro) em busca de alimento, em especial o *Galea fulgida* (preá). A ratazana doméstica (*Rattus norvegicus*) também pode ocasionalmente buscar ninhais de aves (Tabela 12) (Olmos & Silva, 2003; Souza et al., 2018), constituindo ameaça advinda das áreas urbanas.

De todo modo, a região requer a realização de mais estudos diagnósticos sobre a mastofauna local, o que poderia ser feito num segundo momento, caso se conclua pela criação da UC municipal proposta.

4.4.2.4. Herpetofauna

Levantamentos sobre a herpetofauna na área da UC municipal na literatura também são escassos. Neste sentido, foram indicadas espécies de possível ocorrência na respectiva área, conforme Olmos & Silva (2003).

Quanto aos répteis, foram identificadas 6 famílias englobando 8 espécies (Tabela 14), tendo maior representatividade para Colubridae. Nesta perspectiva, as espécies *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) *L. miliaris* (cobra-lisa), *H. carinicaudus* (cobra-d'água), *S. pullatus* (caninana), *Bothrops jararacussu* (jararacaçu) e *Tupinambis merianae* (teiú) e *Leptodactylus ocellatus* (rã-mirim) também foram relatadas na lista de Espécies de Fauna Silvestre ocorrentes no Município de Itanhaém (SPMA, 2016). Porém, boa parte das espécies levantadas ocorrem de forma esporádica no manguezal em busca de alimento (Olmos & Silva, 2003; Souza et al., 2018). Além das espécies listadas acima, o gênero *Tupinambis* também foi registrado na lista de fauna do município de Itanhaém (SPMA, 2016).

Tabela 14. Lista herpetofauna possivelmente incidente na área da Unidade de Conservação municipal proposta.

Família	Espécie	Nome Popular	Grau de ameaça	Autor
Alligatoridae	<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-do-papo-amarelo		Olmos & Silva (2003)
Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	tartaruga-verde	VU ^{ES}	
Colubridae	<i>Liophis miliaris</i>	cobra-lisa		
	<i>Helicops carinicaudus</i>	cobra-d'água		
	<i>Spilotes pullatus</i>	canina		
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	rã-mirim		
Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i>	teiú		
Viperidae	<i>Bothrops jararacussu</i>	jararacaçu		

Legenda grau de ameaça: VU^{EST} - Vulnerável (Decreto 63.853º/2018 - Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção e as Provavelmente Ameaçadas de Extinção no Estado).

Os dados apontaram diversidade de espécies, registrando sete possíveis ocorrências. Em relação aos anfíbios, a baixa ocorrência pode refletir as condições naturais, pois as espécies não são adaptadas fisiologicamente para viver em águas salgadas ou salobras (Olmos & Silva, 2003; Santos, 2022). É válido salientar que a espécie *C. mydas* (tartaruga-

verde) é apontada como “Vulnerável” à extinção conforme a lista estadual (São Paulo, 2018), requerendo ações de conservação para tal.

De forma similar ao que foi apontado para a mastofauna, são necessários estudos para diagnósticos sobre a herpetofauna da região, visando conhecer em detalhes as espécies nativas, e como seriam protegidas no caso da criação da UC municipal.

4.5. Caracterização do Meio Socioeconômico

4.5.1 População

Conforme o censo da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) em 2021, a população total do município de Itanhaém registrou em torno de 99.751 habitantes (Gráfico 5). É válido abordar que a distribuição populacional sofre uma expressiva influência da sazonalidade, em virtude da sua condição de Estância Balneária, pois oferta lazer, cultura, recursos naturais, infraestrutura e serviços direcionados ao atendimento de uma demanda turística singular (Itanhaém, 2012). Neste sentido, a população flutuante é estimada de 3 a 4 vezes maior aos fins de semana, feriados e em período de alta temporada, correspondendo a 450.000 habitantes (Dias, 2012). Ademais, constatou-se no ano de 2021 o valor percentual de 1,26 % para a Taxa Geométrica de Crescimento Anual no município (Fundação SEADE, 2021).

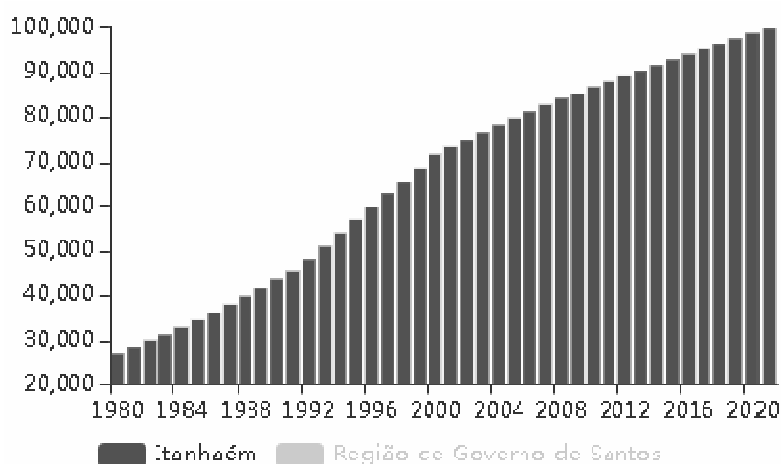


Gráfico 5. População do município de Itanhaém entre 1980 a 2021. O eixo X corresponde à projeção populacional e o eixo Y retrata a variação temporal. Fonte: Fundação SEADE (2021).

4.5.2. Razão entre sexos

A composição da população do município quanto à razão entre sexos, predominava o período de 1980 a 2000 majoritariamente o sexo masculino (SMS, 2021). Entretanto, a

população feminina passou a apresentar um leve predomínio a partir do ano 2000, registrando em 2021 uma razão de 92,8 homens para cada 100 mulheres (Fundação SEADE, 2021). Portanto, atualmente é considerada uma população formada pelo sexo feminino.

4.5.3. Perfil etário

O perfil etário do município exibe a composição majoritária de adultos (37,04 %) seguida pelo grupo populacional formado por crianças e adolescentes em idade escolar (28,64 %), o grupo de idosos (17,49 %), acima de 60 anos, e jovens (16,83 %) (Tabela 15) (Fundação SEADE, 2021).

Tabela 15. Grupos populacionais do município de Itanhaém, conforme a faixa etária no ano de 2021.

Grupos populacionais de Itanhaém	2021	Participação (%)
Idade escolar (0 a 19 anos)	28.570	28,64 %
Jovens (20 a 29 anos)	16.787	16,83 %
Adultos (30 a 59 anos)	36.946	37,04 %
Idosos (acima de 60 anos)	17.448	17,49 %
Total	99.751	100 %

Extraído de: Fundação SEADE (2021).

4.5.4. Grau de urbanização

O município apresenta um alto grau de urbanização, registrando uma taxa percentual de 96,56% (Fundação SEADE, 2021). Porém, devido ao seu amplo território, de 601,71 km², acaba por possuir uma baixa densidade demográfica, de 180,86 hab/km² (Gráfico 6) mas que vem crescendo substancialmente desde a década de 1980 (Fundação SEADE, 2021).

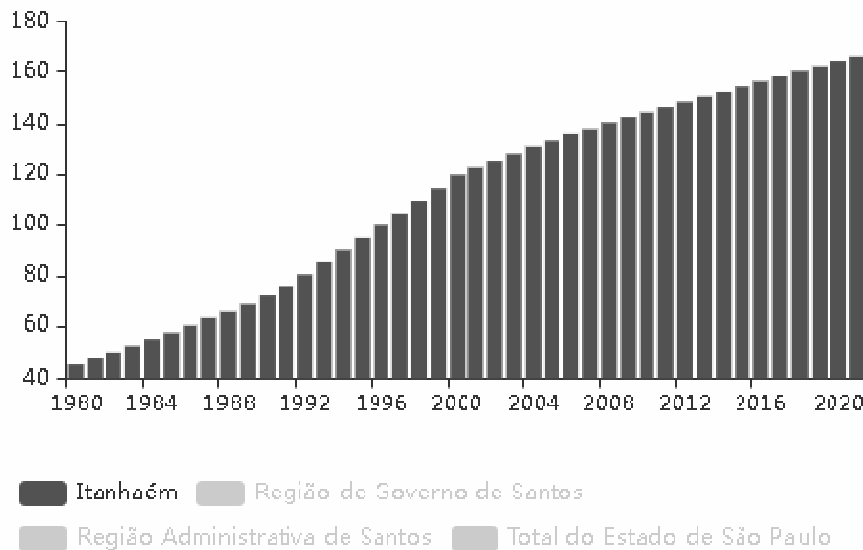


Gráfico 6. Densidade Demográfica (Habitantes/km²) do município de Itanhaém entre 1980 a 2021. O eixo X corresponde ao número acerca da densidade demográfica e o eixo Y a variação temporal.
Fonte: Fundação SEADE (2021).

4.5.5. Educação

O município de Itanhaém contabiliza 80 instituições de ensino, abrangendo 18 instituições particulares que atuam nos diferentes níveis de ensino, 41 escolas municipais focadas no ensino infantil e fundamental e 8 escolas estaduais que abrangem diferentes etapas de ensino. Tem-se também a inclusão do ensino técnico, que oferece os cursos de Informática para Internet, Administração e Meio Ambiente, além dos cursos técnicos modulares de Administração, Desenvolvimento de Sistemas e Farmácia (SE, 2021a, 2021b, 2021c; SECE, 2015). Por fim, há 12 instituições de ensino superior (Tabela 16).

Tabela 16. Síntese da relação da rede de ensino e o nível escolar no município de Itanhaém.

Rede de ensino				
Nível escolar	Municipal	Estadual	Particular	Técnico
Básico	41	8	18	1
Superior	0	0	12	0
TOTAL	80			

Adaptado de: SE (2021a, 2021b, 2021c, 2021d).

Neste sentido, é válido salientar que próximo à UC municipal proposta situam-se escolas em um raio de 1 km (Figura 37) (Tabela 17).

Tabela 17. Escolas da rede de ensino situadas próximas a área proposta para Unidade de Conservação municipal.

Escola	Ensino Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Distância da UC municipal
E.M Professora Maria Graciete Dias	x	X		400 metros
E.E Professora Silvia Jorge Pollastrini		X	x	500 metros
Colégio Evolução	x	X	x	650 metros
E.M Prof. Carlos Augusto Guimarães da Silva	x	X		800 metros
E.M Profª Lidia Martha F. Gianotti		X		850 metros
Escola 22 de Abril	x	x		1000 metros
Colégio Belas Artes	x	x		900 metros

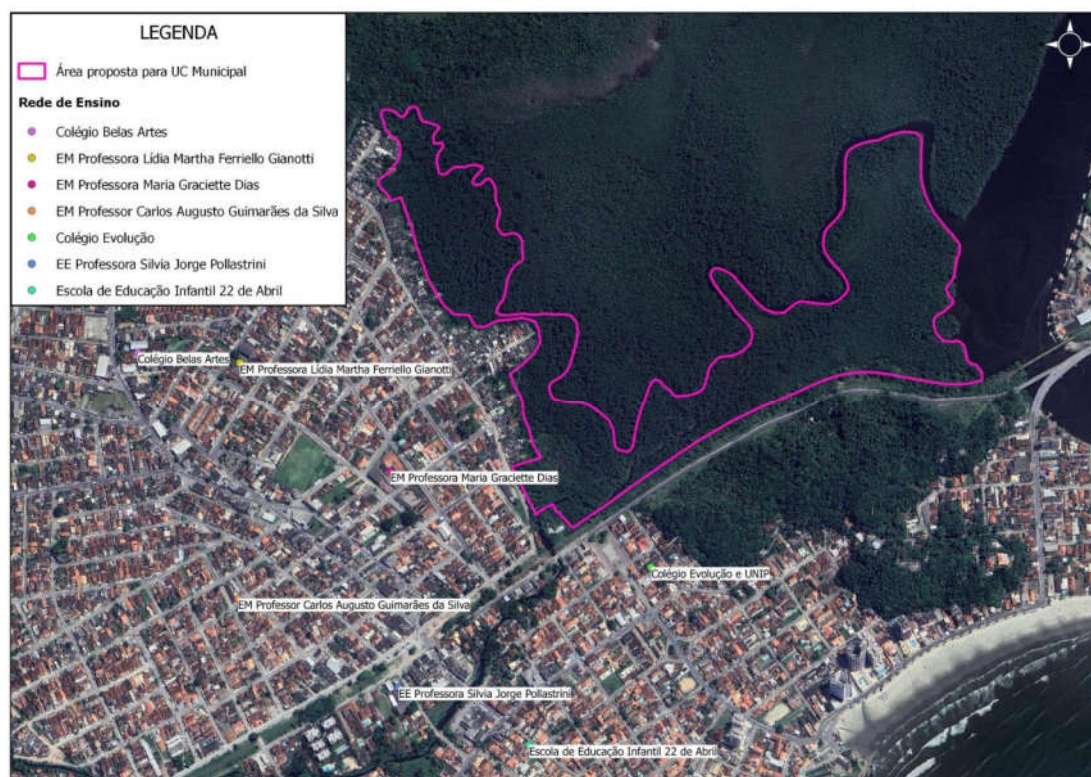


Figura 37. Localização estratégica de redes de ensino próximas à área pretendida para Unidade de Conservação municipal em estudo. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

4.5.5.1 Qualidade educacional

A educação municipal está alicerçada em ferramentas voltadas às melhorias e perspectivas futuras de ensino. Em especial, o Plano Municipal de Educação (Itanhaém, 2015) visa o estabelecimento de diretrizes e metas educacionais a diferentes níveis de

ensino, além da atuação do Conselho Municipal de Educação de Itanhaém, ligado a propostas e decisões políticas ligadas à qualidade de ensino do município.

Para análise do contexto qualitativo educacional, utilizou-se o Índice de Desenvolvimento de Educação Básica (IDEB), um indicador de desenvolvimento educacional utilizado pelo Ministério da Educação (MEC) (Chirinéa & Brandão, 2015). Calcula-se através da Prova Brasil, taxas de rendimento escolar (aprovação, reprovação e evasão escolar), desempenho médio da Prova Brasil e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) (Chirinéa & Brandão, 2015). Em uma escala de 0 a 10, considera-se 6 uma boa média (Chirinéa & Brandão, 2015), no contexto comparativo brasileiro. Nesta perspectiva, o município de Itanhaém relatou para o ensino destinado aos anos iniciais uma nota de 6.8, considerada satisfatória (Fundação SEADE, 2021). Já para as etapas de ensino fundamental e médio, permeiam uma nota mediana, respectivamente 5.2 e 4.9 (Fundação SEADE, 2021) (Tabela 18).

Tabela 18. Relação do Índice de Desenvolvimento de Educação Básica (IDEB) por etapa de ensino no ano de 2019.

Etapa de ensino	Meta de IDEB	Nota IDEB
Anos iniciais (1º ao 5º)	6.6	6.8
Fundamental	6.2	5.2
Médio	4.6	4.9

Adaptado de: Fundação SEADE (2021).

4.5.6. Saúde

Os serviços de saúde pública no município de Itanhaém integram o Sistema Único de Saúde (SUS) (Itanhaém, 2017). Este serviço é de natureza gratuita, universal e descentralizado. Seu atendimento permeia desde a atenção básica à especializada, engloba urgências e emergências, além de ações de vigilância em saúde (Itanhaém, 2017).

O atendimento primário vincula-se à Unidade de Saúde da Família (USF) composta por enfermeiros, auxiliares de enfermagem e agentes comunitários de saúde. Totalizam-se dez no município, nos bairros Loty, Suarão, Savoy, Oásis, Centro, Belas Artes, Guapiranga, Coronel, Grandesp e Gaivota (Itanhaém, 2017). Associa-se também à USF o serviço de atendimento domiciliar, prestado pela Equipe Multiprofissional de Atenção Domiciliar (EMAD). Dispõem-se também de uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) e o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) Regional – Litoral Sul, que além de Itanhaém

(sede da Regulação) atende ocorrências também nos municípios de Praia Grande, Mongaguá, Peruíbe e Pedro de Toledo (Tabela 19) (Itanhaém, 2017). Pontua-se ainda que no ano de 2019, o município apresentou um percentual de 1,34 leitos hospitalares associado ao SUS por mil habitantes (Fundação SEADE, 2019), que é um número abaixo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que é entre 3 e 5 leitos por mil habitantes.

É relevante salientar a existência de um hospital geral, sob administração estadual ofertada aos residentes do município (Tabela 19) (Itanhaém, 2017).

Tabela 19. Rede física de prestadora de serviços ao SUS sob gestão municipal em 2021.

Tipo de Estabelecimento	Quantidade
Central de gestão em saúde	1
Central de regulação do acesso	2
Central de regulação médicas das urgências	1
Centro de atenção hemoterapia/hematologia	1
Centro de atenção psicossocial	3
Centro de saúde/Unidade básica	10
Clínica/Centro de especialidade	9
Consultório isolado	2
Farmácia	1
Hospital especializado	1
Hospital geral	0
Polo academia da saúde	1
Pronto atendimento (UPA)	1
Unidade de Apoio Diagnóstico Terapêutico (SADT isolado)	2
Unidade movel de nível pre-hospitalar na área da urgência	7
TOTAL	42

Extraído de: SMS (2020).

Nas proximidades da área de estudo, encontram-se unidades vinculadas à rede de saúde, bem como a USF Belas Artes e a UPA (Figura 38).



Figura 38. Unidades de saúde nas proximidades da área proposta para a Unidade de Conservação municipal em estudo. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

4.5.6.1. Mortalidade

Registrou-se no município de Itanhaém em 2019 para mortalidade infantil uma taxa de 18,18 por mil nascidos vivos, já a taxa de mortalidade na infância foi de 19,70 por mil nascidos vivos. A taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos compreendeu aproximadamente 182,75 por 100 mil habitantes e, por fim, a taxa de mortalidade da população de 60 anos ou mais exibe um aumento significativo comparado às demais, sendo de 3.982,96 por 100 mil habitantes (Fundação SEADE, 2019).

As principais causas de mortalidade de residentes do município, entre os anos 2016 e 2020, foram doenças do aparelho circulatório e respiratório, neoplasias (tumores), causas externas de morbidade e mortalidade e por fim, doenças endócrinas nutricionais e metabólicas (SMA, 2020).

4.5.7. Economia

Para a análise do contexto econômico, utilizaram-se dados de indicadores econômicos, bem como Produto Interno Bruto (PIB) do município e o PIB per capita. Sendo assim, no ano de 2021 registrou-se cerca de R\$20.882,00 reais para PIB per capita, enquanto

para PIB geral, em torno de R\$2.037.482.149,00 bilhões (Fundação SEADE, 2021). O respectivo valor se dá em função dos setores da agropecuária, impostos líquidos de subsídios, indústrias e serviços (Figura 39). De acordo com o IBGE, em 2010 o Índice de Desenvolvimento Humano de Itanhaém era de 0.745, representando um desenvolvimento médio. Ainda segundo o IBGE, em 2003 o índice de pobreza era de 29.46 (22.29-36.63), mostrando uma situação preocupante, enquanto o índice Gini (que mede desigualdade social) era de 0.42 (0.40-0.45), apresentando desigualdade menor do que a do Brasil (0.591).

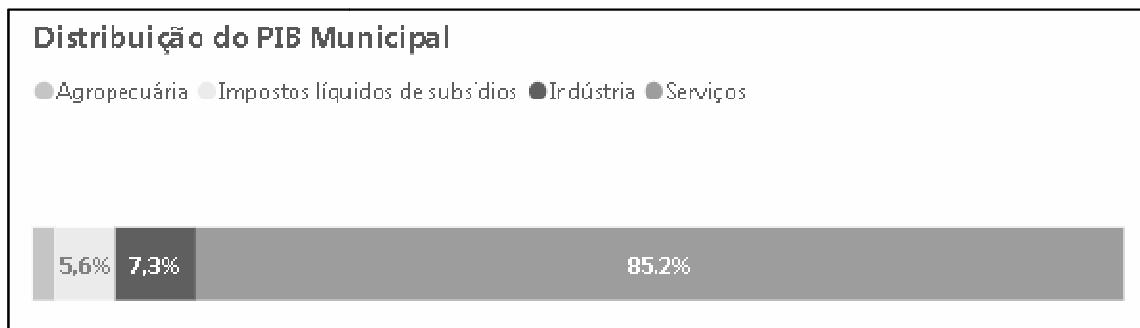


Figura 39. Relação da demanda de setores e o PIB do município de Itanhaém em 2021. Fonte: Fundação SEADE (2021).

O setor primário contemplado pelo ramo agropecuário, não é considerado tão significativo em relação à totalidade do PIB municipal. Entretanto, é válido salientar a existência de 96 Unidades de Produção Agropecuária no território (de Itanhaém et al., 2021). A bananicultura é a atividade majoritária, sendo desenvolvida em 58 das respectivas unidades. O cultivo da pupunheiro e de olerícolas é também considerável nessa temática. E o setor secundário composto pelas indústrias, considerado um pouco mais expressivo no PIB municipal. Neste sentido, as indústrias mais atuantes na economia estão ligadas a artefatos de cimento, doces, confecções, em especial moda praia e por fim, essências (Itanhaém, 2012). Já o setor terciário, atrelado às atividades econômicas de comércio e serviços, é o mais expressivo para geração de receitas no município. Este segmento atende as populações locais e flutuantes (Itanhaém, 2012).

O segmento do turismo é extremamente significativo e explora desde paisagens naturais pertencentes às praias e rios, a pontos históricos, culturais e religiosos (Dias, 2012). Pontua-se que em função da demanda turística, há um aumento na geração direta ou indiretamente de emprego, em especial na esfera do mercado varejista, alojamento, alimentação, associação e entidades recreativas e culturais, transporte e comunicação (Itanhaém, 2012).

Neste segmento, a UC em estudo poderia vir a agregar no fomento da economia municipal e local, atraindo um fluxo de visitantes pela oferta de ecoturismo, pesquisa científica e possíveis atividades potenciais, como a vertente de *birdwatching*.

4.5.8. Saneamento

O abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto são serviços prestados ao Município, por concessão, pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) (Itanhaém, 2012).

4.5.8.1. Abastecimento de água

O município de Itanhaém é abastecido pelo sistema produtor Mambu-Branco, situado na estrada Coronel Joaquim Branco, bairro Jardim Iguape. Captam água bruta dos mananciais rio Mambú e rio Branco. Neste sentido, os municípios abastecidos englobam Itanhaém, Peruíbe, Mongaguá, Praia Grande e uma parcela de São Vicente (área continental) (SABESP, 2020). Os processos de tratamentos envolvem gradeamento, peneiramento, caixa de areia, pré-desinfecção, coagulação, floculação, flotação, filtração, desinfecção, correção de pH e fluoretação (SABESP, 2020).

O acesso aos serviços de abastecimento de água da população total do município é de 94,48%, correspondendo a 96.199 habitantes. Pontua-se ainda que a população rural não é atendida pelo respectivo atendimento e utiliza poços artesianos (Fundação SEADE, 2021).

4.5.8.2. Esgotamento sanitário

Registram-se duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) no município, sendo a ETE Anchieta e ETE Guarapiranga (Figura 40), e seus efluentes, direcionados ao rio Itanhaém (Figura 41).



Figura 40. Localização das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) em interface com a área indicada a ser implementada a Unidade de Conservação de municipal no manguezal do Piraguyra.

Autor: Prefeitura de Itanhaém.



Figura 41. Registro do despejo de efluente da ETE Guarapiranga próximo à área da Unidade de Conservação municipal, no Rio Itanhaém. Fonte: Rodrigo Ferraz.

Consta-se a coleta para 56,5% da população total do município (SABESP, 2020). Neste contexto, a população urbana é atendida 100%. Entretanto, a população rural (assim como as ocupações subnormais) não possui acesso à rede oficial, sendo assim, faz uso de

sistema de tratamento individual por meio de fossas sépticas ou outras formas de descarte. O município possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) com a finalidade de estabelecer diretrizes na área de saneamento. Possui ações destinadas a eventos de emergência e contingências, abrange o componente de abastecimento de água, de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, além da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Fundação SEADE, 2021). Entretanto, não dispõe de um Conselho Municipal de Saneamento e Fundo Municipal de Saneamento.

O manejo de resíduos sólidos do município é prestado pela Secretaria de Serviços e Urbanização. A população total é atendida com a coleta de Resíduos Domiciliares. Pontua-se que a população urbana é atendida 100%, frente à cobertura de serviço para população rural de 99.58% (Fundação SEADE, 2021). A destinação final do lixo é para o aterro sanitário no município de Mauá, sob responsabilidade da empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda. Além disso, há coleta seletiva no município, instituída por meio da parceria com a cooperativa Coopersol Reciclando, sendo necessária a adesão do munícipe para coleta na porta de sua residência ou levar seus resíduos até o ecoponto mais próximo da residência.

4.5.9. Usos e atividades identificadas no território

A região de estudo, compreendendo a porção estuarina do rio Itanhaém e seus rios tributários, é utilizada para a prática de pesca artesanal, ligada principalmente à comercialização dos produtos (Figura 42). Estas atividades são caracterizadas por baixa mobilidade e pequeno porte. Além da pesca não comercial, que engloba pesca de subsistência de baixa mobilidade e a pesca amadora, para fins de lazer, ocorrendo embarcada, tendo como espécie-alvo o robalo (SIMA, 2019a). Ademais, observou-se em campo a presença de dois barcos de pequeno porte, ligados à prática de pesca amadora na saída confirmatória embarcada.

Destaca-se também, na região, a captura de *Ucides cordatus* (caranguejo-uçá) (de Souza & Pinheiro, 2021; Namora et al., 2009; SIMA, 2019a). Conforme o estudo de Souza & Pinheiro (2021) com 9 caranguejeiros da região, a área da UC municipal proposta compõe uma das áreas relevantes, ao longo do rio Itanhaém, para respectiva atividade.

Ademais, constata-se a ocorrência de atividade náuticas para fins recreativos, como o uso de caiaques, *jet skis*, *bananas boat* e lanchas de pequeno porte (SIMA, 2019a).

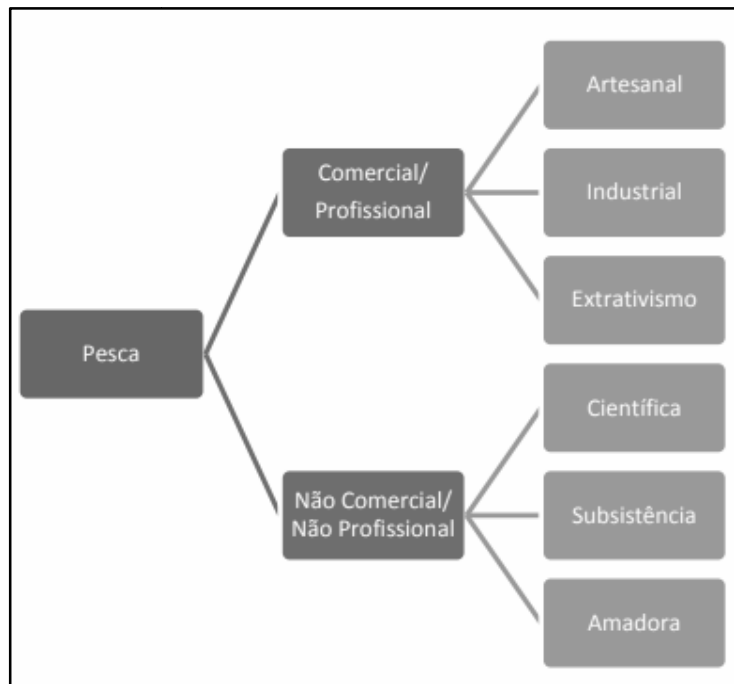


Figura 42. Categorias de pesca conforme as finalidades. Fonte: SIGAM (2019b).

Além dos usos econômicos diretos, é relevante salientar que a UC municipal proposta possui sobreposição com outras UC. Deste modo, a UC em estudo envolve sobreposição com a Área de Proteção Marinha do Litoral Centro (APAMLC), especificamente com parte da Zona de Usos de Baixa Escala (ZUBE) (Figura 43).

As ZUBE englobam regiões de relevância para a conservação dos recursos naturais onde ocorrem atividades de baixa escala. Neste sentido, visam assegurar um ambiente para pesca e extrativismo sustentável, de modo a compatibilizar as atividades socioeconômicas com a conservação dos recursos naturais existentes (SIMA, 2019a).

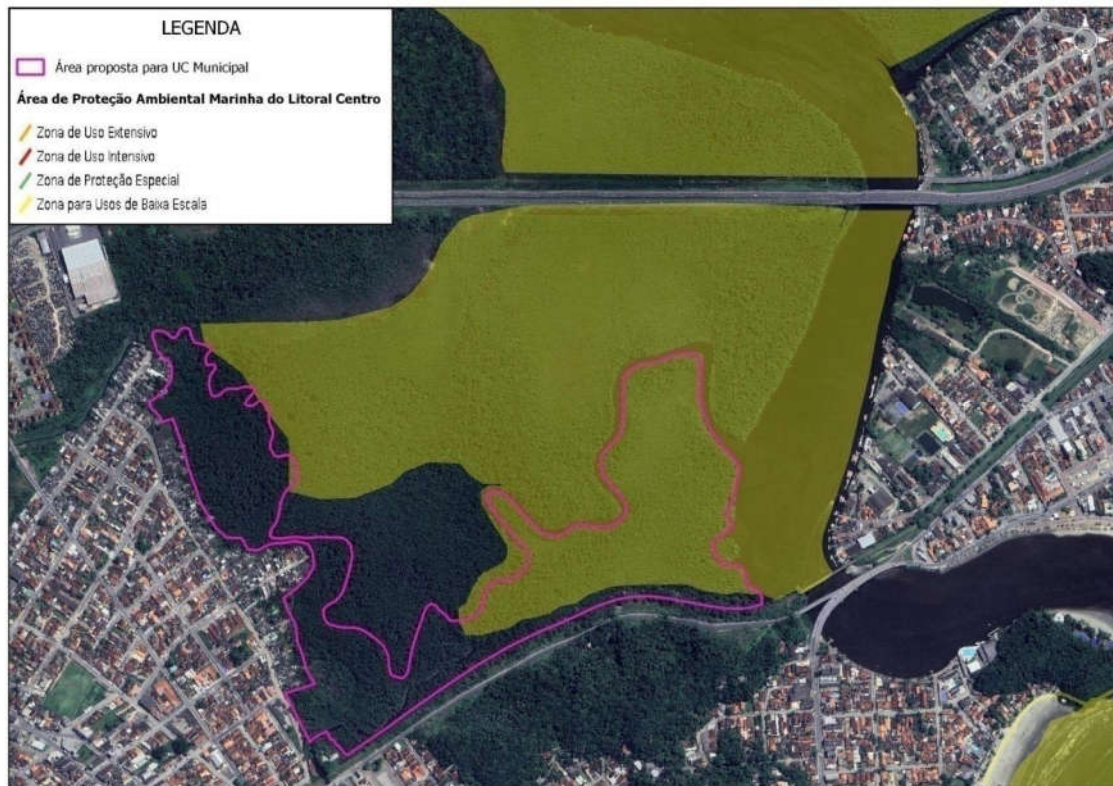


Figura 43. Zona de Usos de Baixa Escala (ZUBE) na área de abrangência da Unidade de Conservação em estudo. Autor: Prefeitura de Itanhaém. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

Sob essa perspectiva, ressalta-se que a sobreposição de UC está prevista no SNUC, disposto na Lei Federal nº 9.985 (Brasil, 2000), Art.º 46:

“Artº 46: Quando existir um conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional.”

Sendo assim, a gestão e manejo dos recursos naturais da área de sobreposição em questão, devem estar em harmonia entre as duas UC. Salienta-se que em tais circunstâncias, sempre deverá prevalecer o caráter mais restritivo quanto à proteção do ambiente natural (Leuzinger, 2003).

Por fim, é relevante abordar que a implementação da UC proposta pode influenciar nos indicadores socioeconômicos municipais. A UC poderá contribuir com o desenvolvimento econômico do município através da oferta de empregos relacionados diretamente com a UC, ou indiretamente, como em serviços fornecidos junto à população

local, ou a introdução de novas atividades, como o ecoturismo, hotelaria, serviços, etc (Young et al., 2015). Há também impactos indiretos na economia local, através da conservação de áreas de reprodução e abrigo de espécies que constituem os recursos pesqueiros do município (Medeiros et al., 2011). Convém destacar ainda, a questão do ICMS Ecológico (São Paulo, 1993), consistindo em um incentivo fiscal intergovernamental repassado aos municípios que investem na conservação de seus recursos naturais, conforme a peculiaridade de cada estado, tendo em sua maioria como um dos subcritérios a presença de unidades de conservação em seu território (Fundação SOS Mata Atlântica, 2021; Ruggiero et al, 2022). No estado de São Paulo, somente as UCs estaduais se enquadram no subcritério de repasse. Entretanto, com o aumento da criação de UCs municipais e uma eventual reformulação, de modo a englobar o âmbito municipal no respectivo subcritério, assim como o estado do Rio Janeiro (Fundação SOS Mata Atlântica 2019), pode-se futuramente vir a angariar o repasse do ICMS Ecológico a serem utilizados na gestão ambiental e políticas públicas para as demandas ambientais do município (Ruggiero et al, 2022).

Outro ponto a ser considerado é a melhoria dos indicadores de saúde da população através da criação da UC municipal. Deste modo, cabe pontuar conceito *One Health*, acerca da interconexão e interdependência entre a saúde humana, dos ecossistemas e espécies existentes nestes (Osofsky et al., 2005). Neste sentido, há promoção da segurança alimentar por meio da conservação das áreas de reprodução e abrigo de espécies que constituem os recursos pesqueiros do município, como citado anteriormente. Ressalta-se que a depender da escolha de categoria da UC, a área em questão pode vir a ofertar visitação, estando sujeita às condições e restrições estabelecidas em seu plano de manejo. Possibilitando maior contato, lazer e recreação com a natureza protegida, bem como a contemplação de paisagens naturais e prática de exercícios físicos, aumentando assim a qualidade de vida, na saúde física e mental, bem-estar geral dos usuários e moradores do entorno (Sites, 2010, Young et al., 2015). Além da interação com a natureza contribuir para redução de estresse, menor incidência de doenças respiratórias e cardíacas, maior coesão social e melhoria do déficit de atenção em crianças (Fundação SOS Mata Atlântica, 2019; Sites, 2010). Cabe pontuar ainda, que a adoção de um manejo adequado na área de estudo pode contribuir de forma indireta para saúde humana, assegurando e ampliando o fornecimento de serviços ecossistêmicos ligados a regulação, como a proteção da linha de costa e estabilização de solo, proporcionando a segurança à moradia (Buchianeri, 2017).

4.6. Serviços ecossistêmicos

Como demonstrado na descrição do meio físico, biótico e socioeconômico presente na região de estudo, é possível inferir que os respectivos ecossistemas, em seu funcionamento e estrutura, são capazes de oferecer bens e serviços ecossistêmicos. Neste sentido, cabe ressaltar que tais serviços compreendem os benefícios que a população humana atual ou futura obtém dos ecossistemas, afetando de modo positivo direta ou indiretamente seu bem-estar (Joly et al., 2019). Tratando-se de serviços ecossistêmicos, é possível classificá-los em quatro tipos (Gasparinetti et al., 2018), descritos brevemente na Tabela 20.

Tabela 20. Definição e categorização de serviços ecossistêmicos.

Serviços ecossistêmicos	
Classificação	Definição
Reguladores	Benefícios fornecidos a partir da regulação natural do ambiente feito pelos processos ecossistêmicos.
Suporte	Benefícios que promovem a existência de todos os outros serviços ecossistêmicos.
Provisão	Benefícios que geram fluxos de materiais e produtos.
Culturais	Benefícios advindos da experiência e contato com meio natural que contribuem para cultura e relações sociais.

Extraído de: Gasparinetti et al. (2018).

4.6.1. Serviços ecossistêmicos reguladores

Manutenção do clima global

O ecossistema manguezal, como já abordado anteriormente, sequestra uma parcela expressiva de gás carbônico, que é nocivo ao meio, pois contribui para o aquecimento global (Gasparinetti et al., 2018; Souza et al., 2018). Dessa forma, esse ecossistema exibe um importante papel no combate ao aquecimento global, auxiliando na estabilização e manutenção do clima (Souza et al., 2018; Gasparinetti et al., 2018).

Proteção contra tempestades e enchentes

Os manguezais constituem uma barreira física contra a força dos ventos extremos e amplitude de ondas (Souza et al., 2018). Ao estabilizarem o solo e contribuírem para a retenção de sedimentos, ajudam a atenuar os impactos das ondas. Além disso, são capazes de absorver grande quantidade de água em suas planícies alagáveis, contribuindo para reduzir as enchentes e inundações (Gasparinetti et al., 2018).

Manutenção e estabilização da linha costeira e estuarina

Os mangues possuem uma estrutura de vegetação que possibilita a compactação do sedimento em sua margem, controlando a erosão e promovendo a estabilidade da linha costeira e estuarina (Souza et al., 2018; Gasparinetti et al., 2018). Além disso, os manguezais retêm uma grande quantidade de sedimentos finos advindos do continente, promovendo a sedimentação e formação vertical dos solos (Souza et al., 2018; Gasparinetti et al., 2018) contribuindo para evitar ou reduzir a erosão costeira. Parte dos sedimentos que não é retida nos manguezais e estuários ajudam a alimentar as praias, mantendo um aporte que se equilibra com a taxa de remoção causada pelas ondas e correntes, ajudando a criar mecanismos de equilíbrio nas praias adjacentes.

4.6.2. Serviços ecossistêmicos de suporte

Ciclagem de nutrientes

Os ambientes de manguezais são considerados um dos ecossistemas mais produtivos do mundo, devido ao volume significativo de serapilheira e material particulado produzido (Souza et al., 2018). Deste modo, influenciam os ciclos biogeoquímicos e constituem a base da cadeia alimentar dos estuários e sistemas adjacentes (Souza et al., 2018; Gasparinetti et al., 2018; Schaeffer-Novelli, 1995). Também exportam parte desses nutrientes para o mar, contribuindo fortemente para a produção dos ecossistemas marinhos e costeiros em todo o mundo.

Habitats para diferentes seres vivos

Os manguezais constituem um “berçário da natureza” (Rasp, 1999) para espécies marinhas, dulcícolas e terrestres (Gasparinetti et al., 2018; Schaeffer-Novelli, 1995). São também habitats para animais que residem durante todo seu ciclo de vida ou em alguma fase específica (Gasparinetti et al., 2018; Schaeffer-Novelli, 1995). Além de receberem indivíduos que efetuam migrações diárias em busca de proteção e alimentos (Gasparinetti et al., 2018). Assim, são vitais na manutenção da qualidade biológica (SIGAM, 2019a).

4.6.3. Serviços ecossistêmicos de provisão

Alimentação

Os manguezais são fornecedores de alimentos, como por exemplo, caranguejos, peixes e mariscos, os quais são incluídos na dieta alimentar de populações locais e constituem importantes recursos pesqueiros e econômicos (Gasparinetti et al., 2018; Schaeffer-Novelli, 1995). Além disso, tais alimentos podem vir a constituir a base da renda dessas populações (Gasparinetti et al., 2018; SIGAM, 2019a). Há nos manguezais também a

possibilidade de produção de mel, a partir de abelhas nativas. O ecossistema manguezal é essencial na manutenção de estoques pesqueiros em alto mar, por oferecer habitats, áreas de berçário e alimentação à vida marinha (Gasparinetti et al., 2018; Schaeffer-Novelli, 1995).

Manutenção na qualidade da água

Os manguezais exercem um importante papel na manutenção da qualidade da água devido à sua alta capacidade de filtração por parte de suas espécies vegetais, retraindo partículas, poluentes, minerais e contaminantes em suspensão na água (Souza et al, 2018; Gasparinetti et al., 2018). E uma das principais características envolve a retenção, a imobilização e a degradação de poluentes, pois as substâncias podem ser adsorvidas na matéria orgânica ou em partículas de lama, ficando retidas ou sendo susceptíveis à degradação microbiana.

4.6.4. Serviços ecossistêmicos culturais

Recreação e ecoturismo

Os manguezais apresentam alta biodiversidade e conexão com outros ecossistemas, além de exibirem uma exuberante beleza cênica para fins de contemplação paisagística (Gasparinetti et al., 2018). Por esse motivo, possuem grande potencial para serem desfrutados de forma consciente, por meio do ecoturismo, compatibilizando a promoção de lazer e recreação com caráter educativo ambiental ligado à natureza (Madeiros & Souza, 2013).

Educação ambiental e pesquisa

Os manguezais possuem grande relevância ecológica e socioeconômica, propiciando a exploração de diversas temáticas pela atividade de educação ambiental (Rodrigues & Farrapeira, 2016). Em suma, tais atributos e a demanda por sua conservação possibilitam e requerem um campo vasto a ser explorado na esfera de conhecimento científico, através de pesquisas executadas por diversas instituições de ensino (Varela, 2020), sempre envolvendo também o conhecimento e as comunidades tradicionais.

Para melhor compreensão foram organizados os respectivos serviços ecossistêmicos ligados ao ecossistema manguezal de forma sintetizada na Tabela 21.

Tabela 21. Síntese de serviços ecossistêmicos fornecidos pelos manguezais.

Serviços ecossistêmicos manguezais	
Serviços reguladores	Regulação do clima local e da qualidade do ar
	Manutenção da qualidade da água
	Sequestro e armazenamento de CO ₂
	Controle de erosão e estabilização da linha de costa
Serviços de suporte	Habitat para as espécies
	Ciclo de nutrientes e água
	Manutenção da diversidade genética
Serviços de provisão	Recursos pesqueiros
	Alimentação
Serviços culturais	Ecoturismo
	Recreação
	Educação e pesquisa científica

Adaptado de: SIGAM (2019b).

4.7. Ameaças à Unidade de Conservação municipal proposta

O município de Itanhaém possui em seu histórico de ocupação, uma expansão urbana de forma desordenada, em decorrência da carência de planejamento (Marques, 2001). Esse desenvolvimento se iniciou a partir da construção do Convento e Igreja Matriz de Sant’ana, no período das missões religiosas, seguido pela instalação do centro comercial ao seu redor. O estágio inicial de ocupação territorial se deu à margem esquerda do rio Itanhaém em meados de XV (Santos, 2018). Posteriormente, o padrão de crescimento urbano apresentou-se cada vez mais expressivo, ligado ao setor da construção civil e expansão populacional (dos Santos Alves & Quinones, 2013), acarretando o aumento da ocupação desordenada em regiões próximas ao rio Itanhaém e seus afluentes (Blotta et al., 2021). Um processo de ocupação irregular situado nas margens do rio Itanhaém, sem prévia aprovação e licenciamento pelos órgãos competentes. A invasão e aterro do mangue ocorreram no início da década de 90, em uma área em uma área aproximada de 14.175 m², em uma parcela de terra que constituirá a UC proposta, sob as coordenadas centrais UTM X 316945.044 e Y 7323694.37 (Figura 44).



Figura 44. Área de ocupação irregular antecedente à implantação da Unidade de Conservação municipal no Mangue do Piraguyra. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

A área em questão é objeto do Processo Judicial nº 0000208-12.1993.8.26.0266 que tramita perante a 2ª Vara Cível do Foro de Itanhaém, tratando-se de uma Ação Civil Pública proposta pelo Ministério Público sobre a Prefeitura de Itanhaém, objetivando embargo judicial de toda e qualquer supressão vegetal ciliar característica de mangue; despejo; acúmulo, disposição ou infiltração de resíduos ou efluentes que alteram as características originais do meio ambiente; aterro, terraplanagem; abertura de vias; extração, remoção, transporte, armazenamento, descaracterização e comercialização dos recursos naturais existentes na área; realização de obras que visem à melhoria das condições de vida daquela comunidade, tais como fornecimento de água, luz, bem como construção ou ampliação de imóveis, de quaisquer alterações do bem tutelado ou de atividades que impliquem no prosseguimento da conduta danosa, evitando que a comunidade se fixe, em definitivo, no mangue protegido. Dentro desse processo, o Relatório Técnico de Vistoria nº 810550 do caso em 2011 abordou os impactos levantados, registrando ameaças na esfera biótica, bem como fauna e flora, no solo e recursos hídricos. Relata-se a ocorrência de supressão de vegetação nativa e impedimento de regeneração do ecossistema, afetando a fauna, por reduzir-se o habitat e a disponibilidade de alimentos. Além da degradação do corpo hídrico e

assoreamento, pelos processos de erosão, lixiviação, perda da camada superficial de matéria orgânica e comprometimento do banco de sementes. Em vistoria foi constatada a retirada das edificações de forma gradual e regeneração natural da vegetação, apresentando arbustos e exemplares arbóreos nativos e exóticos (Figura 45-A, B).



Figura 45. Ocupação irregular na borda sul da Unidade de Conservação em estudo no período de 17 de dezembro de 2011 (A), área da respectiva ocupação exibindo regeneração da vegetação em 19 de agosto de 2021(B). Fonte: *Google Earth*.

Em 2015, a ação foi julgada procedente, obrigando a Prefeitura a promover a remoção dos 25 ocupantes da área, demolindo todos os imóveis ou construções ali erigidos e elaborar um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), sujeito à aprovação pelos órgãos ambientais. O respectivo plano foi elaborado, pautado no plantio de espécies nativas, conjugado com a regeneração natural. Entretanto, foi recusado, por não contemplar a retirada dos resíduos de construção civil decorrentes das ações de demolição das edificações existentes. Em devolutiva, a Prefeitura alegou que o procedimento a ser adotado para sua remoção, traria mais danos ao ambiente do que o seu abandono no local. Atualmente, o processo encontra-se em fase de cumprimento de sentença, aguardando a remoção dos resíduos de construção civil, bem como a retirada de uma família.

Pontua-se também a ocupação irregular na região da Chácara das Tâmaras, situada no limite da área pretendida para a UC. Constatou-se o comprometimento da região do manguezal e em especial, a retirada de matas ciliares, das quais constituem a APP. Passou por sua vez a ser incluída no projeto Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista, através do Decreto nº 60.029 em 2014. Implantou-se um sistema de vigilância ambiental, a fim de congelar a expansão urbana por meio de fiscalização e monitoramento (Figura 46). Sua vigência se deu no período de 2016 a dezembro de 2021. Porém, a área proposta para UC municipal é uma área bruta não loteada, estando em processo de cadastramento pela Prefeitura de Itanhaém. A presença de uma família residindo na área demanda prazo suplementar para desocupação conforme o Processo Judicial nº 0000208-12.1993.8.26.0266.



Figura 46. Área de monitoramento da Chácara das Tâmaras pertencente ao projeto Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista em interface com a com a Unidade de Conservação municipal proposta no Mangue do Piraguyra. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

É relevante compreender a complexidade dos ambientes estuarinos, ao passo que refletem em seu sistema biológico o estresse advindo de atividades naturais e antrópicas, podendo vir a comprometer sua biodiversidade (Cesar-Ribeiro & Rosa, 2021; Moreira et al., 2019). A análise holística do contexto regional estuarino da UC municipal proposta é fundamental, ao passo que é envolvida por uma malha urbana, estando sujeita de forma significativa a uma vasta natureza de impactos antropogênicos (Blotta et al., 2021). Registra-se nas proximidades e na região da UC municipal proposta a ocorrência de uma série de fatores de degradação, bem como pisoteio de animais, supressão de vegetação, aterro, presença de espécies exóticas e invasoras, disposição de resíduos sólidos nas margens do manguezal (Figura 47-A,B,C,D,E) e ocupações irregulares (Figura 47-F) (Alves & Quinones; Itanhaém, 2020; Quinones, 2000; Souza, 2018).



Figura 47. Presença de resíduos sólidos emaranhados nas raízes (A), nas margens do manguezal (B, C), na região de borda terrestre (D, E), além da supressão vegetal (E) e ocupação irregular (F) no perímetro proposto para implementação da Unidade de Conservação municipal. Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.

Conforme o inventário florístico levantando (Tabela 8) e observações em campo, constata-se na área uma concentração de espécies exóticas, como bambu, *C. fairchildiana* (sombreiro), *D. lutescens* (palmeira-areca), *F. benjamina* (ficus), *M. arboreus* (hibisco-colibri), *Musa* sp. (bananeira), *S. actinophylla* (árvore-guarda-chuva), *S. cumini* (jambolão), *T. catappa* (chapéu-de-sol) e invasoras, compreendendo *L. leucocephala* (leucena) e *Urochloasp.* (capim) dispostas na região de borda leste (Figura 48) e sul (Gráfico 7).

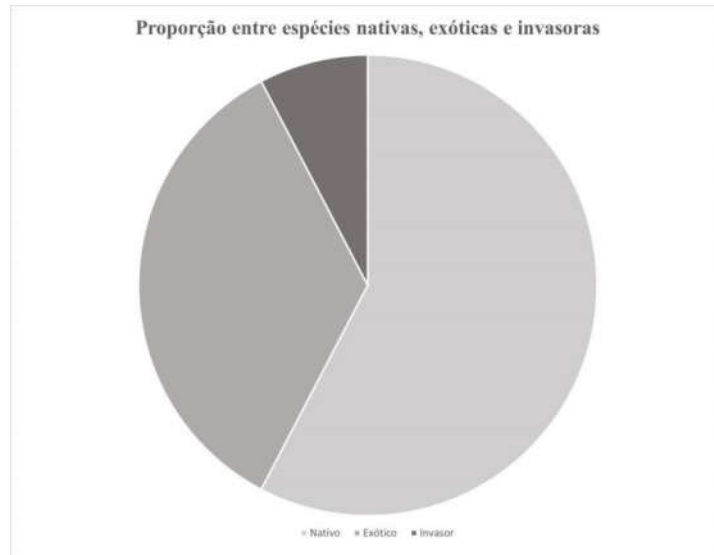


Gráfico 7. Representatividade da proporção entre as espécies exóticas e invasoras em relação às espécies nativas, exibindo alto grau de ameaça.

Convém abordar a vulnerabilidade da biodiversidade enfrentada pelas comunidades vegetais nativas situadas mais adentro da área em relação a tais espécies, competindo pelo mesmo espaço de propagação e recursos naturais existentes (Ziller, 2001). A ocorrência das espécies invasoras como *Urochloa* sp.(capim) e *L. leucocephala* (leucena) também é alarmante pelo fato dessas espécies se naturalizarem no ambiente, provocando mudanças em seu funcionamento, e não permitindo a recuperação natural das nativas (Santos & Calafate, 2018).

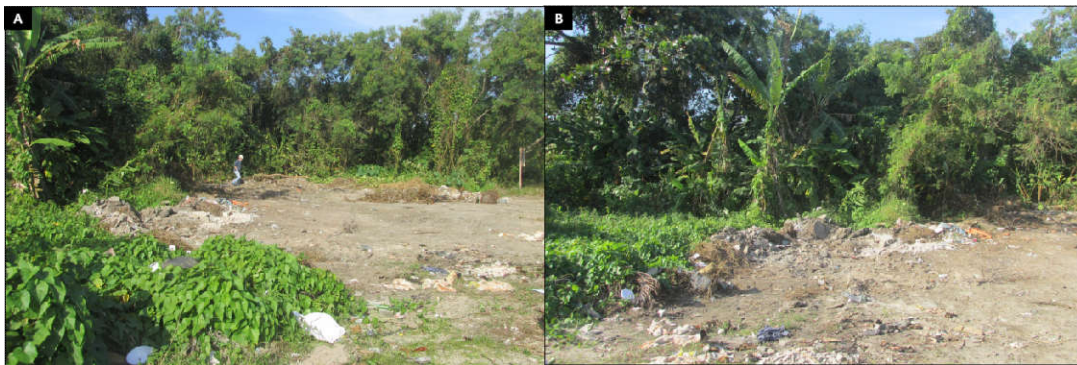


Figura 48. Presença de espécies exóticas e invasoras e supressão vegetal na região proposta para implementação da Unidade de Conservação municipal. Fonte: Andrezza Pinheiro Anhaia.

Os estuários são ecossistemas complexos, dos quais podem variar suas características bióticas e abióticas diariamente, em especial, por inundações diárias de maré (Quinones, 2000; Olmos & Silva, 2003). Entretanto, quando situados próximos às áreas urbanas, sofrem influência em seus parâmetros físico-químicos, por receberem elementos químicos por

receberem efluentes e materiais em suspensão, acarretando sua contaminação (Cesar-Ribeiro & Rosa, 2021).

Sob essa perspectiva, a área de estudo para UC municipal situa-se numa malha urbana, sofrendo impactos antropogênicos. A respectiva área localiza-se próxima a duas ETEs, Anchieta e Guarapiranga, as quais podem vir a exercer influência nos corpos hídricos através do despejo de lodo orgânico e efluentes (Souza, 2018). Neste sentido, a análise microbiológica realizada por Blotta et al. (2021) aborda sobre o respectivo cenário de impactos (Tabela 22), através de amostras dos rios adjacentes à UC municipal proposta (Figura49).



Figura 49. Pontos de coleta de Blotta et al. (2021) em interface com as Estações de Tratamento de Esgoto no rio Itanhaém e área proposta para a Unidade de Conservação municipal. Autor: Prefeitura de Itanhaém.

A análise microbiológica em questão se deu através da quantificação de colônias de *Escherichia coli*, e posteriormente foram comparadas aos valores de referência definidos pela resolução CONAMA nº274, de 29 de novembro de 2000 (CONAMA, 2000), como um indicativo de contaminação fecal (CETESB, 2012; Greggi, 2005).

Tabela 22. Média e desvios-padrão das análises microbiológicas das amostras de água coletada no estuário do Rio Itanhaém e regiões circundantes.

Pontos de coleta	Contagem de <i>E.coli</i> (UFC/100ml)	CONAMA 274/00*
2	532,4 ± 44	até 800 UFC/100ml
3	815,3 ± 66	
4	739,0 ± 13	

Adaptado: Blotta et al. (2021).

Os resultados mostraram uma amostra (entre 2) violando os padrões legais para *E. coli*, conforme a resolução CONAMA 274/00 (CONAMA, 2000). Por sua vez, Moreira et al. (2021) apontaram que apesar das alterações químicas encontradas na região, os efeitos sobre a comunidade bentônica foram moderados, embora perceptíveis. Os autores ainda apontaram a presença de regiões específicas ao longo do rio Itanhaém afetadas por lançamento de esgoto doméstico, como o ribeirão Campininha.

Observou-se em campo o despejo de esgoto doméstico no rio do Poço (Figura 50). Em Cesar-Ribeiro & Rosa (2021) e Melo (2015) constataram-se alterações na qualidade hídrica do rio Guaú, em decorrência do despejo de esgoto doméstico não tratado, acarretando o aumento de nutrientes na água. Este cenário foi corroborado nos estudos de Biudes & Camargo (2006) que constatou altas disponibilidades de nitrogênio (N) e fósforo (P), evidenciados pelo aumento da biomassa de *S. densiflora* nas margens do rio Guaú. Posteriormente, as altas concentrações de N e P no rio Guaú, foram também averiguadas por Camargo & Cancian (2016).

Outras fontes difusas de poluentes influenciam na região, como a presença de marinas, embarcações pesqueiras e de lazer (Camargo e Cancian, 2016; Melo, 2015, Moreira et al., 2019; SIMA, 2019a).



Figura 50. Presença de despejo de esgoto doméstico no Rio do Poço. Autor: Andrezza Pinheiro Anhaia.

Portanto, considerando o levantamento do histórico de uso e ocupação do solo e presença das respectivas ameaças regionais, é possível inferir que a área de estudo para UC municipal encontra-se ameaçada por atividades antropogênicas desenvolvidas em seu entorno, necessitando da adoção de práticas de gestão e manejo adequados na região, bem como recuperação das áreas desmatadas com o plantio de espécies nativas e monitoramento regular dos corpos hídricos.

4.8. Alternativas de categoria para área prioritária para conservação

4.8.1. Nomeação

Sugere-se a nomeação “Mangue do Piraguyra” para UC municipal proposta, devido ao fato da unidade situar-se no manguezal do Piraguyra, além de contemplar a legislação vigente dos Artigos da Lei nº 9.985 (SNUC) no qual o Decreto nº 4.340, cita-se em especial o Art. 3º do capítulo I, trata sobre as diretrizes para escolha de nomes de UCs:

“A denominação de cada unidade de conservação deverá basear-se, preferencialmente, na sua característica natural mais significativa, ou na sua denominação mais antiga, dando-se prioridade, neste último caso, às designações indígenas ancestrais.”

A atribuição deste nome à UC proposta envolve, portanto, a sua característica natural mais significativa, dada pela presença marcante do manguezal, que constitui o atributo cênico para a unidade em questão. O nome “Piraguyra” possivelmente é decorrente do

vocabulário da população indígena nativa do município de Itanhaém, nos primórdios da colonização.

4.8.2. Categorias de UC mais viáveis

É fundamental que a tomada de decisão sobre criação e a escolha da categoria da UC seja feita por meio de um processo participativo e representativo entre atores da esfera governamental e não governamental, englobando a comunidade do entorno, cooperativas, associações, organizações do setor privado, instituições de pesquisa, cidadãos e outras partes interessada (Padovan, 2015). O processo de tomada de decisão deve contemplar etapas de troca de informação, nivelamento de conceitos, esclarecimento de dúvidas e mediação de possíveis conflitos e interesse entre os envolvidos (Padovan, 2015).

Com base na análise integrada dos aspectos jurídicos, atributos naturais, aspectos socioeconômicos, e pressões e ameaças regionais, propõe-se três possíveis categorias que poderiam ser justificadas na área de estudo. Estas poderiam tanto ser do tipo Proteção Integral, com a possibilidade de Refúgio de Vida Silvestre ou Parque, ou de Uso Sustentável, especificamente na categoria de Reserva Extrativista.

Essas categorias de UC apresentam enfoques de conservação e objetivos diferentes, e por isso podem oferecer condições mais ou menos favoráveis para sua implantação. Unidades de Proteção Integral, como Parque e Refúgio de Vida Silvestre, poderiam oferecer melhor condição para a proteção ambiental, sobretudo na contenção de invasões e atividades em não conformidade. No entanto, ambas, a princípio, poderiam restringir atividades de extrativismo (como coleta de caranguejos e bivalves) e as atividades de pesca dentro de seu perímetro, englobando o percurso do rio do Poço. No caso de REVIS, ainda seria possível discutir determinadas atividades de extração, realizadas exclusivamente por populações tradicionais, caso estas tivessem baixo impacto e não incidissem sobre recursos alvo da conservação. Entretanto, esse assunto deveria ser discutido em seus termos legais, assim como o reconhecimento das populações tradicionais e sua diferenciação das populações não tradicionais que eventualmente exerçam pesca ou extração por métodos artesanais, pois poderia ser foco de conflitos.

Por outro lado, categorias de Uso Sustentável podem amenizar os conflitos. No caso de RESEX, as populações tradicionais poderiam, de forma exclusiva e sustentável, explorar alguns dos recursos (como caranguejos, bivalves e peixes), porém da mesma forma, as populações não tradicionais seriam excluídas. Além disso, UC de Uso Sustentável podem não ser tão eficientes para conter as ameaças existentes (dos Santos et al., 2016). Sendo

assim, o debate entre os atores e o uso das informações técnicas deve ser realizado visando definir a categoria de UC a ser criada no local.

Convém abordar que as três categorias de UCs sugeridas possuem pontos em comum, como permitirem a pesquisa científica e admitirem o uso público (incluindo atividades de recreação em contato com a natureza), sob normas e restrições previstas no plano de manejo. Neste sentido, a UC municipal possibilita um vasto e multidisciplinar campo de investigação científica, podendo ser inserido na agenda de pesquisa das instituições de ensino técnico e superior do município e de regiões próximas, de modo a auxiliar na sua gestão e estratégias de conservação. Além de exibir fácil acesso no centro urbano, facilitando as operações com a redução de custos e tempo de deslocamento (Fundação SOS Mata Atlântica, 2017).

No que se refere ao Uso Público, este pode servir à população e estimular a geração de empregos voltados ao tema. O valor paisagístico pautado pela beleza cênica do manguezal e sua expressiva biodiversidade e riqueza ecológica possibilitam contemplação de paisagens naturais, fotografias, observação de fauna e flora local, prática de *birdwatching*, atividades de ecoturismo e educação ambiental, bem como trilhas interpretativas ecológicas das quais podem reorientar hábitos, atitudes e concepções acerca de questões ambientais. Cabe pontuar também a localização e fácil acesso, como citado anteriormente, aumentando ainda mais as chances de maiores interações da população com a UC municipal. Além disso, as atividades de Educação Ambiental poderiam ser realizadas independentemente da categoria de UC escolhida, promovendo a interpretação ambiental, fortalecimento de ações voltadas à sustentabilidade e à própria disseminação de informações sobre a UC e seus atributos.

5. Conclusão

Conclui-se que, a partir da fundamentação do arcabouço legislativo, e dos diagnósticos dos meios físico, biológico e socioeconômico, assim como os ecossistêmicos existentes na área, é possível justificar tecnicamente a implantação de uma UC municipal, permeando as possíveis categorias Parque Natural, Refúgio de Vida Silvestre e Reserva Extrativista. De fato, o estabelecimento da UC proposta é uma estratégia necessária, que visa assegurar a preservação e conservação da diversidade biológica e recursos naturais associados ao manguezal do Piraguyra. A criação de UC na região pode exercer um papel importante na sustentabilidade e infraestrutura verde do município, além de trazer uma série de impactos positivos à região, do ponto de vista ecológico e socioeconômico.

REFERÊNCIAS

Alves, B. S., & Quiñones, E. M. (2013). Análise da degradação da mata ciliar nos afluentes do Rio Itanhaém–SP. *Revista Ceciliana*, 5(2), 5-11.

Amado, L. L., Da Rosa, C. E., Leite, A. M., Moraes, L., Pires, W. V., Pinho, G. L. L., ...& Geracitano, L. A. (2006). Biomarkers in croakers *Micropogonias furnieri* (Teleostei: Sciaenidae) from polluted and non-polluted areas from the Patos Lagoon estuary (Southern Brazil): Evidences of genotoxic and immunological effects. *Marine Pollution Bulletin*, 52(2), 199-206.

BirdLife International. (2022a). Important Bird Areas factsheet: Itanhaém / Mongaguá, Data table and detailed info. Disponível em: <<http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/itanha%C3%A9m--mongagu%C3%A1-ibabrazil/details>>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

BirdLife International. (2022b). Important Bird Areas factsheet: Itanhaém / Mongaguá, Summary. Disponível em: <<http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/itanhaem--mongagua-iba-brazil>>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Blotta, K. D., Guimarães, L. L., Braz, E. M. Q., Magenta, M. A. G., Ribeiro, R. B., & Giordano, F. (2021). Diagnóstico de Manguezais Periurbanos após 20 anos de impactos antrópicos. *Research, Society and Development*, 10(1), e23610110657-e23610110657.

Brasil. Constituição. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 05 de outubro de 1988. Organização do texto: Yussef Said Cachali. 5. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2003.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente. (1996). Resolução CONAMA nº 7 - de 23 de Julho de 1996.

Brasil. (2000). SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei no. 9.985, de 18 de Julho de 2000. Ministério do Meio Ambiente. *Society and Development*, 10(1), e23610110657-e23610110657.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente (2000). Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000.

Brasil. (2004). Decreto nº. 5.300 de 7, de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei no 7.661/88, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima DOU, Brasília, 8 dez. 2004.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2006). Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm>. Acesso em: 16 de Abril de 2002.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2010). Roteiro para criação de unidades de conservação municipais.

Brasil. (2012). Presidência da República. Novo Código Florestal Brasileiro: Lei Nº 12.651 de Maio de 2012: Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm>. Acesso em: 4 de Abril de 2022.

Brazil-IBGE. (2012). Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. *Manuais Técnicos em Geociências 1*.

Brasil. (2013). Decreto Estadual nº 58.996, de 25 de março de 2013 – Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor da Baixada Santista e dá providências

correlatas. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/gerco/base-legal/decreto-no-58-996-2013/>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2019). Roteiro para criação de unidades de conservação municipais [recurso eletrônico]/ Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Departamento de Áreas Protegidas - Brasília, DF: MMA.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2022). Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

Buides, J. F. V., & Camargo, A. F. M. (2006). Changes in biomass, chemical composition and nutritive value of *Spartina alterniflora* due to organic pollution in the Itanhaém River Basin (SP, Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 66, 781-789.

Buchianeri, V. C. (2017). O valor dos serviços ecossistêmicos nas bacias hidrográficas dos rios Itaguapé e Guaratuba em Bertioga, SP (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Camargo, A. F. M., Ferreira, R. A. R., Schiavetti, A., & Bini, L. M. (1996). Influence of physiography and human activity on limnological characteristics of lotic ecosystems of the south coast of São Paulo, Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 8(2), 231-243.

Camargo, A. F. M., & Pereira, P. E. S. (2004). Efeito da salinidade e do esgoto orgânico sobre a comunidade zooplancônica, com ênfase nos copépodes, do estuário do rio Itanhaém, Estado de São Paulo-DOI: 10.4025/actasciobiolsci. v26i1. 1652 Effects of salinity and organic wastes on zooplankton community, with emphasis on copepods, in the Itanhaém river estuary, São Paulo state. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*.

Camargo, A. F. M., & Cancian, L. F. (2016). Ecologia da bacia do rio Itanhaém: características limnológica e uso do solo. *Métodos e técnicas de pesquisa em bacias hidrográficas. Ilhéus, Editus*.

Canassa, G. G. (2022). Migração austral do príncipe (*Pyrocephalus rubinus*: aves): uma avaliação através da ciência cidadã.

Castro, J. L. S., Fernandes, L. D. S., Ferreira, K. E. J., Tavares, S., & Andrade, J. B. D. (2017). Mata ciliar: Importância e funcionamento. In *VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campo Grande/MS*.

Climate-date. (2022). Clima Itanhaém (Brasil). Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/itanhaem-32844/>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Cesar-Ribeiro, C., & Rosa, H. C. (2021). Effects of seasonality on the environmental quality of the itanhaém estuary. *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences*, 37(2), 745-756.

CETESB, ANA. L5.221. (2012). *Coliformes termotolerantes - determinação pela técnica de membrana filtrante: método de ensaio*. (2a ed.). 18 p. <https://cetesb.sp.gov.br/normas-tecnicas-cetesb/normas-tecnicas-vigentes/>.

CETESB (São Paulo). (2018). Relatório de qualidade das águas costeiras no estado de São Paulo 2018 [recurso eletrônico] / CETESB ; Coordenação geral Maria Helena R.B.Martins ; Coordenação técnica Nelson Menegon Jr., Cláudia Condé Lamparelli ; Equipe técnica Cláudia Condé Lamparelli ... [et al.]. - São Paulo : CETESB, 2019. 1 arquivo de texto (200 p.).

Chirinéa, A. M., & Brandão, C. D. F. (2015). O IDEB como política de regulação do Estado e legitimação da qualidade: em busca de significados. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 23, 461-484.

Christofolletti, R. A. (2005). Ecologia trófica do caranguejo uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763)(Crustacea, Ocypodidae) e o fluxo de nutrientes em bosques de mangue, na região de Iguape (SP). *Jaboticabal, São Paulo (Tese)*.

Cintrón-Molero, G., & Schaeffer-Novelli, Y. (1992). Ecology and management of New World mangroves. In *Coastal plant communities of Latin America* (pp. 233-258). Academic Press.

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. (2020). Relatório Anual de Qualidade da Água.

Dantas, D. V. (2008). *Variação espaço-temporal das espécies da família Ariidae (Siluriformes) no Estuário do Rio Goiana (PE/PB Brasil)* (Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco).

Dias, W. A. (2012). O turismo como desenvolvimento econômico em Itanhaém (SP). da Silva, E. E. S., de Almeida, L. Q., & Macedo, Y. M. (2017). Impactos ambientais e serviços ecossistêmicos em áreas de manguezal. *Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento, 1*, 7305-7310.

de Medeiros Jeronimo, C. E., & Santos, E. (2013). Unidades de Conservação da natureza: diagnóstico do programa estadual de Unidades de Conservação-PEUC no Rio Grande do Norte-Brasil. *Revista Monografias Ambientais, 11*(11), 2435-2445.

de Itanhaém, P., de Itanhaém, P. R. P. P., & da Silva—Coordenadoria, N. J. R. (2021). Agricultura familiar, economia solidária e segurança alimentar no município de Itanhaém/SP.

de Oliveira Ferreira, J., dos Santos Silva, M. A., & Bonifácio, C. M. (2020). Unidades de Conservação: breves aspectos históricos e relevância. *Revista Científica ANAP Brasil, 13*(31).

de Souza, F. V. B., & Pinheiro, M. A. A. (2020). Percepções ambientais e socioeconômicas acerca da extração do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) no Sistema Estuarino de Itanhaém (SE Brasil): contribuições à conservação e ao manejo. *Revista Brasileira de Meio Ambiente, 8*(4).

de Souza, F. V. B., & Pinheiro, M. A. A. (2021). Local ecological knowledge (lek) on the mangrove crab *Ucides Cordatus* (Linnaeus, 1763): fishery profile of mangrove areas in Itanhaém (southeast Brazil). *Ethnoscience-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology, 6*(3), 15-42.

do Amaral, P. G. C., Ledru, M. P., Branco, F. R., & Giannini, P. C. F. (2006). Late Holocene development of a mangrove ecosystem in southeastern Brazil (Itanhaém, state of São Paulo). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 241*(3-4), 608-620.

dos Santos Alves, B., & Quiñones, E. M. (2013). Análise da degradação da mata ciliar nos afluentes do rio Itanhaém-SP

dos Santos, R. M., Devecchi, A. M., & Ikeda, R. M. (2014). Proposta de criação do Parque Natural Municipal Borda da Serra do Mar, Floresta Municipal do Gramado e ampliação de áreas protegidas na cidade de São Paulo.

dos Santos, A. A., & Pereira, S. (2016). Unidades de Conservação da Região Nordeste. *Revista Ciência & Saberes-UniFacema, 2*(1), 174-176.

eBird. (2021a). Lista Ilustrada - Itanhaém--Clube Náutico. Disponível em: <https://ebird.org/hotspot/L7689246<<gt;>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

eBird. (2021b). Lista Ilustrada - Núcleo Curucutu do PESM--sede administrativa. Disponível em: <https://ebird.org/hotspot/L11117685<<gt;>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

eBird. (2021c). Lista Ilustrada - Rio Itanhaém--Ponte da Ferrovia. Disponível em: <https://ebird.org/hotspot/L15670346<<gt;>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

eBird. (2022). Lista Ilustrada - Mangue do Piraguara. Disponível em: <<https://ebird.org/hotspot/L19539214>>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2006). Clima. Disponível em: <<<https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Espínola, L. A., & Ferreira Júlio Junior, H. (2007). Espécies invasoras: conceitos, modelos e atributos. *Interciência*, 32(9), 580-585.

Farraboti, E., Schmiegelow, J. M. M., & Yokoya, N. S. (2017). Variação espacial na composição de espécies de algas bentônicas no manguezal do rio Itapanhaú, Bertioga-SP. *Anais do Encontro Nacional de Pós-graduação*, 1(1), 66-71.

Ferreira, F. C. (2007). Ictiofauna de riachos na planície costeira da bacia do rio Itanhaém, litoral sul de São Paulo.

Ferreira, F. C., & Petrere, M. (2009). The fish zonation of the Itanhaém river basin in the Atlantic Forest of southeast Brazil. *Hydrobiologia*, 636(1), 11-34.

Fischer, L. G., Pereira, L. E. D., & Vieira, J. P. (2004). *Peixes estuarinos e costeiros*. Luciano Gomes Fischer.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Flynn, M. N., Tararam, A. S., & Wakabara, Y. (1996). Effects of habitat complexity on the structure of macrobenthic association in a *Spartina alterniflora* marsh. *Revista Brasileira de Oceanografia*, 44, 09-21.

Fontes, K. D. A., Pereira, S. M. B., & Zickel, C. S. (2007). Macroalgas do “Bostrychietum” aderido em pneumatóforos de duas áreas de manguezal do Estado de Pernambuco, Brasil. *Iheringia, ser. Bot.*, 62(1-2), 31-38.

Fonseca, S. D. M., & Drummond, J. A. (2003). Reflorestamento de manguezais e o valor de resgate para o sequestro de carbono atmosférico. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 10, 1071-1081.

Fonseca, M., Lamas, I., & Kasecker, T. (2010). O papel das unidades de conservação. *Scientific American Brasil*, 39, 18-23.

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. (2011) BIOTA-FAPESP. Disponível em: <<https://fapesp.br/6259/biota-fapesp>>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Fundação SOS Mata Atlântica. (2017). Relatório técnico: Unidades de Conservação da Mata Atlântica.

Fundação SOS Mata Atlântica. (2019). Valorização dos Parque e Reserva - ICMS Ecológico e as Unidades de Conservação Municipais da Mata Atlântica

Fundação SOS Mata Atlântica. (2021). Unidades de Conservação da Mata Atlântica - Atualização do Cenário.

Furlan, É. F. (2018). Valoração da qualidade do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) desembarcado no litoral de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 37(3), 317-326.

Furtado Júnior, I., Tavares, M. C. D. S., & Brito, C. S. F. D. (2006). Estatísticas das produções de pescado estuarino e marítimo do estado do Pará e políticas pesqueiras. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 1, 95-111.

Fundação Municipal do Meio Ambiente de Nova Veneza. Prefeitura Municipal de Nova Veneza. (2020). Proposta de Criação de Unidade de Conservação: Parque Natural Municipal Xokleng - SC.

Fundação Florestal. Prefeitura de São Paulo. (2021). Unidades de Conservação. Disponível em: <<<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/unidades-de-conservacao/>>>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. São Paulo. (2019). Perfil dos Municípios Paulistas - Itanhaém. Disponível em: <<http://perfil.seade.gov.br/?#>>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. São Paulo. (2021). Perfil dos Municípios Paulistas - Itanhaém. Disponível em: <<http://perfil.seade.gov.br/?#>>. Acesso em: 13 de junho de 2022.

Garrote, M. S., Dambrowski, V., dos Santos, G. F., & Amaro, J. G. (2018). Evolução das políticas conservacionistas e a criação de Unidades De Conservação no Vale Do Itajaí-SC. *Holos*, 1, 61-80.

Gasparinetti, P., Jericó-Daminello, C., Seehusen, S., & Vilela, T. (2018). Os valores dos serviços ecossistêmicos dos manguezais brasileiros, instrumentos econômicos para a sua conservação e o estudo de caso do Salgado Paraense. *PNUD*. 67p.

Gatti, R. C. (2020). A institucionalização de “outras medidas efetivas de conservação baseadas em área” nas políticas públicas ambientais brasileiras: princípios e desafios para a implementação.

Giannini, P. (1987). *Sedimentação Quaternária na Planície Costeira de Peruíbe-Itanhaém (SP)*. São Paulo, Inst. Geoc. Univ. S. Paulo (Doctoral dissertation, Dissertação de Mestrado (inéd.). 2 v., 3 mapas).

Gregghi, S. D. Q. (2005). Avaliação da eficiência de métodos rápidos usados para detecção de coliformes totais e coliformes fecais em amostras de água, em comparação com a técnica de fermentação em tubos múltiplos.

Guedes, D. D. C., Cestaro, L., & Costa, D. D. S. (2017). Identificação preliminar dos serviços ecossistêmicos de provisão prestados pelo manguezal no rio Tubarão e no rio Ceará-Mirim (RN-Brasil). *Anais. Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre*.

Hassler, M. L. (2005). A importância das Unidades de Conservação no Brasil. *Sociedade & Natureza*, 17(33), 79-89.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente. (2020). Unidades de Conservação Federais, RPPN, Centros de Pesquisa e Coordenação Regionais. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/servicos/geoprocessamento/mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-unidades-de-conservacao-federais/copy_of_mapa_oficial_08_2021_150.pdf>. Acesso em: 14 de Junho de 2022.

Instituto Estadual do Ambiente. Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade. Governo do Estado do Rio de Janeiro. (2021). Estudo Técnico de Criação de Unidade de Conservação Estadual na região da Serra da Maria Comprida, Petrópolis-RJ.

Instituto Florestal do Estado de São Paulo. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. (2020). Projeto inventário florestal do estado de São Paulo mapeamento da cobertura vegetal nativa, 2020. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2020/08/novo-inventarioflorestal-do-esp-aponta-crescimento-de-214-mil-hectares-de-vegetacao-nativa-no-territorio-paulista/>>. Acesso em: 10 de Abril de 2022.

International Union for Conservation of Nature. (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 14 de Junho de 2022.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Prefeitura de Itanhaém. (2012). Atlas Ambiental do município de Itanhaém - 2012: Disponível em: <<http://www.itanhaem.sp.gov.br/atlasambiental/conteudo/Atlas-Ambiental-Capítulo-1.pdf>>. Acesso em: 5 de Abril de 2022.

Joly, C. A., Padgurschi, M. C. G., Pires, A. P. F., Agostinho, A. A., Marques, A. C., Amaral, A. G., ... & Loyola, R. D. (2019). Apresentando o diagnóstico brasileiro de biodiversidade e serviços ecossistêmicos. *EMBRAPA Solos-Capítulo em livro científico (ALICE)*.

Kameyama, C. (2006). Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Acanthaceae. *Rodriguésia*, 57, 149-154.

Kelling, S., Fink, D., La Sorte, F. A., Johnston, A., Bruns, N. E., & Hochachka, W. M. (2015). Taking a ‘Big Data’ approach to data quality in a citizen science project. *Ambio*, 44(4), 601-611.

Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World map of the Köppen-Geiger climate classification updated.

Kronka, F. J. N. (2005). Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo : Regiões Administrativas de São José dos Campos (Litoral), Baixada Santista e Registro. Instituto Florestal – Secretaria do Meio Ambiente. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2011.

Lamberti, A. (1969). Contribuição ao conhecimento da ecologia das plantas do manguezal de Itanhaém. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. Botânica*, (23), 3-217.

Lamparelli, C. C. (1999). Moura DO de. *Mapeamento dos ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo*. São Paulo, Brasil: Cetesb.

Leuzinger, C. (2003). Funções de preservação ambiental e ecoturismo da Reserva Particular do Patrimônio Natural–RPPN: supressão por desapropriação.

Lima, B. (2010). A avifauna das florestas de restinga de Itanhaém/Mongaguá, Estado de São Paulo, Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, 153, 50-54.

Lima, L. M. (2013). *Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Lorenzi, H. (1992). Árvores brasileiras, vol. 1. Plantarum, Nova Odessa.

Lorenzi, H. (2003). Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. Instituto Plantarum de Estudos da Flora.

Louro, M. P. (2007). A ictiofauna do estuário do rio Itanhaém, SP, Brasil: Dinâmica espaço-temporal e aspectos biológicos das espécies principais (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Maciel, B. V. (2017). Influência da efetividade de gestão na conservação: o estudo de caso de unidades de conservação municipais em Maricá-RJ.

Madeiros, H. M., & de Souza, S. C. (2013). A utilização do manguezal da reserva de desenvolvimento sustentável estadual ponta do tubarão para o ecoturismo educativo comunitário. In *IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN*.

Marini, M. Â., Lobo, Y., Lopes, L. E., França, L. F., & Paiva, L. V. D. (2009). Biologia reprodutiva de *Tyrannus savana* (Aves, Tyrannidae) em cerrado do Brasil Central. *Biota Neotropica*, 9, 55-63.

Marques, M. L. (2001). Análise espacial da estrutura urbana da cidade litorânea de Itanhaém (SP). *Geografia*, 7-35.

Martin, L., & Suguio, K. (1978). Ilha Comprida: Um exemplo de ilha-barreira ligado às flutuações do nível marinho durante o Quaternário. In *Congresso Brasileiro de Geologia* (Vol. 30, No. 1978, pp. 905-912).

Martins, L., & Cavararo, R. (2012). Manual Técnico da Vegetação Brasileira. *Rio de Janeiro, IBGE*. 275p.

Mourão, F. (1971). Pescadores do litoral sul do Estado de São Paulo. *FFLCH/USP São Paulo*.

- Medeiros, R., Araujo, F. F. S., Pavese, H. B., & Young, C. E. F. (2011). *Contribuição das unidades de conservação para a economia nacional: Sumário Executivo*. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Departamento de Áreas Protegidas.
- Melo, R. R. D. (2015). Análise da qualidade microbiológica do peixe (*Eugerres brasiliensis*, Curvier 1830) e das águas do Estuário do Rio Itanhaém, SP, Brasil.
- Menghini, R. P. (2004). *Ecologia de manguezais: grau de perturbação e processos regenerativos em bosque de mangue da Ilha Barnabé, Baixada Santista, São Paulo, Brasil* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Miranda, S. A. (2015). Incubação de ovos e criação de filhotes de guará.
- Mochel, F. R., & Oliveira, F. R. F. (2002). Caracterização de Clareiras em Áreas de Manguezal na Baía de Turiaçu, Amazônia Costeira Maranhense. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 24(2).
- Moreira, L. B., Leite, P. R. B. D., de Lara Dias, M., de Castro Martins, C., & de Souza Abessa, D. M. (2019). Sediment quality assessment as potential tool for the management of tropical estuarine protected areas in SW Atlantic, Brazil. *Ecological Indicators*, 101, 238-248.
- Mundo, T. N. (2016). A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. *Recuperado em*, 15, 24.
- Nascimento, L., de Carvalho, R. G., de Oliveira, J. F., & de Andrade Meireles, A. J. (2022). Importância das restingas e os instrumentos legais de proteção diante da crescente flexibilização da legislação ambiental. *REDE-Revista Eletrônica do PRODEMA*, 15(2), 72-80.
- Namora, R. C., Motta, F. D. S., & Gadig, O. B. F. (2009). Caracterização da pesca artesanal na praia dos pescadores, município de Itanhaém, costa Centro-Sul do Estado de São Paulo.
- Nobre, C., & Marengo, J. A. (2017). Mudanças climáticas em rede um olhar interdisciplinar: Contribuições do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas. *Bauru: Canal*, 6(1).
- Olmos, F., & Silva, R. (2003). *Guará: ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão*. Empresa das Artes.
- Oliveira, R. F. C. D. (2018). Avaliação do contexto e da efetividade da gestão da área de proteção ambiental Piquiri-Una.
- Osofsky, S. A., Kock, R. A., Kock, M. D., Kalema-Zikusoka, G., Grahn, R., Leyland, T., & Karesh, W. B. (2005). Building support for protected areas using a “One Health” perspective. *Friends for life: New partners in support of protected areas*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 65-79.
- Santos, P., M., C. (2022). Levantamento da fauna de répteis no manguezal da praia de Arpoeiros, Acaraú – CE. Trabalho apresentado em Anais do IX Congresso Brasileiro de Herpetologia.
- Pacheco, J. F., Silveira, L. F., ALEIXO, A., AGNE, C., Bencke, G. A., Bravo, G. A., ...& Piacentini, V. (2021). Lista de verificação comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos-segunda edição. *Ornithol. Res*, 29, 94-105.
- Padovan, M. D. P. (2015). Certificação de unidades de conservação.
- Petri, D. J. C., Bernini, E., Souza, L. M. D., & Rezende, C. E. (2011). Distribuição das espécies e estrutura do manguezal do rio Benevente, Anchieta, ES. *Biota Neotropica*, 11(3), 107-116.
- Pinheiro, M. A. A., dos Santos, C. M. H., Wunderlich, A. C., Milão-Silva, F., & Peres-Costa, W. C. (2010). Educação ambiental sobre manguezais na baixada santista: uma experiência da UNESP/CLP. *Revista Ciência em Extensão*, 6(1), 19-27.

- Pinto, E., Stella, O., & Moutinho, P. (2014) *Finanças verdes: cenário brasileiros*. Prefeitura de Itanhaém. (2015). Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Itanhaém.
- Prefeitura de Itanhaém. (2017). Saúde da família. Disponível em: <<http://www2.itanhaem.sp.gov.br/saude/atencao-basica/>>. Acesso em: 17 de Junho de 2022.
- Prefeitura de Itanhaém. (2018). Plano Municipal de Saneamento de Itanhaém 2017-2047.
- Rasp, U. (1999). *Ambiente e saúde em área de manguezal: o caso de Vila Velha-Itamaracá-PE* (Doctoral dissertation).
- Ribeiro, A. L. P. M., & Oliveira, R. C. (2015). Baixada Santista: uma contribuição à análise geoambiental. *UNESP. São Paulo. Brazil*, 255.
- Rieff, G. G., Sofia, R., & Gomes, U. E. (2006). Estudo da avifauna do fragmento de mata ciliar do Arroio Duro de Camaquã. *Salão de iniciação Científica (18.: 2006: Porto Alegre, RS). Livro de resumos. Porto Alegre: UFRGS, 2006.*
- Robert, M. D. C., & Chaves, P. D. T. C. (2001). Observações sobre o ciclo de vida da corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest)(Teleostei, Sciaenidae), no litoral do Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18, 421-428.
- Rodrigues, R. R. (2008). *Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo*. Secretaria do Meio Ambiente: FAPESP.
- Rodrigues, L. L., & Farrapeira, C. M. R. (2016). Percepção e educação ambiental sobre o ecossistema manguezal incrementando as disciplinas de ciências e biologia em escola pública do Recife-PE. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13(1), 79-93.
- Rossi, M., & Mattos, I. F. A. (2002). Solos de mangue do estado de São Paulo: caracterização química e física. *Revista do departamento de Geografia*, 15, 101-113.
- Ruggiero, P. G., Pfaff, A., Pereda, P., Nichols, E., & Metzger, J. P. (2022). The Brazilian intergovernmental fiscal transfer for conservation: A successful but self-limiting incentive program. *Ecological Economics*, 191, 107219.
- Rylands, A. B., & Brandon, K. (2005). Unidades de conservação brasileiras. *Megadiversidade*, 1(1), 27-35.
- Santos, A. I., & Calafate, L. (2018). Espécies invasoras. *Revista de Ciência Elementar*, 6(1).
- Santos, R. H. V. (2018). Itanhaém: Patrimônio Histórico e Arquitetônico na Paisagem Cultural. Anais 5 Colóquio Ibero-Americano: paisagem cultural, patrimônio e projeto , v. unico, p. 1-18, 2018.
- São Paulo. (1993) Lei Estadual nº 8.510, de 29 de dezembro de 1993. Altera a LEI n.º 3201, de 23 de dezembro de 1981, que dispõe sobre a parcela, pertencente aos municípios, do produto da arrecadação do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS.
- São Paulo. (2013). Decreto Estadual nº 58.996, de 25 de março de 2013 – Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor da Baixada Santista e dá providências correlatas. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/gerco/base-legal/decreto-no-58-996-2013/>>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.
- São Paulo. (2018) Decreto Estadual nº 63.853, de 27 de novembro de 2018. Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. Disponível em: <[https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2018/decreto-63853-27.11.2018.html#:~:text=Declara%20as%20esp%C3%A7oes%20da%20fauna,avalia%C3%](https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2018/decreto-63853-27.11.2018.html#:~:text=Declara%20as%20esp%C3%A7oes%20da%20fauna,avalia%C3%92)>

A7%C3%A3o%2C%20e%20d%C3%A1%20provid%C3%AAs%20correlatas>. Acesso em: 15 de junho de 2022.

Secretaria de Meio Ambiente. São Paulo (Estado). (2016). Resolução SMA nº 057, de 05 de junho de 2016. Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.

Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo (Estado). (1997). Parque Estadual Xixová Japuí – Plano de Manejo – Fase 1 – Consolidação de Dados e Diretrizes Preliminares. São Paulo: Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental; Instituto Florestal; Instituto de Botânica; CEPEL/UNESP. (Série Documentos Ambientais).

Sato, S. E., & Cunha, C. M. L. (2013). Carta de unidades geoambientais do município de Itanhaém, São Paulo, Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 13(3), 329-342.

Schaeffer-Novelli, Y., & Cintrón, G. (1986). *Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora*. Caribbean Ecological Research.

Schaeffer-Novelli, Y. (1995). Manguezal ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research.

Schuler, R. S. (2000). The internationalization of human resource management. *Journal of International Management*, 6(3), 239-260.

Secretaria da Educação. Prefeitura de Itanhaém. (2021a). Escolas Estaduais - Prefeitura de Itanhaém. Disponível em: <<http://www2.itanhaem.sp.gov.br/educacao/escolas-estaduais/>>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Secretaria da Educação. Prefeitura de Itanhaém. (2021b). Escolas Municipais - Prefeitura de Itanhaém. Disponível em: <<http://www2.itanhaem.sp.gov.br/educacao/escolas-municipais/>>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Secretaria da Educação. Prefeitura de Itanhaém. (2021c). Escolas Técnicas - Prefeitura de Itanhaém. Disponível em: <<http://www2.itanhaem.sp.gov.br/educacao/escolas-tecnicas/>>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Secretaria de Educação. Prefeitura de Itanhaém. (2021d). Universidades - Prefeitura de Itanhaém. Disponível em: <<https://www2.itanhaem.sp.gov.br/educacao/universidades/>>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Secretaria de Educação, Cultura e Esportes. Prefeitura de Itanhaém. (2015). Plano Municipal de Educação da Cidade de Itanhaém.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Brasil. (2001). Resolução SMA nº 21, de 21 de novembro de 2001. Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. São Paulo (estado). (2019a). Plano de Manejo. Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro. Disponível em: <<https://smastr16.blob.core.windows.net/consema/2019/06/c-plano-de-manejo-apam-litoral-centro.pdf>>. Acesso em: 17 de junho de 2022.

Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. São Paulo (Estado). (2019b). Programa Município Verde Azul. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/verdeazuldigital/o-projeto/>>. Acesso em 14 de junho de 2022.

Secretaria de Meio Ambiente. Instituto Estadual do Ambiente. Prefeitura Municipal de Niterói. (2013). Estudo Técnico para Criação da Reserva Extrativista Marinha de Itaipu, RJ.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Prefeitura de São João de Pirabas. (2020). Estudo Técnico para Criação da Unidade de Conservação Municipal Área de Proteção Ambiental dos Miritis, PA.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Prefeitura Municipal de Petrópolis. (2021). Estudo Técnico de Criação de Unidade de Conservação Estadual na região da Serra da Maria Comprida, Petrópolis-RJ.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo. Prefeitura Municipal de Barreiras. (2019). Projeto Técnico para Criação da Unidade de Conservação Monumento Natural da Cachoeira Acaba Vida -BA.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo. Prefeitura Municipal de Barreiras. (2020). Estudo Final para Proposta de Implantação do Parque Municipal Natural de Barreiras - BA.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. Prefeitura Municipal de Itaboraí. (2018). Estudo Técnico para Criação da Unidade de Conservação Parque Natural Municipal Paleontológico de São José - RJ.

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. Prefeitura de Itanhaém. (2020). Plano Municipal da Mata Atlântica.

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. Prefeitura de Itanhaém. (2016). Resolução SPMA nº 01/2016, de 09 de setembro de 2016.

Secretaria Municipal de Saúde. Prefeitura de Itanhaém. (2020). Relatório Anual de Gestão.

Secretaria Municipal de Saúde. Prefeitura de Itanhaém. (2021). Plano Municipal da Saúde de Itanhaém 2022-2025.

Secretaria de Turismo. Prefeitura de Itanhaém. (2017). Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico do Município de Itanhaém
Seriani, R., Abessa, D. M. D. S., Romano, P., Pinna, F. V., Magini, C., & Silveira, F. L. (2008). Using bioassays and benthic community to evaluate the sediment quality at the estuary of Itanhaém River, SP, Brazil.

Silveira, F. L., Seriani, R., Romano, P., Pinna, F. V., & de Souza Abessa, D. M. (2006). Toxicidade de água e sedimentos e comunidade bentônica do estuário do rio Itanhaém, SP, Brasil: bases para a educação ambiental. *O Mundo da Saúde*, 30(4), 628-633.
Sistema Integrado de Gestão Ambiental. São Paulo. (2019a). Diagnóstico Técnico da Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Norte. Disponível em: <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/511/Documentos/APAM_LN/APAM_LN_Costoes.pdf>. Acesso em: 13 de Junho de 2022.

Sistema Integrado de Gestão Ambiental. São Paulo. (2019b). Diagnóstico Técnico da Área de Relevante Interesse Ecológico do Guará. Disponível em: <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/511/Documentos/ARIE_GUARA/3.3.6_MSocio_Comunidades%20Tradicionais_ARIEG_OK.pdf>. Acesso em: 13 de junho de 2022.

Sites, V. (2010). The Contribution of Protected Areas to Human Health: A Research Report by WWF and Equilibrium Research.

Souza, T. V. S. B., Thapa, B., Rodrigues, C. G. D. O., & Imori, D. (2017). Contribuições do turismo em unidades de conservação federais para a economia Brasileira- Efeitos dos gastos dos visitantes em 2015. *ICMBio. Brasília*, 35.

Souza, C. A., Duarte, L. F. A., João, M. C., & Pinheiro, M. A. (2018). Biodiversidade e conservação dos manguezais: importância bioecológica e econômica. *Educação Ambiental sobre Manguezais. São Vicente: UNESP, Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista*, 16-56.

Souza-Júnior, V. S. D., Vidal-Torrado, P., Tessler, M. G., Pessenda, L. C. R., Ferreira, T. O., Otero, X. L., & Macías, F. (2007). Evolução quaternária, distribuição de partículas nos solos e ambientes de sedimentação em manguezais do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 31(4), 753-769.

Souza, F. V. B. D. (2019). Etnobiologia dos catadores do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), no manguezal do Rio Itanhaém, SP: Bases para a educação e gestão.

Sparovek, G., De Jong Van Lier, Q., & Dourado Neto, D. (2007). Computer assisted Koeppen climate classification: a case study for Brazil. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 27(2), 257-266.

Stephanou, M. C. (2005). Análise comparativa das metodologias de avaliação das agências de fomento internacionais BID e BIRD em financiamentos de projetos sociais no Brasil.

Stringari, R. B. (2011). Avifauna de sub-bosque de um remanescente de floresta ombrófila densa das terras baixas (mata paludosa) no sul de Santa Catarina.

Sullivan, B. L., Aycrigg, J. L., Barry, J. H., Bonney, R. E., Bruns, N., Cooper, C. B., ... & Kelling, S. (2014). The eBird enterprise: an integrated approach to development and application of citizen science. *Biological Conservation*, 169, 31-40.

Thomazi, R. D., Rocha, R. T., Oliveira, M. V., Bruno, A. S., & Silva, A. G. (2013). Um panorama da vegetação das restingas do Espírito Santo no contexto do litoral brasileiro. *CEP*, 29102, 770.

Valério-Berardo, M. T., Flynn, M. N., Rodrigues, L. M. R., & Attollini, F. S. (2006). Seasonal composition and spatial distribution of macrobenthic associations along an estuarine gradient in Itanhaém, São Paulo, Brazil. *Cicimar oceanóides*, 21(1-2), 1-9.

Varela, A. G. (2020). “Uma dádiva das marés”: os estudos sobre manguezais da cientista Marta Vannucci em sua trajetória internacional, 1969-1989. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 27, 115-132.

Veloso, H. P., Rangel Filho, A. L. R., & Lima, J. C. A. (1991). Classificação da vegetação brasileira. *Adaptada a um Sistema Universal, IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro*.

Vigário, D. C., Krul, R., & Spach, H. L. (2020). Ecologia de *Eudocimus ruber* (pelecaniformes, threskiornithidae) no litoral do estado do Paraná, Brasil. *Oecologia Australis*, 24(4), 970.

Vilela, F. M., & Bomfim, T. M. (2014). Gestão de Unidades de Conservação: Princípios e Ações para um Meio Ambiente Equilibrado. In *V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Belo Horizonte/Minas Gerais*.

WikiAves. (2022). Tiê-sangue. Disponível em: <[https://www.wikiaves.com.br/wiki/tie-sangue?s\[\]=ramphocelus&s\[\]=bresilius](https://www.wikiaves.com.br/wiki/tie-sangue?s[]=ramphocelus&s[]=bresilius)>. Acesso em: 14 de Junho de 2022.

Young, C. E. F., Bakker, L. B., Buckmann, M. F. Y., MATOS, C., TAKAHASHI, L., & SILVA, M. (2015). Roteiro para a valoração de benefícios econômicos e sociais de unidades de conservação. *Curitiba: Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza*.

Ziller, S. R. (2001). Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras. *Ciência Hoje*, 30(178), 77-79.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Instituto de Biociências
Câmpus do Litoral Paulista

PARECER FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Discente: ANDREZZA PINHEIRO ANHAIA

Título: "Proposta de Criação de Unidades de Conservação Municipal Mangue do Piraguayra no Município de Itanhaém, SP"

Orientador: Prof. Dr. Denis Moledo de Souza Abessa

Curso/Habilitação: Bacharelado em Ciências Biológicas/Biologia Marinha

COMISSÃO EXAMINADORA	CONCEITO
Prof. Dr. Denis Moledo de Souza Abessa	Aprovada
Profa. Dra. Camila Keiko Takahashi	Aprovada

PARECER:

Andreza demonstrou segurança e conhecimento genuíno ao longo de toda sua apresentação e arguição. O trabalho apresentado contém riqueza em seu conteúdo, contemplando todos os objetivos específicos propostos. Sugiro somente readequação na ordem de apresentação desse conteúdo no documento para maior clareza do caminho percorrido (compartilharei o link com as sugestões por email), além da inclusão de um capítulo de conclusão.

CONCEITO FINAL:

A Comissão Examinadora abaixo assinada conclui que a discente **Andreza Pinheiro Anhaia** obteve o seguinte conceito:

☒ APROVADO

☐ REPROVADO

São Vicente, 12 de julho de 2022.


Prof. Dr. Denis Moledo de Souza Abessa

Documento assinado digitalmente
gov.br CAMILA KEIKO TAKAHASHI
Data: 12/07/2022 10:37:40 -0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

MSc. Camila Keiko Takahashi