



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

IRIS RANIELLE SILVA MORAIS

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE PEIXES JUVENIS PISCÍVOROS EM TRÊS
ESTUÁRIOS TROPICAIS**

**CAMPINA GRANDE - PB
2022**

IRIS RANIELLE SILVA MORAIS

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE PEIXES JUVENIS PISCÍVOROS EM TRÊS
ESTUÁRIOS TROPICAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Biologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito final à obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ecologia

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Machado
Pessanha

Coorientador: Me. Alexandre da Gama
Fernandes Vieira Júnior

**CAMPINA GRANDE - PB
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M828d Morais, Iris Ranielle Silva.
Distribuição espacial de peixes juvenis piscívoros em três estuários tropicais [manuscrito] / Iris Ranielle Silva Morais. - 2022.
32 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2022.
"Orientação : Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha, Departamento de Biologia - CCBS."
"Coorientação: Prof. Me. Alexandre da Gama Fernandes Vieira Júnior, UFPE - Universidade Federal de Pernambuco"
1. Peixes piscívoros. 2. Organismos marinhos. 3. Piscicultura. I. Título

21. ed. CDD 639.3

IRIS RANIELLE SILVA MORAIS

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE PEIXES JUVENIS PISCÍVOROS EM TRÊS
ESTUÁRIOS TROPICAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Departamento de Biologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito final à obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ecologia

Aprovada em 30/11/2022

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Me. Diele Emele Pontes Carvalho de Lima (Membro interno)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Me. Emanuelle Bezerra Maciel (Membro externo)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Transmita o que aprendeu. Força, mestria.
Mas fraqueza, insensatez, fracasso também.
Sim, fracasso acima de tudo. O maior
professor, o fracasso é. Nós somos o que eles
crescem além. Esse é o verdadeiro fardo de
todos os mestres.

Mestre Yoda.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2. MATERIAL E MÉTODOS	8
2.1 ÁREA DE ESTUDO	8
2.2 AMOSTRAGEM	11
2.3 ANÁLISE DE DADOS.....	12
3. RESULTADOS	12
4. DISCUSSÃO.....	18
5. CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS.....	22

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE PEIXES JUVENIS PISCÍVOROS EM TRÊS ESTUÁRIOS TROPICAIS

SPATIAL DISTRIBUTION OF JUVENILE PISCIVING FISHES IN THREE TROPICAL ESTUARIES

Iris Ranielle Silva Morais ¹

RESUMO

Habitats estuarinos rasos contribuem como papel significativo na importância das áreas de berçários, abrigando diversos tipos de organismos marinhos e contribuindo na qualidade de vida desses indivíduos. Espécies de peixes piscívoros utilizam essas áreas como recursos para o seu desenvolvimento existencial, sendo eles uma ferramenta importante como predadores de topo nas relações de cadeia alimentar dentro dos ecossistemas aquáticos. O presente estudo teve como objetivo principal verificar a distribuição espacial da guilda de piscívoros nos ambientes estuarinos rasos, e se existe a ocorrência dessa guilda em ambientes de áreas rasas. O estudo foi realizado em três estuários tropicais, sendo eles, Mamanguape, Paraíba e Gramame, e as amostragens ocorreram em dois meses (outubro e novembro) de 2019, do período chuvoso e seco, durante a maré baixa de sizígia no período diurno. Para a captura dos peixes, utilizou-se redes do tipo “*beach-seine*” e para uma maior eficiência da riqueza de espécies, foram manuseadas redes do tipo Fyke e tarrafas. Os resultados indicaram que dentre as espécies capturadas, 29 (22%) foram classificadas como piscívoras, e entre as espécies mais abundantes estão, *Caranx latus* (FN% = 2,23), *Lycengraulis grossidens* (FN% = 1,29), *Isopisthus parvipinnis* (FN% = 1,11), e *Citharichthys spilopterus* (FN%= 1,08), e entre a contribuição dos piscívoros em relação aos três estuários, os maiores valores dos peixes piscívoros ocorreram nos estuários Mamanguape e Paraíba, e os menores valores no estuário do Gramame. No que se refere ao comprimento total desses indivíduos foi observado que valores mais altos foram encontrados no Mamanguape e os menores valores do estuário do Paraíba. No entanto, pode-se observar que foram capturadas as mesmas espécies de piscívoros quando comparado a estudos entre estuários tropicais, sendo uma evidência da importância desses indivíduos nos controles da manutenção das teias tróficas, o que pode ser um indicativo da utilização das áreas rasas estuarinas por juvenis piscívoros.

¹ Graduanda em Ciências Biológicas; e-mail: ranielleiris@gmail.com

Palavras-Chave: peixes piscívoros; organismos marinhos; piscicultura.

ABSTRACT

Shallow estuarine habitats have played a significant role in the importance of nursery areas, harboring diverse types of marine organisms and confident in the quality of life of these individuals. Piscivorous fish species use these areas as resources for their existential development, being an important tool as top predators in the food chain relationships within aquatic ecosystems. The main objective of this study was to verify the space-time distribution of the piscivore guild in shallow estuarine environments, and whether these environments are effective for this guild. The study was carried out in three tropical estuaries, namely, Mamaguape, Paraíba and Gramame, and the samplings took place in two months (October and November) 2019, of the rainy and dry period, during the low spring tide in the daytime period. To capture fish, beach-seine type nets were used, and for greater efficiency in species richness, Fyke-type nets and cast nets were used. The results indicated that among the captured species, 29 (22%) were classified as piscivorous, and among the most abundant species are *Caranx latus* (FN% = 2.23), *Lycengraulis grossidens* (FN% = 1.29), *Isopisthus parvipinnis* (FN% = 1.11), and *Citharichthys spilopterus* (FN%= 1.08), and among the contribution of piscivores in relation to the three estuaries, the highest values of piscivores occurred in the estuaries of Mamanguape and Paraíba, and the lower values in the Gramame estuary. With regard to the total length of these individuals, it was observed that the highest values were found in Mamanguape and the lowest values in the Paraíba estuary. However, it can be seen that the same species of piscivores were captured when compared to studies among tropical estuaries, which is evidence of the importance of these individuals in controlling the maintenance of food webs, which may be an indication of the use of shallow estuarine areas by piscivorous juveniles.

Keywords: piscivorous fish; marine organisms; pisciculture.

1. INTRODUÇÃO

Os inúmeros estudos argumentam que habitats estuarinos rasos são locais que oferecem uma gama de recursos para diversas espécies de peixes juvenis e organismos marinhos que

dependem desses locais para seu desenvolvimento (WHITFIELD, 2020, SHEAVES, 2021, SCHLOESSER; FABRIZIO, 2018, ELLIOT et al., 2007). Estes ambientes são denominados como áreas de berçários, que são utilizados pelos peixes como zonas de recrutamento, proteção, e alimentação, caracterizados por elevada abundância de larvas e juvenis (LESLIE et al., 2017; MARLEY et al., 2020).

A atratividade para esses locais é resultado das misturas de massas de água, interligando-se com a pluviosidade local e geomorfológica do estuário, gerando uma estratificação ecossistêmica, que possibilita a agregação das espécies (BARLETTA; LIMA, 2019). Sendo assim, os estuários são ecossistemas costeiros que conectam o continente e o mar aberto, cuja interação entre a água doce e oceânica resulta em um gradiente estuarino (BARLETTA; DANTAS, 2016). Além disso, os estuários possuem a característica de apresentar mosaicos de habitats específicos deste ecossistema, promovendo a conectividade espacial entre os diferentes habitats, consequentemente favorecendo a sobrevivência para esses organismos (SIEVERS et al., 2020; WHITFIELD, 2017). Os Habitats complexos vão desde (e.g. manguezais, bancos de macroalgas e bancos de fanerógamas), como não complexos (e.g. planícies lamosas, bancos de areia e praias estuarinas) são responsáveis por fazer deste, um ambiente importante para o desenvolvimento dos peixes juvenis (ELLIOTT et al., 2007; SELLESLAGH et al., 2012), que aumenta a heterogeneidade espacial e estrutural, disponibilizando nichos a serem explorados pelos peixes, para desenvolverem suas fases de vida (WHITFIELD, 2017).

Atributos funcionais dos organismos são características que podem retratar estratégias reprodutivas e uso do ambiente, sobretudo a partir do nível trófico (ELLIOTT et al., 2007). As espécies são separadas com base nos atributos funcionais, delineada como grupo de espécies que exploram diversos tipos de mosaicos de habitats, mas que possuem a mesma categoria de recursos de maneira similar (ROOT, 1967). O sistema de guildas é capaz de demonstrar compreensão acerca da ecologia e da função do conjunto de seres vivos nos ecossistemas (ELLIOTT et al. 2007), possibilitando estratégias na alteração da composição da cadeia alimentar e no decorrer da transferência de energia ecossistêmicas (GARRISON & LINK 2000, ; HARRISON & WHITFIELD 2008).

Dentre essas guildas tróficas, está a guilda dos piscívoros que é caracterizada pela maior parte relativa da dieta composta por peixes (FIGUEIREDO; PESSANHA, 2015). Por este motivo, as espécies de peixes piscívoros têm potencial significativo nos atributos bióticos e abióticos nesses ambientes aquáticos, devido às relações predador-presa (LIRA et al., 2018). A piscivoria resulta em uma consequência direta nas comunidades de peixes, sucede mediante a alterações na abundância, população, biomassa e estrutura de comunidade (NANJO et al.,

2011). Os peixes piscívoros são importantes predadores de topo realizando mecanismos de regulação nas assembleias de peixes e na composição da cadeia alimentar, consumindo espécies mais abundantes, compensando as relações na cadeia alimentar (SOE; PRADIT; HAJISAMAE, 2021). Em termos morfológicos, alguns traços são bem característicos desse grupo, a citar o tamanho da abertura da boca e dentes caninos de diferentes tamanhos o que garantem grande sucesso na captura das presas (CARR & MOTTA, 2020), acuidade visual (BRECK & GITTER 1983), além do formato da nadadeira, sendo um atributo importante para a capacidade natatória, principalmente daqueles que habitam coluna d'água (MIHALITSIS & BELLWOOD, 2019).

Estudos como (CAIN & DEAN 1976; BLABER & BLABER 1980; REIS & DEAN 1981; ROZAS & HACKNEY 1984; MORTON et al., 1987; RONNBACK et al., 1999; PATERSON & WHITFIELD 2000; WHITFIELD, 2020; BAKER & SHEAVES, 2021) investigam se peixes piscívoros ocorrem em ambientes de áreas rasas. Para Whitfield (2020), as áreas rasas estuarinas contêm uma baixa ocorrência da guilda de piscívoros, devido a diversos fatores, como: profundidade do local, diversidade de habitats que funcionam como rotas de refúgio, alta turbidez, além do fato de que a mudança de presas de pequenos peixes piscívoros só ocorre quando atingirem maiores tamanhos. Entretanto, Baker e Sheaves (2021) contestam essa hipótese, argumentando que maior parte das pesquisas focam em grandes peixes piscívoros e não em piscívoros de pequeno porte e/ou piscívoros oportunistas, uma vez que são mais prováveis utilizar às áreas rasas devido ao seu tamanho e altas densidade de presas, o que pode aumentar a pressão de predação. Os autores afirmam que pequenos peixes piscívoros já utilizam o hábito piscívoro desde sua fase juvenil, tendo como exemplo a barracuda *Sphyraena barracuda* que é quase exclusivamente piscívora de comprimentos tão pequenos quanto 20 mm (BLABER, 1982).

De fato, poucos estudos abordam a importância da piscivoria, e seu papel ecológico em águas rasas estuarinas. Dessa forma, o objetivo deste trabalho visa comparar a distribuição espacial, e compreender se de fato as espécies juvenis piscívoras ocorrem em áreas estuarinas rasas em três estuários tropicais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi conduzido em três estuários tropicais localizados na zona costeira da Paraíba: estuário do rio Mamanguape, estuário do rio Paraíba do Norte e o estuário do rio

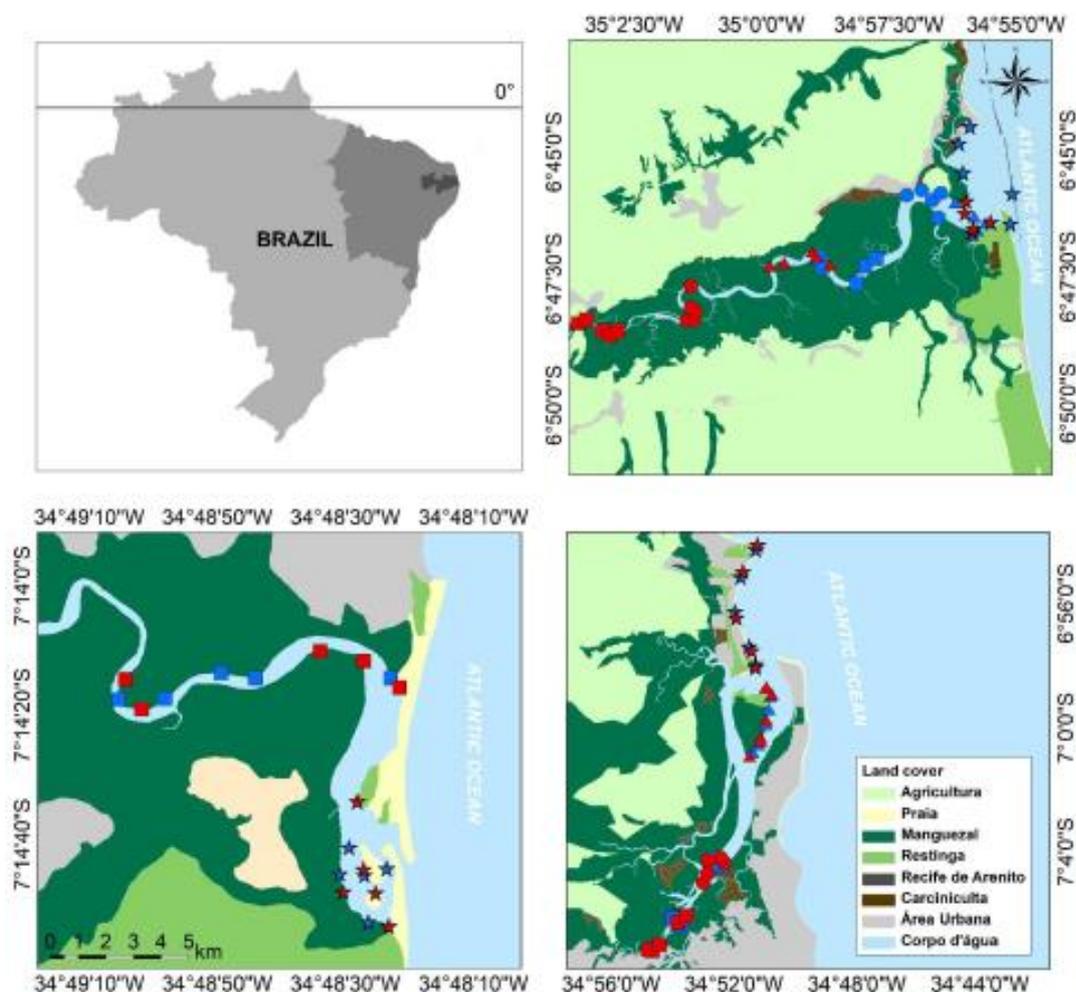
Gramame. Os três estuários apresentam climas classificados como tropical As' de Köppen-Geiger dividido em dois períodos: inverno chuvoso (março a agosto) e verão seco (setembro a fevereiro) (ÁLVARES et al., 2013). Os manguezais ao longo de suas extensões são bordados por *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia recemosa* e *Conocarpus erectus* (GUEDES et al., 2002; NASCIMENTO; MOURÃO; ALVES, 2011, MACHADO FILHO et al., 2015).

O estuário do rio Mamanguape está inserido no litoral norte da Paraíba (6°43'02"S e 35°67'46"O), na bacia do rio Mamanguape que cobre uma área de drenagem de 3.522,69 km² e recebe baixas médias pluviométricas e intensa evaporação (SILVA et al., 2011; ÁLVARES et al., 2013). A média pluviométrica para o período de estudo foi de 350,9 mm para o mês de junho e 1,7 mm para o mês de novembro de 2019 (AESAs, 2019). A região estuarina compreende 25 km (MOURÃO e NORDI, 2003) e está inserida na Área de Proteção Ambiental da barra do rio Mamanguape (APA – Decreto 924/1993) (MOURÃO e NORDI, 2003) que visa a proteção do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) o qual utiliza o estuário com principal área de reprodução do Nordeste brasileiro (SILVA et al., 2011), bem como a conservação dos recursos naturais da área (CRUZ & COSTA, 2014). Na foz do estuário existe uma barreira de recife perpendicular à costa, o qual forma uma baía semifechada com águas calmas (Figura 1-A).

O estuário do rio Paraíba localiza-se no litoral leste da Paraíba (7°6'12"S e 34°53'48"O) na bacia do rio Paraíba do Norte cobre uma área 20.071,83 km² e o estuário com uma extensão de cerca de 22 km (ARAÚJO; BEZERRA, 2017). A média pluviométrica para o período de estudo no estuário do rio Paraíba foi de 314 mm no mês de julho e 0 mm em novembro de 2019 (AESAs, 2019). Além disso, na foz do estuário do rio Paraíba se localiza o porto de Cabedelo (NISHIDA, 2000). Ao longo do curso dos afluentes do rio Paraíba, uma série de açudes e reservatórios foram construídos para abastecer cidades visando uso doméstico, irrigação, criação e indústria (AESAs, 2004a). No entanto, a construção desses reservatórios provoca mudanças na hidrodinâmica na bacia (DANTAS; SILVA; SANTOS, 2020) e 6 conseqüentemente diminui o volume de água que chega ao estuário. Além disso, essa bacia também recebe as águas da Transposição do rio São Francisco, o que pode ocasionar outros impactos, como a presença de espécies de peixes invasoras (RAMOS et al., 2021).

O estuário do rio Gramame está inserido no litoral sul (7°14'10,82"S e 34°50'35,08"O) na bacia do rio Gramame (MACHADO FILHO et al., 2015) cuja área corresponde a 589,1 km² (AESAs, 2004b). A região estuarina deste rio apresenta uma extensão de cerca de 12 km (MARACAJÁ et al., 2010). A média pluviométrica para o estuário foi de 285,9 mm no mês de

julho e 35,1 mm no mês de outubro de 2019. A cobertura vegetal do estuário do rio Gramame está inserida na Área de Preservação Permanente (APP – Lei Federal 4.771/65) que visa diminuir os impactos nos mananciais (AESAs, 2004b). Na bacia do rio Gramame, foi construído o reservatório Gramame-Mamuaba (56,9 km³ de capacidade máxima de armazenamento) que abastece a região metropolitana de João Pessoa (RIBEIRO et al. 2014).



Fonte: Caroline Lima, 2020.

Figura 1. Localização dos estuários do rio Mamanguape (A), do rio Gramame (B) e do rio Paraíba (C) na costa da Paraíba, Nordeste do Brasil. A cor vermelha representa a amostragem do período chuvoso e a cor azul do período seco. O quadrado representa a zona oligohalina, o círculo a zona mesohalina, o triângulo a zona polihalina e a estrela a zona euhalina.

O estuário do rio Mamanguape engloba os municípios de Baía da Traição, Marcação e Rio Tinto compreendendo 38.560 habitantes (IBGE, 2010). O estuário do rio Paraíba compreende os municípios de Santa Rita, Bayeux, Cabedelo, Lucena e João Pessoa com uma população residente de 1.004.242 habitantes (IBGE, 2010). O estuário do rio Gramame se

localiza entre os municípios do Conde e João Pessoa cuja população é de 737.411 habitantes situam-se na porção estuarina (IBGE, 2010). Os três estuários sofrem pressões antropogênicas advindas da ocupação do solo para o cultivo de cana-de-açúcar (WATANABE et al., 1994; ALVES & NISHIDA, 2003, DOLBETH et al., 2016) carcinicultura (SILVESTRE et al., 2011; DOLBETH et al., 2016), desmatamento do manguezal (ALVES & NISHIDA, 2003; ALVES; NISHIDA; HERNÁNDEZ, 2005) e avanço das ocupações urbanas (MACHADO FILHO et al., 2015; DOLBETH et al., 2016). Recentemente, microplásticos foi registrado no conteúdo estomacal de diversos peixes nos estuários do Paraíba e Mamanguape (VENDEL et al., 2017), bem como, diminuição da qualidade de água no estuário do rio Paraíba devido o grau de concentração de nutrientes (ALVES et al., 2016).

2.2 AMOSTRAGEM

As amostragens ocorreram em dois meses do período chuvoso (junho e julho) e seco (outubro e novembro) de 2019, sempre durante a maré de sizígia, e sempre no período diurno. Os estuários foram divididos de acordo com o gradiente de salinidade seguindo o Sistema de Veneza (1958): nos estuários do rio Mamanguape (salinidade: 1-40) e rio Paraíba (5-40) por sua maior extensão as amostragens ocorreram em quatro áreas (oligo, meso, poli e euhalina), enquanto no estuário do rio Gramame (0-40), por ter uma menor extensão, somente duas áreas foram amostradas (oligo e euhalina). Devido às características de cada estuário, o total de amostras ficou assim representado: 135 no estuário do rio Mamanguape, 110 no Paraíba e 60 no Gramame.

A maior parte da captura dos peixes nos estuários utilizou uma rede do tipo “*beach-seine*” (10 de comprimento x 1,5 de altura e malha de 0,8 cm), que foi arrastada paralelamente a margem durante aproximadamente 3 minutos em profundidade máxima de 1,5 m. Cinco pontos amostrais foram escolhidos aleatoriamente em cada área, onde em cada um deles foram realizados dois arrastos. Para evitar a influência entre arrastos, esses foram efetuados, distantes 100m um do outro.

Amostragens complementares para um retrato mais eficiente da riqueza de espécies nos estuários também foram realizadas usando redes do tipo *Fyke* e tarrafas. Em cada ponto amostral foi instalada uma rede *Fyke* (largura de (asas + boca) 12 m; 5,5 de comprimento total 1 x 1,5 m de área da boca, 5,5 de comprimento de cada asa e malha de 1 cm) na borda dos manguezais durante a preamar, e recolhidas após um período de 4 a 6h. Em cada ponto amostral dos estuários também foram realizados 20 lances de tarrafas. (oligo e euhalina) Todos os peixes capturados foram anestesiados em gelo para posterior fixação em formol a 10%.

No laboratório os peixes foram identificados até o menor nível taxonômico possível, utilizando as literaturas pertinentes, contados, medidos (comprimento total em milímetros) e pesados (g), e posteriormente acondicionados em álcool a 70%. As espécies piscívoras foram classificadas de acordo com o uso do habitat em Bentopelágicos, Pelágicos e Bentônicos para entender o uso das espécies em relação a coluna d'água (*Fishbase*, 2020).

2.3 ANÁLISE DE DADOS

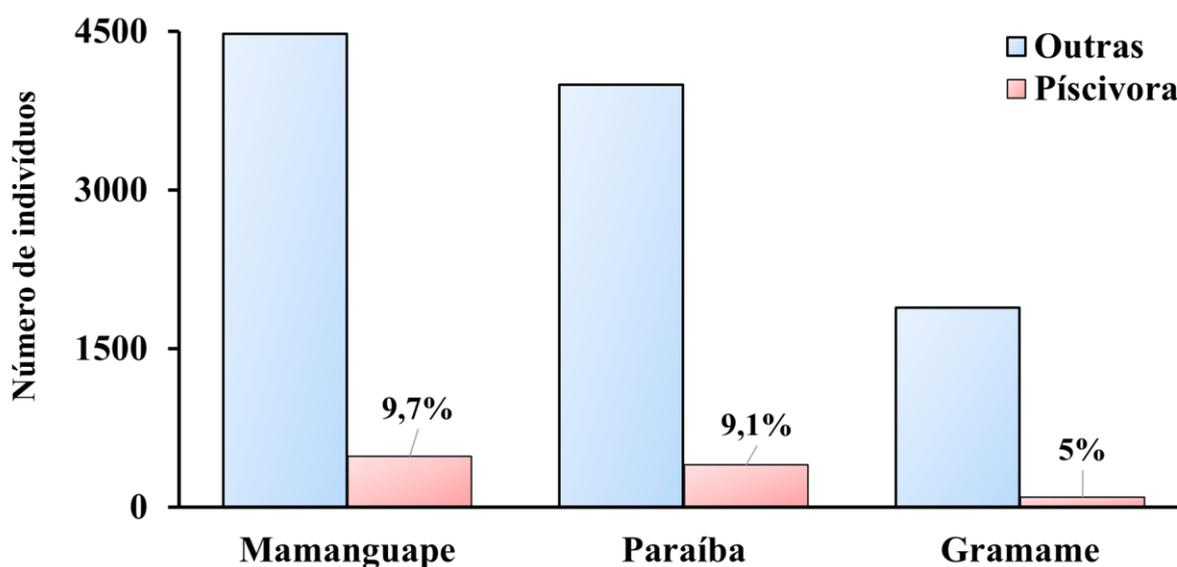
Os dados foram obtidos e analisados com base na abundância numérica de cada espécie piscívora registrada em cada estuário. Para verificar as diferenças na abundância e biomassa entre os estuários e entre as estações foi realizada uma PERMANOVA (9999 permutações) com dois fatores fixos: estuário (3 níveis: Mamanguape, Paraíba e Gramame) e estação (2 níveis: seca e chuva). A priori, os dados foram transformados em raiz quadrada, para diminuir a influência das espécies abundantes na análise, e posteriormente aplicada à matriz de similaridade de Bray-Curtis. (ANDERSON; GORLEY; CLARKE, 2008) As análises foram realizadas no Primer PERMANOVA.

2. RESULTADOS

No total foram capturados, 11337 indivíduos, pertencentes a 124 espécies, englobados em 35 famílias. Dentre as espécies capturadas, 29 (22%) foram consideradas piscívoras. As espécies piscívoras mais abundantes em todos os estuários foram *Caranx latus* (FN% = 2,23), *Lycengraulis grossidens* (FN% = 1,29), *Isopisthus parvipinnis* (FN% = 1,11), e *Citharichthys spilopterus* (FN%= 1,08). Por biomassa os principais representantes piscívoros foram *Cynoscion acoupa* (B%= 2,97), *Lutjanus jocu* (B%= 1,50), *Caranx latus* (B%= 1,36), e *Centropomus undecimalis* (B%= 1,03). Uma análise de porcentagem comparativa entre peixes não piscívoros e piscívoros foi verificada em relação a abundância desses indivíduos nos três estuários. (Fig. 1). Os maiores valores de piscívoros sucederam-se nos estuários do Mamanguape (9,7%), seguido do Paraíba (9,1%) e Gramame (5%). Em cada estuário também foi verificado mudanças na contribuição dos piscívoros em relação a abundância numérica (Fig.2) nos quais são destacadas as espécies no estuário do rio Mamanguape: *Caranx latus* (41%), *Citharichthys spilopterus* (22%) e *Centropomus undecimalis* (7%), rio Paraíba: *Isopisthus parvipinnis* (31%), *Lycengraulis grossidens* (23%), *Oligoplites saurus* (12%) e *Caranx latus* (10%), por fim o estuário do Gramame comendo as espécies *Lycengraulis grossidens* (32%), e *Caranx latus* (17%). Quando as espécies piscívoras foram separadas por

uso de habitat em Bentopelágicos que compreenderam 65% (19 espécies), 20% Pelágicos (6) e 13% Bentônicos (4).

Foram registradas diferenças significativas pelo PERMANOVA para a abundância ($p < 0,05$) e biomassa ($p < 0,05$) entre os estuários, com maiores valores sendo registrados para o estuário do Mamanguape e durante a estação seca. Em relação ao comprimento total, a maioria das espécies apresentou maiores valores no Mamanguape e menores valores no Paraíba. (Fig.3).



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

Figura 1. Comparação da abundância entre peixes piscívoros e não piscívoros nos três estuários. Em azul (outras) são espécies não piscívoras, a cor rosa representa as espécies piscívoras.

		Mamanguape Paraiba Gramame		
Famílias	Espécies			
Elopidae	<i>Elops saurus</i> (Linnaeus 1766)	0	3	0
Albulidae	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus 1758)	4	2	0
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier 1829)	14	0	1
	<i>Lile piquitinga</i> (Schreiner & Miranda Ribeiro (1903)	214	1	17
	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur 1818)	1	1	0
	<i>Rhinosardinia bahiensis</i> (Steindachner 1879)	196	417	81
Engraulidae	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus 1758)	345	25	0
	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner 1879)	156	326	2
	<i>Anchoa lyolepis</i> (Evermann & Marsh 1900)	0	0	3
	<i>Achoa marinii</i> (Hildebrand 1943)	41	3	0
	<i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes 1848)	0	2	0
	<i>Achoa tricolor</i> (Spix & Agassiz 1829)	15	2	2
	<i>Anchovia clupeoides</i> (Swainson 1839)	638	32	2
	<i>Anchoviella brevirostris</i> (Günther 1868)	1	0	0
	<i>Anchoviella lepidentole</i> (Fowler 1911)	1	32	0
	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier 1829)	99	715	0
	<i>Engraulidae larva</i>	32	137	23

Belonidae	<i>Strongylura sp</i>	0	0	1
Pristigasteridae	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler 1917)	0	40	0
Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus 1758)	2	0	0
Ariidae	<i>Cathorops agassizii</i> (Eigenmann & Eigenmann 1888)	0	0	1
	<i>Cathorops arenatus</i> (Valenciennes 1840)	1	7	0
	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz 1829)	3	0	0
	<i>Ariidae sp</i>	0	2	0
	<i>Sciades couma</i> (Valenciennes 1840)	2	0	0
	<i>Sciades herbergii</i> (Bloch 1794)	2	10	0
	<i>Sciades parkeri</i> (Traill 1832)	0	0	1
Syngnathidae	<i>Pseudophallus mindii</i> (Meek & Hildebrand 1923)	0	1	0
	<i>Syngnathus pelagicus</i> (Linnaeus 1758)	0	1	0
		1	0	0

Dactylopteriidae	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus 1758)	1	0	0
Eleotriidae	<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin 1789)	1	0	0
	<i>Guavina Guavina</i> (Valenciennes 1837)	1	0	0
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes 1837)	20	5	7
	<i>Ctenogobius boleosoma</i> (Jordan & Gilbert 1882)	22	10	46
	<i>Ctenogobius smaragdus</i> (Valenciennes 1837)	8	3	0
	<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas 1770)	10	19	0
	<i>Gobionellus stomatus</i> (Starks 1913)	4	7	3
	<i>Gobionellus stigmaticus</i> (Poey 1860)	2	0	0
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey 1860)	3	3	2
Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus 1758)	1	129	0

Carangidae	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus 1758)	2	4	0
	<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus 1766)	0	2	0
	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus 1758)	3	4	0
	<i>Trachinotus goodei</i> (Jordan & Evermann 1896)	0	2	0
Achiiridae	<i>Achirus achirus</i> (Linnaeus 1758)	1	0	0
	<i>Achirus declivis</i> (Chabanaud 1940)	9	5	0
	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus 1758)	27	22	19
	<i>Trinectes microphthalmus</i> (Chabanaud 1928)	1	0	0
	<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda Ribeiro 1915)	0	4	9
Cynoglossidae	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard 1824)	4	4	0
Cyclopsettidae	<i>Citharichthys arenaceus</i> (Evermann & Marsh 1900)	7	1	0
	<i>Etropus crossotus</i> (Jordan & Gilbert 1882)	3	0	0
	<i>Syacium micrurum</i> (Ranzani 1842)	0	0	1

Atherinopsidae	<i>Atherinella blackburni</i> (Schultz 1949)	16	2	0
	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard 1825)	1577	1106	1070
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus sp</i>	2	0	0
	<i>Hyporhamphus roberti</i> (Valenciennes 1847)	2	4	1
	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani 1841)	301	91	36
Poeciliidae	<i>Poecilia vivipara</i> (Bloch & Schneider 1801)	23	0	0
Mugilidae	<i>Mugil brevisrostris</i> (Ribeiro 1915)	1	7	2
	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes 1836)	42	95	6
	<i>Mugil curvidens</i> (Valenciennes 1836)	0	9	18
	<i>Mugil liza</i> (Valenciennes 1836)	6	17	22
	<i>Mugil rubrioculus</i> (Harrison, Nirchio, Oliveira, Ron & Gaviria 2007)	4	1	0
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier 1830)	1	0	0
	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus 1758)	0	3	0
	<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook 1847)	0	4	0
	<i>Ophioscion punctatissimus</i> (Meek & Hildebrand 1925)	6	5	0
	<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz 1945)	8	0	0
	<i>Stellifer naso</i> (Jordan 1889)	7	0	0
	<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan 1889)	1	3	0
	<i>Stellifer stellifer</i> (Bloch 1790)	21	0	0

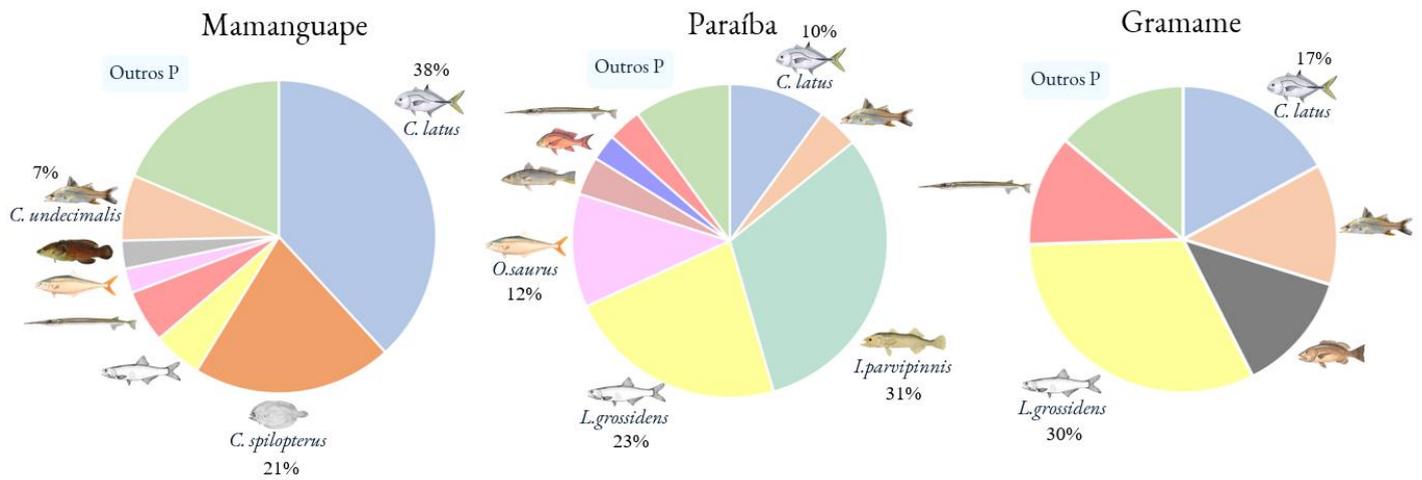
Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

Tabela 1. Peixes não piscívoros – Quantidade de espécies em cada estuários.

Famílias	Espécies	Mamanguape	Paraíba	Gramame
Muraenidae	<i>Gymnotorax funebris</i> (Ranzani 1839)	1	0	0
Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz 1829)	26	91	30
Pristigasteridae	<i>Chirocentrondon bleekermanus</i> (Poey 1867)	3	3	0
Batrachoididae	<i>Thalassophryne nattereni</i> (Steindachner 1876)	0	1	0
Centropomidae	<i>Centropomus pectinatus</i> (Poey 1860)	6	6	0
	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch 1792)	35	17	12
Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i> (Edwards 1771)	1	0	0
Carangidae	<i>Caranx latus</i> (Agassiz 1831)	197	40	16
	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider 1801)	13	47	0
Cyclopsettidae	<i>Citharichthys macrops</i> (Dresel 1885)	13	2	2
	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Günther 1862)	106	11	6
Belonidae	<i>Strongylura marina</i> (Walbaum 1792)	2	0	0
	<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum 1792)	28	14	11
Scianidae	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède 1801)	0	2	0
	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier 1830)	0	16	0
	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier 1830)	0	2	0
	<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier 1830)	0	126	0
Lutjanidae	<i>Lutjanus alexandrei</i> (Moura & Lindeman 2007)	4	0	0
	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier 1828)	3	0	1
	<i>Lutjanus apodus</i> (Walbaum 1792)	1	0	0
	<i>Lutjanus cyanopterus</i> (Cuvier 1828)	0	1	12
	<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus 1758)	0	0	1
	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider 1801)	7	11	0
Serranidae	<i>Rypticus randalli</i> (Courtenay 1967)	15	0	0

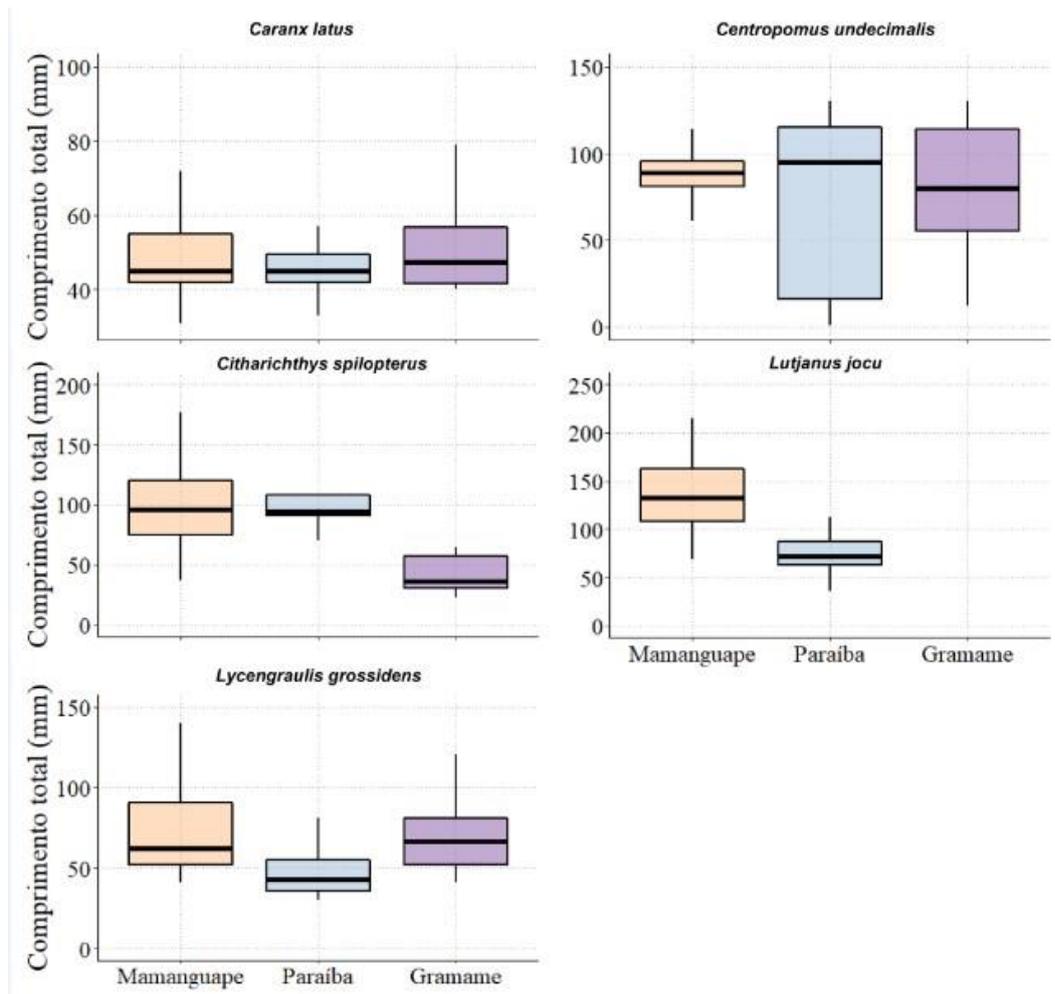
Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Tabela 2. Peixes piscívoros – Quantidade de espécies em cada estuário.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Figura 2. Porcentagem de abundância para cada espécie piscívora entre cada estuário (Mamanguape, Paraíba e Gramame). Os itens do gráfico em verde indicam outras espécies de piscívoros que não alcançaram tamanha abundância quando relacionado aos outros piscívoros



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Fig. 3 Gráfico Boxplot para relacionar a variação de tamanhos dos piscívoros mais abundantes nos três estuários.

4. DISCUSSÃO

A ocorrência dos peixes piscívoros nos estuários indicou uma menor contribuição desta guilda quando comparado com outros estudos observados. Apesar disso, na comparação com estudos em estuários tropicais foi observado que esses compartilham da maior parte das mesmas espécies de piscívoros que foram capturadas no nosso estudo, no caso da contribuição, por exemplo, os resultados de Figueiredo e Pessanha (2015) no estuário do rio Mamanguape destaca que das 21 espécies capturadas, 24% representavam a guilda de piscívoros, e para o mesmo estuário Medeiros et al. (2017) apontou que das 49 espécies de peixes capturadas um total de 20% (10 espécies) pertenciam a essa guilda. Já para Lira et al. (2022), os estudos realizados no estuário do Canal de Santa Cruz (PE), nordeste do Brasil, das 32 espécies descritas para esse ecossistema, 18% (6) foram consideradas espécies piscívoras. Esses resultados demonstram a importância do conjunto de piscívoros encontrados nos estuários

tropicais do nordeste do Brasil, e isso é um indicativo do valor desses indivíduos nesses sistemas, visto que, alterações nos mecanismos de controle (*top-down* e *bottom-up*) pode ocasionar desequilíbrio na manutenção dos grupos funcionais (GOUNAND et al., 2014).

Três espécies sempre foram encontradas com grande ocorrência e abundância no nosso estudo: *Caranx latus*, *Lycengraulis grossidens* e *Centropomus undecimalis*. O robalo, *C. undecimalis*, é apontado como uma espécie importante em sistemas tropicais estuarinos (BOUCEK et al., 2017; GRENNWOOD, 2007) e corrobora com o conceito de espécie-chave nos estuários tropicais do Nordeste. O conceito de espécie-chave é um termo designado para os engenheiros do ecossistema, expondo sua forte contribuição nas teias alimentares dos ecossistemas estuarinos, podendo indicar consequências negativas na estrutura das comunidades se essa espécie for alterada no local (LIRA, et al., 2019; LIRA et al., 2022). No caso de *Caranx latus*, essa espécie é a que tem destaque entre os três estuários, e que também foi caracterizada como espécie-chave no estudo de LIRA et al. (2018). Para os autores, essa espécie contém altos valores ecológicos e econômicos, sendo uma espécie marinha e quando juvenis utilizam os mosaicos de habitats disponíveis nos estuários ao longo do seu ciclo de vida, colonizando esses locais (SMITH - VANIZ, 2002). Por isso, sempre são encontradas em abundância em habitats costeiros por toda a extensão da costa brasileira (FIGUEIREDO & MENEZES, 1980). Esses indivíduos podem forragear tanto acima do substrato, no meio e no fundo, predando presas pelágicas e bentônicas (GONZÁLEZ, et al., 2019), sendo bastante ágeis na capacidade natatória independentemente do seu estágio ontogenético (MEDEIROS; XAVIER; ROSA, 2017).

Os engraulídeos *Lycengraulis grossidens* são bastante importantes na cadeia alimentar dos ecossistemas de manguezais ao longo da costa atlântica do Brasil (MAY & VIEIRA, 2013, de fato a pesca e atividades humanas relativa ao uso dos manguezais (PELAGE et al., 2021) são pouco discutidas e relatadas, o que dificulta o manejo e conservação desses locais. *Lycengraulis grossidens* contém uma importância nos recursos pesqueiros (MAY & VIEIRA, 2013), são marinhos migrantes entre estuários e regiões costeiras, realizando transferências de nutrientes e energia para os ecossistemas adjacentes (GIARRIZZO & KRUMME 2007; GIARRIZZO et al., 2011), mas que também podem se reproduzir em ambientes de água doce (OLIVEIRA, 1997, LEPKOSKI et al. 2005) e em ambientes estuarinos (RAMOS, 2005; OLIVEIRA, 2008).

Os resultados mostraram uma distinção da abundância entre a guilda de piscívoros e não piscívoros, e foi verificado que os juvenis piscívoros utilizam as áreas rasas para seu desenvolvimento ontogenético. Isso aponta a importância dos pequenos piscívoros nos estuários tropicais, pois desempenham papéis importantes regulamentando as comunidades de presas, atuando na manutenção das cadeias tróficas, assim como algumas espécies contribuem para os recursos pesqueiros, visto que, algumas espécies piscívoras obtiveram uma maior contribuição em relação a abundância numérica. Destaca-se a diminuição dos peixes não piscívoros e piscívoros no estuário do Gramame, sendo ele um estuário tipo barra contendo descrições geomórficas específicas do estuário, obtendo distinções dos outros por ter uma menor dimensão (MCSWEENEY, et al., 2017).

A diminuição de algumas espécies de piscívoros está diretamente relacionado com os impactos antrópicos nos ecossistemas estuarinos, que alteram a produtividade ecológica, biológica e conseqüentemente as interações tróficas (BLABER & BARLETTA, 2016). No nordeste do Brasil, a ampliação urbana, serviços recreativos, degradação dos manguezais e as atividades pesqueiras como a pesca predatória aflige negativamente as áreas estuarinas (LESSA et al., 2009), e essas alterações ocasionam impactos danosos na base da teia trófica, posto que as atividades pesqueiras também visa espécies de níveis tróficos inferiores (mariscos, camarões, peixes presas), que pode acarretar em impactos negativos nos níveis tróficos superiores, provocando efeitos em cascatas tróficas proporcionada pela remoção dos predadores (LIRA et al., 2022). Desse modo, é importante considerar as espécies-chaves, observando que altos níveis de impactos podem influenciar negativamente a dinâmica trófica no geral (LIRA, et al., 2022).

As espécies de piscívoros registradas em nosso estudo todas foram caracterizadas como juvenis (*FishBase*, 2020). No meio ambiente às relações predador-presa são importantes (CHESSON & KUANG, 2008), e essas interações contribuem para a distribuição e perpetuação do fluxo de energia nos ecossistemas (MIHALITSIS & BELLWOOD, 2021). Além disso, a eficiência do predador demanda das características do predador e da sua presa, assim como, da estrutura do ambiente (GALAROWICZ; ADAMS; WAHI, 2006). Os pequenos piscívoros jovens do ano em geral se alimentam de diversos tipos de zooplâncton, mudam para macroinvertebrados bentônicos, como peixes em estágios larvais e juvenis (MITTELBACH & PERSSON, 1998). Essas mudanças ontogenéticas estão ligadas à teoria do forrageamento ótimo, constando que o próprio forrageamento é consequência da lucratividade das presas e da

seleção do predador (WERNER & HALL 1974; CHARNOV 1976). Piscívoros juvenis costumam se dispersarem para locais onde há ocorrência de cardumes de suas presas para o forrageamento que englobam exemplos de alguns peixes (Clupeidae (Sardinhas), Eucinostomus spp, Diapterus spp, Mugilidae (Tainha), Sciaenidae (Corvina), e Engraulidae) (LIRA et al., 2018; WHITFIELD & BLABER 1978). Muitos estudos sobre predador-presa apresentam que grandes peixes piscívoros são habilitados a se alimentarem de pequenas presas (GLEASON & BENGTSON, 1996; SCHARF et al., 1997; BUCKEL et al., 1998; MANDERSON et al., 1999, 2000; HARTMAN, 2000), frequentemente são pequenos piscívoros que tencionam preferencialmente pequenos peixes presas (RICE; CROWDER; ROSE, 1993). Ademais, outros estudos demonstram que os piscívoros possuem a capacidade de forragear e consumir presas que são maiores, no que se refere ao tamanho do predador (SHEAVES, 2001)

Trabalhos como de Baker e Sheaves mostraram resultados similares (BAKER & SHEAVES, 2021, SHEAVES, 2001) alegando o fato de que pequenos peixes piscívoros utilizam as áreas rasas estuarinas, destacando a importância da predação no funcionamento dos berçários. Os autores argumentam que grande parte da pressão da predação é ocasionada por peixes ocasionais, sendo eles abundantes, determinando em maior mortalidade por predação dos novos recrutas, abordando que as guildas de peixes podem passar por plasticidade trófica, alterando a dieta devidos aos recursos ofertados nos locais (GERKING,1994).

Diversos estudos abordam que peixes juvenis são atraídos pela complexidade do habitat em áreas rasas litorâneas (MINELLO et al. 2008, SMITH et al. 2008, SHEAVES, 2001) e essa razão é um indicativo de que os berçários são ambientes valiosos para diversos organismos (WHITFIELD, 2020) não obstante é necessário a presença de predadores para conduzir uma melhor resposta de controle nos sistemas estuarinos (BAKER & SHEAVES 2021). Nossas análises investigaram a distribuição da guilda de piscívoros entre os estuários, e de fato foi verificado que os juvenis piscívoros estão ocorrendo nos sistemas de berçário. No entanto, os dados não foram ajustados para uma maior especulação, outros estudos deverão ser feitos para analisar com maior precisão quais fatores abióticos podem induzir na ocorrência dos piscívoros nos ambientes de áreas rasas para propagar uma melhor resposta e ofertar novos insights.

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstra uma contribuição de espécies piscívoras de pequeno porte em ambientes de áreas rasas nos três estuários estudados. Sabendo que os peixes piscívoros são fatores significativos devido a interação presa-predador, esse resultado é um indicador ecológico da importância desses pequenos predadores na estrutura e dinâmica das comunidades de peixes, realizando seu papel no equilíbrio dos estuários tropicais.

REFERÊNCIAS

AESA – AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADUAL DA PARAÍBA. Proposta de instituição do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba, conforme resolução nº 1, de 31 de agosto de 2003, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do estado da Paraíba. 2004a, Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/>. Acesso em: 25 jun 2022.

AESA – AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADUAL DA PARAÍBA. Proposta de instituição do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul, conforme resolução nº 1, de 31 de agosto de 2003, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do estado da Paraíba. 2004b, Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/>. Acesso em: 25 jun 2022.

AESA- Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (2021) Climatologia da precipitação anual acumulada (mm) – ano 2019. Disponível em: <

<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/>> Acesso 17 maio 2021.

ÁLVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.

SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map of Brazil. **Meteorologische Zeitschrift** v. 22, p. 711-728, 2013.

ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K.; HERNÁNDEZ, M. I. M. Environmental perception of gatherers of the crab, “caranguejo-uçá” (*Ucides cordatus*, Decapoda, Brachyura) affecting their collection attitudes. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 1, p. 1-8, 2005.

ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do rio Mamanguape, Nordeste do Brasil. **Interciência**, v. 28, p. 36-43, 2003.

ANDERSON, M. J.; GORLEY, R. N.; CLARKE, K. R. **PERMANOVA for PRIMER: guide to software and statistical methods**. PRIMER-E Ltd. Plymouth, United Kingdom, 2008.

ALVES, V. E. N.; PATRÍCIO, J.; DOLBETH, M.; PESSANHA, A.; PALMA, A. R. T.; DANTAS, E. W.; VENDEL, A. L. Do different degrees of human impact affect the diet of *Atherinella brasiliensis* (Brazilian silverside) in two Brazilian estuaries? **Journal of Fish Biology**, v. 89, p. 1239-1257, 2016.

- ARAÚJO, D. S.; BEZERRA, R. S. Mapeamento dos manguezais do estuário do rio Paraíba. **Revista Principia**, p. 63-75, 2017.
- BLABER, S. J. M.; BLABER, T. G. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. **Journal of fish biology**, v. 17, p. 143-162, 1980.
- BLABER, S. J. M. The ecology of *Sphyraena barracuda* (Osteichthyes: Perciformes) in the Kosi system with notes on the Sphyraenidae of other Natal estuaries. **South African Journal of Zoology**, v. 17, p. 171-176, 1982.
- BLABER, S. J. M.; BARLETTA, M. A review of estuarine fish research in South America: what has been achieved and what is the future for sustainability and conservation? **Journal of Fish Biology**, v. 82, p. 537-568, 2016.
- BAKER, R.; SHEAVES, M. Predation in littoral habitats is a complex process: Comment on Whitfield (2020). **Marine Ecology Progress Series**, v. 662, p. 205-208, 2021.
- BARLETTA, M.; DANTAS, D. V. **Environmental gradients**. In: Kennish, M. J. (Ed.) Encyclopedia of Estuaries, Springer, New Jersey, USA, p. 237-242, 2016.
- BARLETTA, M.; LIMA, R. A. Systematic review of fish ecology and anthropogenic impacts in South American estuaries: Setting priorities for ecosystem conservation. **Frontiers in Marine Science**, v. 6, p 1-29, 2019.
- BRECK, J. E.; GITTE, M. Effect of Fish Size on the Reactive Distance of Bluegill (*Lepomis macrochirus*) Sunfish. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 40, p. 162-167, 1983.
- BOUCEK, R. E.; HEITHAUS, M. R.; SANTOS, R.; STEVENS, P.; REHAGE, J. S. Can animal habitat use patterns influence their vulnerability to extreme climate events? An estuarine sportfish case study. **Primary Research Article**, p. 1-13, 2017.
- BUCKEL, J. A.; LETCHER, B. H.; CONOVER, D. O. Effects of a Delayed Onset of Piscivory on the Size of Age-0 Bluefish. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 127, p. 576-587, 1997.
- CAIN, R. L.; DEAN, J. M. Annual occurrence, abundance and diversity of fish in a South Carolina intertidal creek. **Marine Biology**, v. 36, p. 369-379, 1976.
- CARR, E. M.; MOTTA, P. J. Tooth length and occlusion in four species of piscivorous fishes: getting a grip on prey. **Environ Biol Fish**, v. 103, p. 903-912, 2020.
- COSTA-PEREIRA, R.; ARÁUJO, M. S.; SOUZA, F. L.; INGRAM, T. Competition and resource breadth shape niche variation and overlap in multiple trophic dimensions. **Proceedings B**, v. 286, p. 20190369, 2019.
- CHARNOV, E. L.; Optimal Foraging, the Marginal Value Theorem. **Theoretical Population Biology**, v. 9, p. 129-137, 1976.

CHESSON, P.; KUANG, J. J.; The interaction between predation and competition. **Nature**, v 456, p. 253-238, 2008.

CRUZ, F. T. P.; COSTA, M. M. S. Perspectivas para o desenvolvimento turístico: Identificação da oferta turística na comunidade da barra do rio Mamanguape, PB. Fórum Internacional de Turismo do Iguassu, p. 1-19, 2014.

DANTAS, J. C.; SILVA, R. M.; SANTOS, C. A. G. Drought impacts, social organization, and public policies in northeastern Brazil: a case study of the upper Paraíba river basin. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 192, p. 1-21, 2020.

DELBEEK, J. C.; WILLIAMS, D.D. Food resource partitioning between sympatric populations of brackishwater sticklebacks. **Journal of Animal Ecology**, v. 56, p. 949-967, 1987.

DOLBETH, M.; VENDEL, A. L.; PESSANHA, A.; PATRÍCIO, J. Functional diversity of fish communities in two tropical estuaries subjected to anthropogenic disturbance. **Marine Pollution Bulletin**, v. 112, p. 244-254, 2016.

ELLIOTT, M.; WHITFIELD, A. K.; POTTER, I.; BLABER S. J.M.; CYRUS, D.P.; NORDLIE, F. G.; HARRISON, T. D. The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. **Fish and Fisheries**, v. 8 p. 241-268, 2007.

FIGUEIREDO, G. G. A. A.; PESSANHA, A. L. M. Comparative study of trophic organization of juvenile fish assemblages of three tidal creeks in a tropical semi-arid estuary. **Journal of Fish Biology** v. 89, p. 680-695, 2015

FISHBASE. World Wide Web electronic publication. 2022. Disponível em: <https://www.fishbase.org> Acesso em: 2022.

GARRISON, L. P.; LINK J. S. Dietary guild structure of the fish community in the Northeast United States continental shelf ecosystem. **Marine Ecology Progress Series**, v. 202 p. 231-240, 2000.

GIARRIZZO, T.; SCHWAMBORN, R.; PAUL-SAINT, U. Utilization of carbon sources in a northern Brazilian mangrove ecosystem. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 95, p. 447-457, 2011.

GERKING, S.D. **Feeding ecology of fish**. Califórnia: Academic Press, 1994.

GIARRIZZO, T.; KRUMME, U. Spatial differences and seasonal cyclicity in the intertidal fish fauna from four mangrove creeks in a salinity zone of the Curuçá estuary, North Brazi. **Bulletin of Marine Science**, v. 80, p. 739-754, 2007.

GUEDES, L. **Monitoramento geoambiental do estuário do rio Paraíba do Norte – PB por meio da cartografia temática digital e de produtos de sensoriamento remoto**. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica – UFRN, 2002.

GOUNAND, I.; MOUQUET, N.; CANARD, E.; GUICHARD, F.; HAUZY, C.; GRAVEL, D. The Paradox of Enrichment in Metaecosystems. **The American Naturalist**, v. 184, p. 752-763, 2014.

GONZÁLEZ, J. G.; MÉNARD, F.; LOC'H, F.; ANDRADE, H. A.; VIANA, A. P., FERREIRA, V.; FRÉDOU, F. L.; LIRA, A. S.; MUNAROND, J. M.; FRÉDOU, T. Trophic resource partitioning of two snook fish species (Centropomidae) in tropical estuaries in Brazil as evidenced by stable isotope analysis. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 226, p. 106-287, 2019.

GLEASON, T. R.; BENGSTON, D. A.; Growth, survival and size-selective predation mortality of larval and juvenile inland silversides, *Menidia beryllina* (Pisces; Atherinidae). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 199, p. 165-177, 1996.

GREENWOOD, M. F. D. Distribution, Spread, and Habitat Predictability of a Small, Invasive, Piscivorous Fish in an Important Estuarine Fish Nursery. **Fishes**, v. 2, p. 6, 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/pt/inicio.html>>. Acesso em 16 mar 2021.

HARRISON, T. D.; WHITFIELD A. K. Geographical and typological changes in fish guilds of South African estuaries. **Journal of fish Biology**, v. 73, p. 2542- 2570, 2008.

HARTMAN, K. J. The influence of size on striped bass foraging. **Marine Ecology Progress Series**, v. 194, p. 263-268, 2000.

LAYMAN, C. A. What can stable isotope ratios reveal about mangroves as fish habitat?. **Bulletin of Marine Science**, v. 80, p. 513-527, 2007.

LESSA, R. P.; MOTEIRO, A.; NETO-DUARTE, P. J.; VIEIRA, A. C. Multidimensional analysis of fishery production systems in the state of Pernambuco, Brazil. **Journal Applied Ichthyology**, v. 25, p. 256-268, 2009.

LESLIE, T.; JAMES, N. C.; POTTS, W. M.; RAJKARAN, A. The relationship between habitat complexity and nursery provision for an estuarine-dependent fish species in a 15 permanently open South African Estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 198, p. 183-192, 2017.

LEPKOSKI, E. D.; QUEROL, E.; ASCHENBRENNER, A. C.; BORTOLUZZI, T. P.; MARTINS, J. A.; ROOS, D. C.; SILVEIRA, C.R.; GOULART, M. G.; QUEROL, M.V. M. Biologia reprodutiva da sardinha prata *Lycengraulis grossidens* (Spix and Agassiz, 1829) na bacia do rio Uruguai médio, localidade de São Marcos município de Uruguaiana região da fronteira oeste do estado do Rio Grande do Sul. In VII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, p.1-2, 2005.

LIRA, A.; ANGELINI, R.; LE LOC'H, F.; MÉNARD, F.; LACERDA, C.; FRÉDOU, T.; FRÉDOU, F. L. Trophic flow structure of a neotropical estuary in northeastern Brazil and the comparison of ecosystem model indicators of estuaries. **Journal of Marine Systems**, v. 182, p. 31-45, 2018.

LIRA, A.; FRÉDOU, F. L.; LACERDA, C. H. F.; EDUARDO, L. N.; FERREIRA, V.; FRÉDOU, T.; MÉNARD, F.; ANGELINI, R.; LOC'H, F. Effect of fishing effort on the trophic functioning of tropical estuaries in Brazil. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 277, p.108-040, 2022.

LIRA, P. K.; LEITE, M. S.; METZGER, J. P. Temporal Lag in Ecological Responses to Landscape Change: Where Are We Now?. **Current Landscape Ecology Reports**, v. 4, p. 70-82, 2019.

LOSOS, J. B. Ecological character displacement and the study of adaptation. **Proc. Natl. Acad. Sci**, v. 97, p. 5693-5695, 2000.

LUCENA, F. M.; JUNIOR, T. V.; ELLISC, J. R.; O' BRIENC, C. M. Seasonal variation in the diets of bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) and striped weakfish, *Cynoscion guatucupa* (Sciaenidae) in southern Brazil: implications of food partitioning. **Environmental Biology of Fishes**, v. 57, p. 423-434, 2000.

MACHADO FILHO, H. O.; FARIAS, T. S.; SANTOS, A. S.; SANTOS, M. V.; BEZERRA, C. P.; MELO, J. I. M. Composição florística da mata ciliar no baixo rio Gramame, Paraíba, Brasil. **Biotemas**, v. 28, n. 3, p. 23-36, 2015.

MANDERSON, J. P.; PHELAN, B. A.; STEHLIK B. L. L.; STONER, A. W. Predation by striped searobin (*Prionotus evolans*, Triglidae) on young-of-the-year winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*, Walbaum): examining prey size selection and prey choice using field observations and laboratory experiments. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 242, p. 211-231, 1999.

MANDERSON, J. P.; PHELAN, B. A.; STONER, A.W.; HILBERT J. Predator-prey relations between age-1+ summer flounder (*Paralichthys dentatus*, Linnaeus) and age-0 winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*, Walbaum): predator diets, prey selection, and effects of sediments and macrophytes. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 251, p.17-39, 2000.

MARACAJÁ, F. A. R.; CUNHA, V. H. D.; SILVA, D. G.; SILVA, J. B. Classificação geomorfológica dos estuários do estado da Paraíba (Brasil) (dados preliminares) in: Simpósio Nacional de Geomorfologia, 8, 2010, Recife. **Anais eletrônicos do VIII SINAGEO**, Recife, UFPE, 2010. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/8/2/9.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MARLEY, G. S. A.; DEACON, A. E.; PHILLIP, D. A. T.; LAWRENCE, A. J. Mangrove or mudflat: Prioritising fish habitat for conservation in a turbid tropical estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 240, p. 106788, 2020.

MAY, A.C.G.; VIEIRA, J.P.; Review and consideration on habitat use, distribution and life history of *Lycengraulis grossidens* (Agassiz, 1829) (Actinopterygii, Clupeiformes, Engraulididae). **Biota Neotrop**, v. 13 p. 121-130, 2013.

- MEDEIROS, A. P. M.; XAVIER, J. H. A.; ROSA, I. M. L. Diet and trophic organization of the fish assemblage from the Mamanguape River Estuary, Brazil. **Research Article**, v. 45, p. 879-890, 2017.
- MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil**. IV. Teleostei (3) Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo (1980).
- MITTELBAACH, G. G.; PERSSON, L. The ontogeny of piscivory and its ecological consequences. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science**, v. 55, 1998.
- MOURÃO, J. S.; NORDI, N. Etnoictiologia de pescadores artesanais do estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, p. 9-17, 2003.
- MIHALITSIS, M.; BELLWOOD, D. Functional implications of dentition-based morphotypes in piscivorous fishes. **Royal Society Open Science**, v. 6 p. 8911-1804, 2019.
- MIHALITSIS, M.; BELLWOOD, D. Functional groups in piscivorous fishes. **Original Research**, v. 11, p. 1 2765-12778, 2021.
- MINELLO, T. J.; MATTHEWS, G. A.; CALDWELL P. A.; ROZOAS, L.P. Population and Production Estimates for Decapod Crustaceans in Wetlands of Galveston Bay, Texas. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 137, p. 129-146, 2008.
- MORTON, R. M.; POLLOCK, B. R.; BEUMER, J. P. The occurrence and diet of fishes in a tidal inlet to a saltmarsh in southern Moreton Bay, Queensland. **Australian Journal of Ecology**, v. 12, p. 217-237, 1987.
- MCSWEENEY, S.L.; KENNEDY, D. M.; RUTHERFURD, ID. A geomorphic classification of intermittently open/closed estuaries (IOCE) derived from estuaries in Victoria, Australia. **Progress in Physical Geography**, v. 41, p. 421-449, 2017.
- NASCIMENTO, D. M., MOURÃO, J. S.; ALVES, R. R. N. A substituição das técnicas tradicionais de captura do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) pela técnica “redinha” no estuário do rio Mamanguape, Paraíba. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, v. 1, p. 113-119, 2011.
- NANJO, K.; NAKAMURA, Y.; HÓRINOUCI, M.; KOHNO, H.; SANO, M. Predation risks for juvenile fishes in a mangrove estuary: A comparison of vegetated and unvegetated microhabitats by tethering experiments. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 405, p. 53-58, 2011.
- NISHIDA, A. K. **Catadores de moluscos do litoral paraibano - Estratégias de subsistência e formas de percepção**. Tese de doutorado - Universidade de São Carlos, São Carlos, 2000.
- OLIVEIRA, E. C. **Ictiofauna da face norte da ilha rasa da cotinga, Baía de Paranaguá, Paraná: composição, estrutura da assembléia e reprodução**. Dissertation, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

OLIVEIRA, A. 1997. **Dinâmica populacional de *Lycengraulis grossidens*, Agassiz 1829 nas lagoas Itaperava e quadros, subsistema Norte de lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei, Engraulididae)**. Dissertation, Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre.

PELAGE, L.; GONZALEZ, J. G.; LOC'H F.; FERREIRA, V.; MUNARON, J-M.; FRÉDOU, F. L.; FRÉDOU, T. Importance of estuary morphology for ecological connectivity with their adjacent coast: A case study in Brazilian tropical estuaries. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 251, p.107-184, 2021.

PATERSON, A. W.; WHITFIELD, A. K. Do shallow-water habitats function as refugia for juvenile fishes?. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 51, p. 359-364, 2000.

RAMOS, T. P. A.; LUSTOSA-COSTA, S. Y.; LIMA, R. M. O.; BARBOSA, J. E. L.; MENEZES, R. F. First record of *Moenkhausia costae* (Steindachner 1907) in the Paraíba do Norte basin after the São Francisco River diversion. **Biota Neotropica**, v. 21, 2021.

RAMOS, L. A. **Auto-ecologia de *Lycengraulis grossidens* (Agassiz, 1829) (Clupeiformes, Engraulididae) em estuários do Rio Grande do Sul e sua pesca na barra do rio Tramandaí, RS, Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Rio Grande, 2005.

REIS, R. R.; DEAN, J. M. Temporal variation in the utilization of an intertidal creek by the bay anchovy (*Anchoa mitchilli*). **Estuaries**, v. 4, p. 16-23, 1981.

RIBEIRO, M. A. F. M.; BARBOSA, D. L.; BATISTA, M. L. C.; ALBUQUERQUE, J. P. T.; ALMEIDA, M. A.; RIBEIRO, M. M. R. Simulação da prioridade de uso das águas superficiais como um critério para o instrumento da outorga. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 19, p. 135-145, 2014.

RICE, J. A.; CROWDER, L. B.; ROSE, K. A. Interactions between Size-Structured Predator and Prey Populations: Experimental Test and Model Comparison. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 122, p. 481-491, 1993.

ROZAS, L. P.; HACKNEY, C. T. Use of oligohaline marshes by fishes and macrofaunal crustaceans in North Carolina. **Estuaries**, v. 7, p. 213-224, 1984.

ROOT, R. B. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. **Ecological Monographs**, v. 37 p. 317-350, 1967.

RÖNNBÄCK, P.; TROELL, M.; PRIMAVERA, J. H. Distribution Pattern of Shrimps and Fish Among *Avicennia* and *Rhizophora* Microhabitats in the Pagbilao Mangroves, Philippines. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 48, p. 223-234, 1999.

SILVA, K. G.; PALUDO, D.; OLIVEIRA, E. M. A.; LIMA, R. P.; SOAVINSKI, R. Distribuição e ocorrência do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) no estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **Natural Resources**, v. 1, p. 5-14, 2011.

SIEVERS, K. T.; MCCLURE, E. C.; ABESAMIS, R. A.; RUSS, G. R. Non-reef habitats in a tropical seascape affect density and biomass of fishes on coral reefs. **Ecology and Evolution**, v. 10, p. 13673-13686, 2020.

SILVESTRE, L. C.; FARIAS, D. L. S.; LOURENÇO, J. D. S.; BARROS, S. C. A.; BRAGA, N. M. P. Diagnóstico dos impactos ambientais advindos de atividades antrópicas na APA da Barra do rio Mamanguape. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer**, v. 7, p. 1-11, 2011.

SIMITH, V. **The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic: Boney Fishes Part 2** (Opistognathidae to Molidae). Carpenter, K, E. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, v. 3, p. 1426-1440, 2002.

SMITH, T. M.; HINDELL, J. S.; JENKINS, G. P.; CONNOLLY, R. M. Edge effects on fish associated with seagrass and sand patches. **Marine Ecology Progress Series**, v. 359, p. 203-213, 2008.

SOE, K. K.; PRADIT, S.; HAJISAMAE, S. Feeding habits and seasonal trophic guilds structuring fish community in the bay mouth region of a tropical estuarine habitat. **Journal of Fish Biology**, v. 99, p. 1430- 1445, 2021.

SCHLOESSER, R. W; FABRIZIO, M. C. Nursery habitat quality assessed by the condition of juvenile fishes: Not all estuarine areas are equal. **Estuaries and Coasts** v. 42, p. 548-566, 2019.

SCHARF, F. S.; BUCKEL, J. A.; JUANES, F.; CONOVER, D.O. Estimating piscine prey size from partial remains: testing for shifts in foraging mode by juvenile bluefish. **Environmental Biology of Fishes**, v. 49, p. 377-388, 1997.

SHEAVES, M. Are there really few piscivorous fishes in shallow estuarine habitats? **Marine Ecology Progress Series**, v. 222, p.279-290, 2001.

VENDEL, A. L., BESSA, F., ALVES, V. E. N., AMORIN, A. L. A., PATRÍCIO, J.; PALMA, A. R. T. Widespread microplastic ingestion by fish assemblages in tropical estuaries subjected to anthropogenic pressures. **Marine Pollution Bulletin**, v. 15, p. 448-455, 2017.

WATANABE, T.; DE OLIVEIRA, R. B.; SESSI, R.; MELO, G. N.; MOURA, G. F.; GADELHA, C. L.; MACHADO, V. M. N. Evidence of contamination caused by sugar-cane monoculture and associated industrial activities in water bodies of the state of Paraíba, Northeast Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 5, 85-100, 1994.

GALAROWICZ, T. L.; ADAMS, J. A.; WAHI, D. H. The influence of prey availability on ontogenetic diet shifts of a juvenile piscivore. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 63, p.1722-1733, 2006.

WERNER, E. E.; HALL, D. J.; Optimal Foraging and the Size Selection of Prey by the Bluegill Sunfish (*Lepomis macrochirus*). **Ecological Society of America**, v. 55, p. 1042-1052, 1974.

WHITFIELD, A. K.; Littoral habitats as major nursery areas for fish species in estuaries: a reinforcement of the reduced predation paradigm. **Marine Ecology Progress Series**, v. 649 p. 279-234, 2020.

WHITFIELD, A. K. The role of seagrass meadows, mangrove forests, salt marshes and reed beds as nursery areas and food sources for fishes in estuaries. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 27 p. 75-110, 2017.

WHITFIELD, A. K.; BLABER, S. J. M. Food and feeding ecology of piscivorous fishes at Lake St Lucia, Zululand. **Journal of Fish Biology**, v. 13 p. 675-691, 1978.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos postulados nesse documento não se referem apenas a construção do Trabalho de Conclusão de Curso, mas como também à trajetória acadêmica durante esses anos. De início agradeço com toda força do meu coração a Deus pai misericordioso e a minha mãe Nossa Senhora por sempre iluminar os meus caminhos. Em seguida, agradeço imensamente a minha mãe Josefa Silva (para os mais íntimos Irinha) por ter sido a minha primeira professora! Mãe, foi a pessoa que me alfabetizou em casa, mesmo com poucos estudos por parte dela, a construção do saber, do alfabeto, foi obra gerada por ela, em meio aos pedaços de papelão cortados e escritos com tinta de esmalte, lá se foram as minhas primeiras frases criadas pelo ABC caseiro, e principalmente por ter dedicado até hoje sua vida para a minha educação. Em seguida, dedico esse grande passo *in memoriam* do meu pai, José Romildo de Moraes, que infelizmente não pôde estar presente nesse momento tão especial, mas sei que de onde ele estiver, estará sempre torcendo para o meu desenvolvimento, que em meio as suas vagas lembranças nunca cresci aos olhos do meu pai, sendo sempre uma criança, e que bom ser lembrada por tanta pureza.

Não poderia deixar de fora meu bem precioso. Dedico esse documento *in memoriam* do meu cachorro Billy, que se foi meses após o meu pai, o dedico por ter sido tão companheiro em meio as minhas crises de ansiedade, todo “lambeijo” foi muito válido para seguir em frente. Em seguida, sou extremamente grata ao meu namorado Luccas Pietro, que foi o meu melhor amigo do ensino médio, e que sempre me fez acreditar que tudo é possível quando enxergamos a vida entre outras lentes, principalmente que agradecer torna a vida mais leve, e que resultados, independentemente de quais serão, são consequências dos nossos esforços, obrigada por não ter me deixado desistir. Agradeço a minha sogra Maria Oliveira, que sempre foi uma inspiração como profissional, sendo Geógrafa e uma segunda mãe para mim. Também agradeço ao meu melhor amigo Rubens Batista, por ter me ajudado MUITO na

pandemia, a sua casa foi refúgio para meus estudos e apresentações de trabalho, (fez mais do que sua obrigação) kkk brincadeira, obrigada pela paciência, amigo. Em especial, agradeço ao meu psicólogo Rafael Vieira por ter me acolhido como um grande profissional, não soltou as minhas mãos no momento em que eu mais precisei, me ajudou a vencer muitos obstáculos, abriu portas para quem Iris é de verdade, muito obrigada, sou extremamente grata.

Sou bastante grata pelo laboratório que faço parte, LEP (Laboratório de Ecologia de Peixes). Durante essa trajetória tive a oportunidade de conhecer grandes profissionais, nos quais sempre admirei desde a minha entrada no laboratório, e me “inxiri” na trupe da pós-graduação. Quero falar para vocês (Carol, Diele, Alexandre, Fernando, Manu, Mallu, Gitá, Édén, Juan, José Carlos, Renato, Natalice, Genielyson, Priscila, Lili e Breno) que vocês são grandes profissionais, e os detalhes do trabalho e experiência de cada um possui um grande valor de suma importância para a Ciência, o papel que vocês realizam são inspiradores para a minha vida como profissional. Por isso, sou extremamente grata por cada distinção de mundo científico dentro de cada um de vocês, e principalmente muitíssimo obrigada pela amizade construída no início da minha caminhada. Aos meus amigos do laboratório da graduação, Maysão, (minha amiga do CAR***IN, parceira de favela) Cassiano (que me levou ao laboratório) Whitney, Henrique, Bia e Fernandão, agradeço pelo companheirismo, troca de conhecimentos e experiências durante esse trajeto de muito estresse kkkkkkk mas que no final tudo se encaixa e a gente percebe quão grande é a importância da nossa formação.

Geeente, tá terminando a graduação, e agora????????? Agradeço muuuuuito aos meus fiéis companheiros de trajetória acadêmica, Rayanne (que agora faz parte não só da minha vida profissional, mas pessoal, uma grande e verdadeira amiga que a Biologia me presenteou) Plínio (minha duplinha), Erika e Eli (esses três grandes amigos, que também foram presenteados com a minha amizade, agradeçam aos céus, PRINCIPALMENTE Eli HAHAHA). Obrigada pessoal, todos os perrengues da graduação nos demos as mãos, enfrentamos e esculhambamos juntos, vocês são especiais demais na minha vida. Também gostaria de agradecer a minha turma maravilhosa!! Oh licenciatura noturna vea arrojada!!! Isaque, Viviane, Millena, Alynne, Lucas Matheus, Juliana (vulgo, bancada evangélica), Angélica, João Pedro, Ruth e Maria Jéssica, muito obrigada pessoal por tornarem a turma leve, companheira e unida, vocês são show demais, e agradeço bastante aos meus amigos do diurno (Steffany, Leandro e Adrielly) minhas cobrinhas.

Por fim, mas não menos importante. Agradeço ao professor, orientador, pai e grande amigo, André Pessanha, por ter me dado um SIM de primeira, para a entrada no laboratório. Lembro-me bem da primeira vez que coloquei os pés no LEP. Estava André com o seu costume

de regar as suas plantinhas, o que eu achei um gesto singelo e importante, e me fez crer o quão boa essa pessoa era, e realmente tive a certeza durante esses anos de convivência. Ter a fluidez e leveza de ser orientada por uma pessoa tão incrível não é para muitos, e eu realmente tive a sorte de encontrar esse cara que a maioria dos alunos não querem sair de perto. Obrigada, André! Você é um grande profissional, e eu o admiro hoje e sempre.