

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade
RESEX Cururupu



Relatório de Final
(Ciclo 2022-2023)

Influência de parâmetros ambientais sobre a fauna acompanhante da pesca artesanal de camarões marinhos na ilha do Peru – RESEX de Cururupu- MA

Discente de IC: Livia Duailibe Moura

Orientador: Bruno de Brito Gueiros Souza

Coorientador: Danilo Francisco Corrêa Lopes

Instituição do coorientador: Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Pinheiro – MA
Março/ 2023

Resumo

O presente estudo teve como objetivo determinar a composição da ictiofauna acompanhante, relacionando-a aos padrões sazonais e aspectos limnológicos que podem afetar a abundância e biomassa das espécies oriundas da pesca artesanal de camarões marinhos realizada na ilha do Peru, que faz parte da Reserva Extrativista de Cururupu, que é uma unidade de conservação federal. Foram realizadas coletas nos meses de setembro/2022 a Junho/2023 através do uso da muruada e apoio dos pescadores artesanais da região. sendo capturados 1330 indivíduos de 67 espécies. Em laboratório aconteceu a realização de medições e pesagens dos indivíduos coletados, os dados obtidos foram submetidos a análise de Componentes Principais (ACP), análise de agrupamento do tipo Cluster e Análise de Correspondência Canônica (ACC). As famílias Ariidae, Achiridae, Carangidae, Engraulidae e Scianidae apresentaram a maior abundância de indivíduos, e pode-se observar que o maior número de espécies é influenciado pelo período de estiagem, porém algumas espécies são influenciadas pelo período chuvoso. Por fim, concluiu-se que a sazonalidade possui uma forte influência sobre a abundância e biomassa de grande parte das espécies.

Palavras-chave: ictiofauna, sazonalidade, abundância, RESEX Cururupu.

Abstract

The present study aimed to determine the composition of the accompanying ichthyofauna, relating it to seasonal patterns and limnological aspects that can affect the abundance and biomass of species originating from artisanal marine shrimp fishing carried out on the island of Peru, which is part of the Extractive Reserve. of Cururupu, which is a federal conservation unit. Collections were carried out from September/2022 to July/2023 through the use of the wall and support from artisanal fishermen in the region. 1330 individuals of 67 species were captured. Measurements and weighing of the collected individuals took place in the laboratory. The data obtained was subjected to Principal Component Analysis (PCA), Cluster analysis and Canonical Correspondence Analysis (ACC). The families Ariidae, Achiridae, Carangidae, Engraulidae and Scianidae presented the greatest abundance of individuals, and it can be observed that the largest number of species is influenced by the dry period, however some species are influenced by the rainy period. Finally, it was concluded that seasonality has a strong influence on the abundance and biomass of most species.

Key words: by-cath, seasonality, abundance, RESEX Cururupu.

Lista de Quadros

- Quadro 1.** Codificações criadas contendo ano, meses e arte de pesca.....8.
- Quadro 2.** Nome científico e popular das espécies e abreviações utilizadas nas análises estatísticas.....9.
- Quadro 3.** Lista de espécies capturadas no período de setembro 2022 a janeiro 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu. Abundância (Abund.); Biomassa (Biom.); Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (LV); Dados Deficientes (DD); Pouco Preocupante (LC); Quase Ameaçada (NT).....10.

Lista de Figuras

- Figura 1.** Imagem de satélite da ilha do Peru, RESEX de Cururupu. Fonte: ICMBio, 2023.7.
- Figura 2.** Desenho de um puçá de muruada, apetrecho utilizado para a pesca do camarão.....7.
- Figura 3.** Coleta de parâmetros ambientais da água realizada no local da muruada.....8.
- Figura 4.** Número de espécies por família de peixes capturados no período de setembro 2022 a janeiro 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu.....12.
- Figura 5.** Resultado obtido pela análise de componentes principais (ACP) relacionando a abundância das espécies de peixe e a sazonalidade no período de setembro de 2022 a junho de 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu.13.
- Figura 6.** Resultado obtido pela análise de componentes principais (ACP) relacionando a biomassa das espécies de peixe e a sazonalidade no período de setembro de 2022 a junho de 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu.14.
- Figura 7.** Análise de Cluster, dendrograma de similaridade da abundância das espécies de peixe para a arte de pesca e os meses amostrados no período de setembro 2022 a junho 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu. Códigos em azul: período chuvoso; códigos em vermelho: período de estiagem.15.
- Figura 8.** Análise de Cluster, dendrograma de similaridade da biomassa das espécies de peixe para a arte de pesca e os meses amostrados no período de setembro 2022 a junho 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu. Códigos em azul: período chuvoso; códigos em vermelho: período de estiagem.15.

Figura 9. Análise de Correspondência Canônica (ACC) relacionando a abundância das espécies às variáveis ambientais para a arte de pesca e os meses no período de setembro 2022 a junho 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu. CE- Condutividade Elétrica; Temp.- Temperatura; pH- Potencial hidrogeniônico; Prec.- Precipitação.16.

Figura 10. Classificação de vulnerabilidade das espécies (em porcentagem).16.

Sumário

Introdução.....	5
Objetivos	6
Materiais e Métodos	7
Área de Trabalho.....	7
Coleta da Fauna acompanhante.	7
Coleta dos parâmetros ambientais.	8
Análises estatísticas	9
Resultados	11
Conclusão.....	17
Recomendações de manejo	18
Agradecimentos.....	18
Referências Bibliográficas	19

Introdução

A pesca artesanal é uma atividade que remonta a tempos antigos, mesmo antes do período Neolítico. Ao longo dos séculos, essa atividade foi desenvolvida pelos pescadores, os quais desenvolveram um vasto conhecimento sobre o ciclo de vida, comportamento, reprodução e concentração de cardumes das espécies capturadas. (Diegues, 2004; Ramires *et al.*, 2012). O Brasil conta com 26.773 embarcações de pesca, das mais diversas modalidades, e 975.994 pescadores profissionais, classificados como pescadores artesanais e industriais (Conab, 2022), tornando-se uma atividade com elevada importância socioeconômica e sociocultural para os atores envolvidos nessa cadeia produtiva (Maruyama *et al.*, 2009).

O litoral maranhense possui 640 km de linha de costa, ocupando importante papel no cenário da produtividade pesqueira nacional devido ao grande volume de produção de pescado no estado (Castro, 2001). Dentre os fatores que garantem esta alta produtividade destacam-se a presença de reentrâncias, um número elevado de rios que desembocam no mar oferecendo uma grande quantidade de nutrientes essenciais para a manutenção da cadeia trófica marinha, a grande extensão da plataforma continental e a presença de uma ampla área estuarina associadas as elevadas amplitudes de mares (Silva *et al.*, 2007).

Para Almeida (2008) o setor de pesca no estado é muito disperso, desorganizado e com pouca representatividade, envolvendo, inclusive, comunidades isoladas em ilhas, desprovidas de abastecimento de energia elétrica e assistência social.

A Reserva extrativista (RESEX) de Cururupu é um Unidade de Conservação (UC) Federal de Uso Sustentável, criada em 2004, tendo como maior objetivo assegurar o território tradicionalmente ocupado por pescadores artesanais, promovendo assim o uso racional e sustentáveis de recursos naturais. (IMESC, 2012, p.23). A criação e implementação de Unidades de Conservação tem se apresentado a cada dia como uma ferramenta visada para a contribuição da gestão ambiental de determinado território. (Costa, F.W.D; Furtado, M. L. S., 2015). Para a comunidade da Ilha do Peru a gestão da RESEX está relacionada à promoção de ações de fiscalização e educação ambiental e busca por melhorias para a estrutura da comunidade. Alguns dos benefícios apontados pelos pescadores foram a “Bolsa Verde”, a “limpeza da comunidade” e a “limpeza das praias” (Fundo vale, 2018).

Tendo em vista que as comunidades pesqueiras apresentam uma relação restrita com os ambientes costeiros e estuarinos, é indubitável a necessidade de se trabalhar

ativamente com elas (Santos *et. al.* , 2019), pois “sem um estudo do histórico da pesca na região, das formas atuais de uso e gestão dos recursos pesqueiros, e uma caracterização detalhada das modalidades da pesca, sob o ponto de vista ecológico, econômico e social, não será possível a adoção de políticas adequadas para desenvolver o setor”, afirma Almeida (2008).

É denominado fauna acompanhante qualquer indivíduo independentemente do tamanho e espécie capturados em uma pescaria não sendo espécie alvo (Keunecke & D'incao, 2001). De acordo com Alverson *et al.* (1994) a ictiofauna acompanhante da pesca de peneídeos constitui-se em relevante objeto de análise, considerando-se, mundialmente, uma proporção de 1,8:11,2 milhões de toneladas/ano de peneídeos para ictiofauna acompanhante capturadas, respectivamente.

Acompanhar o estoque de fauna acompanhante é de extrema relevância, pois tais análises ajudam na aquisição de dados utilizados para observação de impactos ambientais e compreensão do equilíbrio do ecossistema que está sendo estudado (Branco & Verani, 2006).

Objetivos

Determinar a composição da ictiofauna acompanhante, relacionando-a aos padrões sazonais e aspectos limnológicos que podem afetar a abundância e biomassa das espécies oriundas da pesca artesanal de camarões marinhos realizada na Ilha do Peru, Arquipélago de Maiau, município de Cururupu-MA. Dentre os objetivos específicos estão:

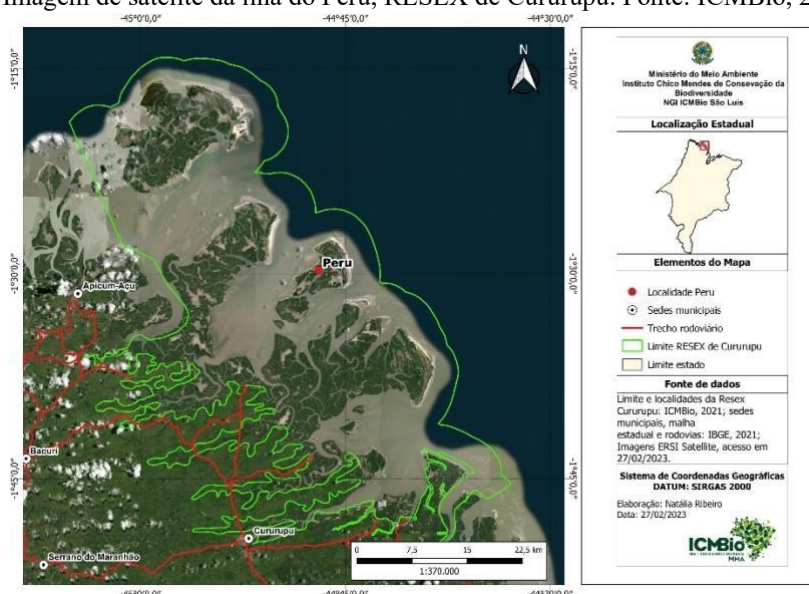
- Caracterizar a composição da ictiofauna acompanhante oriunda da pesca artesanal de camarões marinhos e categorizá-las quanto aos seus respectivos riscos de extinção de acordo com o livro vermelho do Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio).
- Avaliar a abundância e biomassa das espécies que compõem a ictiofauna acompanhante da pesca artesanal de camarões marinhos a partir do uso da Muruada, realizada na ilha do Peru, município de Cururupu.
- Avaliar a influência das variáveis ambientais na distribuição e abundância da ictiofauna acompanhante oriunda da pesca artesanal de camarões marinhos a partir do uso da Muruada, realizada na ilha do Peru, município de Cururupu.

Materiais e Métodos

Área de Trabalho

A Reserva Extrativista (RESEX) de Cururupu ($1^{\circ} 19'3.20''$ S e $44^{\circ}52'55.30''$ O), onde se localiza a Ilha do Peru (**Figura 1**), é uma Unidade de Conservação Federal (UC) de uso sustentável que se situa no Polo Turístico da Floresta dos Guarás, localizada no estado do Maranhão. A RESEX possui uma área de aproximadamente 185 mil hectares e 15 ilhas habitadas, o que totaliza aproximadamente cerca de quatro mil moradores que utilizam a pesca artesanal como principal atividade econômica (ALVITE, *et al.* 2015). A comunidade de Peru (Figura 1) ($1^{\circ}29'46''$ S e $44^{\circ}46'54''$ O) possui em média 46 famílias, sendo uma das menores comunidade da RESEX, a pesca é feita principalmente com muruadas, como são chamadas as armadilhas fixas que são montadas em canais fluviais e praias da ilha. (Fundo vale, 2018). Na comunidade do Peru, a pesca de camarão é a atividade socioeconômica mais expressiva, 70,8% da população utiliza a atividade como ocupação principal para a garantia de sua renda. Apenas 27,3% da população possui atividades alternativas à pesca do camarão. (Fundo vale, 2018).

Figura 1. Imagem de satélite da ilha do Peru, RESEX de Cururupu. Fonte: ICMBio, 2023.

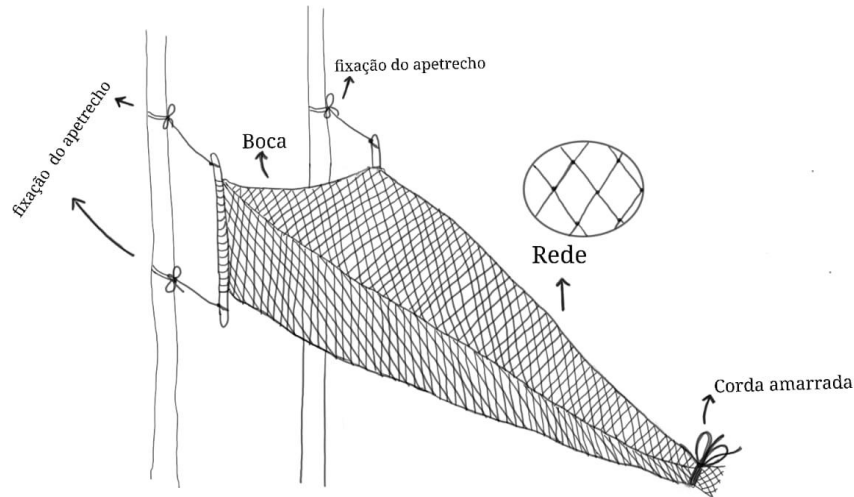


Coleta da Fauna acompanhante.

As coletas foram realizadas de setembro/2022 a julho/2023 através da pesca artesanal realizada com muruadas contando com o auxílio dos pescadores

locais. A muruada utilizada durante as coletas conta com uma estrutura de aproximadamente 25 metros de extensão, sendo formada por 9 mourões e 8 puçás.

Figura 2. Desenho de um puçá de muruada, apetrecho utilizado para a pesca do camarão. Fonte: acervo Ambio.



A pesca de muruada é realizada com a utilização de uma armadilha que contém puçás de 4 m a 5 m de comprimento e malhas de 1 cm a 3 cm do funil a boca, é a quarta arte de pesca mais utilizada na RESEX de Cururupu, sendo muito eficiente para a captura do camarão. (Fundo vale, 2018; Bittencourt, 2012). As espécies coletadas foram identificadas ao menor grau taxonômico seguindo o padrão internacional, utilizando a base de dados online da FishBase (2011) e processadas no laboratório de Química Ambiental do prédio de Engenharia de Pesca na Universidade Federal do Maranhão (UFMA) campus de Pinheiro, sendo realizado procedimento de medição (comprimento total- cm) e pesagem (peso total- g) de cada indivíduo. Os valores de Abundância de cada espécie foram atribuídos a partir da somatória da quantidade das espécies presentes em determinado mês. Já os valores de biomassa de cada espécie foram atribuídos a partir da somatória do peso total das espécies em determinado mês.

Coleta dos parâmetros ambientais.

Os parâmetros ambientais foram coletados com o auxílio de um Multiparâmetro (Figura 3), observando antes de cada coleta se o aparelho estava devidamente calibrado e fazendo a sua limpeza com água destilada ao final de cada uso, tais cuidados são vistos como uma forma de minimizar os erros. O equipamento utilizado possui precisão de 0,1%, o mesmo é da marca Akso,

modelo AK88. Foram obtidos valores de pH (Potencial hidrogeniônico), condutividade, temperatura, oxigênio dissolvido e precipitação. Os dados de precipitação foram coletados do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) da estação pluviométrica de São Luís- MA, tendo em vista que é a estação mais próxima com um banco de dados suficiente para a realização das análises estatísticas.

Figura 3. Coleta de parâmetros ambientais da água realizada no local da muruada. Fonte: acervo Ambio.



Análises estatísticas

Para análise dos dados obtidos foram aplicadas análises Multivariadas. A Análise de componentes Principais (ACP) foi aplicada para observar a associação da ictiofauna acompanhante ao período chuvoso, a similaridade entre os meses foi calculada utilizando a análise de agrupamento do tipo Cluster com método de ligação de agrupamento pela média não ponderada. Foram elaboradas codificações para melhor compreensão dos resultados, com meses de amostragem (**Quadro 1**) e para identificar as espécies foram criadas abreviações, dispostas na tabela abaixo (**Quadro 2**).

Quadro 1. Codificações criadas contendo ano, meses e arte de pesca.

Meses	Arte de pesca	Codificação
Setembro 2022	Muruada	M_Set22
Outubro 2022	Muruada	M_Out22
Novembro 2022	Muruada	M_Nov22
Dezembro 2022	Muruada	M_dez22
Janeiro 2023	Muruada	M_Jan23
Fevereiro 2023	Muruada	M_Fev23
Março 2023	Muruada	M_Mar23
Abril 2023	Muruada	M_Abr23
Mai 2023	Muruada	M_Mai23
Junho 2023	Muruada	M_Jun23

Quadro 2. Nomes científicos e populares das espécies e abreviações utilizadas nas análises estatísticas.

Espécies	Nomes populares	Abreviações
<i>Achirus achirus</i>	Solha verdadeira	A. ac
<i>Achirus declives</i>	Solha	A. de
<i>Achirus lineatus</i>	Solha/linguado	A. li
<i>Anchoa lyolepis</i>	-	A. ly
<i>Anchoa spinifer</i>	Sardinha vermelha	A. sp
<i>Anchovia surinamensis</i>	-	A. su
<i>Anchoviella elongata</i>	-	A. el
<i>Anchoviella guianensis</i>	-	A. gu
<i>Anchoviella lepidentostde</i>	-	A. le
<i>Arius herzbergii</i>	-	A. he
<i>Aspistor quadriscutis</i>	Cangatã	A. qu
<i>Aspredo aspredo</i>	Viola	A. as
<i>Atherinella brasiliensis</i>	João duro	A. br
<i>Bagre bagre</i>	Bandeirado	B. ba
<i>Bairdiella ranchus</i>	Cororoca	B. ra
<i>Batrachoides surinamensis</i>	Pacamão	B. su
<i>Caranx hippos</i>	Xareu	C. hi
<i>Cathorops agassizii</i>	Uriacica	C. ag
<i>Cathorops sp.</i>	Uriacica	C. sp.
<i>Centropomus spilopterus</i>	Camurim	C. spi
<i>Centropomus undecimalis</i>	Camurim preto	C. un
<i>Cetengraulis edentulus</i>	Sardinha verdadeira	C. ed
<i>Chaetodipterus faber</i>	Paru	C. fa
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Favinha	C. ch
<i>Citharichthys spilopterus</i>	-	C. sp
<i>Colomesus psittacus</i>	Baiacu Açú	C. ps
<i>Cynoscion acoupa</i>	Pescada Amarela	C. ac
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Goete	C. ja
<i>Cynoscion leiarchus</i>	Pescada- branca	C. le
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	Corvina Açú	C. mi
<i>Diapterus auratus</i>	Peixe prata	D. au
<i>Eucinostomus gula</i>	Escrivão	E. gu
<i>Genyatrimus luteus</i>	Peixe pedra	G. lu
<i>Gymnothorax nigromarginatus</i>	Moréia	G. ni
<i>Harengula Clupeola</i>	-	H. cl
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	xixarro	H. am
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	Curvinga	I. pa
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacu guará	L. la
<i>Larimus breviceps</i>	Pirucaia	L. br
<i>Lobotes surinamensis</i>	Crauaçu	L. su
<i>Lutjanus synagris</i>	Carapitanga	L. sy
<i>Lycengraulis batesii</i>	Sardinha	L. ba
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Sardinha manjuba	L. gr
<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescada gó	M. an

<i>Menticirrhus americanus</i>	Boca de rato	M. am
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	M. fu
<i>Mugil curema</i>	Tainha sajuba	M. cu
<i>Mugil sp.</i>	Tainha	M. sp.
<i>Nebris microps</i>	Amor sem olho	N. mi
<i>Odontognathus mucronatus</i>	Sardinha branca	O. mu
<i>Oligoplites palometa</i>	Tibiro amarelo	O. pa
<i>Oligoplites saliens</i>	Tibiro	O. sal
<i>Oligoplites saurus</i>	Tibiro branco	O. sal
<i>Pseudauchenipterus nodosus</i>	Papista	P. no
<i>Peprilus paru</i>	Canguiro	P. pa
<i>Polydactylus oligodon</i>	Barbudo	P. ol
<i>Polydactylus virginicus</i>	Barbudo	P. vi
<i>Pterengraules atherinoides</i>	-	P. at
<i>Rhinocardinia amazonica</i>	Sardinha de serra	R. am
<i>Rypticus randalli</i>	Peixe sabão	R. ra
<i>Scomberomorus regalis</i>	Cavala	S. re
<i>Selene vomer</i>	Peixe galo	S. vo
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacu pininga	S. te
<i>Stellifer naso</i>	Cabeçudo	S. na
<i>Stellifer rastrifer</i>	Cabeçudo vermelho	S. ra
<i>Strongylura timucu</i>	Peixe agulha	S. ti
<i>Symphurus plagusea</i>	-	S. pl
<i>Symphurus sp.</i>	-	S. sp.
<i>Trichiurus lepturus</i>	Guaravira	T. le

A Análise de Correspondência Canônica (ACC) verificou a influência das variáveis ambientais na distribuição e abundância dos peixes. Foi utilizado a versão gratuita do Software PAST (Versão 3.14; HAMMER *et al.*, 2003) para realização de todas as análises. Por fim, para classificar as espécies quanto ao nível de ameaça foi utilizado o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (LV).

Resultados

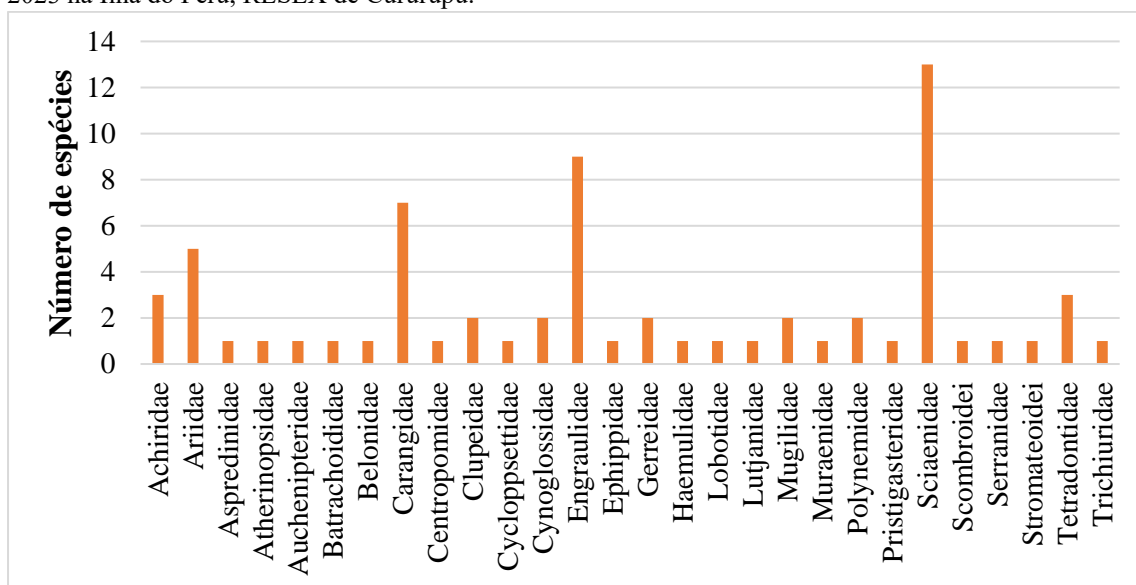
Foram coletados 1330 indivíduos de 67 espécies diferentes e 28 famílias. Quanto a biomassa capturada, foi registrado um total de 16.497,62 g. As famílias Carangidae (7), Engraulidae (9) e Scianidae (13) apresentaram a maior abundância de indivíduos (**Figura 2**), enquanto as demais famílias apresentaram uma média entre si.

Quadro 3. Lista de espécies capturadas no período de setembro 2022 a janeiro 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu. Abundância (Abund.); Biomassa (Biom.); Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (LV); Dados Deficientes (DD); Pouco Preocupante (LC); Quase Ameaçada (NT).

Espécies	Família	Abund.	Biom.(g)	LV
<i>Achirus achirus</i> (Linnaeus, 1758)	Achiridae	8	262,7	LC
<i>Achirus declives</i> (Chabanaud, 1940)	Achiridae	3	234,17	LC
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	Achiridae	3	75,3	LC
<i>Anchoa lyolepis</i> (Evermann & Marsh, 1900)	Engraulidae	6	20,1	LC
<i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes, 1848)	Engraulidae	176	2293,75	LC
<i>Anchovia surinamensis</i> (Bleeker, 1865)	Engraulidae	1	4,9	LC
<i>Anchoviella guianensis</i> (Eigenmann, 1912)	Engraulidae	13	57,7	LC
<i>Anchoviella lepidentostole</i> (Fowler, 1911)	Engraulidae	60	440,94	LC
<i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1974)	Ariidae	1	1,5	LC
<i>Aspistor quadriscutis</i> (Valenciennes, 1840)	Ariidae	15	100,2	LC
<i>Aspredo aspredo</i> (Linnaeus, 1758)	Aspredinidae	1	11	LC
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	Atherinopsidae	2	8,4	LC
<i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1758)	Ariidae	17	478,7	NT
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae	2	27,68	LC
<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Batrachoididae	22	2825,48	LC
<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	Carangidae	1	40	LC
<i>Cathorops agassizii</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	Ariidae	88	1549,19	LC
<i>Cathorops sp.</i>	Ariidae	136	2210,15	
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Centropomidae	1	49,3	LC
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	Engraulidae	71	828,43	LC
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Ephippidae	2	10,7	LC
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	Carangidae	12	55,52	LC
<i>Citharichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)	Cycloppsetidae	3	25,8	LC
<i>Colomesus psittacus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Tetradontidae	39	1072,69	LC
<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	Sciaenidae	6	81,68	NT
<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant & Bocourt, 1883)	Sciaenidae	1	10,2	LC
<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae	26	647,58	LC
<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae	1	24,06	LC
<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1842)	Gerreidae	2	33,01	LC
<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Gerreidae	7	111,08	LC
<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790)	Haemulidae	7	409	LC
<i>Gymnothorax nigromarginatus</i> (Girard, 1858)	Muraenidae	2	22,6	
<i>Harengula clupeiola</i> (Cuvier, 1829)	Clupeidae	1	8,6	LC
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i> (Cuvier, 1833)	Carangidae	4	78,8	LC
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae	20	222,48	LC
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	Tetradontidae	1	36	LC
<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae	110	923,43	LC
<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	Lobotidae	1	620	LC
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Lutjanidae	2	39,3	NT
<i>Lycengraulis batesii</i> (Günther, 1868)	Engraulidae	3	31,36	LC
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Engraulidae	22	467,02	LC
<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Sciaenidae	24	697,89	LC
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Sciaenidae	1	28,18	DD
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Sciaenidae	2	153	LC
<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)	Mugilidae	1	122	DD

<i>Mugil sp.</i>	Mugilidae	1	107,4	
<i>Nebris microps</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae	1	53	LC
<i>Odontognathus mucronatus</i> (Lacepède, 1800)	Pristigasteridae	15	281,48	LC
<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1832)	Carangidae	5	20	LC
<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	Carangidae	1	1,9	LC
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Carangidae	1	3,36	LC
<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	Stromateoidei	3	75,8	LC
<i>Polydactylus oligodon</i> (Günther, 1860)	Polynemidae	3	21,31	LC
<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Polynemidae	8	119,56	LC
<i>Pseudauchenipterus nodosus</i> (Bloch, 1794)	Auchenipteridae	30	238,28	LC
<i>Pterengraulis atherinoides</i> (Linnaeus, 1766)	Engraulidae	6	98,3	LC
<i>Rhinosardinia amazonica</i> (Steindachner, 1879)	Clupeidae	13	90,01	LC
<i>Rypticus randalli</i> (Courtenay, 1967)	Serranidae	5	69,96	LC
<i>Scomberomorus regalis</i> (Bloch, 1793)	Scombroidei	3	42,94	LC
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Carangidae	8	78,02	LC
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	Tetradontidae	49	1302,65	DD
<i>Stellifer naso</i> (Jordan, 1889)	Sciaenidae	39	591,7	LC
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	Sciaenidae	143	708,48	LC
<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)	Belonidae	1	231	LC
<i>Symphurus plagusia</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Cynoglossidae	3	6,85	LC
<i>Symphurus sp.</i>	Cynoglossidae	3	24,1	LC
<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	Trichiuridae	62	6726,58	LC

Figura 4. Número de espécies por família de peixes capturados no período de setembro 2022 a janeiro 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu.



De acordo com a Análise de Componentes Principais, pode-se observar que os dois primeiros componentes foram responsáveis por 52,92% da variabilidade dos dados de abundância e 48,88% da variabilidade dos dados de biomassa. Observando o gráfico

da relação da abundância das espécies de peixe e a sazonalidade (**Figura 5**), é possível observar que o maior número de espécies é influenciado pelo período de estiagem, porém, algumas espécies são influenciadas pelo período chuvoso. As espécies *L. Breviceps*, *A. lepidentostde*, *Cathorops sp*, *C. agassizii*, *S. naso* e *C. edentulus foram* as que mais apresentaram uma correlação negativa ao período chuvoso, enquanto as espécies *M. ammericanus*, *S. rastrifer* e *C. psittacus* apresentaram uma correlação positiva. O mesmo resultado pôde ser observado na relação da biomassa e a sazonalidade (**Figura 6**), onde há um maior aumento no período de estiagem.

Figura 5. Resultado obtido pela análise de componentes principais (ACP) relacionando a abundância das espécies de peixe e a sazonalidade no período de setembro de 2022 a julho de 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu.

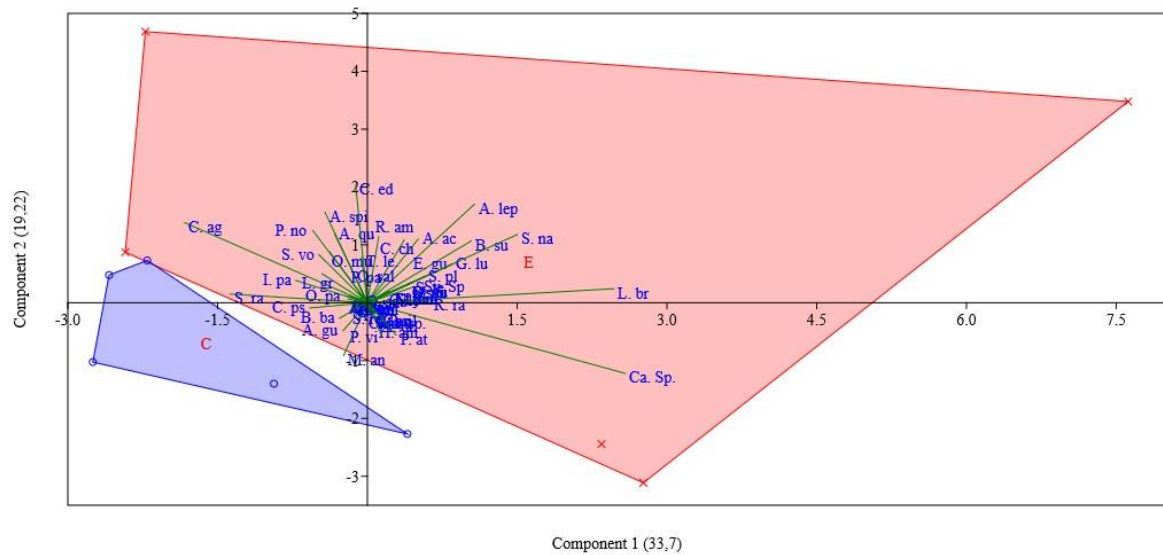
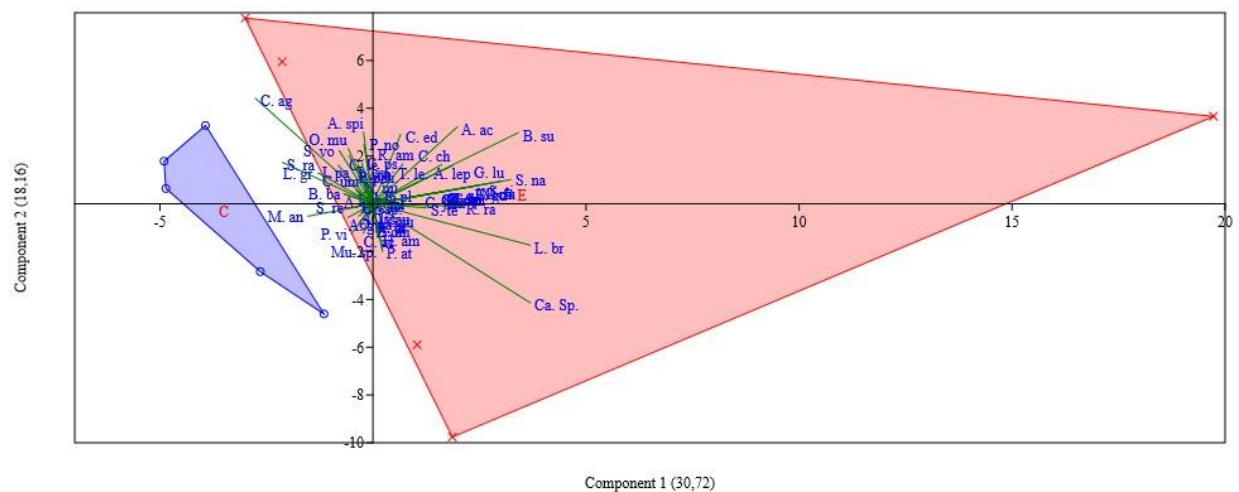


Figura 6. Resultado obtido pela análise de componentes principais (ACP) relacionando a biomassa das espécies de peixe e a sazonalidade no período de setembro de 2022 a julho de 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu.



O dendrograma gerado pela Análise de Cluster identificou a presença de dois grupos em relação aos meses de coleta, na análise da abundância o primeiro grupo formado foi composto pelos meses de setembro, novembro e dezembro, enquanto o segundo grupo foi formado pelos meses de janeiro, fevereiro, março, abril e maio. Os meses de junho e outubro permaneceram isolado, estes apresentaram o maior valor de abundância em relação ao número de indivíduos coletados durante todo o período de amostragem (**Figura 7**). Na análise da biomassa o comportamento do gráfico não foi muito diferente do anterior, apresentando dois grupos sendo um composto pelos meses de novembro e dezembro e outro grupo formado pelos meses de janeiro, fevereiro, março e abril, deixando assim os meses de maio, junho, setembro e outubro isolados, estes por sua vez apresentaram o maior valor de biomassa em relação ao número de indivíduos coletados durante todo o período de amostragem (**Figura 8**).

Figura 7. Análise de Cluster, dendrograma de similaridade da abundância das espécies de peixe para a arte de pesca e os meses amostrados no período de setembro 2022 a janeiro 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu. Códigos em azul: período chuvoso; códigos em vermelho: período de estiagem.

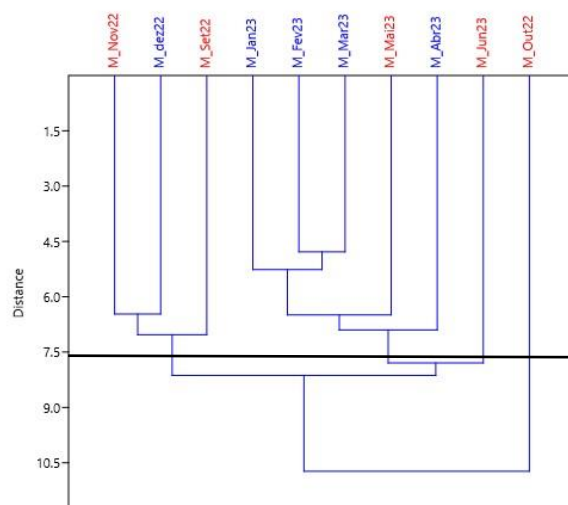
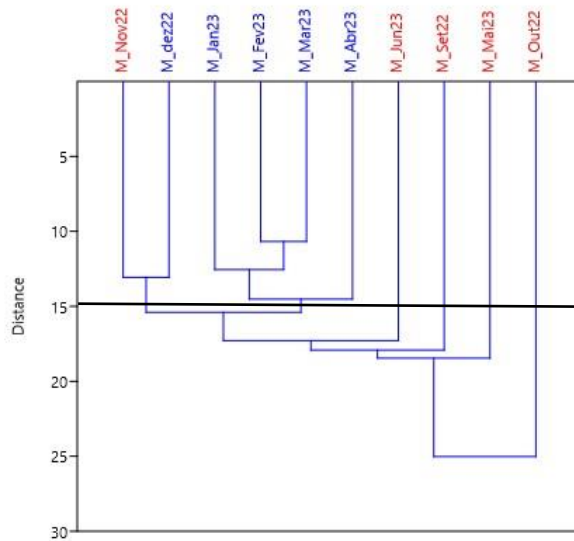


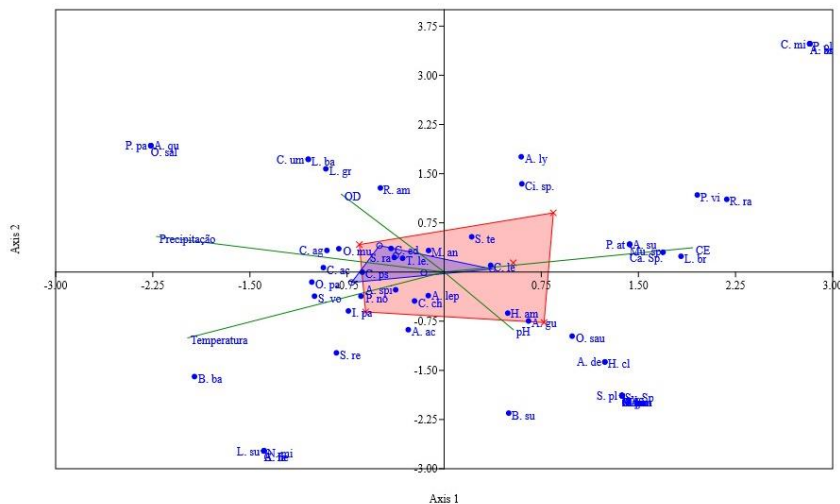
Figura 8. Análise de Cluster, dendrograma de similaridade da biomassa das espécies de peixe para a arte de pesca e os meses amostrados no período de setembro 2022 a janeiro 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu. Códigos em azul: período chuvoso; códigos em vermelho: período de estiagem.



Avaliando o resultado da Análise de Correspondência Canônica (**Figura 9**) é possível observar uma alta relação da espécie *C. agassizii* com a variável “Precipitação”. Já os valores de pH e CE tiveram influência sobre as espécies *L. breviceps*, *Cathorops sp*, *A. surinamensis*, *H. amblyrhynchus*, *A. guianensis* e *P. atherinoides*.

Com relação a temperatura, a variável não obteve influência sobre muitas espécies, tendo apresentado correlação apenas na abundância de *A. spinifer*, *S. vômer*, *I. parvipinnis* e *P nodosu*.

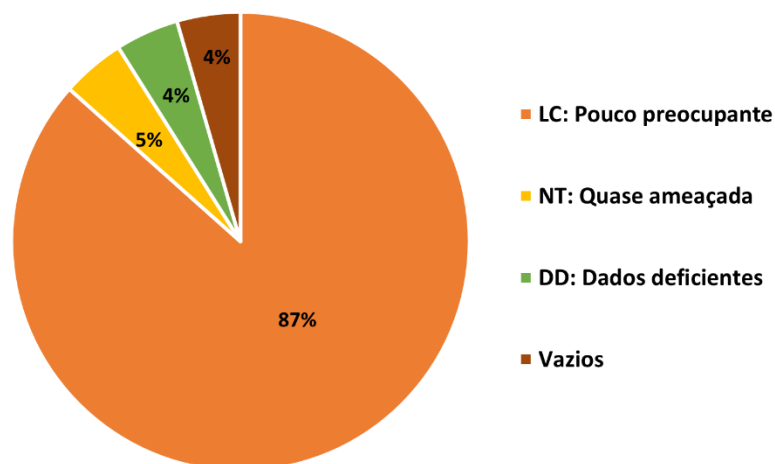
Figura 9. Análise de Correspondência Canônica (ACC) relacionando a abundância das espécies às variáveis ambientais para a arte de pesca e os meses no período de setembro 2022 a janeiro 2023 na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu. CE- Condutividade Elétrica; Temp.- Temperatura; pH- Potencial hidrogeniônico; Prec.- Precipitação.



Por fim, observando a classificação de Vulnerabilidade das espécies de acordo com o Livro Vermelho (**Figura 10**), pôde-se concluir que 87% apresentaram-se fora de risco de extinção, enquanto 5% foram classificadas como quase ameaçadas. Os 8%

restantes representam dados deficientes e ausência de dados, porém, essas espécies não se apresentam em um resultado completamente assertivo devido a falta de atualização nos dados existentes, assim com as espécies que compõem os 5% de classificação quase ameaçada.

Figura 10. Classificação de vulnerabilidade das espécies (em porcentagem). Dados Deficientes (DD); Pouco Preocupante (LC); Quase Ameaçada (NT).



Conclusão

Foram coletadas 67 espécies, e ao final das análises pôde-se obter um vasto conhecimento sobre a diversidade da ictiofauna acompanhante da pescaria artesanal do camarão na Ilha do Peru, RESEX de Cururupu, com a utilização da muruada. Os resultados indicam que a sazonalidade possui uma forte influência sobre a maioria das espécies, tanto em relação a biomassa, quanto em relação a abundância. Silva, L.M.A (2011) afirma que variações sazonais alteram as características físicas e químicas da água, como pH, condutividade, oxigênio dissolvido, salinidade e temperatura, o que é determinante na estruturação da fauna acompanhante. Diante do exposto, acende-se o sinal de alerta para a conservação das espécies da fauna acompanhante haja vista que as mudanças climáticas estão cada vez mais evidentes, alterando de forma catastrófica os ciclos pluviométricos e, conseqüentemente, os demais parâmetros físico-químicos dos ecossistemas aquáticos. Tais mudanças podem ser atribuídas por efeitos naturais ou atividades antrópicas que geram aumento no efeito estufa (Castro, B.M. et al. 2010), e como Souza, C.R.G. (2010) afirma, as zonas costeiras são as mais afetadas com as mudanças climáticas, devido ao seu caráter de interação complexa com os processos

atmosféricos. Fica evidente a necessidade de monitoramento e a necessidade de estudo estratégicos direcionados a biologia reprodutiva e a avaliação dos estoques da espécies que compõem a ictiofauna acompanhante da pesca de muruada realizada na RESEX de Cururupu, em especial as espécies *L. synagris* e *C. acoupa*, pois as mesmas foram categorizadas pelo Livro Vermelho como quase ameaçadas em extinção, porém, apesar de 84% das espécies estarem fora de perigo, é importante manter a atenção no comportamento e classificação de toda a ictiofauna acompanhante, tendo em vista que uma grande quantidade de espécies é capturada abaixo do estágio de primeira maturação e que ainda há uma grande problemática com relação a ausência de dados ou atualização dos dados já existentes. Além de estar classificada como quase ameaçada, a espécie *C. acoupa* possui ainda um alto valor comercial, sendo uma das espécies nobres mais exploradas na costa norte devido ao alto valor comercial de sua carne e bexiga natatória, sendo visada até pelo mercado internacional (Almeida, et al. 2016). Tal fato se torna um ponto de preocupação, sendo importante o monitoramento frequente para tal espécie.

Recomendações de manejo

Levando em consideração que a muruada, dentre os apetrechos de pesca destinados a captura de camarões na RESEX de Cururupu, é considerada uma técnica bastante eficiente para captura de todas as espécies de camarão (Bittencourt, 2012; Fundo vale, 2018) destaca-se a necessidade de fomento ao desenvolvimento de pesquisas voltadas a elaboração de mecanismos de fuga da fauna acompanhante capturada pela pesca de muruada e de outras artes de pesca destinadas a pesca de camarões peneídeos na costa maranhense. Também é importante observar o tamanho das malhas dos puçás e o local de fixação da armadilha, essas informações podem ser repassadas para a comunidade através de conversas mediante a apresentação do resultado do presente estudo.

Agradecimentos

Minha gratidão ao CNPq/ICMBio pela oportunidade ímpar de participar desse Ciclo de Pesquisas; ao meu Orientador e ao meu Coorientador por todo incentivo e suporte

oferecido a mim nesses meses de trabalho. Agradeço também à Engenheira de Pesca Sandy Lima que foi quem me auxiliou nas análises estatísticas. A todos os integrantes do AMBio (Grupo de pesquisa de biodiversidade e bioprodutos da Amazônia maranhense), que foram essenciais nas coletas e processamentos do material biológico.

Referências Bibliográficas

- Diegues, A. C. (2004). A pesca construindo sociedades: Leituras em antropologia marítima e pesqueira. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras/ USP, 315p.
- Maruyama, L.S.; Castro, P.M.G.; Paiva, P. (2009). Pesca artesanal no Médio e Baixo Tietê, São Paulo, Brasil: aspectos estruturais e socioeconômicos. Boletim do Instituto de Pesca, v. 35 n. 1, p. 61–81. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/35_1_61-81.pdf>.
- Almeida, Z.S. (2008) Os recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do Maranhão: biologia, tecnologia, socioeconômica, estado de arte e manejo. Belém.
- Keunecke, K. A. & D’incao, F. (2001). Estimativa da fauna acompanhante da pesca do camarãorosa na região de Ubatuba para o período 1995/1996. Anais da XIV semana nacional de oceanografia. Rio Grande, RS, Brasil.
- Alverson, D. L.; Freeberg, M. H.; Pope, J. G. & Murawski, S. A. (1994). A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Fish. Tech. Pap.*, Roma, n. 339, p. 1-233.
- Branco, J. O., Verani, J. R. (2006). Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Rev. Bras Zool.* 23(2): 381-391.
- Alvite, C.M.C., Vidal, M. D., Borreani, O. H. P. & Borba, E. C. M. (2015). Perfil da visitação na ilha dos lençóis, comunidade de pescadores tradicionais, Reserva Extrativista de Cururupu (MA). *Revista Brasileira de Ecoturismo*, São Paulo, v.7, n.4, nov2014-jan2015, pp. 656-680.
- Fundo vale. (2018), Camarão piticaia e camarão-branco no estado do maranhão, as cadeias de valor da pesca artesanal de camarão e caranguejo na Costa Amazônica do Brasil; contexto social, econômico, ambiental e produtivo – Volume 1, Brasília.
- Azevedo, B. R. M. (2018). Composição da fauna acompanhante na pesca do camarão e biologia reprodutiva de *Trichiurus lepturus* (Trichiuridae, teleostei) em Raposa, Maranhão, Brasil. – São Luís.

Costa, F. W. D., & Furtado, M. L. S. (2015). Utilização das unidades da paisagem para a prática do ecoturismo na Reserva Extrativista Marinha de Cururupu (MA). *Revista Brasileira De Ecoturismo (RBEcotur)*, 8(4).