

**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**



**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico
Mendes de Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio**

**Relatório de Final
Ciclo 2023-2024**

**IMPACTO DA PESCA DO PARGO NA BIODIVERSIDADE DO
GRANDE SISTEMA DE RECIFES DA AMAZÔNIA**

Nome do(a) estudante de IC: Eduardo Machado Lelis

Orientador(a): Alex Garcia Cavalleiro de Macedo Klautau

Coorientador(a): Wagner César Rosa dos Santos

**Instituição do coorientador: Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisas e
Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte – CEPNOR / ICMBio**

**BELÉM
JULHO / 2024**

RESUMO

A biodiversidade marinha é crucial para serviços ecossistêmicos e para a manutenção da saúde dos ecossistemas. Compreender essa diversidade é fundamental para a pesquisa científica e para a formulação de políticas de conservação e manejo ambiental. A ação humana tem acelerado a perda de biodiversidade, tornando urgente sua preservação para garantir a sustentabilidade ambiental e o bem-estar humano. Neste estudo, 445 indivíduos foram coletados, dos quais 82 espécies foram identificadas, predominantemente peixes (74%). A classificação indicou que 39% dos peixes têm valor comercial, destacando-se as famílias Lutjanidae e Serranidae. O estudo enfatiza a necessidade de inventário e monitoramento da biodiversidade, especialmente devido ao impacto da pesca acessória (*bycatch*) do pargo. Entre as 96 espécies de peixes registradas, 61% já possuíam registros anteriores, 29% não tinham registros no local, mas em áreas próximas, sugerindo novas ocorrências, e 5% possuíam poucos registros, podendo representar novas ocorrências. A preservação da biodiversidade no Grande Sistema de Recifes da Amazônia (GSRA) é vital para a sustentabilidade dos ecossistemas e das comunidades pesqueiras. Recomendações de manejo incluem a criação de áreas marinhas protegidas, monitoramento das atividades pesqueiras, educação ambiental para as comunidades locais, investimento em pesquisas contínuas e consideração da vulnerabilidade das espécies para políticas de pesca sustentáveis. Essas medidas visam conservar habitats críticos e promover a gestão colaborativa dos recursos marinhos a longo prazo.

Palavras-chave: Biodiversidade marinha, Pesca acessória, Conservação.

ABSTRACT

Marine biodiversity is crucial for ecosystem services and maintaining ecosystem health. Understanding this diversity is essential for scientific research and formulating conservation and environmental management policies. Human activities have accelerated biodiversity loss, making its preservation urgent to ensure environmental sustainability and human well-being. In this study, 445 individuals were collected, of which 82 species were identified, predominantly fish (74%). Classification revealed that 39% of the fish have commercial value, with families such as Lutjanidae and Serranidae prominent. The study emphasizes the need for inventory and monitoring of biodiversity, particularly due to the impact of bycatch from Red Snapper fishing. Among the 96 recorded fish species, 61% had previous records, 29% lacked local records but had them in nearby areas, suggesting new occurrences, and 5% had few records, possibly indicating new species. Preserving biodiversity in the Great Amazon Reef System (GSRA) is vital for ecosystem and fishing community sustainability. Management recommendations include establishing marine protected areas, monitoring fishing activities, providing environmental education for local communities, investing in ongoing research, and considering species vulnerability for sustainable fishing policies. These measures aim to conserve critical habitats and promote collaborative marine resource management in the long term.

Keywords: Marine biodiversity, Bycatch, Conservation..

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização dos Grande Sistema Recife da Amazônia (GSRA).....	8
Figura 2. Alguns exemplares coletados a partir da Pesca do Pargo utilizando Manzuá. (A) Um exemplar de peixe; (B) Um exemplar de Molusco; (C) Um Exemplar de um Invertebrado; (D) Um exemplar de Crustáceo	10
Figura 3. Representação de indivíduos para cada grupo taxonômico em porcentagem encontrados nas coletas	13
Figura 4. Representação dos indivíduos de cada grupo taxonômico por nível de status de ameaça nas plataformas do MMA e IUCN	14
Figura 5. Representação ocorrência com os grupos dos Crustáceos, Equinodermas, Mamíferos, Poríferos e de Tartarugas	15
Figura 6. Representação ocorrência com os grupos dos Peixes	16
Figura 7. Tabela representativa do grupo dos Peixes amostrados, contendo os dados de Status de Ameaça e o valor comercial por espécie.....	19
Figura 8. Constância durante os anos de 2001, 2019, 2020 e 2022 dos representantes capturados dentre as categorias mais vulneráveis	20
Figura 9. Pontos de captura e espécies vulneráveis capturadas no ano de 2001	21
Figura 10. Pontos de captura e espécies vulneráveis capturadas no ano de 2019	22
Figura 11. Pontos de captura e espécies vulneráveis capturadas no ano de 2020	22
Figura 12. Pontos de captura e espécies vulneráveis capturadas no ano de 2022	23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVOS	6
2.1. Objetivo geral:	6
2.2. Objetivos Específicos:.....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
3.1. Área de estudo.....	7
3.2. Biodiversidade da Fauna Acompanhante	9
3.3. Caracterização do Status de Ameaça da Fauna Acompanhante	10
3.4. Endemismo e Novos Registros.....	11
3.5. Identificação da Importância Econômica da <i>Bycatch</i>	11
3.6. Constância e Avaliação Espaço Temporal da Biodiversidade na GSRA	11
4. RESULTADOS.....	13
4.1. Biodiversidade da Fauna Acompanhante	13
4.2. Caracterização do Status de Ameaça da Fauna Acompanhante	13
4.3. Endemismo e Novos Registros.....	15
4.4. Identificação da Importância Econômica da <i>Bycatch</i>	18
4.5. Constância e Avaliação Espaço Temporal da Biodiversidade na GSRA	20
4.5.1 Constância das espécies amostrais	20
4.5.2 Espaço Temporal da Biodiversidade na GSRA	21
5. DISCUÇÃO E CONSIDERAÇÕES	24
6. RECOMENDAÇÃO DE MANEJO	25
7. AGRADECIMENTOS.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1. INTRODUÇÃO

A diversidade biológica, conhecida como biodiversidade, é crucial para a manutenção dos processos vitais que sustentam a vida em nosso planeta. Englobando uma ampla variedade de organismos e ecossistemas, a biodiversidade desempenha um papel essencial em serviços ecossistêmicos fundamentais, como polinização e purificação da água (Irfan; Alatawi, 2019). Além disso, ela é uma fonte valiosa de recursos genéticos utilizados em setores importantes, como agricultura e indústria farmacêutica.

O conhecimento da biodiversidade em um determinado ambiente é de suma importância para a pesquisa científica e para a tomada de decisões em políticas de conservação e manejo ambiental. A diversidade biológica não apenas reflete a complexidade ecológica de um ecossistema, mas também desempenha papéis cruciais na estabilidade e resiliência dos sistemas naturais (Worster, 2003).

A variedade de espécies presente em um ambiente contribui para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, como a regulação do clima, polinização de culturas agrícolas e purificação da água (Joly *et al.*, 2019). Portanto, a compreensão aprofundada da biodiversidade em um determinado local não apenas enriquece a compreensão da comunidade local, mas também oferece dados essenciais para a conservação da natureza e o desenvolvimento sustentável (Di Domenico, 2023).

No entanto, a ação humana tem contribuído significativamente para a rápida perda dessa diversidade biológica, por meio de práticas como degradação do habitat, mudanças climáticas e exploração desenfreada de recursos (Younés; Garay, 2006). Assim, torna-se imperativo compreender e preservar esse intrincado sistema biológico para garantir a sustentabilidade ambiental e o bem-estar humano.

A ictiofauna ao longo da costa norte do Brasil desempenha um papel muito relevante, influenciando tanto a esfera comercial quanto a cultural na região. Comercialmente, a pesca marinha é uma atividade econômica vital, sustentando comunidades locais e contribuindo significativamente para a economia regional, como o piracuí, vendido no comércio de Santarém, é produzido com o peixe acari (*Pterygoplichthys pardalis*) em comunidades localizadas em áreas de várzeas da região (Braga *et al.*, 2020).

A pesca desempenha um papel significativo como principal fonte de proteína nas dietas das comunidades ribeirinhas da Região Amazônica. A captura desse recurso não apenas desempenha uma função social essencial, proporcionando emprego e renda, mas também é crucial para a subsistência da maioria dos habitantes e membros das comunidades locais (Fabr ; Alonso, 1998; Zacardi, 2015).

Diante da, preocupante baixa, seletividade nas práticas de pesca, alguns pesquisadores têm dedicado esforços para aprimorar a compreensão e qualifica o da captura acessória ao longo da costa Norte do Brasil, especialmente no contexto do *Bycatch* (Paiva *et al.*, 2009; Marceniuk *et al.*, 2019; Embal , 2021). Esses esforços refletem uma resposta   necessidade premente de mitigar os impactos adversos causados pela pesca não seletiva. Uma  rea de pesquisa de particular relevância concentra-se na investiga o do impacto da pesca do pargo na biodiversidade do Grande Sistema de Recifes da Amazônia (GSRA).

As pesquisas assumem uma importância crucial, uma vez que os recifes amazônicos desempenham um papel fundamental na sustentac o da rica diversidade biológica da região (Nascimento; Calado, 2022), e compreender os efeitos da pesca do pargo torna-se essencial para a implementa o de práticas de manejo sustentável que preservem a integridade desse ecossistema marinho.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral:

Caracterizar a biodiversidade impactada pelas pescarias pargueiras sobre o Grande Sistema de Recifes da Amazônia, inferindo informações com objetivo de subsidiar processos de gestão e conservação da área menos conhecida de toda Zona Econômica Exclusiva do Brasil.

2.2. Objetivos Específicos:

- Inventariar a biodiversidade capturada como fauna acompanhante pelas pescarias pargueiras no GSRA;
- Caracterizar o status de ameaça das espécies encontradas;
- Indicar espécies endêmicas e novas ocorrências;
- Identificar as espécies com importância econômica na *bycatch*;
- Analisar a variação espaço temporal da biodiversidade da GSRA.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O estudo foi realizado na região do GRSA, que compreende a Costa Norte do Brasil compreende a região entre a foz do rio Oiapoque, que delimita a fronteira do Brasil com a Guiana Francesa, e a foz do rio Parnaíba, que delimita a fronteira dos estados do Maranhão e do Piauí (Ekau; Knoppers, 1999). Estendendo-se por mais de 2.500 km, apresenta a linha da costa bastante heterogênea e altamente instável em termos geomorfológicos em decorrência da erosão e da significativa deposição de sedimentos, que formam planícies alagadas e muitas ilhas (Floriani *et al.*, 2004).

Reentrâncias e recortes da linha costeira favorecem a existência de ecossistemas estuarinos, dominados pela vegetação de manguezal, sendo que os estados do Amapá, Pará e Maranhão abrigam a maior área de manguezal contínuo do planeta, responsável pela grande quantidade de nutrientes encontrados em águas marinhas adjacentes, incluindo o Grande Sistema de Recifes da Amazônia (Knoke, 2024; Francini-Filho *et al.*, 2018).

Somente o rio Amazonas descarrega no oceano entre 80.000 e 250.000m³ de água doce por segundo e até 1,4 milhão de toneladas anuais de sedimentos (Curtrin, 1986). A descarga de um volume tão elevado de água doce e sedimentos no ambiente marinho resulta em um sistema altamente energético, que influencia uma série de processos oceanográficos, mas principalmente determina a composição e a distribuição dos recursos naturais da região (De Alencar Costa; Figueiredo Júnior, 1998).

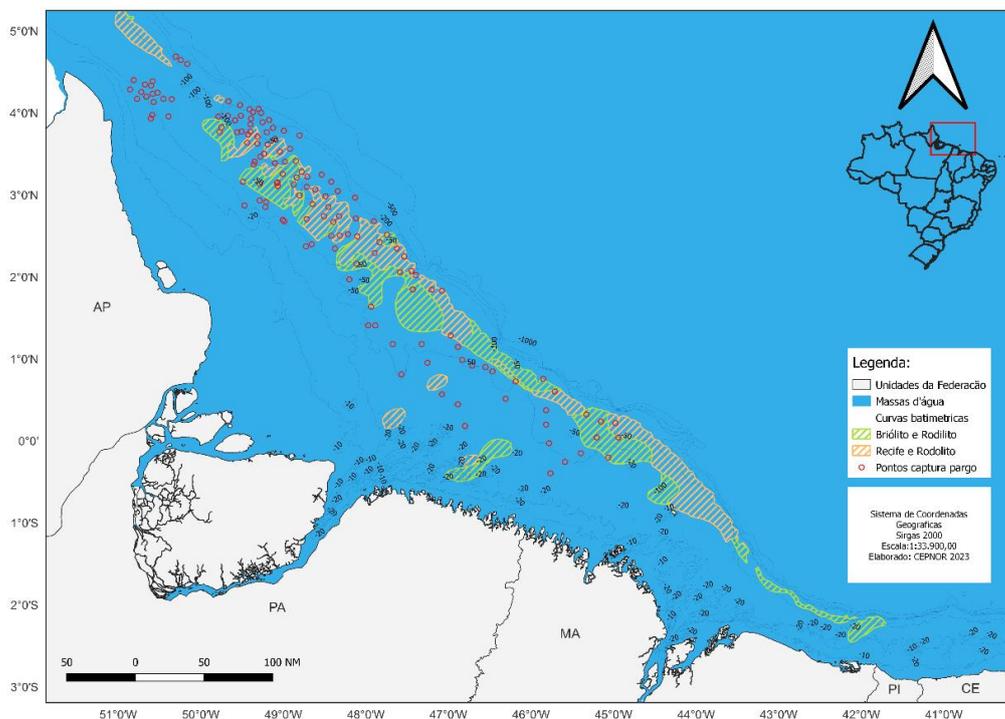
A dinâmica hidrológica da costa Norte é sujeita a grande variação sazonal, influenciada pela descarga do rio Amazonas, pela Corrente Norte do Brasil e por ventos alísios. A Corrente Norte do Brasil, ou Corrente das Guianas, transporta águas da plataforma externa e do talude na direção noroeste, enquanto o ciclo de marés e a pluviosidade fornecem nutrientes para manutenção da fauna demersal (Richardson *et al.*, 1994). A região também sofre influência da bacia do rio Orinoco, sendo que a descarga combinada de água doce dos rios Amazonas e Orinoco forma a “Pluma do Amazonas-Orinoco”, conferindo à região características oceanográficas únicas (Grodsky *et al.*, 2014).

No cenário descrito, o Grande Sistema Recife da Amazônia (GSRA) é um ambiente de fundo consolidado complexo, formado por organismos vivos, primeiramente evidenciado por Collette e Ruetzler (1977). Recentemente, o conhecimento sobre o

GSRA foi ampliado por trabalho de exploração realizado por sondas de dragagem (Moura *et al.*, 2016) e imagens submersas captadas pelo submarino Deep Worker, entre 70 a 250 metros (Francini-Filho *et al.*, 2018), com estimativas que o Grande Sistema Recife da Amazônia tenha 9.500 km² (Moura *et al.*, 2016) a de cerca de 56.000 km² (Francini-Filho *et al.*, 2018), sendo composto por recifes mesofóticos típicos, encontrados entre 70 a 220 m de profundidade, construídos principalmente por algas calcárias, esponjas e corais escleractínios.

Na plataforma continental média, a grande diversidade de habitats, incluindo algas, rodolitos, esponjas, coral mole e coral negro, tem os limites determinados pela descarga de sedimentos e material em suspensão do rio Amazonas, assim como pelas fortes correntes marinhas (Richardson *et al.*, 1994), sendo a penetração da luz diretamente associada à influência da pluma do rio Amazonas e das águas claras da Corrente Norte do Brasil (Francini-Filho *et al.*, 2018). As amostragens foram efetuadas em embarcações da pesca do pargo que atuam na costa norte brasileira que engloba a região do GSRA (Figura 1).

Figura 1. Mapa de localização dos Grande Sistema Recife da Amazônia (GSRA).



3.2. Biodiversidade da Fauna Acompanhante

O levantamento da biodiversidade capturada como fauna acompanhante foi efetuada de duas maneiras, monitoramento embarcado e dados de monitoramento histórico com base nas capturas realizadas nos anos de 2001, 2019, 2020 e 2022.

O trabalho de amostragem e monitoramento se baseou em embarques mensais de observadores científicos nas frotas que operam na pesca do pargo, com o monitoramento de desembarques no município de Bragança, região Nordeste do Pará.

O trabalho de amostradores de bordo foi realizado através do registro das capturas, onde foram coletados dados em planilhas específicas de campo. Nas planilhas foram registradas informações de pesca (área da coleta, período do dia, data, profundidade, número de anzóis ou redes, número de pescadores, quantidade capturada, volume estocado, dentre outros). Também foi realizado o registro fotográfico de toda biodiversidade com câmeras de GEOTAG (Figura 2), efetuando a contagem da diversidade capturada. Foram separados para confirmação da identidade dois indivíduos de cada morfotipo e os espécimes foram direcionados ao Museu Paraense Emílio Goeldi para identificação e depósito em coleção de referência. A identificação taxonômica da biodiversidade foi efetuada ao menor nível possível e utilizando literatura específica para cada grupo.

Figura 2. Alguns exemplares coletados a partir da Pesca do Pargo utilizando Manzuá. (A) Um exemplar de peixe; (B) Um exemplar de Molusco; (C) Um Exemplar de um Invertebrado; (D) Um exemplar de Crustáceo



3.3. Caracterização do Status de Ameaça da Fauna Acompanhante

A obtenção de dados sobre o status de ameaça das espécies é fundamental para a análise dos impactos ambientais, especialmente no contexto da pesca intensiva e outras atividades humanas. Esses dados permitem identificar quais espécies estão mais vulneráveis e em risco de extinção, fornecendo informações críticas para a implementação de medidas de conservação eficazes. Compreender o estado de ameaça da fauna acompanhante ajuda a avaliar o equilíbrio ecológico e a sustentabilidade dos ecossistemas marinhos, possibilitando uma gestão mais informada e responsável dos recursos naturais.

Para caracterizar o status de ameaça das espécies, foram utilizadas duas bases de dados oficiais: a Lista Vermelha da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção publicada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a lista vermelha da *International Union for Conservation of Nature's* (IUCN). A classificação do status de ameaça é essencial para a análise dos impactos ambientais e inclui categorias como: Não Avaliada (Not Evaluated ou NE), Não Aplicável (Not Applicable ou NA), Dados Insuficientes (Data Deficient ou DD), Menos Preocupante (Least Concern ou LC), Quase Ameaçada (Near Threatened ou

NT), Vulnerável (Vulnerable ou VU), Em Perigo (Endangered ou EN) e Criticamente em Perigo (Critically Endangered ou CR).

3.4. Endemismo e Novos Registros

O monitoramento e a documentação da biodiversidade são cruciais para a conservação das espécies e a compreensão das dinâmicas ecológicas. Levando em conta o alto esforço pesqueiro e a crescente pressão antropogênica, identificar áreas com alta concentração de espécies endêmicas ou novos registros de ocorrência se torna essencial para compreender os impactos dessas atividades.

Afim de verificar as espécies endêmicas ou novos registros de ocorrência, foi utilizado a plataforma *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), que se trata de uma organização internacional dedicada à disponibilização de dados científicos de biodiversidade e também foi consultado o livro do CEPNOR, Peixes Teleósteos da Costa Norte do Brasil de Marceniuk *et al.* (2021), para confirmar o registro dessa espécie.

3.5. Identificação da Importância Econômica da Bycatch

De modo complementar, após a identificação das espécies, foi realizado um levantamento para evidenciar as espécies que possuem importância econômica que são descartadas, os dados também foram coletados a partir do livro Peixes Teleósteos da Costa Norte do Brasil de Marceniuk *et al.* (2021). Essas espécies descartadas, muitas das quais possuem potencial valor econômico, representam não apenas uma perda para a biodiversidade, mas também para a economia local.

É importante ressaltar que, embora possam ser consideradas descartáveis em uma região, essas espécies podem ter valor comercial significativo em outras áreas ou serem aproveitadas de outras maneiras, o que pode levar a uma exploração mais sustentável dos recursos marinhos.

3.6. Constância e Avaliação Espaço Temporal da Biodiversidade na GSRA

A avaliação espaço-temporal foi realizada a partir da plotagem das coordenadas das pescarias juntamente com as incidências das espécies. Para este propósito, foi empregado a plataforma do QGIS, utilizando os dados previamente referenciados. Esta análise permitirá não só visualizar a distribuição geográfica das espécies ao longo do tempo, mas também identificar padrões de ocorrência e abundância.

Além da coleta dos dados relacionados à Constância das espécies capturadas afim de realizar uma comparação dessas de acordo com os anos de 2001 à 2022, a fórmula utilizada para definir a Constância das espécies foi: $C = Ni/N \times 100$, onde C é a constância das espécies observadas, Ni é o número de amostras dessa espécie e N é o número total de amostras. Considerando $C > 50\%$ espécies constantes, $25 \geq C < 50\%$ espécies acessórias e abaixo de $C < 25\%$ espécies raras.

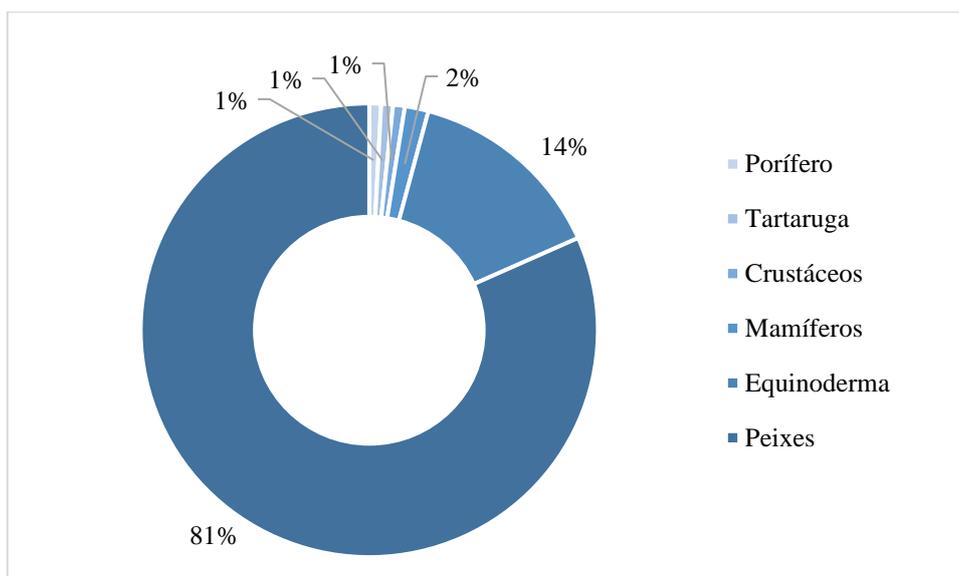
Destaca-se que a utilização de ferramentas de georreferenciamento como o QGIS proporciona uma análise mais detalhada e precisa dos dados espaciais. Além disso, possibilita a identificação de áreas críticas para a conservação e manejo dos recursos pesqueiros, contribuindo para a formulação de estratégias mais eficazes de gestão ambiental e pesqueira.

4. RESULTADOS

4.1. Biodiversidade da Fauna Acompanhante

Após a identificação e organização dos espécimes na planilha do Microsoft Excel, procedeu-se à sua classificação por grupo taxonômico, visando proporcionar uma representação mais clara. Nesse contexto, foi identificado um total de 129 espécies amostrais, destacando-se que o grupo taxonômico predominante nas coletas foram os Peixes, contribuindo com 81% da amostra total, seguido pelos equinodermas com 14% de representatividade, enquanto o grupo menos frequente correspondeu ao dos Crustáceos, representando apenas 1% do conjunto amostral (Figura 3).

Figura 3. Representação de indivíduos para cada grupo taxonômico em porcentagem encontrados nas coletas



4.2. Caracterização do Status de Ameaça da Fauna Acompanhante

Após a divisão por grupo, foi realizado a coleta dos dados a respeito do status de ameaça de cada indivíduo, e afim de facilitar a visualização foi montado uma tabela mostrando a representação por nível de ameaça em cada grupo taxonômico, os respectivos dados foram coletados a partir das plataformas Red List do IUCN (Figura 4) e pelo Ministério do Meio Ambiente (Figura 5).

Figura 4. Representação dos indivíduos de cada grupo taxonômico por nível de status de ameaça nas plataformas do MMA e IUCN

Grupo taxonômico	MMA	IUCN
<i>Poríferas</i>	LC	LC
	1	0
	NA	NA
<i>Tartarugas</i>	VU	VU
	1	0
	EN	EN
<i>Crustáceos</i>	NE	NE
	1	1
<i>Mamíferos</i>	DD	DD
	1	0
	NT	NT
	1	0
	LC	LC
<i>Equinodermas</i>	DD	DD
	1	0
	LC	LC
	6	1
	NE	NE
	8	16
	VU	VU
2	0	
<i>Peixes</i>	CR	CR
	2	3
	DD	DD
	12	8
	EN	EN
	4	4
	LC	LC
	44	60
	NE	NE
	13	5
	NT	NT
14	7	
VU	VU	
9	11	

Dentre os espécimes identificados, se destaca que existem alguns representantes de peixes, equinodermas e tartarugas que são encontrados alguns representantes com status de ameaça mais preocupantes como Vulnerável (VU), Em Perigo (EN) e Criticamente em Perigo (CR).

4.3. Endemismo e Novos Registros

A partir dos dados obtidos do GBIF e no Peixes Teleósteos da Costa Norte do Brasil de Marceniuk *et al.* (2021), foi criada duas tabelas que apresentam as espécies de cada grupo, com potenciais novas ocorrências e áreas de distribuição (Figura 5 e Figura 6).

Figura 5. Representação ocorrência com os grupos dos Crustáceos, Equinodermas, Mamíferos, Poríferos e de Tartarugas

Grupo taxonômico	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Ocorrência	Observação
Crustáceos	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Porcellanidae	<i>Porcellana sayana</i>	PNAO	
Equinodermas	Echinodermata	Asteroidea	Paxillosida	Astropectinidae	<i>Astropecten alligator</i>	PNAO	01
Equinodermas	Equinodermata	Asteroidea	Paxillosida	Astropectinidae	<i>Tethyaster vestitus</i>	PNAO	
Equinodermas	Echinodermata	Asteroidea	Paxillosida	Luidiidae	<i>Luidia alternata</i>	PGO	
Equinodermas	Echinodermata	Asteroidea	Paxillosida	Luidiidae	<i>Luidia ludwigi scotti</i>	PNAO	
Equinodermas	Echinodermata	Asteroidea	Paxillosida	Luidiidae	<i>Luidia senegalensis</i>	PNAO	
Equinodermas	Echinodermata	Asteroidea	Spinulosida	Echinasteridae	<i>Echinaster brasiliensis</i>	PGO	
Equinodermas	Echinodermata	Asteroidea	Spinulosida	Echinasteridae	<i>Henricia antillarum</i>	PGO	01
Equinodermas	Echinodermata	Asteroidea	Valvatida	Ophidiasteridae	<i>Linckia guildingi</i>	PGO	
Equinodermas	Echinodermata	Asteroidea	Valvatida	Ophidiasteridae	<i>Linckia nodosa</i>	PGO	
Equinodermas	Echinodermata	Asteroidea	Valvatida	Ophidiasteridae	<i>Narcissia trigonaria</i>	PNAO	
Equinodermas	Echinodermata	Crinoidea	Comatulida	Comatulidae	<i>Comactinia echinoptera</i>	PGO	
Equinodermas	Echinodermata	Crinoidea	Comatulida	Tropiometridae	<i>Tropiometra carinata</i>	PGO	
Equinodermas	Echinodermata	Echinoidea	Arbacioidea	Arbaciidae	<i>Coelopleurus floridanus</i>	PNAO	
Equinodermas	Echinodermata	Echinoidea	Cidaroida	Cidaridae	<i>Eucidaris tribuloides</i>	PGO	
Equinodermas	Echinodermata	Holothuroidea	Synallactida	Stichopodidae	<i>Isostichopus badiionotus</i>	PGO	
Equinodermas	Echinodermata	Ophiuroidea	Euryalida	Gorgonocephalidae	<i>Astrophyton muricatum</i>	PNAO	
Equinodermas	Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiacanthida	Ophiodermatidae	<i>Ophioderma januarrii</i>	PNO	01
Mamíferos	Chordata	Mammalia	Cetartiodactyla	Balaenopteridae	<i>Megaptera novaeangliae</i>	PNAO	
Mamíferos	Chordata	Mammalia	Cetartiodactyla	Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	PNAO	
Porífera	Porífera	Demospongiae	Poecilosclerida	Microcionidae	<i>Clathria nicoleae</i>	PNO	
Tartaruga	Chordata	Reptilia	Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	PNAO	

Legenda:	
PNAO	- Possível nova área de ocorrência
PNO	- Possível nova ocorrência
PGO	- Possui Registros de Ocorrência
01	- Endêmico na América Latina

Das 17 espécies de equinodermas, 52% são espécies que já possuíam registros de ocorrência, 41% não possuem registros no local, mas tem registros em regiões próximas, podendo representar uma nova área e ocorrência e apenas 1% possui poucos registros, podendo representar uma nova ocorrência da espécie. A respeito dos mamíferos e da tartaruga identificados, ambos possuem registros em regiões próximas, podendo representar apenas uma nova área e a respeito da espécie de porífero encontrado, não possuem muitos registros de ocorrência e não tem registros nessa região, podendo se tratar de um novo registro de ocorrência da espécie.

Figura 6. Representação ocorrência com os grupos dos Peixes

Grupo taxonômico	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Ocorrência	Observação
Peixes	Chordata	Elasmobranchii	Carcharhiniiformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus acronotus</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Elasmobranchii	Carcharhiniiformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus leucas</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Elasmobranchii	Carcharhiniiformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus limbatus</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Elasmobranchii	Carcharhiniiformes	Galeocerdonidae	<i>Galeocerdo cuvier</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Elasmobranchii	Carcharhiniiformes	Triakidae	<i>Mustelus canis</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Elasmobranchii	Carcharhiniiformes	Triakidae	<i>Mustelus mosis</i>	PNO	03
Peixes	Chordata	Elasmobranchii	Carcharhiniiformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Elasmobranchii	Carcharhiniiformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna mokarran</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Elasmobranchii	Carcharhiniiformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna tiburo</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Elasmobranchii	Myliobatiformes	Mobulidae	<i>Mobula birostris</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Elasmobranchii	Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon ocellata</i>	PNO	04
Peixes	Chordata	Elasmobranchii	Orectolobiformes	Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Acanthuriformes	Acanthuridae	<i>Acanthurus bahianus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Acanthuriformes	Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Acanthuriformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon ocellatus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Acanthuriformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon sedentarius</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Acanthuriformes	Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Acanthuriformes	Pomacanthidae	<i>Holacanthus ciliaris</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Acanthuriformes	Pomacanthidae	<i>Pomacanthus paru</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Anguilliformes	Muraenesocidae	<i>Cynoponticus savanna</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Enchelycore nigricans</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax funebris</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax moringa</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax ocellatus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Aulopiformes	Synodontidae	<i>Trachinocephalus myops</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Amphichthys cryptocentrus</i>	PGO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Carangiformes	Carangidae	<i>Caranx bartholomaei</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Carangiformes	Carangidae	<i>Caranx crysos</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Carangiformes	Carangidae	<i>Caranx lugubris</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Carangiformes	Carangidae	<i>Seriola dumerili</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Carangiformes	Carangidae	<i>Seriola rivoliana</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Carangiformes	Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Carangiformes	Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Carangiformes	Xiphiidae	<i>Xiphias gladius</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Dactylopteriformes	Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Gadiformes	Moridae	<i>Laemonema barbatulum</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Gadiformes	Moridae	<i>Physiculus fulvus</i>	PNO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Holocentriformes	Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Holocentriformes	Holocentridae	<i>Holocentrus rufus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Holocentriformes	Holocentridae	<i>Myripristis jacobus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Mulliformes	Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Mulliformes	Mullidae	<i>Upeneus parvus</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	PNAO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i>	PGO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon atlanticus</i>	PNAO	05
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon parra</i>	PGO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon plumieri</i>	PGO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Haemulidae	<i>Orthopristis scapularis</i>	PNO	01

Figura 6. Representação ocorrência com os grupos dos Peixes (Continuação)

Grupo taxonômico	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Ocorrência	Observação
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Labridae	<i>Halichoeres cyanocephalus</i>	PGO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus alexandrei</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus buccanella</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus campechanus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus cyanopterus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus dubius</i>	-	06
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus purpureus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus vivanus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Lutjanidae	<i>Ocyurus chrysurus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Lutjanidae	<i>Pristipomoides freemani</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Lutjanidae	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Malacanthidae	<i>Malacanthus plumieri</i>	PNAO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Priacanthidae	<i>Heteropriacanthus cruentat</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Scaridae	<i>Sparisoma frondosum</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Scaridae	<i>Scarus trispinosus</i>	PNAO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion similis</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>	PNAO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Scorpaenidae	<i>Pontinus rathbuni</i>	PNO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Scorpaenidae	<i>Pterois volitans</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena isthmensis</i>	PNAO	02
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Serranidae	<i>Cephalopholis fulva</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Serranidae	<i>Dermatolepis inermis</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus morio</i>	PGO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Serranidae	<i>Hyporthodus flavolimbatu</i>	PNAO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Serranidae	<i>Hyporthodus nigrilus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Serranidae	<i>Hyporthodus niveatus</i>	PNAO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca bonaci</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca interstitialis</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca phenax</i>	PGO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Sparidae	<i>Calamus penna</i>	PGO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Perciformes	Sparidae	<i>Calamus pennatula</i>	PGO	01
Peixes	Chordata	Teleostei	Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Bothus ocellatus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Scombriformes	Scombridae	<i>Euthynnus alletteratus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Scombriformes	Scombridae	<i>Thunnus obesus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes capriscus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes vetula</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Xanthichthys ringens</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Xanthichthys ringens</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Tetraodontiformes	Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	PNAO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Aluterus monoceros</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Aluterus scriptus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Cantherhines macrocerus</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Tetraodontiformes	Ostraciidae	<i>Acanthostracion polygonius</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Tetraodontiformes	Ostraciidae	<i>Acanthostracion quadricorn</i>	PGO	
Peixes	Chordata	Teleostei	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	PGO	

Legenda:

- PNAO - Possível nova área de ocorrência
PNO - Possível nova ocorrência
PGO - Possui Registros de Ocorrência
01 - Endêmico na América Latina
02 - Endêmico das Américas
03 - Sem registro nas Américas
04 - Só possui um registro no GBIF na região próxima na Ilha do Marajó
05 - Possui poucos registros concentrados na região da Costa Norte e Suldeste do Brasil
06 - Não possui registros

Das 96 espécies de peixes, 61% são espécies que já possuíam registros de ocorrência, 29% não possuem registros no local, mas tem registros em regiões próximas, podendo representar uma nova área e ocorrência e apenas 5% possui poucos registros, podendo representar uma nova ocorrência da espécie e uma espécie que não tinha registro.

4.4. Identificação da Importância Econômica da *Bycatch*

Com base nas informações presentes no livro Peixes Teleósteos da Costa Norte do Brasil de Marceniuk *et al.* (2021) e em pesquisas complementares, foi possível montar uma tabela representativa dos valores comerciais das espécies capturadas (Figura 7). A coleta desses dados é de suma importância, pois permite uma compreensão abrangente da dinâmica econômica da pesca na região, além de possibilitar a análise do status de vulnerabilidade dessas espécies.

Essa análise é crucial para a implementação de medidas de conservação e gestão sustentável, uma vez que muitas dessas espécies podem estar em risco devido à sobrepesca. Ademais, a informação sobre o descarte das espécies é igualmente relevante, visto que espécies não comercializadas em uma região podem ser aproveitadas comercialmente em outras áreas, tanto na parte de alimentação quanto em meios ornamentais, influenciando assim os mercados locais e regionais. Portanto, a integração de dados econômicos com o status de vulnerabilidade e práticas de descarte é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de manejo pesqueiro e conservação da biodiversidade marinha.

Figura 7. Tabela representativa do grupo dos Peixes amostrados, contendo os dados de Status de Ameaça e o valor comercial por espécie.

Grupo	Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	MMA	IUCN	Valor
Peixes	Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion similis</i>	Pescada-Preta	NE	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax funebris</i>	Moreia Verde	DD	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax ocellatus</i>	Amoreia	DD	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Aulopiroformes	Synodontidae	<i>Trachinocephalus myops</i>	Peixe Lagarto	LC	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Batrachoidiformes	Batrachoidae	<i>Amphichthys cryptocentrus</i>	Pacamão	LC	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Carangiformes	Carangidae	<i>Caranx bartholomaei</i>	Guarajuba Amarela	LC	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Carangiformes	Carangidae	<i>Caranx crysos</i>	Guarajuba	LC	LC	Com Valor Comercial
Peixes	Carangiformes	Carangidae	<i>Caranx lugubris</i>	Pargo	LC	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Carangiformes	Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i>	Piolho	LC	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Carangiformes	Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i>	Bejupirá	LC	LC	Com Valor Comercial
Peixes	Carangiformes	Xiphiidae	<i>Xiphias gladius</i>	Espada	NT	NT	Com Valor Comercial
Peixes	Carcharhiniformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	Tubarão-martelo-recortado	CR	CR	Com Valor Comercial
Peixes	Carcharhiniformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna mokarran</i>	Tubarão-martelo-panã	EN	CR	Com Valor Comercial
Peixes	Carcharhiniformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna tiburo</i>	Tubarão-de-pala	CR	EN	Com Valor Comercial
Peixes	Holocentriformes	Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i>	Jaguareçá	LC	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Holocentriformes	Holocentridae	<i>Holocentrus rufus</i>	Mariquita	NE	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Holocentriformes	Holocentridae	<i>Myripristis jacobus</i>	Fogueira	LC	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Labriformes	Labridae	<i>Halichoeres cyanocephalus</i>	Bodião da Bochecha Amarela	NE	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Moroniformes	Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	Pargo Listrado	LC	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i>	Peixe-cirurgião	LC	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Acanthuridae	<i>Acanthurus bahianus</i>	Peixe-barbeiro	LC	NE	Baixo Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon ocellatus</i>	Bem-te-vi	DD	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon sedentarius</i>	Bem-te-vi	LC	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i>	Frade	LC	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon parra</i>	Cancanhe	LC	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon plumieri</i>	Boca de velha	DD	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus alexandrei</i>	Baúna de Fogo	LC	NE	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus buccanella</i>	Pargo Boca Negra	LC	DD	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus campechanus</i>	Pargo	NE	VU	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus cyanopterus</i>	Caranha	VU	VU	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i>	Carapitanga	NT	DD	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus purpureus</i>	Pargo	VU	NE	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i>	Ariacó	NT	NT	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus vivanus</i>	Pargo Olho de Vidro	NT	LC	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Lutjanidae	<i>Ocyurus chrysurus</i>	Guaiúba	NT	DD	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Lutjanidae	<i>Pristipomoides freemani</i>	Pargo Piranga	LC	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Lutjanidae	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	Pargo Piranga	NT	VU	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i>	Trilha	LC	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Priacanthidae	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	Olho-de-Boi	LC	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Priacanthidae	<i>Holacanthus ciliaris</i>	Peixe-anjo-rainha	DD	LC	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Serranidae	<i>Cephalopholis fulva</i>	Piraúna	LC	LC	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Serranidae	<i>Dermatolepis inermis</i>	Garoupa Mármore	DD	DD	Baixo Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus morio</i>	Garoupa Vermelha	VU	VU	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Serranidae	<i>Hyporthodus nigrilus</i>	Cherne-Negro	EN	NT	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Sirigado	VU	CR	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca interstitialis</i>	Badejo-Amarelo	VU	VU	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca phenax</i>	Badejo Amarelo	NE	DD	Com Valor Comercial
Peixes	Perciformes	Sparidae	<i>Calamus pennatula</i>	Pargo Pluma	LC	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Bothus ocellatus</i>	Linguado arco íris	LC	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Scombriformes	Scombridae	<i>Euthynnus alletteratus</i>	Bonito	NE	LC	Com Valor Comercial
Peixes	Scombriformes	Scombridae	<i>Thunnus obesus</i>	Albacora	NT	VU	Com Valor Comercial
Peixes	Scorpaeniformes	Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>	Coió	LC	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Spariformes	Sparidae	<i>Calamus penna</i>	Pena	LC	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes capriscus</i>	Cangulo Branco	NT	LC	Baixo Valor Comercial
Peixes	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes vetula</i>	Cangulo Azul	NT	NT	Baixo Valor Comercial
Peixes	Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Aluterus monoceros</i>	Cangulo Papel	NT	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Aluterus scriptus</i>	Cangulo Pavão	LC	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Cantherhines macrocerus</i>	Cangulo Gerimum	LC	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Tetraodontiformes	Ostraciidae	<i>Acanthostracion quadricornis</i>	Baiacu Cofre	LC	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Tetraodontiformes	Ostraciidae	<i>Acanthostracion polygonius</i>	Peixe-Cofre	LC	LC	Sem Valor Comercial
Peixes	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacu Xaréu	LC	LC	Sem Valor Comercial

Nota-se que existem espécies capturadas que estão em níveis de vulnerabilidade elevados e em sua maioria possuem valor comercial, em destaque os tubarões que foram e são pescado de forma predatória devido ao seu altíssimo valor comercial, e segundo Petrere Júnior; Kotas; Mazzoleni, (2004) a *S. lewini*, atualmente é uma das espécies de tubarões mais ameaçadas pelo comércio internacional de barbatanas, devido ao elevado valor comercial de suas barbatanas, que é comercializado em torno de U\$ 100,00/conjunto de barbatanas, o que contribuiu bastante para o seu nível de vulnerabilidade.

4.5. Constância e Avaliação Espaço Temporal da Biodiversidade na GSRA

4.5.1 Constância das espécies amostrais

A constância das espécies em um ecossistema é crucial para entender os impactos ambientais ao longo do tempo, especialmente para espécies vulneráveis. O monitoramento consistente permite avaliar tendências populacionais, detectar declínios precoces e identificar espécies em risco. Isso ajuda a medir pressões ambientais, como alterações no habitat e poluição, além de avaliar a eficácia de medidas de conservação. Dessa forma foi criado uma tabela representativa a respeito da constância das espécies amostradas, mais vulneráveis, durante os anos de 2001, 2019, 2020 e 2022 (Figura 8).

Figura 8. Constância durante os anos de 2001, 2019, 2020 e 2022 dos representantes capturados dentre as categorias mais vulneráveis

Espécie	MMA	IUCN	Constância			
			2001	2019	2020	2022
<i>Epinephelus morio</i>	VU	VU	4,54545	18,6047	17,0732	0
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	VU	VU	0	0	2,43902	0
<i>Hyporthodus nigrurus</i>	EN	NT	0	6,97674	0	0
<i>Hyporthodus niveatus</i>	VU	VU	0	6,97674	0	0
<i>Linckia guildingii</i>	VU	NE	0	44,186	4,87805	0
<i>Mycteroperca bonaci</i>	VU	CR	0	2,32558	0	2
<i>Mycteroperca interstitialis</i>	VU	VU	0	0	2,43902	0
<i>Scarus trispinosus</i>	EN	EN	0	0	0	2
<i>Sparisoma frondosum</i>	VU	DD	0	18,6047	4,87805	4

De acordo com os dados representativos das espécies mais vulneráveis, entende-se que o *L. guildingii* foi caracterizado como uma espécie acessória no ano de 2019, entretanto no ano subsequente, 2020, ele foi bem raro e já não foi mais coletado durante o ano de 2022. Outros dados que se entende é que a espécie *E. morio* ocorreu em quase

toda a amostra sendo mais raro em 2001 e se tornando um pouco mais presente no ano de 2019, ainda se tratando de uma espécie rara nesse local, entretanto. A *S. frondosum* é outra espécie que possui um valor maior em 2019 e acaba sendo menos recorrente nos anos subsequentes.

4.5.2 Espaço Temporal da Biodiversidade na GSRA

A respeito do espaço temporal das espécies, através do software QGIS foi realizado uma comparação entre as espécies capturadas, os pontos de coleta e o número de indivíduos vulneráveis capturados pela pesca acessória (Figura 9, Figura 10, Figura 11 e Figura 12).

Figura 9. Pontos de captura e espécies vulneráveis capturadas no ano de 2001

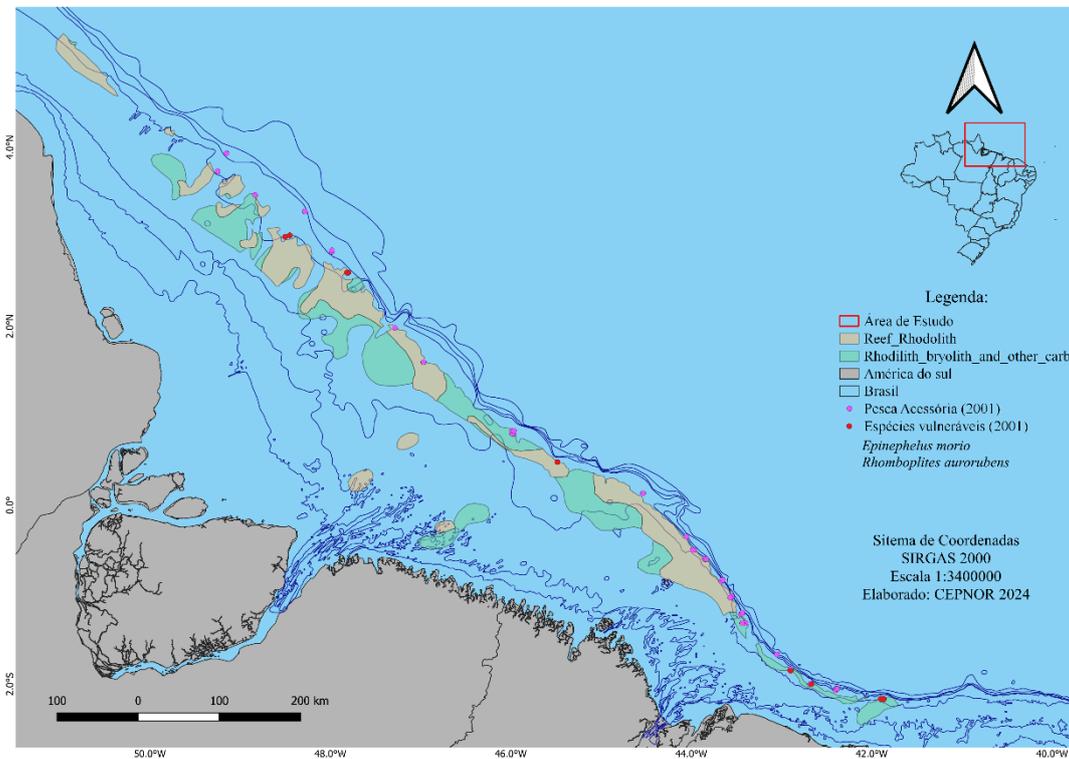


Figura 10. Pontos de captura e espécies vulneráveis capturadas no ano de 2019

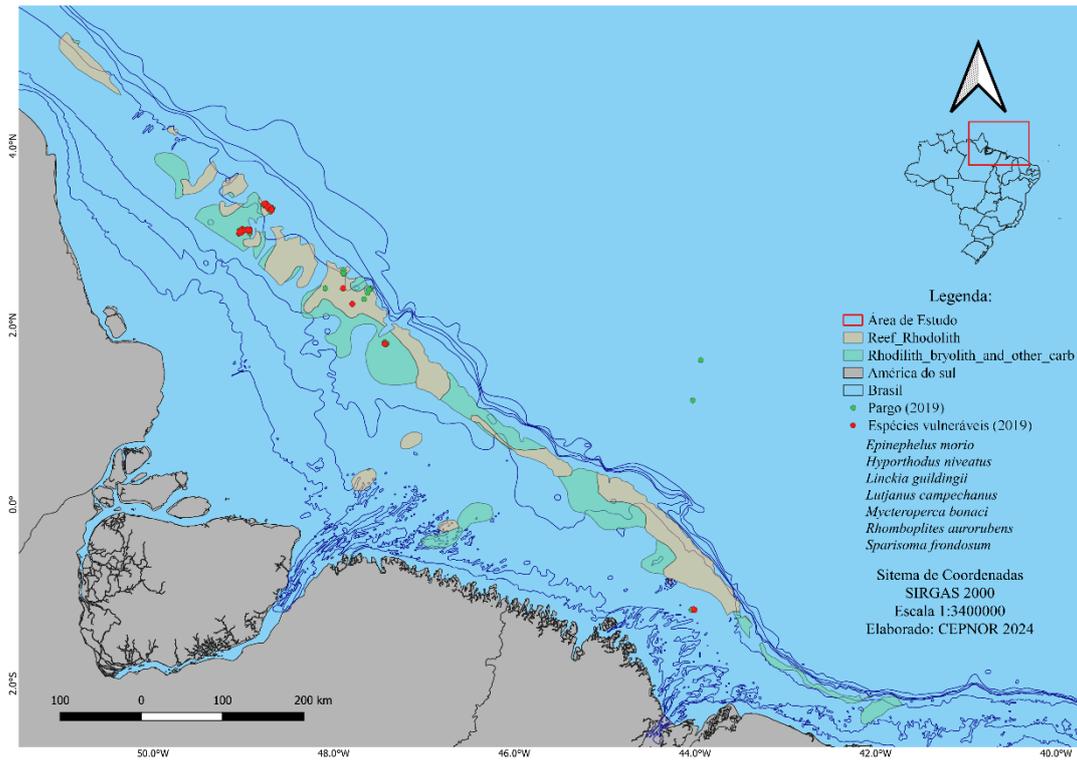


Figura 11. Pontos de captura e espécies vulneráveis capturadas no ano de 2020

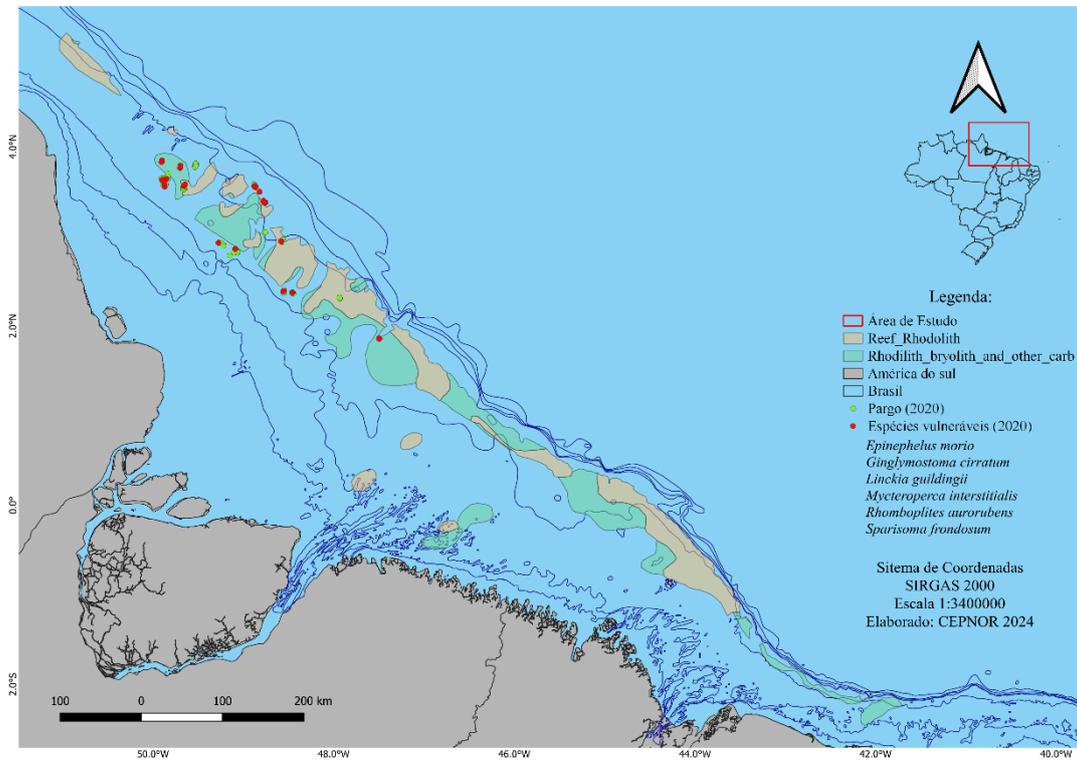
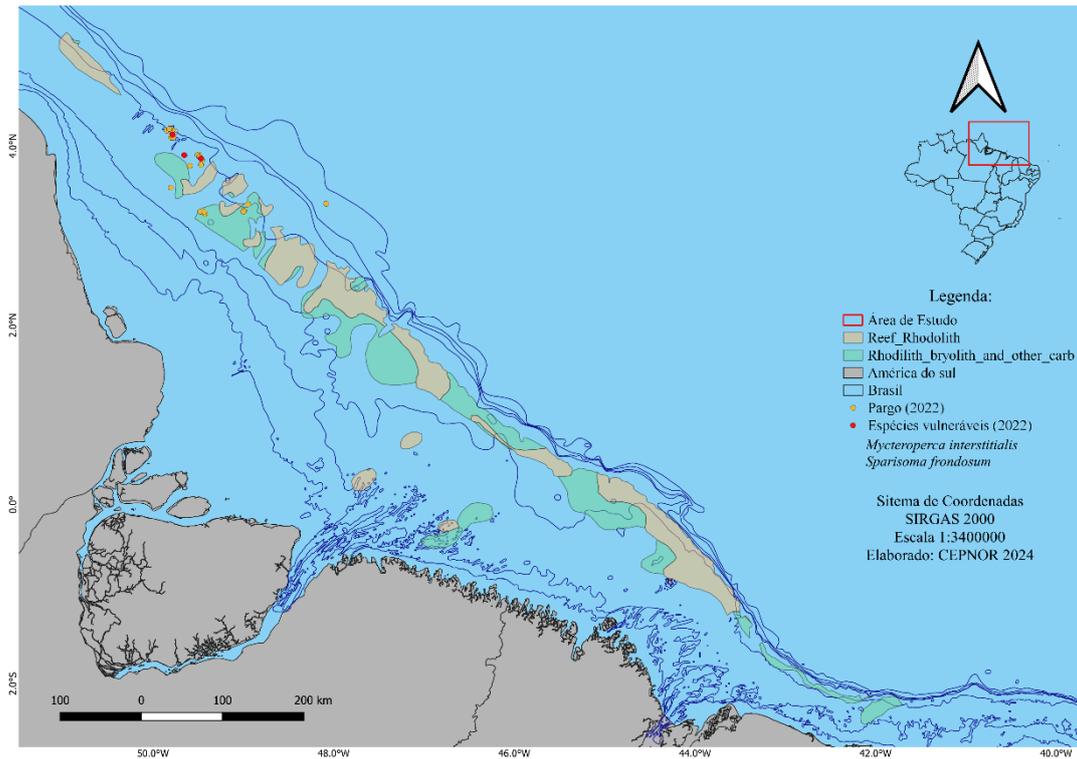


Figura 12. Pontos de captura e espécies vulneráveis capturadas no ano de 2022



Os dados revelam que, com exceção do ano de 2022, a espécie *Epinephelus morio* esteve presente em todos os anos analisados. A ausência dessa espécie em 2022 pode ser atribuída a fatores como a variação no local de captura ou à captura massiva nos anos anteriores, o que pode ter impactado sua população. Além disso, observa-se que os anos de 2019 e 2020 registraram as maiores capturas de espécies consideradas vulneráveis.

5. DISCUÇÃO E CONSIDERAÇÕES

O presente trabalho ressalta a lacuna existente no conhecimento da biodiversidade na costa Norte (Lewinsohn; Prado, 2002), destacando a necessidade urgente de conduzir o inventário e a catalogação da biota. A exploração de recursos naturais na região, sem um entendimento apropriado da biodiversidade, é considerada uma ameaça ao equilíbrio das comunidades biológicas (Oliveir; Pietrafesa; Da Silva Barbalho, 2008).

A principal causa dos atuais impactos na biodiversidade do Grande Sistema Recife da Amazônia (GSRA) é identificada como a instalação de pólos minero-metalúrgicos em áreas litorâneas, o que impacta diretamente a pesca artesanal ao degradar os manguezais, essenciais para a reprodução de espécies marinhas alvo da pesca artesanal (Lopes, 2013). Apesar da diversidade e dinâmica da fauna serem pouco estudadas, o Pargo é destacado por seu valor comercial e importância ambiental, incluindo várias ameaçadas (Santos; Santos, 2005; Lucena-Frédou *et al.*, 2021).

Entende-se a importância da abordagem de monitoramento das atividades pesqueiras, considerada crucial para aumentar o conhecimento sobre comunidades aquáticas e seus impactos antrópicos (De Farias Pantoja *et al.*, 2021). Essa estratégia possibilita a geração de dados populacionais, informações sobre a biodiversidade local e avaliação dos impactos da exploração de recursos naturais, sendo uma ferramenta essencial para o diagnóstico da diversidade biológica em áreas pouco amostradas (Ruffino, 2008).

Em síntese, o desenvolvimento do projeto de pesquisa proposto não apenas objetiva preencher a lacuna no conhecimento da biota, pesca, ecologia e conservação do GSRA, mas também busca subsidiar processos de gestão para a sustentabilidade dos recursos naturais. A criação de áreas marinhas protegidas destaca como uma medida necessária, juntamente com o monitoramento contínuo das atividades pesqueiras, contribuindo para iniciativas como o Plano de Recuperação do Pargo e promovendo a conservação efetiva da biodiversidade na região.

6. RECOMENDAÇÃO DE MANEJO

A preservação da biodiversidade marinha no Grande Sistema de Recifes da Amazônia (GSRA) é essencial para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas e das comunidades dependentes da pesca. Este artigo apresenta recomendações de manejo baseadas nos resultados e conclusões de estudos recentes, visando a conservação e/ou recuperação da biodiversidade marinha na região.

A criação e o fortalecimento de áreas marinhas protegidas no GSRA são medidas fundamentais para a preservação de habitats críticos, como os manguezais. Esses ambientes são essenciais para a reprodução de diversas espécies marinhas alvo da pesca artesanal, contribuindo significativamente para a manutenção das populações.

Implementar um sistema eficaz de monitoramento das atividades pesqueiras na região é crucial para avaliar os impactos sobre as populações de peixes, crustáceos e moluscos. Este monitoramento deve incluir espécies ameaçadas, como o pargo, permitindo uma gestão mais precisa e a tomada de decisões informadas para a conservação dessas espécies.

Desenvolver programas de educação ambiental junto às comunidades locais pode aumentar a conscientização sobre a importância da conservação da biodiversidade marinha. Envolver pescadores artesanais em ações de monitoramento e conservação pode fortalecer essas iniciativas, promovendo uma gestão colaborativa dos recursos marinhos.

Investir em pesquisas contínuas é essencial para preencher lacunas de conhecimento sobre a biota, ecologia e pesca no GSRA. A cooperação entre instituições de pesquisa, órgãos governamentais e comunidades locais pode fomentar estudos que subsidiem políticas de manejo mais eficazes.

O monitoramento contínuo das populações de espécies marinhas é essencial para avaliar o impacto das medidas de manejo implementadas. Ajustar estratégias conforme necessário, com base em dados atualizados, garante a sustentabilidade econômica e a conservação dos recursos pesqueiros e ecossistemas marinhos a longo prazo.

Considerar o status de vulnerabilidade das espécies capturadas na análise econômica fornece uma base sólida para políticas de pesca responsáveis e sustentáveis. Identificar as espécies mais vulneráveis permite priorizar ações de conservação e regulamentações específicas para evitar a sua extinção. Gerenciar práticas de descarte é igualmente importante para evitar desperdício de recursos marinhos e reduzir a pressão sobre os ecossistemas.

7. AGRADECIMENTOS

Quero expressar meus agradecimentos à ICMBio e ao CNPq pelo suporte financeiro providenciado por meio das bolsas de pesquisa, possibilitando a realização deste estudo. Agradeço também aos pescadores e às empresas que consentiram e colaboraram durante as operações de embarque, contribuindo significativamente para o progresso desta pesquisa. As suas colaborações desempenharam um papel crucial na obtenção de dados e no avanço das análises, enriquecendo a compreensão da biodiversidade marinha na região em estudo. Reconheço a importância de suas experiências e conhecimentos, fundamentais para o êxito deste projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COLLETTE, B. B.; RÜTZLER, K. Reef fishes over sponge bottoms off the mouth of the Amazon River. In: **Proceedings, Third International Coral Reef Symposium, Miami, Florida: University of Miami**, v. 1, p. 305–310, 1977.
- CURTIN, T. B. Physical observations in the plume region of the Amazon River during peak discharge—II. Water masses. **Continental Shelf Research**, v. 6, n. 1-2, p. 53-71, 1986.
- DAVIES, R. W. D.; CRIPPS, S. J.; NICKSON, A.; PORTER, G. Defining and estimating global marine fisheries bycatch. **Marine Policy**, v. 33, n. 4, p. 661-672, 2009.
- DE ALENCAR COSTA, E.; FIGUEIREDO JÚNIOR, A. G. Echo-character and sedimentary processes on the Amazon Continental Shelf. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 70, n. 2, p. 187-200, 1998.
- DE FARIAS PANTOJA, W. M.; CORRÊA, J. M.; FERREIRA, S. D.; DE FREITA GUEDES, G.; MENDONÇA, R. P.; DE FARIAS PANTOJA, J. Percepção de impactos sobre a pesca artesanal: caminhos para o manejo dos recursos pesqueiros do amapá, brasil. **Ethnoscintia-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology**, v. 6, n. 1, p. 135-162, 2021.
- DI DOMENICO, B. V. C. **A sustentabilidade como pressuposto para o desenvolvimento: Obstáculos contemporâneos para a implementação das metas ambientais da agenda 2030 na Tríplice Fronteira**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais. Foz do Iguaçu-PR, 2023.
- EMBALÓ, L. **Pesca sustentável: análise da sustentabilidade da política de pescas na Guiné-Bissau**. Tese de Doutorado. Governança Sustentabilidade do Mar. 2021.
- EKAU, W.; KNOPPERS, B. An introduction to the pelagic system of the North-East and East Brazilian shelf. **Archive of Fishery and Marine Research**, v. 47, n. 2/3, p. 113-132, 1999.
- FABRÉ, N. N.; ALONSO, J. C. Recursos ícticos no Alto Amazonas: sua importância para as populações ribeirinhas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 14, n. 1, p. 19-55, 1998.
- FLORIANI, D. C.; FUKUDA, J. C.; PINTO, E. F. Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses: o maior campo de dunas costeiras da América do Sul. **Rev Ger Cost Int**, v. 1, p. 62-64, 2004.
- FRANCINI-FILHO, R. B.; ASP, N. E.; SIEGLE, E.; HOCEVAR, J.; LOWYCK, K.; D'AVILA, N.; VASCONCELOS, A. A.; BAITELO, R.; REZENDE, C. E.; OMACHI, C.; THOMPSON, C. C.; THOMPSON, F. Perspectives on the Great Amazon Reef: extension, biodiversity, and threats. **Frontiers in Marine Science**, p. 142, 2018.
- GRODSKY, S. A.; REVERDIN, G.; CARTON, J. A.; COLES, V. J. Year-to-year salinity

changes in the Amazon plume: Contrasting 2011 and 2012 Aquarius/SACD and SMOS satellite data. **Remote Sensing of Environment**, v. 140, p. 14-22, 2014.

IRFAN, S.; ALATAWI, A. M. M. Aquatic ecosystem and biodiversity: a review. **Open Journal of Ecology**, v. 9, n. 1, p. 1-13, 2019.

JOLY, C. A.; PADGURSCHI, M. C. G.; PIRES, A. P. F.; AGOSTINHO, A. A.; MARQUES, A. C.; AMARAL, A. G.; CERVONE, C. O. F. O.; ADAMS, C.; BACCARO, F. B.; SPAROVEK, G.; OVERBECK, G. E.; ESPINDOLA, G. M.; VIEIRA, I. C. G.; METZGER, J. P.; SABINO, J.; FARINACI, J. S.; QUEIROZ, L. P.; GOMES, L. C.; DA CUNHA, M. M. C.; PIEDADE, M. T. F.; BUSTAMANTE, M. M. C.; MAY, P. FEARNside, P.; PRADO, R. B.; LOYOLA RD. Apresentando o diagnóstico brasileiro de biodiversidade e serviços ecossistêmicos. **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**, p. 351. 2019.

JÚNIOR, M. P.; KOTAS, J. E.; MAZZOLENI, R. C. Dinâmica de populações e pesca do tubarão martelo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834), capturado no mar territorial e zona econômica exclusiva do sudeste-sul do Brasil. **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp)**, p. 57. 2004.

KNOKE, M.; DITTMAR, T.; ZIRLINSKI, O.; KIDA, M.; ASP, N. E.; DE REZENDE, C. E.; SHENETGER, B.; SEIDEL, M. Outwelling of reduced porewater drives the biogeochemistry of dissolved organic matter and trace metals in a major mangrove-fringed estuary in Amazonia. **Limnology and Oceanography**, v. 69, n. 2, p. 262-278, 2024.

LEWINSOHN, T.; PRADO, P. I. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento**. Editora Contexto, p. 17-25 2002.

LOPES, V. M. **Era uma vez uma ilha de pescadores artesanais: impactos socioambientais dos grandes complexos industriais, conflitos e resistência (Ilha da Madeira/ Itaguaí- RJ)**. Tese (Doutorado), Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2013, p. 199.

LUCENA-FRÉDOU, F.; EDUARDO, L. N.; LIRA, A. S.; PELAGE, L.; PASSARONE, R.; FRÉDOU, T. Atividade pesqueira artesanal no nordeste do Brasil. **DO MAR**, v. 374, 2021.

MARCENIUK, A. P.; CAIRES, R. A.; CARVALHO-FILHO, A.; ROTUNDO, M. M.; SANTOS, W. C. R.; KLAUTAU, A. G. C. M. **Peixes Teleósteos da costa Norte do Brasil**. NUELI/MPEG, Belém, v. 1, p. 900, 2021.

MARCENIUK, A. P.; ROTUNDO, M. M.; CAIRES, R. A.; CORDEIRO, A. P. B.; WOSIACKI, W. B.; OLIVEIRA, C.; DE SOUZA-SERRA, R. R. M.; ROMÃO-JÚNIOR, J. G.; DOS SANTOS, W. C. R.; DA SILVA REIS, T.; MUNIZ, M. R.; CARODOSO, G. S.; FERRARI, S.; DE MACEDO KLAUTAU, A. G. C.; MONTANG, L. The bony fishes (Teleostei) caught by industrial trawlers off the Brazilian North coast, with insights into its conservation. **Neotropical Ichthyology**, v. 17, 2019.

MENDONÇA, M. C. F. B. **Autoecologia do camorim, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), (Perciformes: Centropomidae) em ambiente hipersalino em Galinhos, RN, Brasil.** São Carlos, Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – UFSCar, 2004.

MOLNAR, J. L.; GAMBOA, R. L.; REVENGA, C.; SPALDING, M. D. Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 6, n. 9, p. 485-492, 2008.

MOURA, R. L.; ARMADO-FILHO, G. M.; MORAES, F. C.; BRASILEIRO, P. S.; SALOMON, P. S.; MAHIQUES, M. M.; BASTOS, A. C.; ALMEIDA, M. G.; SILVA JR., J. M.; ARAUJO, B. F.; BRITO, F. P.; RANGEL, T. P.; OLIVEIRA, B. C. V.; BAHIA, R. G.; PARANHOS, R. P.; DIAS, R. J. S.; SIEGLE, E.; FIGUEREDO JR., A. G.; PEREIRA, R. C.; LEAL, C. V.; HADJU, E.; ASP, N. E.; GREGORACCI, G. B.; NEUMANN-LEITÃO, S.; YAGER, P. L.; FRANCINI-FILHO, R. B.; FRÓES, A.; CAMPEÃO, M.; SILVA, B. S.; MOREIRA, A. P. B.; OLIVEIRA, L.; SOARES, A. C.; ARAUJO, L.; OLIVEIRA, N. L.; TEIXEIRA, J. B.; VALLE, R. A. B.; THOMPSON, C. C.; REZENDE, C. E.; THOMPSON, F. L. An extensive reef system at the Amazon River mouth. **Science advances**, v. 2, n. 4, p. e1501252, 2016.

NASCIMENTO, Y. N.; CALADO, J. F. Recifes da Amazônia: uma revisão sistemática. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 8, p. 32-46, 2022.

OLIVEIRA, D. A.; PIETRAFESA, J. P.; DA SILVA BARBALHO, M. G. Manutenção da biodiversidade e o hotspots cerrado. **Caminhos de Geografia**, v. 9, n. 26, p. 101-114, 2008.

PAIVA, K. S.; ARAGÃO, J. A. N.; SILVA, K. C. A.; CINTRA, I. H. A. 778 Fauna Acompanhante Da Pesca Industrial Do Camarão-Rosa Na Plataforma Continental Norte Brasileira. **Tropical Journal of Fisheries and Aquatic Science**, v. 9, n. 1, p. 25-42, 2009.

RICHARDSON, P. L.; ARNAULT, S.; GARZOLI, S. BROWN, W. S. North Brazil current retroflection eddies. **Journal of Geophysical Research: Oceans**, v. 99, n. C3, p. 5081-5093, 1994.

RUFFINO, Mauro Luis. Sistema integrado de estatística pesqueira para a Amazônia. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 3, n. 3, p. 193-204, 2008.

SANTA FÉ, U. M. G.; DA ROCHA ARAUJO, A. R. Seletividade e eficiência das artes de pesca utilizadas na captura de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), Sergipe, Brasil. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 1, n. 1, p. 29-44, 2013.

SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos avançados**, v. 19, p. 165-182, 2005.

YOUNÉS, T.; GARAY, I. As dimensões humanas da biodiversidade: o imperativo das abordagens integrativas. **Dimensões Humanas da Biodiversidade: O desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI**. Petrópolis: Ed. Vozes, p. 57-72, 2006.

WORSTER, D. Transformações da terra: para uma perspectiva agroecológica na história. **Ambiente & sociedade**, v. 5, p. 23-44, 2003.

ZACARDI, D. M. Aspectos sociais e técnicos da atividade pesqueira realizada no Rio Tracajatuba, Amapá, Brasil. **Acta of Fisheries and Aquatic Resource**, v. 3, n. 2, p. 31-48, 2015.