UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
***CAMPUS* ARAPIRACA**
UNIDADE ACADÊMICA PENEDO
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

MARIA NAZARE GOMES DE OLIVEIRA

ATRIBUTOS FUNCIONAIS DA ICTIOFAUNA INCIDENTALMENTE CAPTURADA NA PESCA DE CAMARÕES (Penaeidae) EM ALAGOAS –NORDESTE DO BRASIL

PENEDO-AL
2024

MARIA NAZARE GOMES DE OLIVEIRA

ATRIBUTOS FUNCIONAIS DA ICTIOFAUNA INCIDENTALMENTE CAPTURADA NA PESCA DE CAMARÕES (Penaeidae) EM ALAGOAS –NORDESTE DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharelado em Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio L. S. Sampaio.

Coorientadora: Profa. Dra. Taciana Kramer de Oliveira Pinto.

PENEDO-AL

2024

Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus Arapiraca
Biblioteca Setorial Penedo - BSP

O48a Oliveira, Maria Nazaré Gomes de

Atributos funcionais da ictiofauna incidentalmente capturada na pesca de camarões (Penaeidae) em Alagoas –nordeste do Brasil/ Maria Nazaré Gomes de Oliveira. – Arapiraca, 2024.

34 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio L. S. Sampaio.
Coorientadora: Profa. Dra. Taciana Kramer de Oliveira Pinto.
Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Pesca). - Universidade Federal de Alagoas, *Campus* Arapiraca, Unidade Educacional Penedo, Penedo, AL, 2024.
Disponível em: Universidade Digital (UD) – UFAL (*Campus* Arapiraca).
Referências: f. 32-34

1. Camarões - Pesca 2. Pesca do camarão 3. Pesca de arrasto 4. Ictiofauna I. Sampaio, Cláudio L. S. II. Pinto, Taciana Kramer de Oliveira III. Título.

CDU 639.2

Bibliotecária responsável: Gerlane Costa Silva de Farias
CRB - 4 / 1802

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS ARAPIRACA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

ATA DA 152ª DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao vigésimo segundo dia do mês de agosto de 2024, o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **ATRIBUTOS FUNCIONAIS DA ICTIOFAUNA INCIDENTALMENTE CAPTURADA NA PESCA DE CAMARÕES (Penaeidae) EM ALAGOAS – NORDESTE DO BRASIL**, foi apresentado pela acadêmica **MARIA NAZARE GOMES DE OLIVEIRA**, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro de Pesca desta Instituição Federal de Educação Superior. Após abertura dos trabalhos pelo Prof. Dr. Cláudio Luiz Santos Sampaio, que presidiu a sessão, o Trabalho foi submetido à avaliação pela banca examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca, composta por: Prof. Dr. Cláudio Luiz Santos Sampaio (Orientador), Prof. Dr. Alfredo Leandro Borie Mojica (Interno – UFAL) e Prof. Dr. Romulo Costa Pires Ferreira (Interno – UFAL). Após análise pela banca examinadora, o Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado APROVADO, tendo obtido nota: 9,7 (nove virgula sete).

gov.br Documento assinado digitalmente
CLAUDIO LUIS SANTOS SAMPAIO
Data: 11/09/2024 10:52:37-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Cláudio Luis Santos Sampaio
(Orientador)

gov.br Documento assinado digitalmente
ALFREDO LEANDRO BORIE MOJICA
Data: 12/09/2024 10:25:41-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Alfredo Leandro Borie Mojica
(Examinador interno)

gov.br Documento assinado digitalmente
ROMULO COSTA PIRES FERREIRA
Data: 11/09/2024 19:04:02-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Romulo Costa Pires Ferreira
(Examinador Interno)

Aos meus pais, Cecilia e Abelmo, que sempre acreditaram na educação como chave para um futuro melhor.

AGRADECIMENTOS

Como cristã Católica, quero agradecer primeiro a Deus, por ouvir minhas orações nos dias difíceis e alegres, pela dádiva da saúde e sabedoria e a Nossa Senhora Auxiliadora a qual entreguei os meus dias na universidade.

Aos meus pais, Cecília e Abel, pela confiança em um futuro melhor por meio da educação, por todo o apoio desde o primeiro dia, aos quais dedico toda a minha trajetória na Universidade. Foi por mim e por vocês. Aos meus irmãos Júlio, Bea e João, e à minha querida tia Zélia, que nos dias difíceis sempre esteve ao nosso lado, e pelos vales-transporte, obrigada, tia kk

Agradeço ao programa de bolsa permanência (PBG) que auxiliou na minha permanência e possibilitou a conquista de sonhos. Agradecer a CNPq/ MCTI/MPA pelo financiamento ao projeto SHRIMP_NEN (Rede Cooperativa Multidisciplinar para Subsidiar o Manejo da Pesca dos Estoques de Camarões da Região Norte e Nordeste do Brasil com Foco Ecossistêmico) pela oportunidade de compartilhar os dados fornecidos nesta pesquisa e pela experiência no decorrer do projeto.

Também quero agradecer ao meu Orientador, que virou um amigo e parceiro de trabalho, sem palavras para agradecer a oportunidade que me foi confiada, Buia, eu tenho imensa gratidão aos puxões de orelha, a parceria e a confiança, acolhimento e por acreditar em mim, por cada dia e atividade no LIC, foi o convite que mudou a trajetória da minha vida, o senhor é GIGANTE, muito obrigada.

Ao Projeto Meros do Brasil, quero agradecer pelos 6 anos de atividade como voluntária e pela oportunidade de estágio nos últimos 2 anos, em nome dos meus amigos e colegas de trabalhos Tiago, Marcio e Anchieta, e aos voluntários e amigos que também fazem parte do LIC, obrigada por tornar meus dias mais alegres, obrigada LIC, vocês são incríveis. Não posso esquecer também de agradecer a Prof. Taci maravilhosa que sempre nos socorre kkk, Taci você é incrível merece um troféu e aos colegas do LEB minha gratidão.

“O limite entre o espaço e a Terra é puramente arbitrário. E eu provavelmente sempre estarei interessado nesse planeta – é o meu favorito.” (Carl Sagan).

RESUMO

A pesca direcionada ao camarão é realizada com auxílio de redes de arrasto e possui reduzida seletividade. Tornando-se assim, responsável pela alta taxa de indivíduos capturados incidentalmente devido à estrutura da arte de pesca, associado a isso nos últimos anos os dispositivos de escape, também conhecidos como dispositivos de redução de captura acidental (*bycatch reduction devices* - BRDs). O objetivo desse estudo buscou descrever e identificar a influência da sazonalidade na ictiofauna incidentalmente capturada na maior área da pesca de arrasto de camarão do Atlântico Sudoeste Tropical, utilizando atributos funcionais, como hábitos alimentares, utilização do ambiente, tamanho da primeira maturação sexual e *status* de ameaça das espécies capturadas. Foram realizados 32 arrastos diurnos em três localidades (lamas), bimensalmente entre maio de 2019 a março de 2020, contabilizando um total de 9.665 exemplares de peixes capturados incidentalmente nos arrastos de camarão. Distribuídos em 29 famílias e 79 espécies, destacando a família Sciaenidae (n=17 spp), com uma FO% de 42,2% das espécies registradas, sendo as espécies as mais abundantes dessa família durante as duas estações estão *Stellifer brasiliensis*, *Stellifer rastrifer*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Larimus breviceps*, *Stellifer stellifer* e *Isopisthus parvipinnis,* resultado semelhante à de outros estados do Brasil. Já as diferenças sazonais das análises do nMDS, observou-se de forma clara que há diferença dos traços funcionais de hábito, guilda trófica e densidade de espécies. No entanto, para riqueza, densidade e abundância de espécies não observamos diferenças significativas quando comparada aos períodos de chuva e seca para ictiofauna no Pontal do Peba. Outro fator que também não apresentou diferença significativa foi a relação dos tamanhos entre os períodos de chuva e seca, observando que 92% das espécies incidentalmente capturadas estão abaixo do tamanho mínimo para primeira maturação sexual (L50). Uma alternativa para a redução das capturas acidentais seja a implementação de dispositivos de escape como o TED (*Turtle Excluder Device*s) e BRD (*Bycatch Reduction Devices*) a partir de discussões com a comunidade e poder público visando melhorias na gestão da pescaria do Pontal do Peba.

Palavras-chave: pesca artesanal; atributos funcionais; manejo

ABSTRACT

Targeted shrimp fishing is conducted using trawl nets and exhibits low selectivity. As a result, it is responsible for a high rate of bycatch due to the structure of the fishing gear. In recent years, bycatch reduction devices (BRDs) have been implemented to address this issue. This study aimed to describe and identify the influence of seasonality on the ichthyofauna incidentally captured in the largest shrimp trawling area of the Southwest Atlantic. We utilized functional attributes such as feeding habits, habitat usage, size at first sexual maturity, and conservation status of the captured species. A total of 32 daytime trawls were conducted at three locations (sandy bottoms) bi-monthly from May 2019 to March 2020, resulting in a total of 9,665 incidentally caught fish distributed among 29 families and 79 species. The Sciaenidae family was particularly notable, with 17 species and a frequency of occurrence (FO%) of 42.2% among the recorded species. The most abundant species within this family during both seasons were *Stellifer brasiliensis, Stellifer rastrifer, Paralonchurus brasiliensis, Larimus breviceps, Stellifer stellifer,* and *Isopisthus parvipinnis,* reflecting results similar to those found in other states of Brazil. Seasonal differences observed through non-metric multidimensional scaling (nMDS) clearly indicated variations in functional traits, feeding guilds, and species density. However, no significant differences were noted in terms of species richness, density, or abundance when comparing rainy and dry periods for ichthyofauna in the Pontal do Peba. Additionally, the size distribution between rainy and dry periods showed no significant differences, with 92% of the incidentally captured species falling below the minimum size for first sexual maturity (L50). One alternative for reducing bycatch could be the implementation of escape devices, such as Turtle Excluder Devices (TEDs) and BRDs, through discussions with the local community and government to enhance the management of the Pontal do Peba fishery.

Keywords: artisanal fishing; functional attributes; management

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Áreas das pescarias de camarão no Pontal do Peba- Piaçabuçu/Alagoas, adaptação de Barros et al., (2021) 18

Figura 2- Características da rede de arrasto com porta utilizadas no Pontal do Peba-Alagoas. Fonte: Dantas, (2022) 18

Figura 3- A. Embarcação com redes ao mar; B. Portas da rede de arrasto duplo; C. Despesca das redes; D. Triagem bruta dos indivíduos separando o camarão alvo da pesca da fauna acompanhante; E. Indivíduos separados, embalados e t em caixa térmica com gelo; F. Triagem; G. Identificação; H. Peixes devidamente identificados; I. Registo do comprimento padrão em centímetros..... 19

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico1- nMDS da ictiofauna incidentalmente captura no Pontal do Peba- AL, comparando os dois períodos de Chuva e seca a partir dos dados fornecidos pela CPUA. A. Riqueza de espécies; B. Guilda funcional; C. Hábito..... 27

Gráfico 2- Densidade média CPUA/ ind km^{2-1} das espécies mais representativas nas capturas incidentais nos dois períodos de chuva e seca no Pontal do Peba- Piaçabuçu/ AL..... 28

Gráfico 3- A. Riqueza de espécies feito a partir da CPUA/ind km^2 nos dois períodos de chuva e seca no Pontal do Peba- Piaçabuçu/ AL; B. Densidade média de espécies nos dois períodos de chuva e seca no Pontal do Peba- Piaçabuçu/ AL; C. Equitabilidade de Pielou (J'); D. índices de e Diversidade de Shannon; (H`) para a ictiofauna acidentalmente capturadas nas duas estações, chuva e seca..... 29

Gráfico 4- Tamanho médio das espécies de peixes presentes na ictiofauna da captura incidental do Pontal do Peba- AL, durante os períodos de chuva e seca..... 30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CPUA/ ind/km$^{2-1}$	Captura por unidade de área/ por quilômetro quadrado
CR	Criticamente em Perigo
DD	Dados deficientes
DV	Detritívoro
EM	Em Perigo
ES	Espécies Estuarinas
EX	Extinta
FO%	Frequência de Ocorrência
GF	Grupo Funcional de uso Estuarino
GFA	Grupo Funcional por Alimentação
H	Índice de Diversidade de Shannon
HV	Herbívoro
IUCN	Status de Conservação
J	Equitabilidade de Pielou
LC	Menos preocupante
MCH	Média de Tamanho na Estação Chuvosa
MES	Média de Tamanho na Estação Seca
MM	Migrantes Marinhos
MS	Retardatários Marinhos
N	Número total de indivíduos
NA	Não aplicáveis
NCH	Número total de indivíduos na estação chuvosa
NE	Não avaliada BRD (*Bycatch Reduction Devices*)
NES	Número Total de Indivíduos na Estação Seca
NT	Quase ameaçada
PV	Piscívoro
RE	Regionalmente Extinta
SHRIMP_ NEN	Rede Cooperativa Multidisciplinar para Subsidiar o Manejo da Pesca dos Estoques de Camarões da Região Norte e Nordeste do Brasil com Foco

	Ecossistêmico
TED	*Turtle Excluder Devices*
TM	Tamanho Máximo
TPM	Tamanho da Primeira Maturação Sexual
VU	Vulnerável
ZB	Zoobentívoro
ZP	Zooplanctívoro

LISTA DE SÍMBOLOS

=	Igual
%	Porcentagem
*	Multiplicação
/	Divisão
~	Aproximado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....13
2 MATERIAL E MÉTODOS.....15
2.1 Área de Coleta.....15
2.1.1 Coleta das amostras.....15
2.1.2 Análise de dados.....18
3 RESULTADOS.....19
4 DISCUSSÃO.....28
5 REFERÊNCIAS.....30

1 INTRODUÇÃO

No Atlântico Sudoeste Tropical, mais especificamente no Nordeste do Brasil, a pesca motorizada de arrasto visando a captura de camarões teve início em 1969, no Pontal do Peba, extremo litoral sul de Alagoas (Coelho & Santos, 1994), área influenciada pela presença da foz do Rio São Francisco, o maior inteiramente nacional (Barros *et al*., 2021).

O recurso pesqueiro de maior importância, em relação ao seu valor e cadeia produtiva associada são os camarões (Penaeidae), devido aos valores movimentados e ao número de empregos gerados nessa arte de pesca (Franck *et al*., 2019), sendo a pesca de camarão uma atividade crescente em nível mundial (Barros *et al.*, 2021).

A pesca direcionada ao camarão é realizada com o auxílio de redes de arrasto e possui reduzida seletividade, resultando na captura incidental de indivíduos juvenis de espécies não-alvo e degradação da qualidade dos habitats marinhos, podendo reduzir a diversidade localmente (Sedrez *et al*., 2013; Costa *et al*., 2023). Esse problema é intensificado pela escassez ou deficiência de dados sobre o desembarque pesqueiro (Freire *et al.*, 2021), pois as capturas incidentais de peixes raramente são relatadas, uma vez que apenas uma fração é mantida, enquanto a maior parte é descartada no mar (Passarone *et al*., 2019).

Tornando-se assim, responsável pela alta taxa de indivíduos capturados incidentalmente devido à estrutura da arte de pesca, associado a isso nos últimos anos vêm se discutindo alternativas para reduzir esses impactos na pesca de arrasto artesanal com os desenvolvimentos de novas estratégias de forma participativa (Mesquita & Medeiros, 2023).

Como os dispositivos de escape, também conhecidos como dispositivos de redução de captura acidental (*bycatch reduction devices* - BRDs), que são justamente ferramentas ou modificações em equipamentos de pesca projetadas para permitir que espécies não-alvo como os peixes, escapem durante a captura, reduzindo assim a quantidade de captura incidental, tornando-se uma alternativa para promover a pesca sustentável, pois ajudam a minimizar o impacto da pesca sobre a biodiversidade marinha (Dewanti *et al.,*2022).

Dessa maneira, faz-se necessário uma abordagem que auxilie a compreender como as capturas incidentais desses peixes comprometem suas diferentes funções ecológicas desempenhadas e a própria sustentabilidade da atividade pesqueira (Ferreira *et al.*, 2019; Brasil & Huszar, 2011; da Silva *et al.*, 2021).

Tal abordagem pode ser realizada levando-se em consideração atributos funcionais, que são características passíveis de serem medidas por meio do hábito alimentar, morfologia e comportamento das espécies (Violle *et al.*, 2007). Estudos que utilizam atributos funcionais

auxiliam no entendimento sobre a relação das espécies e o ambiente (Messier *et al*., 2010), devido às suas diversas abordagens, por exemplo, os padrões de uso do ambiente, alimentação, *status* de ameaça e variações sazonais (Ferreira *et al.*, 2018; Frédou *et al.*, 2017).

Além disso, há a possibilidade de fomentar dados que subsidiem a tomada de decisões, gestão e aumento da participação das comunidades pesqueiras, buscando possíveis soluções locais (Dias, 2020).

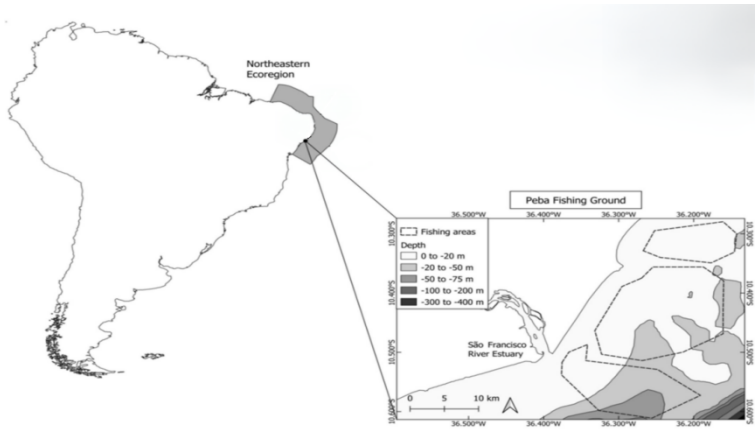
Inserido nesse contexto, o presente estudo busca descrever e identificar a influência da sazonalidade na ictiofauna incidentalmente capturada na maior área de pesca de arrasto de camarão do Atlântico Sudoeste Tropical (Barros *et al.*, 2022), localizada no Pontal do Peba, litoral sul de Alagoas, Nordeste do Brasil, por meio da utilização de atributos funcionais, como hábitos alimentares, utilização do ambiente, tamanho da primeira maturação sexual e status de ameaça das espécies capturadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE COLETA

As coletas foram realizadas por meio do projeto “SHRIMP_NEN” (Rede Cooperativa Multidisciplinar para Subsidiar o Manejo da Pesca dos Estoques de Camarões da Região Norte e Nordeste do Brasil com Foco Ecossistêmico), no litoral sul de Alagoas na Praia do Pontal do Peba (10°21’14.92’’S 36° 17’53.76’’W), próximo a foz do Rio São Francisco, área de maior concentração da pesca de camarão no Nordeste (Fig. 1).

Figura 1 - Áreas das lamas das pescarias de camarão no Pontal do Peba-Piaçabuçu/Alagoas, Atlântico Sudoeste Tropical, Nordeste do Brasil

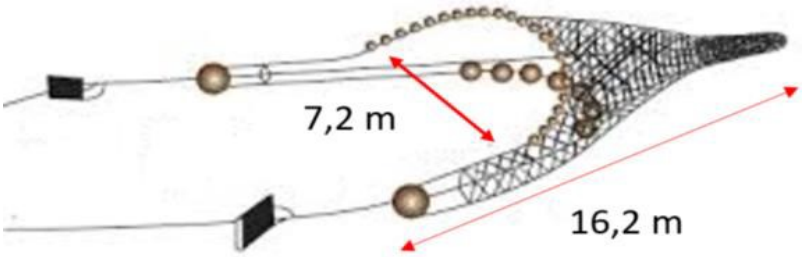


Fonte: Modificado de Barros *et al.*, (2021).

2.1.1 Coleta das amostras

Totalizam 32 arrastos diurnos, com amostras de 3 localidades (lamas), denominadas como lama 1, lama 2 e lama 3, com 2 arrastos (fundo e raso) em cada lama, bimensalmente entre maio de 2019 e março de 2020. Cada arrasto teve duração de 1 hora de duração e ocorreu em profundidades de 10 a 20m. Todos os arrastos aconteceram com embarcações da frota local, com motor a diesel MWM de 3 a 4 cilindros, e redes de arrasto duplo com aproximadamente 7,2m de abertura da boca, 16,2m de comprimento e com a malha de saco de 14 a 20 mm (Fig. 2), tendo como espécies-alvo os camarões *Xiphopenaeus kroyeri* e *Penaeus schmitt* (Barros *et al.*, 2021 e 2022).

Figura 2- Desenho esquemático com as medidas da rede de arrasto com porta utilizadas no Pontal do Peba- Alagoas.



Fonte: Dantas, (2022).

Depois dos arrastos a ictiofauna incidentalmente capturada era triada ainda na embarcação, separando a espécie alvo o camarão da ictiofauna, em seguida a ictiofauna era dívida em sacos plásticos etiquetados por lama, data e profundidade, armazenada em caixa térmica com gelo e encaminhada ao Laboratório de Ictiologia e conservação (LIC) da UFAL Penedo, onde era realizada a segunda triagem que ocorria a identificação utilizando de bibliografia especializada: Cervigóm *et al*., (1995); Mceachran e Fechhelm, (2005); Garcia *et al.*, (2015); Marceniuk *et al*., (2016), registrado o comprimento padrão desde do focinho até o pedúnculo caudal por indivíduo (Fig. 3).

Figura 3 - A. Embarcação com redes ao mar; B. Portas da rede de arrasto duplo; C. Despesca das redes; D. Triagem primária dos indivíduos separando o camarão alvo da pesca da fauna acompanhante; E. Indivíduos separados, embalados e em caixa térmica com gelo; F. Triagem; G. Identificação; H. Peixes devidamente identificados; I. Registo do comprimento padrão em cm.

Fonte: Registro pessoal (2019).

Para composição da ictiofauna, analisamos os parâmetros de riqueza de espécies (S) e a frequência de ocorrência (FO%) durante a estação de chuvas (maio, julho e março) e na estação seca (setembro a fevereiro) (Barros *et al*.,2021). Em seguida, as espécies de peixes capturadas incidentalmente foram categorizadas de acordo com seu grupo funcional, levando em consideração a guilda trófica, como piscívoros (PV), zoobentívoros (ZB), zooplânctivoros (ZP), detritívoros (DV), herbívoros (HV) (Froese; Pauly, 2024).

Além disso, foi considerada a utilização do ambiente marinho, classificando as espécies em: marinho migrante, retardatários marinhos, estuarinos migrantes, marinho visitante e estuarinos (Elliott *et al*., 2007) e os *status* de vulnerabilidade de acordo com IUCN (2024) considerando as 6 categorias: criticamente em perigo (CR), vulnerável (VU), quase ameaçada (NT), menos preocupante (LC), dados deficientes (DD), não aplicável (NA). Também foram obtidas informações sobre os hábitos das espécies em relação à coluna d'água (pelágico, bentopelágico e demersal), e idade da primeira maturação sexual (L50) em estudos realizados

por Lira *et al.,* (2018) e Froese e Pauly (2024).

2.1.2 Análises de dados

Para os testes estatísticos, sobre a densidade das espécies, foi realizada a captura por unidade de área (CPUA/ind km²), que considera a área coberta pela rede durante os arrastos. Esta medida é calculada usando a fórmula: A = t.v.h.x, onde t é o tempo de arrasto, v é a velocidade média do barco durante o arrasto (m/s), h é a abertura da boca da rede (m) e x é um fator de correção para a área varrida (0,5) (Delahoz; Cubillos, 2020). A área total amostrada por arrasto foi de, aproximadamente, 16.848 m², equivalente a cerca de 0,02 km².

As diferenças sazonais foram examinadas utilizando um modelo linear generalizado (GLM), devido à falta de normalidade dos dados detectada pelo teste de Shapiro-Wilk. No entanto, o melhor modelo ajustado proposto pela análise GLM foi o modelo normal, juntamente com PERMANOVA e uma análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS).

O nMDS foi realizado para comparar as matrizes de similaridade entre a densidade de peixes, usando o teste de Bray-Curtis, seguida da análise SIMPER para identificar as espécies que mais contribuíram com as dissimilaridades.

Foram calculados os índices de equitabilidade de Pielou (J) e diversidade de Shannon-Wiener (H) e Teste t Student para identificar diferenças de tamanho das espécies entre os períodos. Foram utilizados nas análises os softwares R (R Development Core Team, 2014) e Prime, considerando o nível de significância de <0,05.

3 RESULTADOS

Durante os 32 arrastos no Pontal do Peba, resultado dos 14 no período chuvoso (maio, julho e março) e 18 no período seco (setembro, novembro, janeiro), foi contabilizado um total de 9.665 exemplares de peixes capturados incidentalmente nos arrastos de camarão. Distribuídos em 29 famílias e 79 espécies, com destaque para a família Sciaenidae (n=17 spp), com uma FO% de 42,2% das espécies registradas.

Entre as espécies mais abundantes dessa família estão *Stellifer brasiliensis* (n=1.519), *Stellifer rastrifer* (n=968), *Paralonchurus brasiliensis* (n=403), *Larimus breviceps* (n=326), *Stellifer stellifer (*n=268) e *Isopisthus parvipinnis* (n=248).

Em relação a FO% entre os períodos de chuva e seca, as espécies mais frequentes na chuva foram *Stellifer brasiliensis* (38,5%) *Pellona Harroweri* (30,8%) *Stellifer rastrifer* (24,6%), e no período seco: *Stellifer brasiliensis* (18,5%), *Pellona harroweri* (10,7%), *Stellifer rastrifer* (10,3%).

Em relação a composição da ictiofauna, em sua maioria, é composta por espécies marinho-migrantes (38,8%), estas incluem *Haemulon squamipinna* (Hamulidae), *Gymothorax ocellatus* (Muraenidae), *Polydactylus virginicus* (Polynemidae), *Chirocentrodon bleekerianus, Pellona harroweri* e *Odontognathus mucronatus* (Pristigasteridae) (Tab. 1).

Quanto aos atributos funcionais, de acordo com os hábitos, observou-se a predominância de espécies bentopelágica 45,6% (n=36), seguidos por demersal 27,8% (n=22) e pelágica 26,6% (n=21). Em relação aos grupos tróficos, as espécies foram categorizadas como detritívoro 1,26% (n=1), zoobentívoro 62,02% (n=49), piscívoro 15,29% (n=12), zooplanctívoro 12,76% (n=10) e herbívoro 5,06% (n=4) e 3 indivíduos com dados não avaliados.

Os *status* de conservação apresentaram duas espécies classificadas como NT, *Hypanus guttatus e Lutjanus synagris*. Uma espécie, *Rhinoptera bonasus*, foi listada como VU, enquanto, *Stellifer stellifer* DD. Além de quatro espécies, *Cathorops spixii, Haemulon squamipinna*, *Genyatremus luteus, Peprilus crenulatus* NA.

Apenas 6 espécies (7,5%) capturadas incidentalmente atingiram o tamanho médio da primeira maturação sexual, (*Gymnothorax ocellatus*, *Chirocentrodon bleekerianus*, *Pellona harroweri*, *Odontognathus mucronatus*, *Stellifer punctatissimus, Stellifer stellifer*). Destacando *Stellifer punctatissimus* e *Stellifer stellifer* as únicas que alcançaram o tamanho da primeira maturação sexual dentre as 17 espécies presente na família Sciaenidae, a mais rica (Tab. 1).

Tabela 1 - Composição da ictiofauna do Pontal do Peba/Alagoas em ordem alfabética. GF, grupo funcional de uso estuarino; ES, espécies estuarinas; MM, migrantes marinhos; MS, retardatários marinhos; MV, marinho visitante; GFA, grupo funcional por alimentação; PV, piscívoro; ZB, zoobentívoro; ZP, zooplanctívoro; HV, Herbívoro; DV, detritívoro; N, número total de indivíduos; NCH, número total de indivíduos na estação chuvosa; NES, número total de indivíduos na estação seca; L50, tamanho da primeira maturação sexual; TCH média de tamanho na estação chuvosa; TSE, média de tamanho na estação seca; IUCN, Status de conservação (CR, criticamente em perigo; EN, perigo; VU, vulnerável; NT, quase ameaçada; LC, menos preocupante, DD, dados deficientes; NA, Não aplicáveis); FO% frequência de ocorrência.

Família	GF	GFA	HÁBITO	N	NCH	FO%	NSE	FO%	L50	TCH	TSE	IUCN
Ariidae												
Bagre marinus	MM	DV	Demersal	118	17	2,9934	101	1,765	44,8	7,69	8,62	LC
Aspistor luniscutis	MM	ZB	Bentopelágico	171	64	4,3379	107	1,87	18	12,69	11,58	LC
Cathorops spixii	ES	ZB	Demersal	220	99	5,5809	121	2,114	16,4	11	11,51	NA
Achiridae												
Achirus achirus	ES	ZB	Demersal	21	11	0,5327	10	0,175	12,8	8,67	8,06	LC
Achirus declivis	ES	ZB	Demersal	10	3	0,2537	7	0,122	12,8	9,33	9,28	LC
Achirus lineatus	ES	ZB	Demersal	31	16	0,7864	15	0,262	11,8	6,09	8,05	LC
Trinectes inscriptus	MM	ZB	Demersal	4	3	0,1015	1	0,017	11,8	3,4	5,8	LC
Trinectes paulistanus	MM	ZB	Demersal	35	26	0,8879	9	0,157	11,8	6,69	8,5	LC
Acanthuridae												
Acanthurus chirurgus	MM	HV	Bentopelágico	1	0	0,0254	1	0,017	17	0	3	LC
Carangídeos												
Chloroscombrus chrysurus	MS	ZB	Pelágico	154	39	3,9066	115	2,009	12,4	7,67	8,5	LC
Caranx hippos	MM	ZB	Pelágico	1	0	0,0254	1	0,017	66	0	9,5	LC
Caranx latus	MM	ZB	Pelágico	2	1	0,0507	1	0,017	37	4,5	4,5	LC
Hemicaranx amblyrhynchus	MM	ZB	Pelágico	1	0	0,0254	1	0,017	NA	0	13	LC
Selene setapinnis	MV	ZP	Pelágico	10	10	0,2537	0	0	16,6	4,55	0	LC
Selene brownii	MM	ZB	Pelágico	57	24	1,446	33	0,577	20,5	3,22	6,42	LC
Selene vomer	MV	ZB	Pelágico	9	9	0,2283	0	0	26,5	2,97	0	LC

Trachinotus falcatus	MV	ZP	Pelágico	2	1	0,0507	1	0,017	54,7	14	10	
Clupeidae												
Harengula clupeola	ES	ZP	Pelágico	157	147	3,9827	10	0,175	14,3	6,13	9,33	LC
Opisthonema oglinum	ES	ZP	Pelágico	44	32	1,1162	12	0,21	11,5	8,41	10,44	LC
Cynoglossidae												
Symphurus diomedianus	MM	ZB	Demersal	30	22	0,761	8	0,14	12	9,62	11,52	LC
Symphurus plagusia	MM	ZB	Demersal	57	31	1,446	26	0,454	12	8,31	8,34	LC
Symphurus tessellatus	MM	ZB	Demersal	10	0	0,2537	10	0,175	12	0	0	LC
Cyclopsettidae												
Etropus crossotus	MM	ZB	Demersal	7	6	0,1776	1	0,017	8,5	5,33	7,5	LC
Syacium papillosum	MV	ZB	Demersal	22	22	0,5581	0	0	10	8,93	0	LC
Citharichthys macrops	MV	ZB	Demersal	5	3	0,1268	2	0,035	NA	8	8,45	LC
Citharichthys arenaceus	MM	ZB	Demersal	10	1	0,0254	0	0	NA	7,5	0	LC
Dactylopteridae												
Dactylopterus volitans	MV	ZB	Demersal	29	17	0,7357	12	0,21	19,5	5,37	5,13	LC
Dasyatidae												
Hypanus guttatus	MV	ZB	Demersal	3	3	0,0761	0	0	58.8	9,66	0	NT
Engraulidae												
Anchoviella lepidentostole	ES	ZP	Pelágico	182	67	4,6169	115	2,009	9,1	7,98	7,57	LC
Lycengraulis grossidens	ES	ZP	Pelágico	343	82	8,7012	261	4,561	11,2	9,99	10,09	LC
Anchoa spinifer	ES	ZB	Pelágico	73	27	1,8519	46	0,804	14	9,95	9,73	LC
Cetengraulis edentulus	MM	HV	Pelágico	223	151	5,657	72	1,258	13,8	9,99	10,6	LC
Anchovia clupeoides	MM	ZP	Pelágico	283	249	7,1791	34	0,594	15,65	0	8,96	LC
Ephippidae												
Chaetodipterus faber	MM	ZB	Pelágico	7	7	0,1776	0	0	12	3,61	0	LC

Gerreidae												
Diapterus rhombeus	MM	HV	Demersal	15	3	0,3805	12	0,21	NA	8,5	8,12	
Eucinostomus argenteus	MM	ZB	Demersal	5	1	0,1268	4	0,07	NA	7	7,87	LC
Haemulidae												
Conodon nobilis	MM	ZB	Bentopelágico	62	15	1,5728	47	0,821	20,8	10,12	8,72	LC
Haemulopsis corvinaeformis	MS	ZB	Bentopelágico	203	8	5,1497	195	3,407	11,88	9,52	9,79	LC
Haemulon squamipinna	MM	NA	Bentopelágico	5	5	0,1268	0	0	10,1	10,16	0	NA
Genyatremus luteus	MM	ZB	Bentopelágico	12	5	0,3044	7	0,122	18	10,6	9,08	NA
Lutjanidae												
Lutjanus synagris	MV	ZB	Bentopelágico	30	3	0,07610	0	00	23	8,66	0	NT
Monacanthidae												
Aluterus heudelotii	MM	HV	Bentopelágico	1	1	0,0254	0	0	NA	5	0	LC
Muraenidae												
Gymnothorax ocellatus	MM	ZB	Demersal	3	2	0,0761	1	0,017	15,6	35,25	31	LC
Ophichthidae												
Ophichthus gomesii	MM	NA	Demersal	08	4	0,2029	4	0,07	48.5	40	37	LC
Polynemidae												
Polydactylus virginicus	MM	ZB	Demersal	309	61	7,8387	248	4,333	12	12,2	10,26	LC
Priacanthidae												
Heteropriacanthus cruentatus	MV	ZB	Bentopelágico	3	0	0,0761	3	0,052	13	0	4,8	LC
Pristigasteridae												
Chirocentrodon bleekerianus	MS	PV	Pelágico	200	107	5,0736	93	1,625	7,6	9,35	8,06	LC
Pellona harroweri	MS	PV	Pelágico	1213	599	30,771	614	10,73	5,6	8,29	8,49	LC

Odontogthus mucronatus	MM	PV	Pelágico	512	281	12,988	231	4,036	7,6	11,1	10,62	LC
Rhinopteridae												
Rhinoptera bonasus	MV	ZB	Bentopelágico	3	2	0,0761	1	0,017	65.3	4,5	6,42	VU
Sciaenidae												
Cynoscion acoupa	MM	PV	Bentopelágico	22	4	0,5581	18	0,315	42,7	16,45	11,59	LC
Cynoscion microlepidotus	MM	NA	Bentopelágico	6	0	0,1522	6	0,105	32,1	0	12,1	LC
Cynoscion virescens	MM	PV	Bentopelágico	18	5	0,4566	13	0,227	58,6	12,48	8,6	LC
Cynoscion leiarchus	MM	ZB	Bentopelágico	26	19	0,6596	7	0,122	32	14,11	18,21	LC
Isopisthus parvipinnis	MM	ZB	Bentopelágico	248	173	6,2912	75	1,311	15,9	7,35	9,29	LC
Larimus breviceps	MM	PV	Bentopelágico	326	202	8,2699	124	2,167	11,1	7,13	8,28	LC
Macrodon ancylodon	MM	PV	Bentopelágico	187	65	4,7438	122	2,132	23,7	7,05	9,74	LC
Menticirrhus littoralis	MM	ZB	Bentopelágico	10	2	0,2537	8	0,14	23	8,5	9,74	LC
Menticirrhus americanus	MM	ZB	Bentopelágico	13	5	0,3298	8	0,14	17,7	9,56	8,87	LC
Micropogonias furnieri	MM	PV	Bentopelágico	13	3	0,3298	10	0,175	30,6	23	12,87	LC
Paralonchurus brasiliensis	MM	ZB	Bentopelágico	403	40	10,223	363	6,343	15,7	8,95	8,82	LC
Stellifer brasiliensis	MM	ZB	Bentopelágico	1519	443	38,534	1076	18,8	7,3	6,45	6,83	LC
Stellifer rastrifer	MM	ZB	Bentopelágico	968	380	24,556	588	10,27	9,8	5,78	7,32	LC
Stellifer microps	MM	ZB	Bentopelágico	9	9	0,2283	0	0	NA	6,67	0	LC
Stellifer stellifer	MM	ZB	Bentopelágico	268	62	6,7986	206	3,6	7,5	7,18	7,32	DD

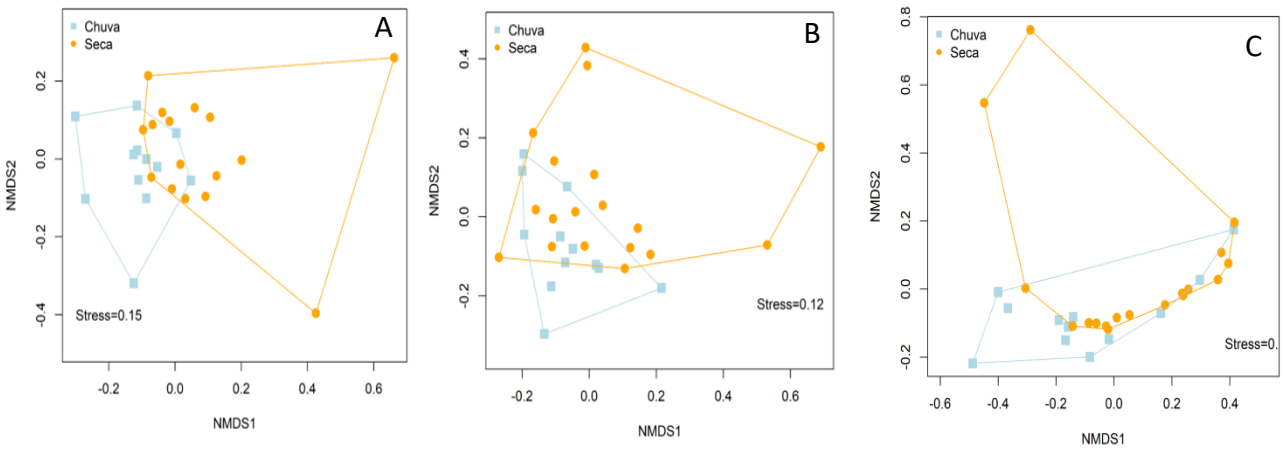
Stellifer Punctatissimus	MS	ZP	Bentopelágico	3	3	0,0761	0	0	11,1	13,16	0	LC
Nebris microps	ES	ZB	Bentopelágico	61	56	1,5474	5	0,087	22,3	7,03	6,7	LC
Sphyraenidae												
Sphyraena barracuda	MV	PV	Pelágico	1	1	0,0254	0	0	66	6,5	0	LC
Sphyraena guachancho	MV	PV	Pelágico	17	7	0,4313	10	0,175	35	16,62	18,48	LC
Stromateidae												
Peprilus xanthurus	MV	ZP	Bentopelágico	10	10	0,2537	0	0	12	3,23	0	LC
Peprilus crenulatus	MV	ZP	Bentopelágico	82	36	2,0802	46	0,804	NA	4,110	8,44	NA
Serranidae												
Diplectrum formosum	MV	PV	Bentopelágico	1	1	0,0254	0	0	12,5	10	0	LC
Tetraodontidae												
Colomesus psittacus	ES	ZB	Bentopelágico	1	0	0,0254	1	0,017	14,72	0	13	LC
Sphoeroides greeleyi	ES	ZB	Bentopelágico	1	1	0,0254	0	0	11,2	3	0	LC
Sphoeroides camilae	ES	ZB	Bentopelágico	5	5	0,1268	0	0	0	3,7	0	LC
Sphoeroides testudineus	ES	ZB	Bentopelágico	7	7	0,1776	0	0	10,8	6,72	0	LC
Lagocephalus laevigatus	ES	ZB	Bentopelágico	1	1	0,0254	0	0	34,1	4,5	0	LC
Trichiuridae												
Trichiurus lepturus	MV	PV	Bentopelágico	534	97	13,546	437	7,636	50.6	14,07	22,17	LC
Triglidae												
Prionotus punctatus	MV	ZB	Demersal	25	18	0,6342	7	0,122	26,2	6,98	7,11	LC

Fonte: elaborada pela autora (2023).

O nMDS apresentou por meio das guildas funcionais uma dissimilaridade dos resultados, com a formação de grupos de espécies distintas para a ictiofauna dos dois períodos (p= 0,011 e f= 2,00); levando em consideração os atributos funcionais (espécies estuarinas, migrantes marinhos, retardatários marinhos) (p=0,041 e f= 2, 29) e hábitos (p= 0,057 e f= 2,29).

Esta dissimilaridade foi confirmada através da PERMANOVA que indicou diferenças significativas entre os períodos para as três variáveis, sendo elas densidade de espécie (CPUA/ind km$^{2-1}$), guilda trófica (herbívoro, detritívoro, piscívoro, zooplanctívoro, zoobentônico), e hábito (demersal, bentopelágico, pelágico) (Graf. 1).

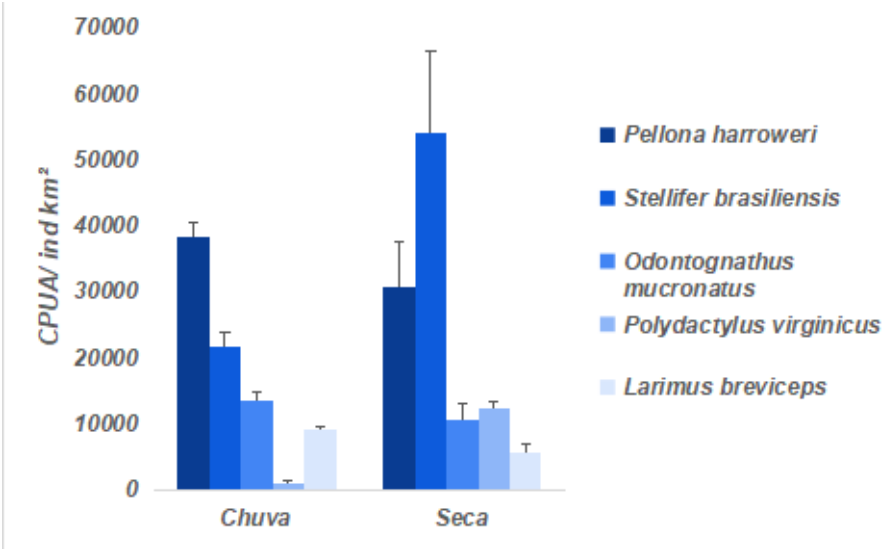
Gráfico1- nMDS da ictiofauna incidentalmente captura no Pontal do Peba- AL, comparando os dois períodos de Chuva e seca a partir dos dados fornecidos pela CPUA/ ind km$^{2-1}$. A. Riqueza de espécies; B. Guilda funcional; C. Hábito.



Fonte: elaborada pela autora (2023).

Através dessas métricas, por meio da análise SIMPER, verificamos que a estrutura da comunidade de ictiofauna apresenta uma dissimilaridade entre os períodos de chuva e seca de 81,10%, com destaque nas espécies *Pellona harroweri*, *Stellifer brasiliensis*, *Odontognathus mucronatus*, *Polydactylus virginicus, Larimus breviceps* as possíveis responsáveis por estas diferenças (Graf. 2).

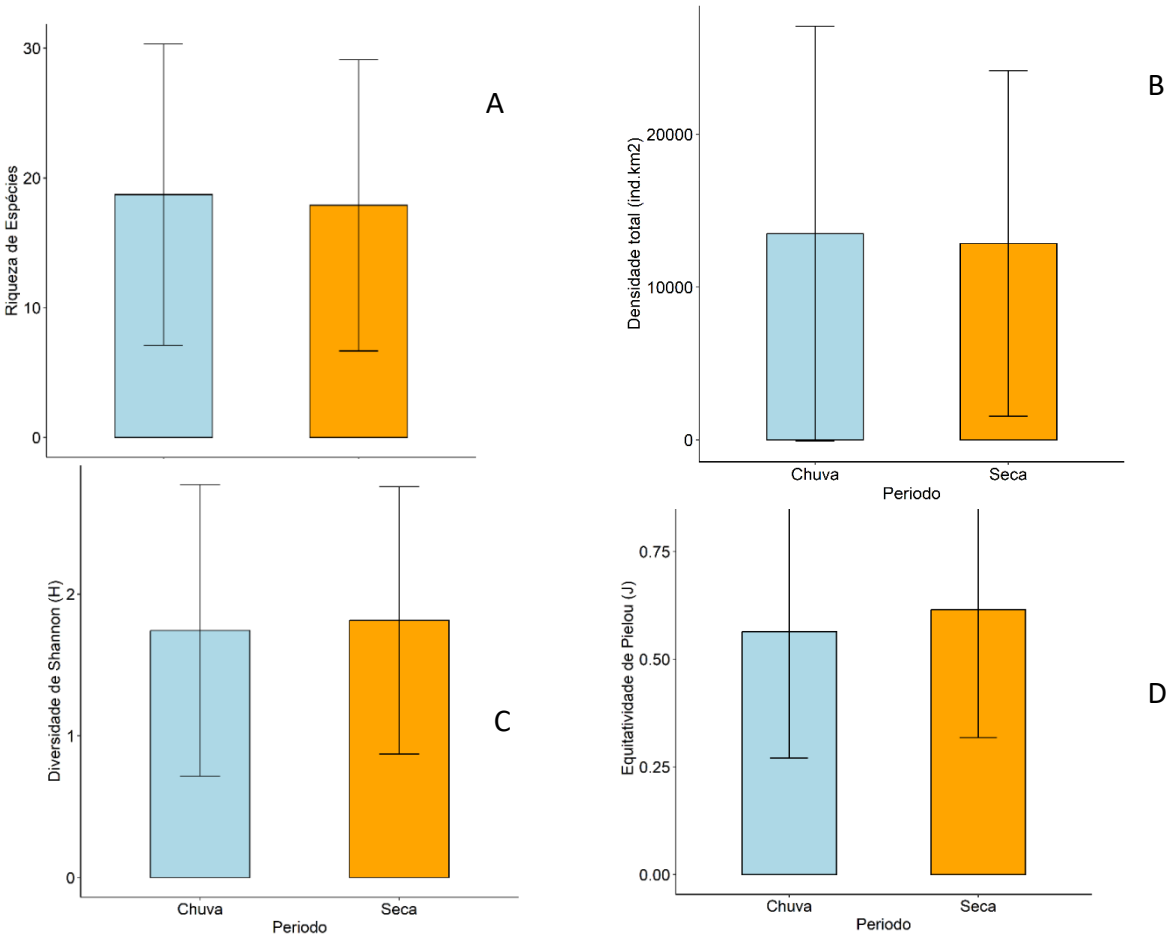
Gráfico 2- Densidade média CPUA/ ind km$^{2-1}$ das espécies mais representativas nas capturas incidentais nos dois períodos de chuva e seca no Pontal do Peba- Piaçabuçu/ AL



Fonte: elaborada pela autora (2023).

Em relação a resposta da estrutura da ictiofauna, não observamos diferenças significativas durante os períodos chuva e seca para a riqueza de espécies (t= -0,203 e p=0,84), e diversidade de Shannon-Wiener (t= 0,204, p= 0,84), nem para equitatividade de Pielou (t=0,485, p=0,631) que mede a uniformidade da distribuição dessas espécies, e a abundância total das espécies (t=-0,146, p=0,88) (Graf. 3).

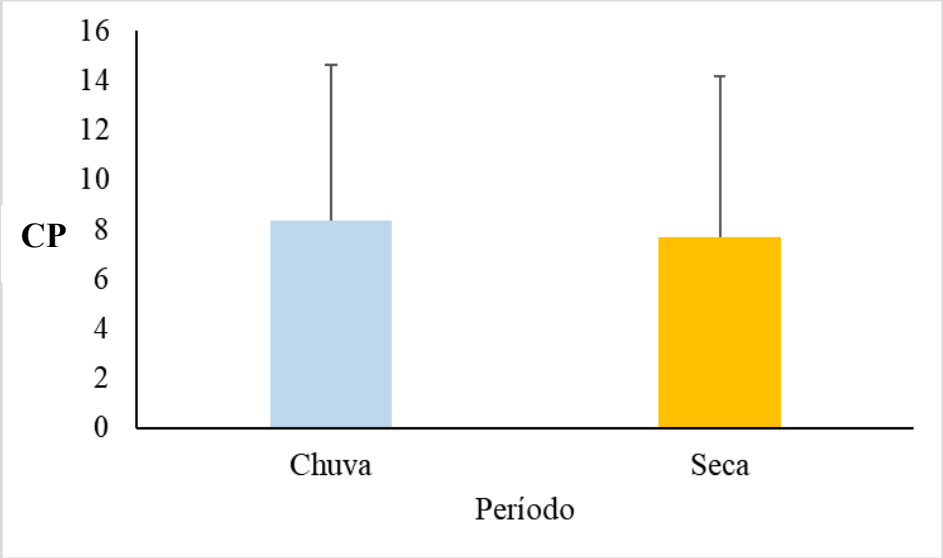
Gráfico3- A. Riqueza de espécies feita a partir da CPUA/ind km²-¹ nos dois períodos de chuva e seca no Pontal do Peba- Piaçabuçu/ AL; B. Densidade média de espécies nos dois períodos de chuva e seca no Pontal do Peba- Piaçabuçu/ AL; C. Equitabilidade de Pielou (J'); D. índices de e Diversidade de Shannon; (H`) para a ictiofauna acidentalmente capturadas nas duas estações, chuva e seca.



Fonte: elaborada pela autora (2023).

Também não foi possível observar diferenças significativas em relação ao comprimento padrão (CP) das espécies nos períodos de chuva e seca, usando o teste T de Student (p=0,33) (Graf 4.).

Gráfico 4: Comprimento padrão (CP) das espécies de peixes presentes na ictiofauna da captura incidental do Pontal do Peba- AL, durante os períodos de chuva e seca.



Fonte: elaborada pela autora (2023).

4 DISCUSSÃO

Durante as 32 os arrastos, (14 no período de chuva e 18 no período da seca) realizados no Pontal do Peba, um total de 9.665 exemplares de peixes foi capturado incidentalmente nos arrastos de camarão, abrangendo 29 famílias e 79 espécies.

Destacamos a família Sciaenidae, representando 42,2% das espécies registradas, entre essas espécies as mais abundantes dessa família durante as duas estações estão *Stellifer brasiliensis*, *Stellifer rastrifer*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Larimus breviceps*, *Stellifer stellifer* e *Isopisthus parvipinnis,* resultado semelhante à de outros estados do Brasil, uma vez que, essas espécies são frequentes em ambientes de fundo areno-lamoso, onde ocorrem os arrastos da pescaria de camarão (Santos, 2006; Freitas *et al*., 2011; Sedez *et al.*, 2013; Silva-Júnior *et al.*, 2019).

Com relação às respostas sobre as diferenças sazonais das análises do nMDS, observou-se de forma clara que há diferença dos traços funcionais de hábito, guilda trófica e densidade de espécies, esse resultado possivelmente tem relação com as espécies predominantes durantes o período seco *Pellona harroweri*, *Stellifer brasiliensis*, *Polydactylus virginicus,* dominantes no período de chuva *Odontognathus mucronatus* e *Larimus breviceps*. Essa resposta pode estar ligada aos hábitos alimentares dessas espécies, na qual o camarão está presente (Hofling *et al., 1997;* Muto *et al., 2008; Limeira, 2019*).

No entanto, para riqueza, densidade e abundância de espécies não observamos diferenças significativas quando comparada aos períodos de chuva e seca para ictiofauna no Pontal do Peba. Esse fato pode ser uma resposta a frequência ocorrência de espécies MM (38,8%) nas amostras, por sua associação a diferentes tipos de ambiente durante seu ciclo de vida, além da influência direta da foz do Rio do São Francisco devido à grandes descargas de água doce e sedimentos durante todo ano, mantendo a turbidez entre os períodos de chuva e seca estável, reafirmando uma estabilidade quando tratamos de espécies em regiões tropicais (Passos *et al*., 2016; Ferreira *et al*., 2019; Sanders, 1969).

Outro fator que também não apresentou diferença significativa foi a relação dos tamanhos entre os períodos de chuva e seca, observando que 92% das espécies incidentalmente capturadas estão abaixo do tamanho mínimo para primeira maturação sexual (L50), confirmando a elevada captura de indivíduos juvenis de peixes na pescaria de camarão e sua baixa seletividade, resultado semelhante ao observado por Silva Júnior *et al*. (2013) e Passarone *et al*. (2019).

Esses dados ressaltam a importância de estudos sobre os traços funcionais dessas

espécies que são comumente capturadas nas pescarias de camarão e como elas se comportam na variação dos períodos sazonais, além de documentar essas informações sobre a importância ecológica, econômica e conexão desses entre ambientes marinhos costeiros (Da Silva *et al*., 2022; Lira *et al.*, 2018).

Reiteramos a urgência de utilizar novas abordagens mais seletivas na pesca, uma vez que, essa região possui uma das maiores frotas de arrasto camarão no Brasil, que atua próxima do estuário, uma conhecida região de berçário para peixes, e área de reprodução de tartarugas marinhas (Sampaio & Oliveira, 2016).

Uma alternativa para a redução das capturas acidentais seja a implementação de dispositivos de escape como o TED (*Turtle Excluder Device*s) e BRD (*Bycatch Reduction Devices*) a partir de discussões com a comunidade e poder público visando melhorias na gestão da pescaria do Pontal do Peba, incluindo a redução das capturas incidentais, como o exemplo citado em alguns países por Brewer *et al.*, (2006) e Campbell *et al*., (2021).

Ambos os dispositivos. TED e BRD, não apenas protegem a biodiversidade marinha, mas também ajudam a garantir o cumprimento das regulamentações ambientais, destacando sua importância para a conservação e a sustentabilidade das pescarias de camarão no Brasil.

REFERÊNCIAS

BRANCO, Joaquim O.; VERANI, José R. Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa **Catarina. Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 2, p. 381–391, 2006.

BRASIL, J. & Huszar, V.L.M. 2011. The role of functional traits in the ecology of continental phytoplankton. **Oecologia Australis** 15(4):799-834.http://dx.doi.org/10.4257/ouoeco.2011.1504.04

BREWER, David; HEALES, Don; MILTON, David; *et al*. The impact of turtle excluder devices and bycatch reduction devices on diverse tropical marine communities in Australia's northern prawn trawl fishery. **Fisheries Research**, v. 81, n. 2-3, p. 176–188, 2006.

BUCHHEISTER, A.; LATOUR, R. J. Diets and trophic-guild structure of a diverse fish assemblage in Chesapeake Bay, U.S.A. **Journal of Fish Biology**, v. 86, n. 3, p. 967–992, 2015.

CAMPBELL, Matthew J.; TONKS, Mark L.; MILLER, Margaret; *et al*. Factors affecting elasmobranch escape from turtle excluder devices (TEDs) in a tropical penaeid-trawl fishery. **Fisheries Research**, v. 224, n. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2019.105456, p. 105456, 2020.

COELHO, P. A.; SANTOS, M. C. F. Ciclo biológico de Penaeus schmitti Burkenroad. Pernambuco (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, v. 2, n. 1, p. 35-50, 1994.

DA SILVA, Victor Emmanuel Lopes; ASSIS, Ivan Oliveira de; CAMPOS-SILVA, João Vitor; *et al*. Relative importance of habitat mosaics for fish guilds in the northeastern coast of Brazil. **Regional Studies in Marine Science**, v. 50, p. 102145, 2022

DA SILVA, Victor Emmanuel Lopes; DOLBETH, Marina; FABRÉ, Nidia Noemi. Assessing tropical coastal dynamics across habitats and seasons through different dimensions of fish diversity. **Marine Environmental Research**, v. 171, p. 105458, 2021.

DE BARROS, M. S. F., de Oliveira Júnior, J. G. C., de Oliveira, C. D. L., Kramer Pinto, T., Batista, V. D. S., & Fabré, N. N. (2022). Seasonal rainfall influences reproduction and recruitment of tropical penaeid shrimps: Implications to fisheries management. **Fisheries Oceanography,** *31*(2), 191-204.

DIAS, M. C. Impactos da pesca de arrasto no Brasil e no mundo: Dados atualizados e tendências globais. **Oceana Brasil**, 2020.

FERREIRA, Valdimere; LOC'H, François Le; MÉNARD, Frédéric; *et al*. Composition of the fish fauna in a tropical estuary: the ecological guild approach. **Scientia Marina**, v. 83, n. 2, p. 133–142, 2019.

FREIRE, F. *et al*. Reconstruction of Marine Commercial Landings for the Brazilian Industrial and Artisanal Fisheries From 1950 to 2015. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, 27 jul. 2021.

GODEFROID, R. S., Spach, H. L., Santos, C., MacLaren, G., & Schwarz Jr, R. (2004). Temporal changes in the abundance and diversity of fish fauna in the shallow sublittoral of a beach, southern Brazil. Iheringia. **Série Zoologia,** 94, 95-104.

HOLMLUND, Cecília M.; HAMMER, Monica. Ecosystem services generated by fish populations. **Ecological economics**, vol. 29, no. 2, p. 253-268, 1999.

HOFLING, José Claudio et al. Alimentação de peixes da família Sciaenidae do complexo estuarino-lagunar de Cananéia, SP, Brasil. **Bioikos–Título não-corrente**, v. 11, n. 1/2, 1997.

VASCONCELLOS, Marcelo; DIEGUES, Antonio Carlos; KALIKOSKI, Daniela Coswig. Coastal fisheries of Brazil. **Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean**, v. 544, 2011.

LIRA, A., Angelini, R., Le Loc'h, F., Ménard, F., Lacerda, C., Frédou, T., & Frédou, F. L. (2018). Trophic flow structure of a neotropical estuary in northeastern Brazil and the comparison of ecosystem model indicators of estuaries. **Journal of Marine Systems**, *182*, 31-45.

LOREAU, Michel; MOUQUET, Nicolas; HOLT, Robert D. Meta-ecosystems: a theoretical framework for a spatial ecosystem ecology. **Ecology Letters**, v. 6, n. 8, p. 673-679, 2003.

MACEDO, Morgana M.; ANGELINI, Ronaldo; DA SILVA, VictorE.L.; *et al*. Trophic structure of coastal meta-ecosystems in the tropical Southwestern Atlantic. **Estuarine, Coastal and Shelf Science,** v. 263, n. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107654, p. 107654, 2021.

MARCENIUK, AP, Rotundo, MM, Caires, RA, Cordeiro, APB, Wosiacki, WB, Oliveira, C., ... & Montag, L. (2019). Os peixes ósseos (Teleostei) capturados por arrastões industriais na costa norte brasileira, com insights sobre sua conservação. **Ictiologia Neotropical**, *17*.

MATTOS, Sérgio Macedo Gomes de; WOJCIECHOWSKI, Maciej John; GANDINI, Fabrício Caldeira; Iluminando as Capturas Ocultas da Pesca Artesanal Costeira no Brasil: um estudo de caso. Relatório Executivo. Illuminating Hidden Harvests (IHH) Project, organized and coordinated by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), the WorldFish, and the University of Duke. Instituto Maramar para a Gestão Responsável dos Ambientes Costeiros e Marinhos (**Maramar Institute for Coastal Management**). (BR), 71 pp, 2020.

MESQUITA, I. C. G.; MEDEIROS, R. P. Integrating research and fishing extension approaches to engage small-scale fishers in the participatory evaluation and voluntary use of bycatch reduction devices. ***Marine Policy,*** v. 152, p. 105599, jun. 2023.

MUTO, Elizabeti Yuriko et al. Alimentação das sardinhas Pellona harroweri (Fowler, 1919) e Chirocentrodon bleekerianus (Poey, 1867), na região costeira de Santos, Estado de São Paulo. Oceanografia e mudanças globais. São Paulo: **Instituto Oceanográfico**, p. 287-302, 2008.

PASSOS, C. V. B., Fabré, N. N., Malhado, A. C. M., Batista, V. S., & Ladle, R. J. Estuarization increases functional diversity of demersal fish assemblages in tropical coastal ecosystems. **Journal of fish biology**, *89*(1), 847-862, 2016.

PASSARONE, R., Aparecido, K. C., Eduardo, L. N., Lira, A. S., Silva, L. V. S., Justino, A. K.; Lucena-Frédou, F. Ecological and conservation aspects of bycatch fishes: An evaluation of shrimp fisheries impacts in Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, *67*, e 1929, 2019.

R Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing [online]. Vienna: R Foundation for Statistical Computing; 2014. Disponível em: http://www.R-project.org

SANTANA, Fábio Magno da Silva; SEVERI, William; FEITOSA, Caroline Vieira; *et al*. The influence of seasonality on fish life stages and residence in surf zones: a case of study in a tropical region. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 3, p. 181–192, 2013.

SANTOS, Maria do Carmo Ferrão; COELHO, Petrônio Alves; PORTO, Marilena Ramos. Sinopse das informações sobre a biologia e pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae), no nordeste do Brasil. **Boletim Técnico Científico CEPENE,** v. 14, n. 1, p. 141-178, 2006.

SAMPAIO, C. L.; OLIVEIRA, M. T. O Conhecimento Ecológico Local para a Conservação das Tartarugas Marinhas no Litoral Sul Alagoano. In: Correia;Santos & Moura. (Org.). Conservação de Tartarugas Marinhas no Nordeste do Brasil: Pesquisas, Desafios e Perspectivas. **1ed. Ed UFRPE**, 2016, p. 193 - 219

SEDREZ, M.C., BRANCO, J.O., FREITAS JUNIOR, F., MONTEIRO, H.S. & BARBIERI, E. Ictiofauna acompanhante na pesca artesanal do camarão sete barbas *(Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral sul do Brasil. **Biota Neotrop**. 13(1): http://www.biotaneotropica.org.br/v13n1/pt/abstract?inventory

SEDREZ, M.C.; Branco, J.O.; Freitas Júnior, F.; Monteiro, H.S.; Barbieri, E. 2013. Ictiofauna acompanhante na pesca artesanal do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral sul do Brasil. **Biota Neotropica**, 13(1): 165-175. http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032013000100019 *Tec. Cient. CEPENE*, v.2, n.1, p. 35-50,1994.

SILVA, A.C.C.D.; Castilhos, J.C.; Santos, E.A.P.; Brondízio, L.S. & Bugoni, L. 2010. Efforts to reduce sea turtle bycatchin the shrimp fishery in Northeastern Brazil through a co-management process. **Ocean and Coastal Management**,53: 570-576

SILVA-JÚNIOR, Carlos Antonio Beserra; LIRA, Alex Souza; EDUARDO, Leandro Nolé; *et al*. Ichthyofauna bycatch of the artisanal fishery of penaeid shrimps in Pernambuco, Northeastern Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 45, n. 1, p. 435, 2019.