

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ELLEN CAROLINE BARBOSA DE LIMA PEREIRA  
MARIA BEATRIZ FERREIRA DA SILVA  
SUANDERSON DOS SANTOS SILVA

**RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE PEIXES EM UM  
ESTUÁRIO PROTEGIDO NO LITORAL NORTE DE  
PERNAMBUCO**

RECIFE  
(2023)

**ELLEN CAROLINE BARBOSA DE LIMA PEREIRA  
MARIA BEATRIZ FERREIRA DA SILVA  
SUANDERSON DOS SANTOS SILVA**

**RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE PEIXES EM UM ESTUÁRIO PROTEGIDO NO  
LITORAL NORTE DE PERNAMBUCO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Disciplina TCC II do Curso de Bacharelado em  
Ciências Biológicas do Centro Universitário Brasileiro  
- UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão  
do curso.

Orientador(a): Me. Paulo Braga Mascarenhas Júnior

RECIFE  
(2023)

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

P436r Pereira, Ellen Caroline Barbosa de Lima.  
Riqueza e abundância de peixes em um estuário protegido no litoral  
norte de Pernambuco / Ellen Caroline Barbosa de Lima Pereira; Maria  
Beatriz Ferreira da Silva; Suanderson dos Santos Silva. - Recife: O Autor,  
2023.

36 p.

Orientador(a): Me. Paulo Braga Mascarenhas Júnior.

Trabalho de Conclusão de curso (Graduação) - Centro Universitário  
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Ciências Biológicas, 2023.

Inclui Referências.

1. Ictiofauna. 2. Área de proteção. 3. Zona Costeira. 4. Índice de  
fauna. I. Silva, Maria Beatriz Ferreira da. II. Silva, Suanderson dos  
Santos. III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 573

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão a Deus, por sua graça e sabedoria. Agradecemos ao nosso orientador, Paulo Braga, por seu apoio incondicional. Também agradecemos às nossas famílias pelo amor e pelas palavras de perseverança. Estendemos nossa gratidão especial a Maria Eduarda Pereira e ao Professor Dr. Flávio Alves por nos fornecerem a base necessária para a elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Além disso, agradecemos a todos os professores, profissionais e colegas de curso que contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho. A todos que nos apoiaram ao longo dessa jornada, nosso sincero agradecimento. Suas contribuições foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

## RESUMO

A biodiversidade marinha costeira é bastante explorada ao redor do mundo, seja em função econômica/comercial, no seu potencial pesqueiro ou decorrente de impactos ambientais sofridos por ações antrópicas. Dentre estas comunidades costeiras grande parte delas são formadas por regiões estuarinas, sendo nestes ambientes um dos principais focos das atividades humanas de especulação imobiliária e pesca exploratória e de subsistência. Todas estas ações impactantes afetam diretamente as dinâmicas da biodiversidade nesses locais, especialmente a de peixes os quais são alvos diretos da superexploração destes ambientes costeiros. Sendo assim, este projeto realizou um levantamento da fauna de peixes (ictiofauna) no estuário protegido do Canal de Santa Cruz, litoral Norte do Estado de Pernambuco. As coletas foram realizadas como parte da Liga Acadêmica de Zoologia na ilha de Itamaracá, localizada 50 km ao Norte de Recife, a qual fica separada do continente pelo canal de Santa Cruz que é o local de estudo (7° 40'S; 34° 50'W) foram identificadas no total das coletas 13 espécies distribuídas em 10 famílias, em diferentes tipos de fundos: lamoso, areia e areia + lamoso. quarta coluna (tabela 1). Todas amplamente distribuídas em alguns países e principalmente no Brasil, como mostra a quinta coluna da (tabela 1), porém com ausência de registros para a região, este trabalho gerou subsídios para novas pesquisas na região.

Palavras-chave: Ictiofauna; Área de proteção; Zona Costeira; Índice de Fauna;

## **ABSTRACT**

Marine biodiversity is heavily exploited around the world, whether for economic/commercial reasons, in terms of its fishing potential or as a result of environmental impacts suffered by anthropic actions. Among these coastal communities, most of them are formed by estuarine regions, being in these environments one of the main focuses of human activities of real estate speculation and exploratory and subsistence fishing. All these impacting actions directly affected the dynamics of biodiversity in these places, especially the fish, which are direct targets of overexploitation in these coastal environments. Therefore, this project carried out a survey of the fish fauna (ichthyofauna) in the non-impacted estuary of the Santa Cruz Channel, north coast of the State of Pernambuco. The collections were carried out as part of the Academic League of Zoology on the island of Itamaracá, located 50 km north of Recife, which is separated from the mainland by the Santa Cruz channel, which is the study site (7° 40'S; 34° 50' W) 13 species distributed in 10 families were identified in the total of collections, in different types of bottoms: muddy, sandy and sandy + muddy. fourth column (table 1). All widely distributed in some countries and mainly in Brazil, as shown in the fifth column (Table 1), but with the absence of records for the region, this work generated subsidies for new research in the region.

Resumo em língua inglesa.

Keywords: Ichthyofauna; protection area; Coastal Zone; Fauna Index;

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Importância dos peixes na cadeia alimentar.....	9
Figura 2- Pescadores amadores realizando pesca de subsistência em Goiana-PE. .....	12
Figura 3- Abandono é o retrato da Ilha de Itamaracá .....	13
Figura 4- Esgoto a céu aberto despejando diretamente na praia do pilar em Itamaracá .....	14
Figura 5- Navio está encalhado na Ilha de Itamaracá .....	14
Figura 6- Peixes no mercado são José, Recife, Pernambuco .....	16
Figura 7- Vista aérea da Praia de Itamaracá, em Itapissuma/ PE .....	18
Figura 8- Praia de Ponta Negra/RN, com destaque para as dunas do Morro do Careca.....	18
Figura 9- Pedra do Anel, Pedra do Jacaré ou Pedra Furada, localizada na Praia de Itamaracá/PE.....	19
Figura 10- Visão APA estuarina .....	20
Figura 11- Ilha de forte turismo na região de Igarassu, Coroa do Avião.....	20
Figura 12- Atividade humana (construções, banhistas caminhando, e comerciantes trabalhando) Ilha de Itamaracá/PE .....	21
Figura 13- Manguezal Itamaracá.....	22
Figura 14- Paisagem natural da praia de Gaibu, Cabo de Santo Agostinho/PE, composta principalmente por rochas.....	23
Figura 15- Paisagem cultural da Praia de Gaibu, Cabo de Santo Agostinho/PE, composta por guarda-sóis, banhistas, casas, rochas e coqueiros. ....	23
Figura 16- Catálogo 1 Espécies de peixes coletados no Canal de Santa Cruz, Itamaracá –PE .....	32
Figura 17- Catálogo 2 Espécies de peixes coletados no Canal de Santa Cruz, Itamaracá –PE .....	33

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	8
2.1 Objetivo geral. ....	8
2.2 Objetivos específicos .....	8
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	9
3.1 Importância ecológica dos peixes .....	9
3.2 Peixes bioindicadores .....	10
3.3 Migrações sazonais dos peixes .....	11
3.4 Pressão da pesca .....	12
3.5 Problemas ambientais no canal Santa Cruz. ....	12
3.6 Poluição por efluentes líquidos e químicos.....	13
3.7 Afastamentos dos peixes no canal.....	14
3.8 Biologia e evolução de peixes .....	15
3.8.1 Pelágicos e Nectonicos .....	15
3.9 Paisagem de zonas costeiras.....	16
3.10 Características das paisagens costeiras .....	17
3.10.1 Praias .....	17
3.10.2 Dunas.....	18
3.10.3 Rochas. ....	19
3.10.4 Estuário .....	19
3.10.5 Ilhas.....	20
3.10.6 Atividades humanas. ....	21
3.10.7 Vegetação .....	21
3.11 Tipos de paisagem .....	22
3.11.1 Paisagem natural. ....	22
3.11.2 Paisagem cultural ou modificada.....	23
3.12 Unidades de conservação .....	24
3.12.1 Unidades de Proteção Integral. ....	24
3.12.2 Unidades de Uso Sustentável.....	24
<b>4 Materiais e métodos</b> .....	25
4.1 Área de estudo .....	25
4.2 Procedimentos de coleta.....	26

4.3 Análises de dados e catalogação.....	27
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>34</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As áreas costeiras são ambientes transicionais entre o continente e o oceano. São locais onde a interação de fatores bióticos e abióticos atuam na biodiversidade. Tornando esses ambientes característicos, especialmente por ações ecológicas e formação de ambientes distintos, dentre as quais podemos destacar os estuários, ambiente que corresponde a uma extensão de água costeira, semifechada, apresentando uma livre conexão com o mar e é diluído gradualmente pela água doce proveniente da drenagem terrestre (PRITCHARD, 1968; VILLWOCK, 1984).

A comunidade de peixes ocorrentes nos estuários é constituída por três grandes grupos: as permanentes, migrantes de água doce e as migrantes marinhas, sendo estes grupos responsáveis pela composição da ictiofauna estuarina, especialmente pelo uso deste ambiente para alimentação e reprodução (PAIVA et al., 2008). Como observamos em várias comunidades costeiras, os peixes representam grande parte da cadeia trófica sustentada pela produção primária, responsável pelo sustento dos animais nectônicos (PEREIRA e SOARES-GOMES, 2002).

Apesar da simples participação da Região Nordeste e do Estado de Pernambuco na produtividade pesqueira nacional, representando cerca de 11,7% no Nordeste e 0,5% em Pernambuco (Paiva, 2008), a pesca representa uma função crucial no sustento da população ocorrente na Costa Pernambucana, sendo o sistema de pesca dominante o artesanal, que atualmente corresponde a 99,0% da produção total de pescado (estuarino e marítimo) do Estado (LIRA e TEIXEIRA, 2008). A maior parte dessa produção provém do Litoral Norte, onde existem ribeirinhos que praticam a pesca de subsistência, exemplo da pesca de marisco e sururu presentes nos municípios de Igarassu, Paulista, Goiana e Itapissuma. (IBAMA. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina de Pernambuco, 1998).

Isto influencia na dinâmica da biodiversidade costeira e estuarina, comumente refletidos nas comunidades de peixes ocorrentes na região (LIRA e TEIXEIRA, 2008). Como prevenção da crescente expansão pesqueira vinda desde as décadas de 70 e 80, várias pesquisas foram realizadas na Ilha de Itamaracá com foco na comunidade de peixes, seja com abordagens taxonômicas, ecológicas ou da piscicultura (ESKINAZI-LEÇA; VASCONCELOS FILHO, 1972; VASCONCELOS FILHO, 1979; AZEVEDO; GUEDES, 1980; (VASCONCELOS FILHO *et al.*, 2003). há uma certa ausência de pesquisa na região, o que evidencia que a carência de pesquisas relacionadas ao levantamento da biodiversidade, especialmente de peixes (ictiofauna)

ocorrentes na região do Canal de Santa Cruz, litoral Norte de Pernambuco está sendo suprida, porém têm espaço para mais análises.

Diversos impactos antrópicos e ambientais estão se intensificando ao longo dos anos, especialmente em países com legislação ambiental ineficiente para os dias atuais, com foco em ambientes costeiros e áreas estuarinas (SCHAEFFER-NOVELLI, 1999). Para o Brasil, estes impactos são evidenciados em regiões com expansão da população de forma desordenada e regiões alvo de pesca comercial/industrial. Este panorama de sobrepesca afeta também as dinâmicas costeiras da biodiversidade marinha, com foco especial da assembleia de peixes estuarinos, um dos potenciais alvos desta atividade no Estado de Pernambuco (LIRA e TEIXEIRA, 2008).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

- Realizar um levantamento da ictiofauna no Canal Santa Cruz, localizado no Litoral Norte de Pernambuco, na Ilha de Itamaracá.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Desenvolver um catálogo mostrando a ictiofauna estuarina do Canal Santa Cruz, Itamaracá.
- Mostrar a Distribuição (Tipos de Fundos) do material coletado.
- Avaliar a diversidade das espécies coletadas no Canal Santa Cruz.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Importância ecológica dos peixes

Além de sua indiscutível importância ecológica, os peixes, principalmente os estuarinos têm vasta representatividade econômica, contribuindo para que o equilíbrio presente no ecossistema não dependa somente da teia alimentar, mas também de processos antrópicos; dado que o homem (*Homo sapiens*) vem se tornando cada vez mais consumista e poluidor, precisamos monitorar as buscas por esses animais. (ESTADO DO MUNDO, 2004 e 2005 — edições anuais).

**Figura 1:** Importância dos peixes na cadeia alimentar.



**Fonte:** Slideshare (2020).

Temos como principal exemplo a intensa e duradoura pesca predatória que destrói habitats e também colocam espécies de fauna na lista vermelha de espécies ameaçadas. Segundo a Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, no decreto n.º 60.133, de 7 de fevereiro de 2014, dentre as 344 espécies de peixes pertencentes às águas doces 64 delas estão sendo consideradas como ameaçadas de extinção. Para outras 63 espécies foram feitas orientações pesqueiras afins de conservação.

Quanto à ictiofauna marinha que é o objeto de estudo no presente trabalho, foram listadas 9 espécies ameaçadas de extinção, salientando que no Decreto constam apenas informações do estado de São Paulo. Existem ainda outros 15 estados como Amapá, Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina pertencentes a zonas costeiras que precisam ser visados como objetos de pesquisa de modo a computar os impactos ambientais presentes, visto que podemos considerar os distintos ecossistemas aquáticos quanto ao estado de conservação da ictiofauna como grave (CASTRO 2003; LANGEANI, 2007; AGOSTINHO, 2007).

### **3.2 Peixes bioindicadores**

Os ecossistemas aquáticos são em sua maioria vulneráveis a poluição, e são diversas as fontes dessa contaminação. Por exemplo, despejos acidentais e não acidentais de produtos químicos como fertilizantes e inseticidas, associada ao crescimento populacional trazendo a vida aquática um excesso de compostos nocivos à saúde (JESUS e CARVALHO, 2008). Bem como os despejos provenientes das áreas de processamento industrial, drenagem agrícola, assim como o baixo índice de saneamento básico, fazendo com que grande parte das residências tenham a tubulação de esgoto para dentro dos rios sem receber o devido tratamento; precariedade na coleta do lixo, permitindo que a água da chuva arraste todo o sedimento para locais indevidos, que terminam alcançando rios e mares, contaminando esses ambientes que além de tudo funcionam como habitats da vida marinha. (RASHED, 2001).

Muitos compostos orgânicos e substâncias tóxicas provenientes das fábricas e dejetos lançados na água, se acumulam nos organismos vivos, no decorrer da cadeia trófica. Fazendo ocorrer a biomagnificação destas substâncias ao longo da cadeia alimentar através de sua alocação em tecidos e órgãos, prejudicando quem está no topo da cadeia, visto que essas substâncias vão acumulando. (LEMOS e TERRA, 2003).

Substâncias que possuem alto índice de toxicidade, têm grande chance de afetar negativamente os organismos (DALLINGER e RAIMBOW, 1993), nesse caso em especial, os peixes e posteriormente seu predador, seja outro animal que compõe a cadeia ou a ação antrópica.

A depender de como está o nível de pH e amônia da água, as brânquias podem ser afetadas, prejudicando também a transferência gasosa e conseqüentemente a obtenção de alimento e renovação de energia desse peixe. (MIRON, 2000).

Benincá (2006), em seu estudo sobre histologia patológica, afirmou que a água com presença de componentes tóxicos pode provocar lesões agudas e crônicas no fígado dos peixes. Julgado como um excelente biomarcador, o fígado é o órgão considerado por Albinati (2009) e Camargo e Martinez (2007) como um dos órgãos mais afetados pelos contaminantes presentes na água. O rim do peixe também é usado como biomarcador da poluição aquática visto que sofre com a mudança da qualidade da água. (TAKASHIMA e HIBYA, 1995).

Nos estudos realizados Camargo e Martinez (2007), as lesões histopatológicas no fígado, brânquias e rins dos peixes incitadas pelo fator contaminante na água, não teve de forma considerável a variação sazonal, ou seja, eles são úteis na análise de ambientes poluídos.

### **3.3 Migrações sazonais dos peixes**

Muitos peixes realizam migrações para concluir seu ciclo de vida, visto que os locais de alimentação, desenvolvimento e principalmente de reprodução podem muitas vezes não ser no mesmo local, o que faz com que esses peixes sejam obrigados a nadar para habitats mais distantes, separados muitas vezes por centenas de quilômetros.

Essas migrações distinguem em várias categorias, podendo acontecer anualmente ou de acordo com as estações do ano (PINTO, 2002).

Têm como principal aspecto o deslocamento frequente, mas reversível, ou seja, ida e volta. Dependendo da espécie de peixe essas distâncias podem variar. Ciente

que quanto maior o caminho percorrido o senso de localização do animal deve ser mais apurado para que ele saiba retornar.

A migração se tornou um fenômeno natural e hereditário que faz parte de indivíduos tanto aquáticos como terrestres. Podemos citar como principal causa, o favorecimento da seleção natural pelas espécies, que saiam de locais periodicamente adversos e retornavam quando ele se tornava favorável tornando o custo-benefício dessas viagens bem definido para os animais. Enfatizamos, no processo sazonal, a importância da qualidade de reprodução dos indivíduos. (PINTO, 2002).

### **3.4 Pressão da pesca**

A pesca em pequena escala ocorre em todo o mundo, mas é predominante em países tropicais em desenvolvimento e pode ser definida como uma atividade de baixo custo, realizada em pequenas embarcações com pouca tecnologia e envolvimento familiar (FAO 2016).

**Figura 2:** Pescadores amadores realizando pesca de subsistência em Goiana-PE.



**Fonte:** CPRH (2019).

### **3.5 Problemas ambientais no canal santa Cruz**

Entre os principais problemas ambientais no canal Santa Cruz a poluição por esgotos e o lixo são citados por pescadores locais, sabemos que a falta de saneamento básico é um problema mundialmente comum, e o direcionamento inadequado do esgoto pode causar um desequilíbrio biológico grande segundo a pesquisa de (QUINAMO, 2007), 37,9% dos pescadores locais apontam que no canal Santa Cruz, a principal fonte de poluição é o esgoto. O uso de fossas como escoadouros e o esgoto doméstico sendo diretamente despejadas no canal é uma das principais fontes de poluição.

**Figura 3:** Abandono é o retrato da Ilha de Itamaracá, na Região Metropolitana do Recife.



**Fonte:** Diego Nigro/JC Imagem (2014)

### **3.6 Poluição por efluentes líquidos e químicos.**

Segundo Quinamo (2007), destacou que Além dos esgotos residenciais, outro tipo de poluente comum no canal é os Resíduos industriais e a alta demanda de agrotóxicos para o cultivo agrícola especialmente para a cultura canavieira causando um impacto e até mesmo mortalidade na ictiofauna local.

**Figura 4:** Esgoto a céu aberto despejando diretamente na praia do Pilar em Itamaracá.



**Fonte:** Diário de Pernambuco (2015)

### **3.7 Afastamentos dos peixes no canal**

Como é mostrado na (figura 3) abaixo, Apesar da importância do turismo como fonte de emprego, a grandes movimentações de embarcações motorizadas no canal traz consigo uma grande perturbação física e sonora segundo a pesquisa publicada em 2007, onde pescadores entrevistados descreveu que além da pressão da pesca predatória em 1 lugar 59,5%, em 2 lugar, a poluição por esgotos despejados no canal cerca de 37,9% em seguida com 30,2% a grande movimentação de barcos no canal seria um forte indício de afastamento dos peixes Quinamo (2007).

**Figura 5:** Navio encalhado na Ilha de Itamaracá.



**Fonte:** Reprodução/TV Globo (2022)

### **3.8 Biologia e evolução de peixes**

Os animais conhecidos como peixes integram um grupo parafilético, pois não compartilham ancestral comum exclusivo. O número de espécies de peixes pautadas até o momento passa de 30 mil (as viventes são uma pequena fração de todas as que já existiram na Terra). Seu habitat vai desde pequenas lagoas, às vezes sazonais, até o mar aberto, chegando até as profundidades abissais. Os peixes possuem inúmeras características que lhe permitem sobreviver e se deslocar em meio aquático: nadadeiras, flutuabilidade, respiração aquática, entre outras. (CATANI, et al., 2013, p 205).

#### **3.8.1 Pelágicos:**

Peixes que nadam continuamente na superfície ou alto-mar, não possuindo local e moradia específicos, ou relação com o fundo. São normalmente fusiformes, migratórios e grandes nadadores. Como a maioria vive na faixa mais próxima da superfície (zona fótica) a coloração de seu corpo costuma ser brilhante, mais escura no dorso e ventre. Exemplos: dourados, pampas, enchovas, marlins, enxadas e algumas raias. Sendo-se subdivididos em: epipelágicos, que habitam a faixa da superfície em até 200 metros, mesopelágicos, entre 200 e 1.000 metros e batipelágicos, entre 1.000 e 4.000 metros (SPILMAM, MARCELO. 2000, p. 20).

#### **Nectonicos:**

Peixes que nadam na superfície, mas tem contato com o substrato marinho, onde realizam sua morada. São normalmente comprimidos lateralmente e vivem próximo das águas costeiras, a coloração do corpo é variável, apresentando pintas, manchas ou listras claras ou escuras com o fundo constante mais escuro. (SPILMAM, MARCELO. 2000, p. 20).

**Figura 6:** Peixes no mercado são José, Recife, Pernambuco.



**Fonte:** Suanderson Santos (2023)

### **3.9 Paisagem de zonas costeiras**

Segundo o Artigo 3 do Decreto n° 5.300/2004, a zona costeira compreende o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos sejam eles renovavam ou não. Em outras palavras, zonas costeiras são áreas geográficas que se estendem desde a linha da costa até uma certa distância para o interior. Elas são caracterizadas por sua proximidade com o oceano ou mar e incluem uma ampla gama de habitats, desde praias de areia até manguezais, estuários e recifes de coral.

As zonas costeiras são ecossistemas vitais e complexos, que fornecem uma variedade de serviços ecossistêmicos, incluindo a proteção contra tempestades e inundações, a regulação do clima e a produção de alimentos e recursos naturais, como peixes, mariscos e algas marinhas.

No entanto, as zonas costeiras também enfrentam uma série de desafios, incluindo a erosão costeira, a contaminação por poluição, a degradação do habitat e as mudanças climáticas.

O desenvolvimento humano e a urbanização nessas áreas também podem levar a conflitos entre o uso humano e a preservação ambiental, modificando a forma de vida e subsistência tradicional do local, assim como sua paisagem; que de acordo com Lima e Amaral (2006), é formada por elementos naturais e culturais que se interagem para criar a imagem vista em um determinado espaço em um momento

específico. Esses elementos incluem relevo, corpos d'água, vegetação, construções e outros elementos culturais.

A definição de paisagem é abordada por Bertrand e Bertrand (2007) como sendo uma determinada porção do espaço, resultado de uma combinação dinâmica, que é composta de recursos físicos, biológicos e antrópicos no qual reagem dialeticamente, uns sobre os outros, e fazem a paisagem indissociável, sendo um conjunto singular que está em constante desenvolvimento.

Devido à sua importância ecológica e econômica, as zonas costeiras são frequentemente objeto de políticas de gestão integrada, que visam equilibrar o desenvolvimento humano com a conservação ambiental. Essas políticas incluem medidas de planejamento territorial, gestão da pesca, monitoramento ambiental e educação ambiental.

### **3.10 Características das paisagens costeiras**

As paisagens costeiras são caracterizadas por uma grande diversidade de elementos naturais e humanos, que, como dito anteriormente, interagem em um ambiente único. Algumas das principais características da paisagem costeira incluem:

#### **3.10.1 Praias**

As praias são uma das principais características da paisagem costeira, King (1959) define uma praia como um ambiente sedimentar costeiro de composição variada, formado comumente por areia, e condicionado pelos sistemas de ondas que incidem sobre a costa.

**Figura 7:** Vista aérea da Praia de Itamaracá, em Itapissuma/ PE.

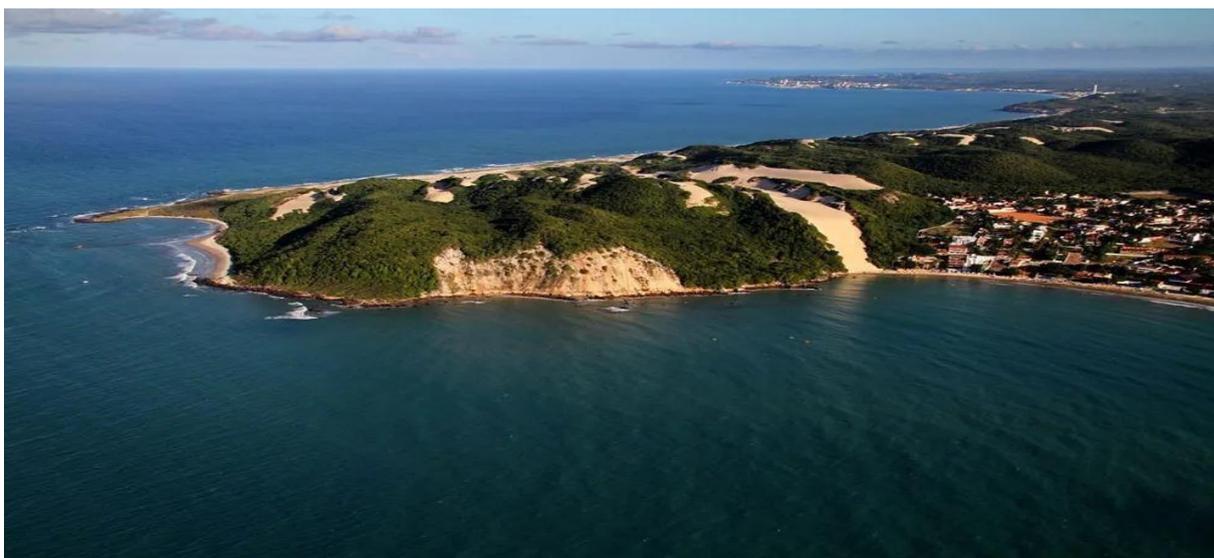


**Fonte:** Arnaldo Carvalho (2017)

### 3.10.2 Dunas

Segundo Barbosa (2002), as dunas são montes de areias móveis caracterizadas pelo depósito de grãos de quartzo pela ação constante do vento dominante.

**Figura 8:** Praia de Ponta Negra/RN, com destaque para as dunas do Morro do Careca.



**Fonte:** Canindé Soares (2013)

### 3.10.3 Rochas

As rochas que formam a paisagem de zonas costeiras podem variar dependendo da localização geográfica, mas geralmente são constituídas por rochas sedimentares, como arenito e calcário, e rochas ígneas, como o granito. As rochas sedimentares costumam ser mais suscetíveis à erosão costeira devido à sua composição e estrutura geológica, enquanto as rochas ígneas são mais resistentes e podem formar penhascos costeiros impressionantes (TUBINO et al., 2007).

**Figura 9:** Pedra do Anel, Pedra do Jacaré ou Pedra Furada localizada na Praia de Itamaracá/PE.



**Fonte:** Débora Araújo (2021)

### 3.10.4 Estuário

De acordo com Kjerfve (1994), um estuário pode ser definido como uma região que não é totalmente aberta ao mar, onde as águas doce e salgada se misturam. Cria-se então um ecossistema único e diversificado que inclui zonas úmidas, pântanos e manguezais.

**Figura 10:** Visão da APA estuarina.



**Fonte:** CPRH (2019).

### 3.10.5 Ilhas

As ilhas costeiras são outro elemento importante da paisagem, e podem ser encontradas em uma ampla variedade de tamanhos e formas. São compreendidas por Emery e Aubrey (1986) como uma porção de terra, menor que um continente, completamente cercada por água.

**Figura 11:** Ilha de forte turismo na Região de Igarassu, Coroa do Avião.



**Fonte:** Prefeitura de Igarassu / Divulgação. (2021).

### 3.10.6 Atividades humanas

Em estudos, Souza et al. (2013), fala que as atividades humanas nas zonas costeiras podem incluir a ocupação urbana, a construção de portos e infraestruturas marítimas, a pesca, o turismo e a agricultura. Estão incluídos, portanto, resorts, casas de praia e restaurantes. Vale ressaltar que essas atividades podem ter impactos negativos significativos sobre a paisagem costeira, como parte dessas consequências estão a erosão, degradação da qualidade da água assim como do solo, a perda de habitats naturais e a redução da biodiversidade.

**Figura 12:** Atividade humana (construções, banhistas caminhando, e comerciantes trabalhando) Ilha de Itamaracá/PE.



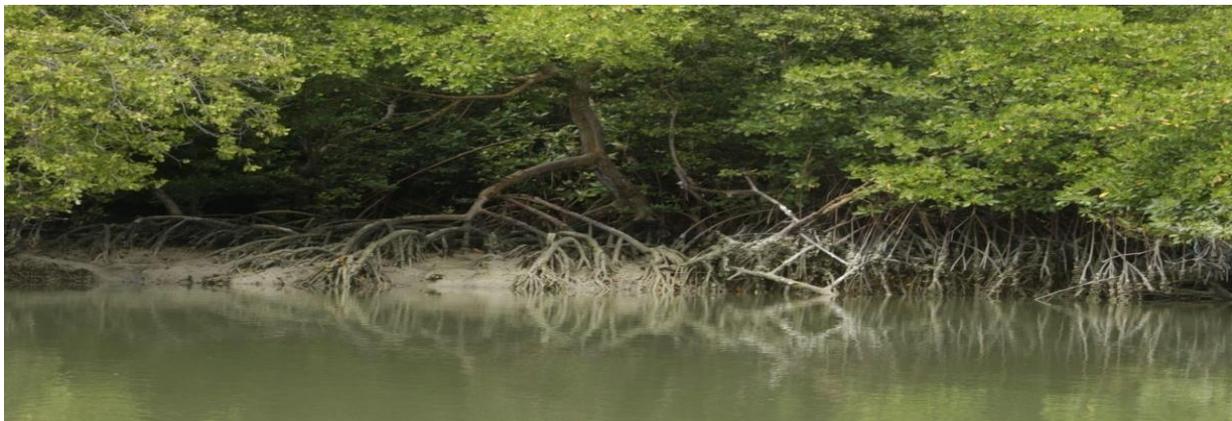
**Fonte:** Ellen Pereira (2019)

### 3.10.7 Vegetação

A vegetação da paisagem costeira é composta por comunidades de plantas adaptadas a condições extremas, como ventos fortes, alta salinidade e variações extremas de temperatura e umidade. Algumas das espécies mais comuns incluem

gramíneas marinhas, arbustos costeiros e árvores como o mangue e o cipreste de pântano." (LOPES et al., 2016).

**Figura 13:** Manguezal Itamaracá.



**Fonte:** CPRH (2019).

### **3.11 Tipos de paisagem**

#### **3.11.1 Paisagem natural**

Paisagem natural é a porção do território que não sofreu intervenção significativa do homem, mantendo as suas características originais de relevo, hidrografia, clima, flora e fauna" (GUERRA, 2011).

Segundo Lima e Amaral (2006), entre outras coisas a paisagem natural pode ser composta por elementos como formações geológicas, rios, lagos, florestas e dunas. Que interagem entre si e formam uma unidade integrada. Além disso, a paisagem natural pode ter um papel fundamental para a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, bem como para a qualidade de vida dos seres que vivem em seu entorno.

**Figura 14:** Paisagem natural da Praia de Gaibu, Cabo de Santo Agostinho/PE, composta principalmente por rochas.



**Fonte:** Ellen Pereira (2020)

### 3.11.2 Paisagem cultural ou modificada

Segundo a United States Geological Survey (USGS), uma paisagem modificada é aquela que foram substancialmente alteradas pelo ser humano, através da remoção ou substituição da vegetação nativa, mudanças na topografia natural, construção de estruturas artificiais, ou outras intervenções significativas na paisagem natural.

**Figura 15:** Paisagem cultural da Praia de Gaibu, Cabo de Santo Agostinho/PE, composta por guarda-sóis, banhistas, casas, rochas e coqueiros.



**Fonte:** Ellen Pereira (2020)

### **3.12 Unidades de conservação**

As unidades de conservação (UCs) são áreas destinadas à proteção e conservação da biodiversidade, recursos naturais e culturais. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), essas áreas são espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção" (BRASIL, 2000).

De acordo com o artigo 7 e 8 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, as unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

#### **3.12.1 Unidades de Conservação de Proteção Integral**

As Unidades de Conservação de Proteção Integral têm por objetivo preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais e a visitação pública é restrita ou proibida. É composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação:

- I - Estação Ecológica;
- II - Reserva Biológica;
- III - Parque Nacional;
- IV - Monumento Natural;
- V - Refúgio de Vida Silvestre.

#### **3.12.2 Unidades de Conservação de Uso Sustentável**

O objetivo é conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, permitindo a visitação pública e atividades econômicas de baixo impacto ambiental. Fazem parte as seguintes categorias de unidades de conservação:

- I - Área de Proteção Ambiental;
- II - Área de Relevante Interesse Ecológico;
- III - Floresta Nacional;
- IV - Reserva Extrativista;

- V - Reserva de Fauna;
- VI – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e
- VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural.

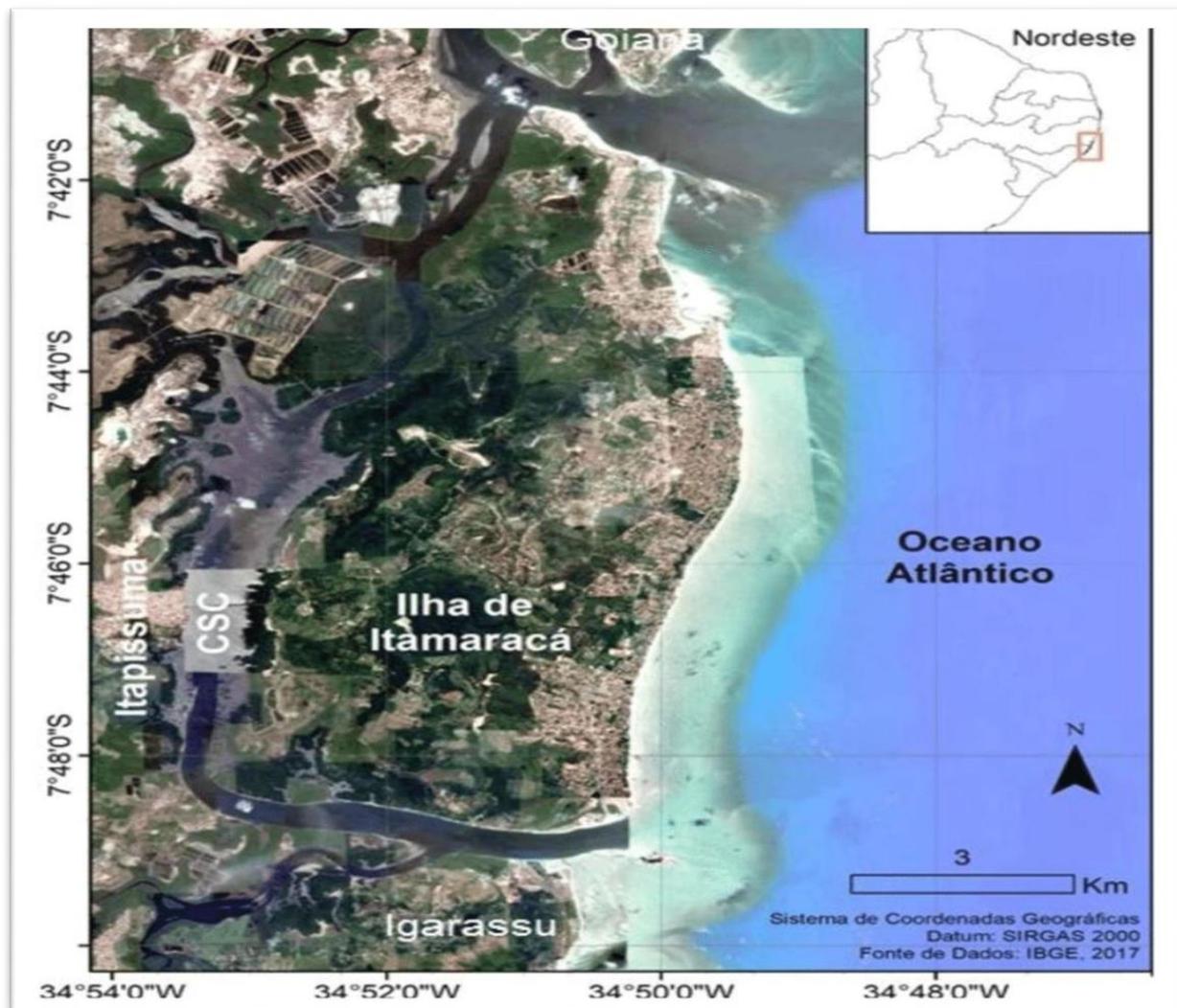
## **4 Materiais e métodos**

### **4.1 Área de estudo**

A ilha de Itamaracá, localizada 50 km ao Norte de Recife, fica separada do continente pelo canal de Santa Cruz e pelos rios que nele deságuam. O complexo estuarino de Itamaracá vem sendo alvo de ocupação indiscriminada por parte do setor industrial e turístico, além do aumento da densidade populacional (LIRA; TEIXEIRA, 2008). Por estar localizada na zona litoral e zona da mata, a área apresenta um clima tropical As' (tropical quente e úmido) no sistema de Köeppen e uma precipitação com balanço anual positivo.

O Canal de Santa Cruz localiza e tem uma profundidade média de 4 a 5 m, o qual recebe águas continentais na Ilha de Itamaracá (7° 40'S; 34° 50'W) e possui aproximadamente 22 km de extensão através dos rios Igarassu, ao Sul; Botafogo, Catuama, Carrapicho e Congo, ao Norte. Segundo Kempf (1967/1969), a flora da região é caracterizada pelo manguezal tropical, estando representada pelas espécies, *Rizophora mangle* (mangue-vermelho), *Laguncularia racemosa* (mangue-branco), *Avicennia sp.* (mangue-siriúba) e *Conocarpus erectus* (mangue-de-botão), além desta vegetação, também são encontrados prados de fanerógamas marinhas *Halodule wrightii*.

**Mapa 1:** Mapa aéreo da região da coleta



Fonte IBGE. 2017.

#### 4.2 Procedimentos de coleta

Os peixes foram capturados bimensalmente como parte do material da Liga Acadêmica de Zoologia, com redes de arrasto de 8 m x 1,5 m e 8 mm desde o mês de setembro/2019. Cada coleta é padronizada em arrastos ao longo do Canal de Santa Cruz em três pontos: 1. Desembocadura do estuário; 2. Ponto mediano do estuário; 3. Parte interna do estuário, sendo todos os pontos realizados em 2 horas de coleta total. Após as coletas, os indivíduos foram armazenados em sacos plásticos e congelados para transporte. No Laboratório de Zoologia da Unibra (UBZoo) o material foi imediatamente fixado em formol 10% e posteriormente identificados usando literatura adequada como: ROMÁN (1978), FIGUEIREDO & MENEZES (1978) e FIGUEIREDO & MENEZES (2000). Após as fixações e identificações, os peixes foram depositados na coleção do UBZoo para serem utilizados como aula prática para

os alunos de Biologia e Veterinária do Centro Universitário Brasileiro (Unibra).

### **4.3 Análises de dados e catalogação**

Após as coletas bimensais, todos os indivíduos foram identificados em nível de espécie, catalogados quanto a seu tipo de fundo, e distribuição geográfica e posteriormente fotografada para a elaboração do catálogo de espécies ocorrentes no Canal de Santa Cruz, Pernambuco. Posteriormente, foram elaborados dados de abundância de espécies ocorrentes na região, ressaltando assim a dinâmica pesqueira na região e o quanto ela pode ou não está sendo influenciada por ações antrópicas.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A coleta com rede de arrasto manual proporcionou a coleta de espécies em ambientes distintos, sendo que a influência da água mais doce houve poucos animais presentes, contudo, a região mais externa do estuário foi observada o número maior de espécies na região. Foram coletados também diferentes peixes com hábitos comportamentais distintos, sejam pelágicos ou bentônicos, ambos os grupos sob o mesmo método de coleta. Cada grupo coletado apresentou morfologia distinta entre as famílias indicando a porção na coluna da água ou região estuarina pertencente (Figura 15 e 16).

Foram evidenciados para a região do Canal de Santa Cruz o total de 13 espécies de peixes coletados através da rede de arrasto manual na área (Tabela 1) é possível observar a variedade e espécie dominante em população da área, dentre as 10 famílias ocorrentes na região estuarina, 6 famílias ocorrem entre os ambientes marinho e estuarinos, 5 famílias somente no ambiente lamoso no estuário e 2 famílias apenas no ambiente marinho arenoso, sendo a primeira observação destes grupos em estuários.

**Tabela 1:** Listagem de espécies de peixes ocorrentes no Canal de Santa Cruz, Itamaracá - PE.

Família	Espécie	Quantidade	Tipo de Fundo	Distribuição
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch1793)	2	Lamoso	Belize e Jamaica, Antilhas, México, Nicarágua, Brasil (Amapá a Santa Catarina) e Argentina.
Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus 1758)	1	Areia + Lamoso	Estados Unidos (Massachusetts), Golfo do México, Mar do Caribe ao Brasil (Amapá até a Bahia); Cabo Verde, Dakar, Senegal, Angola, Luanda.
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus 1766)	3	Lamoso	Nova Inglaterra, Estados Unidos, Mar doCaribe, Brasil (Amapá a Santa Catarina) e Argentina.

				Mauritânia a Namíbia.
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	78	Lamoso	Estados Unidos, Mar do Caribe, Brasil (Amapá a Santa Catarina).
Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix ; Agassiz 1829)	4	Areia + Lamoso	Belize, Venezuela, Brasil (Amazonas a Santa Catarina), Argentina.
Engraulidae	<i>Anchoviella lepidentostole</i> (Fowler 1911)	4	Lamoso	Estados Unidos, Mar do Caribe e Brasil (Amapá ao Paraná).
Mugilidae	<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	1	Areia + Lamoso	Bahamas, Mar do Caribe, Brasil (Amapá ao Paraná).
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch 1792)	2	Areia	Estados Unidos (Texas, Carolina do Norte), Golfo do México, Mar do Caribe, Antilhas, Brasil (Amapá a Rio de Janeiro).
Albulidae	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus 1758)	2	Areia + Lamoso	Mundialmente distribuído, nas Américas vindado

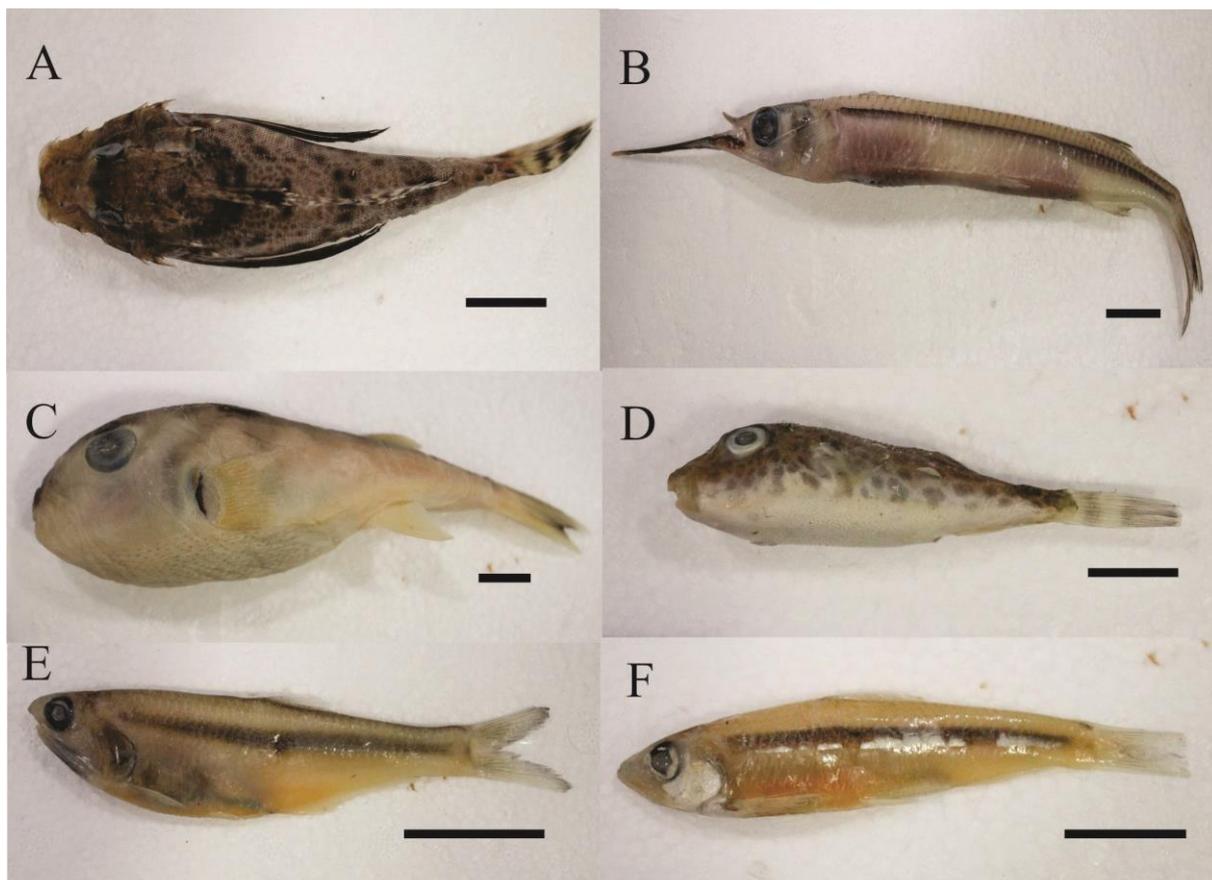
				Canadá, Estados Unidos, Golfo do México, Mar do Caribe, Bahamas, Antilhas, Brasil (Rio Grande do Norte até o Riode Janeiro), Uruguai e Argentina.
Lutjaninae	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier 1828)	1	Areia	Estados Unidos, Bermudas, Golfo do México, Mar do Caribe, Antilhas, Bahamas, Brasil (Ceará a Santa Catarina).
Lutjaninae	<i>Lutjanus alexandre</i> Moura; Lindeman 2007	6	Areia	Endêmica do Brasil (Maranhão a Bahia).
Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)	4	Areia + Lamoso	próprias das costas atlânticas e pacíficas do continente americano e das costas asiáticas do Pacífico Centro-

				Oriental.
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i> (Valencienne s1837)	1	Lamoso	Estados Unidos, Bermudas, Bahamas, Brasil (Amapá a Santa Catarina); Angola, Senegal, Guiné.

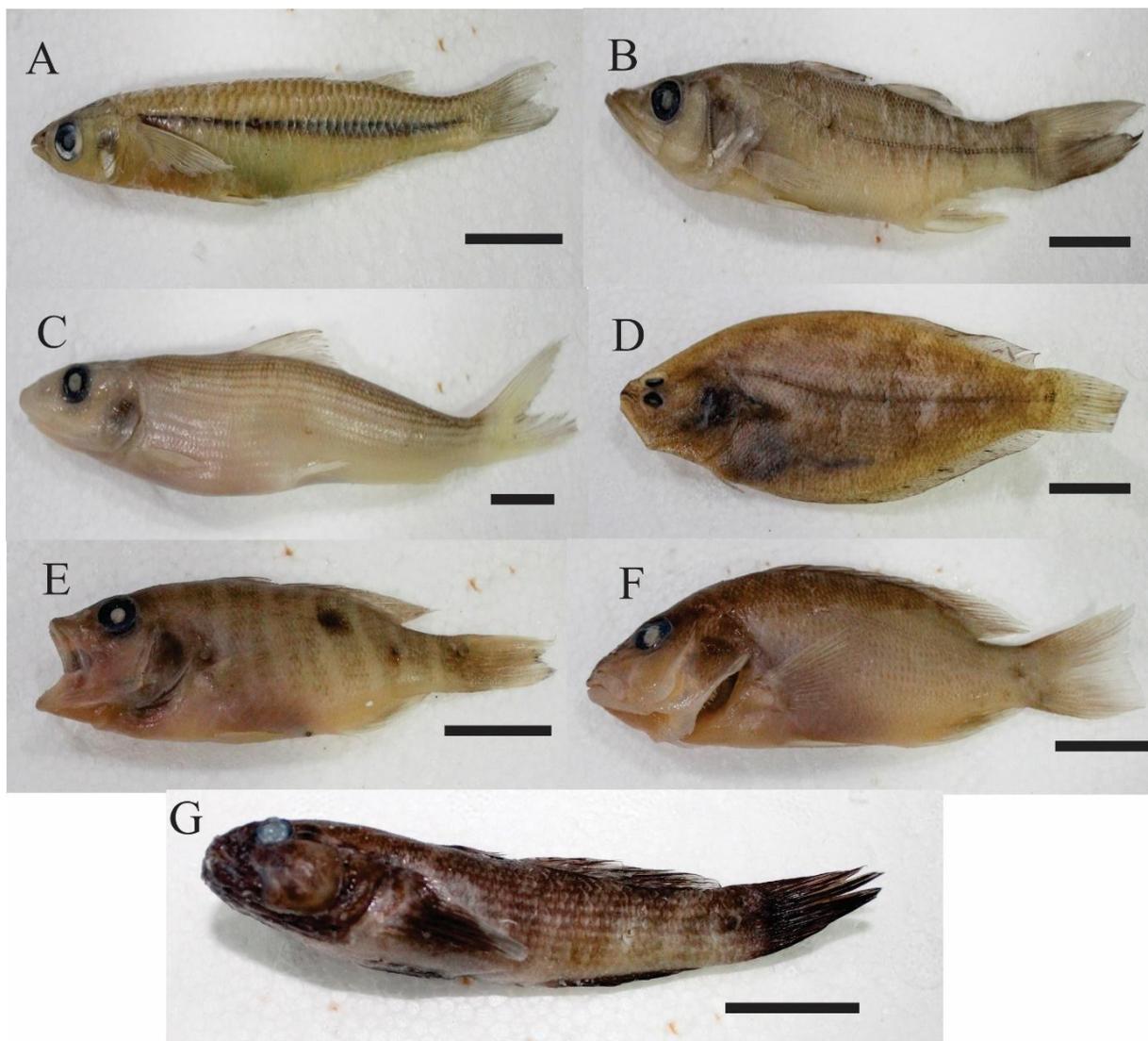
**Fonte:** Autores, 2023.

Dentre a diversidade de espécies, a espécie mais abundante foi o *Sphoeroides testudineus* (baiacu) a qual tivemos 72 Indivíduos coletados, foi superior em quantidades em solos arenosos se demonstrando bastante adaptado à região e tipo de solo, por se tratar de uma espécie bastante comum em ambientes estuarinos em todo Brasil. A segunda espécie que mais apareceu nas coletas foi *Lutjanus alexandrei* (caranha) 6 Indivíduos coletados, dando preferência e melhor adaptação à região em solos arenosos, contudo as demais espécies apresentaram-se em baixa abundância na região.

**Figura 16:** Espécies de peixes coletados no Canal de Santa Cruz, Itamaracá –PE. A. *Prionotus punctatus* (Bloch 1793); B. *Hemiramphus brasiliensis* (Linnaeus 1758). C. *Lagocephalus laevigatus* (Linnaeus 1766); D. *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758); E. *Lycengraulis grossidens* (Spix; Agassiz 1829); F. *Anchoviella lepidentostole* (Fowler 1911). Escala = 1cm.



**Figura 17:** Espécies de peixes coletados no Canal de Santa Cruz, Itamaracá –PE. A. *Mugil liza* Valenciennes, 1836; B. *Centropomus undecimalis* (Bloch 1792); C. *Albula vulpes* (Linnaeus 1758); D. *Citharichthys spilopterus* (Günther, 1862) E. *Lutjanus analis* (Cuvier 1828); F. *Lutjanus alexandrei* Moura; Lindeman 2007; G. *Bathygobius soporator* (Valenciennes 1837). Escala = 1cm.



Em relatos desenvolvidos por Azevedo e Guedes (1980) e Vasconcelos Filho (2003) a região de Itamaracá possui um extenso grupo de canais e aportes de água continental que afloram nas regiões costeiras formando uma gama de médios e grandes estuários na região, sendo assim, uma confluência de ecossistemas e com isso, gerando berçários naturais para biodiversidade marinha e de águas continentais. Essa diversidade está atrelada diretamente ao grau de impacto ambiental que as regiões oferecem em questão da urbanização nas regiões costeiras (REFERÊNCIA).

A baixa abundância de alguns grupos coletados pode estar atrelada ao período de coleta espaçado, ao nível da maré ou até mesmo à presença de banhistas na região. Esta atividade gera ações negativas de afugentamento da fauna, sendo

também a rede de arrasto seletiva para alguns grupos menores na região (FIGUEREDO; MENEXES, 2000). Acordo com Paiva et al. (2008) a perturbação das regiões estuarinas é extremamente negativa para o meio ambiente, pois gera fuga ou morte de vários grupos e assim, prejudicando toda cadeia trófica na região, fazendo assim o declínio de diversidade e a perda de biodiversidade, fazendo assim, uma região pobre em níveis tróficos locais.

A maior presença do baiacu *S. testudineus* é indicado pela região possuir muita matéria orgânica para a alimentação dessa espécie a qual é onívora, predando especialmente siris da região, conchas de moluscos e outros peixes em decomposição (LIRA; TEIXEIRA, 2008). A alta abundância de um grupo ou de mais espécies pode indicar equilíbrio em uma região, contudo, se essas espécies foram favoráveis a algum tipo de impacto ambiental para se desenvolver (bioindicadores) é possível que a região esteja passando por uma ação negativa antrópica.

Durante as coletas, 13 espécies foram coletadas, as quais muitas delas possuem valor comercial como exemplo a *Mugil lisa* (tainha) e a *C. undecimalis* (caranha), estas espécies são amplamente comercializadas na região sendo fonte de renda para pequenas comunidades de pescadores da área. Com isso, alguns grupos menos “populares” como os da família Gobiidae são vistos, mas nunca catalogados por pescadores locais (SCHAEFFER-NOVELLI, 1999).

Comparativamente, a quantidade de espécies ocorrentes na região ainda é baixa comparada a estuários maiores como exemplo do Rio Amazonas ou do Rio São Francisco, contudo, a indicação de uma boa diversidade de peixes coletadas na região pode ser um indicativo de ambiente preservado ou com um grau de preservação ainda aceitável pelas espécies (LIRA; TEIXEIRA, 2008). Porém, foi possível observar durante as coletas um crescente grau de urbanização da Ilha de Itamaracá, com isso sendo um fator de risco pela ausência de saneamento básico e crescimento desordenado da população uma via de poluição na região futuramente.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final dessa pesquisa, notamos que apesar da região estar dentro de uma área de preservação, a ictiofauna estuarina sofre muita pressão, principalmente antrópicas a exemplo da sobrepesca e as poluições mencionadas anteriormente.

Outro fator que gostaríamos de mencionar é parte econômica. Espécies que não possuem valores econômicos atrativos a exemplo do *Sphoeroides testudineus*

(baiacu), são predominantes na área da coleta, ao contrário de espécies com valores econômicos altos *Centropomus undecimalis* “robalo” são minorias nas coletas em comparação aos demais. sendo está, uma das mais visadas economicamente na região. no entanto, se faz necessário pesquisas futuras para a classificação, atualização, descrição e análise da diversidade de espécies para a região como indicado por Paiva et al. (2008) Lira e Teixeira (2008) os quais ressaltam a importância de planos de manejo das espécies para o Estado de Pernambuco, e o acompanhamento da pesca e atividades antrópicas na região. Portanto, esta pesquisa traz um importante passo no levantamento da biodiversidade na região e quais as suas influências no meio, além da ação humana como ponto de degradação ambiental e da diversidade.

## 7 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, G.O.; LINS, R.C. 1971. Os climas do Nordeste. *In*: VASCONCELOS SOBRINHO, J. ed. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife, CONDEPE. p.95-138.
- AZEVEDO, S.B.; GUEDES, D.S. 1980. Estudo Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. X. Novas Ocorrências de Peixes. **Trabalhos Oceanográficos da UFPE** 15: 331-341.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; VASCONCELOS FILHO, A.L. 1972. Diatomáceas no conteúdo estomacal de Mugil spp. (Pisces – Mugilidae). **Trabalhos Oceanográficos da UFPE** 13: 107-118.
- FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil II**. Teleostei. São Paulo, Museu de Zoologia USP. 110p.
- FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. 2000. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil VI**. Teleostei. São Paulo, Museu de Zoologia USP. 100p.

- KEMPF, M. (1967/1969) Nota preliminar sobre a natureza do fundo. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, 9(11): 111-124.
- LIRA, A.K.F; TEIXEIRA, S.F. 2008. Ictiofauna da praia de Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, 98(4):475-480.
- MACÊDO, S.J.; MUNIZ, K.; MONTES, M.J.F. 2004. Hidrologia da região costeira e plataforma continental do estado de Pernambuco. *In*: ESKINAZI LEÇA, E.; NEUMANN LEITÃO, S. ; COSTA, M.F. orgs. **Oceanografia: um cenário tropical**. Recife, Bagaço. p.255-286.
- MENEZES, N.A. ; FIGUEIREDO, J.L. 1980. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil IV**. Teleostei. São Paulo, Museu de Zoologia USP. 96p.
- PAIVA, A.C.G.; CHAVES, P.T.C.; ARAÚJO, M.A. 2008. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. **Revista Brasileira de Zoologia**, 25(4): 647-661.
- PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. 2002. *Biologia Marinha*. Rio de Janeiro, Interciência. 382p.
- PRITCHARD, D.W. 1968 Chemical and physical oceanography of the Bay. **Proceedings of the Governor's Conference on the Chesapeake Bay**, 12–13.
- ROMÁN, B. 1978. **Peces marinos de Venezuela claves dicotomicas de las familias**. Contribución N° 74, Estación de Investigaciones Marinas de Margarita. Madrid, Fundación La Salle de Ciências Naturales. 107p.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1999. Grupo de ecossistemas: manguezal, marisma e apicum. Programa Nacional da Diversidade Biológica – Pronabio. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – Probio. **Subprojeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha. São Paulo.**, p. 119.
- VASCONCELOS FILHO, A.L. 1979. Estudo Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. IV. Alimentação da Sardinha Bandeira, *Opisthonema*

*oglinum* (Le Sueur, 1817), no Canal de Santa Cruz. **Trabalhos Oceanográficos da UFPE** 14:105-116.

VASCONCELOS FILHO, A.L.; NEUMANN-LEITÃO, S.; ESKINAZI-LEÇA, E.; SCHWAMBORN, R.; ESKINAZI-OLIVEIRA, A.M.; PARANAGUA, M.N. 2003.

**Trophic interactions between fish and other compartment communities in a tropical estuary in Brazil as indicator of environmental quality.** *In*: TIEZZI, E.; BREBBIA, C.A. ; USÓ, J.L. eds. Ecosystems and Sustainable Development IV. Southampton, Wit, v.1. p.173-183.

VILLWOCK, J.A. 1984. **Geology of the Coastal Province of Rio Grande do Sul, Southern Brazil.** Pesquisas (16). Porto Alegre: UFRGS, 5-49.

ANDRADE, G.O.; LINS, R.C. 1971. **Os climas do Nordeste.** *In*: VASCONCELOS SOBRINHO, J. ed. As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização. Recife, CONDEPE. p.95-138.

AZEVEDO, S.B.; GUEDES, D.S. 1980. Estudo Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. X. **Novas Ocorrências de Peixes.** *Trabalhos Oceanográficos da UFPE* 15: 331-341.

ESKINAZI-LEÇA, E.; VASCONCELOS FILHO, A.L. 1972. **Diatomáceas no conteúdo estomacal de Mugil spp.** (Pisces – Mugilidae). *Trabalhos Oceanográficos da UFPE* 13: 107-118.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil II.** Teleostei. São Paulo, Museu de Zoologia USP. 110p.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. 2000. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil VI.** Teleostei. São Paulo, Museu de Zoologia USP. 100p.

KEMPF, M. (1967/1969) **Nota preliminar sobre a natureza do fundo.** *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, 9(11): 111-124.

LIRA, A.K.F.; TEIXEIRA, S.F. 2008. **Ictiofauna da praia de Jaguaribe**, Itamaracá, Pernambuco. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 98(4):475-480.

MACÊDO, S.J.; MUNIZ, K.; MONTES, M.J.F. 2004. **Hidrologia da região costeira e plataforma continental do estado de Pernambuco**. In: ESKINAZI LEÇA, E.; NEUMANN LEITÃO, S.; COSTA, M.F. orgs. *Oceanografia: um cenário tropical*. Recife, Bagaço. p.255-286.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. 1980. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil IV**. Teleostei. São Paulo, Museu de Zoologia USP. 96p.

PAIVA, A.C.G.; CHAVES, P.T.C.; ARAÚJO, M.A. 2008. **Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical**. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25(4): 647-661.

PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. 2002. **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro, Interciência. 382p.

PRITCHARD, D.W. 1968 Chemical and physical oceanography of the Bay. *Proceedings of the Governor's Conference on the Chesapeake Bay*, 12–13.

ROMÁN, B. 1978. **Peces marinos de Venezuela claves dicotomicas de las familias**. **Contribución N° 74**, Estación de Investigaciones Marinas de Margarita. Madrid, Fundación La Salle de Ciências Naturales. 107p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1999. Grupo de ecossistemas: manguezal, marisma e apicum. Programa Nacional da Diversidade Biológica – Pronabio. **Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – Probio**. Subprojeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha. São Paulo., p. 119.

VASCONCELOS FILHO, A.L. 1979. **Estudo Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. IV. Alimentação da Sardinha Bandeira, Opisthonema**

**oglinum** (Le Sueur, 1817), no Canal de Santa Cruz. *Trabalhos Oceanográficos da UFPE* 14:105-116.

VASCONCELOS FILHO, A.L.; NEUMANN-LEITÃO, S.; ESKINAZI-LEÇA, E.; SCHWAMBORN, R.; ESKINAZI-OLIVEIRA, A.M.; PARANAGUA, M.N. 2003. **Trophic interactions between fish and other compartment communities in a tropical estuary in Brazil as indicator of environmental quality.** In: TIEZZI, E.; BREBBIA, C.A. ; USÓ, J.L. eds. *Ecosystems and Sustainable Development IV*. Southampton, Wit, v.1. p.173-183.

VILLWOCK, J.A. 1984. **Geology of the Coastal Province of Rio Grande do Sul, Southern Brazil.** *Pesquisas* (16). Porto Alegre: UFRGS, 5-49.

Valdimere Ferreira, François Le Loc'h, Frédéric Ménard, Thierry Frédou, Flavia Frédou. **Composição da fauna de peixes em um estuário tropical: a abordagem da guilda ecológica.** *Scientia Marina* , 2019, 83 (2), pp.133-142.

ALBINATI, A. C. L.; MOREIRA, E. L. T.; ALBINATI, R. C. B.; CARVALHO, J. V.; LIRA, A. D.; SANTOS, G. B.; VIDAL, L. V. O. **Biomarcadores histológicos - toxicidade crônica pelo Roundup em piaçu (*Leporinus macrocephalus*).** *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, n. 3, p. 621-627, 2009.

BENINCÁ, C. **Biomonitoramento das lagoas estuarinas do Camacho - Jaguaruna (SC) e Santa Marta - Laguna (SC); utilizando *Geophagus brasiliensis* (Cichlidae).** 2006, 112 f. Dissertação (Mestrado em Genética) - Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2006.

CAMARGO, M. M. P.; MARTINEZ, C. B. R. **Histopathology of gills, kidney and liver of a Neotropical fish caged in an urban stream.** *Neotropical Ichthyology*, v. 5, n. 3, p. 327-336, 2007.

CASTRO, R.J. **Regime alimentar e ecomorfologia das espécies de peixes dominantes na zona de desembocadura de um tributário (Ribeirão dos Veados)**

**na represa de Jurumirim (Alto Rio Paranapanema).** 2003. 99f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, AC: Zoologia), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

DALLINGER, R.; RAIMBOW, P. S. **Ecotoxicology of metals in invertebrates.** Boca Raton: Lewis Publishers, 1993.

DO MUNDO, **Estado. estado do consumo e o consumo sustentável.** Worldwatch Institute. Apresentação Enrique Iglesias, p. 37, 2004.

Hahn, L. (2004). **Padrões de migração de peixes no alto rio uruguai e Capacidade de Transposição de Obstáculos.** UEM, Maringá, pp.13.

JESUS, T. B.; CARVALHO, C. E. V. **Utilização de biomarcadores em peixes como ferramenta para avaliação de contaminação ambiental por mercúrio (Hg).** Oecologia brasiliensis, v. 12, n. 4, p. 680-693, 2008.

LANGEANI, F.; CASTRO; R.M.C.; OYAKAWA, O.T.; SHIBATTA, O.A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. **Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras.** Biota Neotropica, Campinas, v.7, n.3, p.000-000, 2007.

LEMONS, C. T.; TERRA, N. R. **Poluição: causas, efeitos e controle. Genética toxicológica,** Porto Alegre: Alcance, 2003. 424 p.

MIRON, D. S.; MORAES, B.; BECKER, A. G.; CRESTANI, M.; SPANEVELLO, R.; LORO, V. L.; BALDISSEROTTO, B. **Ammonia and pH effects on some metabolic parameters and gill histology of silver catfish, Rhamdia quelen (Heptapteridae).** *Aquaculture*, v. 277, n. 3, p. 192-196, 2008.

PINTO, Cynthia de Oliveira et al. **Uma grande migração continental,** 2002.

RASHED, M. N. Monitoring of environmental heavy metals in fish from Nasser Lake. *Environment International*, v. 27, n. 1, p. 27-33, 2001.

TAKASHIMA, F.; HIBYA, T. **An atlas of fish histology: normal and pathological features**. 2nd ed. Tokyo, Kodansha, 1995.

BRASIL. Ministério da Educação. Decreto nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004.

LIMA, C. R.; AMARAL, S. **Paisagem Natural: Definição e Componentes**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 10., 2006, Florianópolis. Anais... Florianópolis: SBGFA, 2006. p. 1-11.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2007.

KING, C. A. The coast. In: KING, C. A. (ed.). *The Handbook of Physical Geography*. London: John Murray, 1959. p. 272-315.

BARBOSA, L. M. S. Dunas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Org.). *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. p. 285-293.

TURBINO, A.; ETIAL, L. Geomorfologia das zonas costeiras. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Org.). *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 419-435.

KJERFVE, B. *Coastal lagoon processes*. Amsterdam: Elsevier, 1994.

EMERY, K. O.; AUBREY, D. G. **Sea floor spreading and continental drift**. New York: Academic Press, 1986.

SOUZA, M. A. C.; ARAÚJO, F. V.; JESUS, G. M. **Atividades humanas nas zonas costeiras**. In: SILVA, C. A. S.; SANTOS, E. M. (Org.). *Oceanografia costeira: fundamentos, métodos e aplicações*. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. p. 405-418.

LOPES, R. M.; JESUS, F. T.; SANTOS, V. F. **Paisagem costeira: características e importância**. In: LOPES, R. M. (Org.). Geografia e ambiente. Curitiba: InterSaberes, 2016. p. 121-140.

GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia urbana**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011, p 31).

LIMA, C. R.; AMARAL, S. **Paisagem Natural: Definição e Componentes**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 10., 2006, Florianópolis. Anais... Florianópolis: SBGFA, 2006. p. 1-11.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). Modified Landscapes. Disponível em: [https://www.usgs.gov/faqs/what-modified-landscape?qt-news\\_science\\_products=0#qt-news\\_science\\_products](https://www.usgs.gov/faqs/what-modified-landscape?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products). Acesso em: 31 mar. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília: MMA, 2000.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jul. 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Unidades de Conservação: Conceitos Básicos. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2013.

SZPILMAN, Marcelo. **Peixes marinhos do Brasil: guia prático de identificação**. MAUAD Editora Ltda, 2000.

DE AZEVEDO BEMVENUTI, Marlise; FISCHER, Luciano Gomes. Peixes: morfologia e adaptações. **Cadernos de Ecológica Aquática**, v. 5, n. 2, P 31-54, 2010.

QUINAMO, Tarcisio. Ambiente e pesca tradicional: foco em Itapissuma, no Canal de Santa Cruz, Pernambuco. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 23, n. 1-2, 2007. P 89.

Catani, A.; Santos, F. S.; Aguiar, J. B. V. et al. ***Ser protagonista Biologia*** volume 2. 2ª edição. São Paulo: Sm, 2013.