



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA

CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

Erika Martha de Lima Nascimento

**AVALIAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE EXCLUSÃO COM PAINEL DE MALHA
QUADRADA EM REDES DE ARRASTO PARA CAMARÃO, NA FROTA DE
SIRINHAÉM-PE.**

Recife

2018

Erika Martha de Lima Nascimento

**AVALIAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE EXCLUSÃO COM PAINEL DE MALHA
QUADRADA EM REDES DE ARRASTO PARA CAMARÃO, NA FROTA DE
SIRINHAÉM-PE.**

Monografia apresentada à
Coordenação do Curso de
Engenharia de Pesca da
Universidade Federal Rural de
Pernambuco como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Vanildo
Souza de Oliveira

Recife

2018

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por me guiar e por me proporcionar esse dia. Gostaria de agradecer aos meus pais, por tudo que fizeram e continuam fazendo por mim, as minhas avós que sempre me apoiam e são meu espelho pessoal e profissional e ao meu maior fã, meu avô, que hoje está no céu me olhando... essa conquista é nossa vovô. Agradecer a minhas irmãs, Edyla e Manu, pelos bons momentos que compartilhamos. Agradecer a todos os tios, tias, primos e cunhados. Em resumo, só tenho apenas a agradecer a todos vocês.

Obrigada, Universidade Federal Rural de Pernambuco por ter se tornado minha casa durante cinco anos. Obrigada a todos os professores, por todo o conhecimento adquirido. Gostaria de agradecer ao meu orientador Vanildo, pelo conhecimento que me foi passado e por me apresentar a melhor parte da engenharia de pesca, o mar. Agradecer aos colegas de laboratório do Lapesu e do MOE, pela amizade, incentivo, apoio e conhecimento que ganhei com cada um de vocês. Agradecer aos pescadores de Barra de Sirinhaém que tornou possível esse trabalho, sem vocês nada teria acontecido.

Não poderia nunca, deixar de agradecer aos meus colegas de classe, Maria, Manu, Sil, João, Ítalo, Átila... vocês foram de fundamental importância durante esse ciclo. Cada risada, brincadeira, ensinamento e lágrimas, ficarão sempre guardados. Agradecer as amizades que adquiri pelo DePAq, pelas amizades de longas datas, amizades que fiz no ônibus da prefeitura, em calouradas, residência estudantil, academia e aulas de dança. Só tenho que agradecer a cada um de vocês por cada momento que partilhamos. Agradecer também aos meus colegas de trabalho, que nessa nova fase, me deram suporte para conciliar o final da faculdade com a piscicultura.

Resumo

A captura de camarões com redes de arrasto têm gerado significativos volumes de fauna acompanhante e conseqüentemente danos ambientais. Atualmente, uma alternativa minimizadora desse impacto é o emprego de dispositivos de exclusão. Este trabalho avaliou a eficiência do dispositivo de malha quadrada em locais distintos da rede. Os arrastos foram realizados em Barra de Sirinhaém, Pernambuco. Os experimentos consistiam em arrastos de uma hora e dividido em duas fases, comparando a rede do pescador “RP” com uma rede similar contendo um painel de malha quadrada no corpo “MQC”. A segunda fase comparou a “RP” com a rede contendo um painel de malha quadrado no saco “MQS”. A “MQC” capturou maior volume de camarões e peixes, não apresentando diferenças significativas em peso para o Camarão branco ($\rho=0,808$), Camarão rosa ($\rho=0,814$), Camarão sete-barbas ($\rho=0,675$) e Peixes ($\rho=0,849$) e a “MQS” diminuiu significativamente a captura de peixes em peso ($\rho=0,00942$) e em número ($\rho=0,000571$) sem afetar a produção em peso do Camarão branco ($\rho=0,159$), Camarão rosa ($\rho=0,981$), Camarão sete-barbas ($\rho=0,619$). Em relação às classes de comprimento mais frequentes, a “MQC” e “MQS” capturaram espécimes maiores de camarão rosa e peixes, comparados as suas “RP”. As modificações nas redes permitiram o escape de indivíduos menores, e a utilização do dispositivo em ambos os locais, não afetou significativamente sua produção de camarão. O dispositivo com malhas quadradas no saco foi o mais eficiente, apresentando diferenças significativas na exclusão de peixes, tanto em número, quanto em peso, sendo assim o mais promissor a ser implementado.

Palavras-chave: Pesca sustentável, Pernambuco, Camarão.

Abstract

The capture of shrimp trawls has generated significant volumes of accompanying fauna and consequently environmental damage. Currently, one alternative that minimizes this impact is the use of exclusion devices. This work evaluated the efficiency of the square mesh device in different locations in the net. The trawls were carried out in Barra de Sirinhaém, Pernambuco. The experiments consisted of one-hour trawls and divided into two phases, comparing the fisherman's netfishing "RP" with a similar netfishing containing a square mesh panel in the body "MQC". The second phase compared the "RP" with the net containing a square mesh panel in the "MQS" bag. The "MQC" caught a larger volume of shrimp and fish, with no significant differences in weight for white shrimp ($\rho = 0.808$), red shrimp ($\rho = 0.814$), sea-bob shrimp ($\rho = 0.675$) and fish ($\rho = 0.849$) and "MQS" significantly decreased fish catch by weight ($P = 0.00942$) and number ($\rho = 0.000571$) without affecting the production by weight of white shrimp ($\rho = 0.159$), red shrimp ($\rho=0,981$), sea-bob shrimp ($\rho = 0.619$). Regarding the most frequent length classes, "MQC" and "MQS" captured larger specimens of red shrimp and fish, compared to their "RP". The modifications in the nets allowed the escape of smaller individuals, and the use of the device in both places, did not affect significantly their shrimp production. The device with square meshes in the bag was the most efficient, presenting significant differences in fish exclusion, both in number and weight, thus being the most promising to be implemented.

Key words: Sustainable fishing, Pernambuco, Shrimp.

Sumário

1. Introdução.....	7
2. Metodologia.....	9
2.1. Área de estudo.....	9
2.2. Delineamento amostral.....	10
2.3. Análise de dados.....	13
3. Resultados	13
4. Discussão	23
5. Conclusão	24
6. Referências Bibliográficas	24

1. Introdução

A captura de camarão é feita através do sistema de arrasto com portas, sendo uma das atividades mais impactantes no ecossistema. Essa modalidade é apontada como uma das maiores geradoras do *by catch* mundial, já que a técnica de captura consiste no arrasto contínuo em áreas bentônicas capturando tanto a espécie alvo, como juvenis de espécies de valor comercial, como espécies que não possuem valor comercial (VIEIRA, 2017). Segundo dados recentes da FAO (2018), a pesca de arrasto no Brasil, produz 22% de fauna acompanhante. Essas relações mudam de acordo com o local e de acordo com o estilo e modalidade da pescaria.

Com o desenvolvimento da gestão pesqueira, algumas medidas foram criadas buscando minimizar as capturas acidentais, promovendo uma pescaria sustentável (MEDEIROS et.al., 2017). Algumas medidas mitigadoras protegem parte do estoque. Entretanto, em alguns locais essas decisões não são eficientes e parte do *by catch* é utilizado como fonte suplementar da renda, ou fonte de proteína para as populações locais. Essa forma de aproveitamento valoriza o *by catch*, financeiramente e socialmente, tornando este impacto contínuo (CATTANI, 2011).

Medidas alternativas de redução da captura incidental foram desenvolvidas através da modificação estrutural das redes de arrasto, promovendo uma maior seletividade das espécies alvos e uma redução na captura de juvenis e do *by catch* inaproveitável. Esses dispositivos são chamados de BRDs (*By catch* Reduction Devices) e foram testados em alguns países como Noruega, Islândia, França, Bélgica e Estados Unidos (BROADHURST, 2000). No Brasil, há escassez de pesquisas relacionadas a esta temática. Estudos iniciais foram feitos na frota industrial da região Sul, modificando apenas os tamanhos dos ensacadores (CONOLLY, 1992). Utilizando BRDs, os primeiros estudos foram realizados na frota artesanal da região Sul (VIANNA & D'INCAO, 2006). No entanto, já existem medidas federais para a frota industrial de camarão, referente à utilização do TED (Turtle Excluder Devices) (IBAMA, 2004).

O princípio de funcionamento dos BRDs está amparado em dois grupos: pelo tamanho e pelo comportamento. O primeiro grupo está relacionado ao escape de espécies não-alvo e de espécies alvo, durante o arrasto, esse tipo de BRD incluem o

TED, grades e malha quadrada que são responsáveis pelo escape de indivíduos menores e podem atuar como guia durante o escape. Já o segundo grupo está relacionada ao comportamento e a capacidade natatória e visual tanto para o alvo da captura assim como para o *by catch*, esse tipo de BRD incluem o olho-de-peixe (*fish eye*) e a janela de malha quadrada (EAYRS, 2007). Alguns estudos demonstram sua eficiência através da combinação da ideia básica dos BRDs (BROADHURST, 2000).

No momento da implantação do dispositivo em uma frota, é importante levar em consideração a acessibilidade do mesmo para os pescadores, a composição e destino final da captura incidental, como também a legislação vigente na região e a presença ou ausência de outras medidas de manejo. Sutis mudanças em aparelhos de pesca mudam sua composição de captura (BROADHURST, YOUNG E DAMIANO, 2004). Para um dispositivo ser eficiente ele tem que ser capaz de reduzir a fauna acompanhante sem afetar a espécie alvo da atividade pesqueira.

O BRD utilizado nesse estudo foi um painel de malha quadrada. A malha quadrada promove o escape dos peixes através de sua orientação, pois durante o arrasto ela se manterá aberta e os peixes nadarão através dessas aberturas para escapar. A localização do painel da malha quadrada é um fator importante para definir sua eficiência. Quando o painel de malha quadrada for inserido na parte inicial do ensacador, ele promove uma redução na perda de camarão, porém deve estar longe do fundo do saco, para evitar maiores perdas. Já no caso do painel ser inserido no corpo da rede, o sucesso do dispositivo dependerá do volume capturado (BROADHURST, 2000; EAYRS, 2007).

Estudos realizados no Brasil, relacionados à pesca de camarão, deixam claro a importância do *by catch* para a atividade (CATTANI, 2011). No litoral sul de Pernambuco, a pesca do camarão desempenha um papel socioeconômico importante para a região (DA SILVA, 2014). No município de Sirinhaém, encontra-se um dos maiores banco camaroeiros da região Nordeste (CARVALHO et. al., 2000). A frota da região Pernambucana é artesanal com barcos de pequeno porte, atuando com sistema de arrasto duplo, pescaria em “águas rasas” (profundidade média de 20 metros), produtividade baixa, barcos com pouca autonomia e a parte da captura incidental dessa região é revertida em fonte de proteína para as populações locais de baixa renda (ANDRADE, 2106). No litoral sul de Pernambuco não há medidas de manejo para o

camarão, apesar de Sirinhaém estar inserida numa Área de Preservação Ambiental, a APA-Guadalupe (CPRH, 2018). Desta forma, a implantação e avaliação de BRDs garante aos pescadores uma pescaria mais sustentável, além de reduzir a captura do *by catch* inaproveitável sem comprometer a produção do camarão.

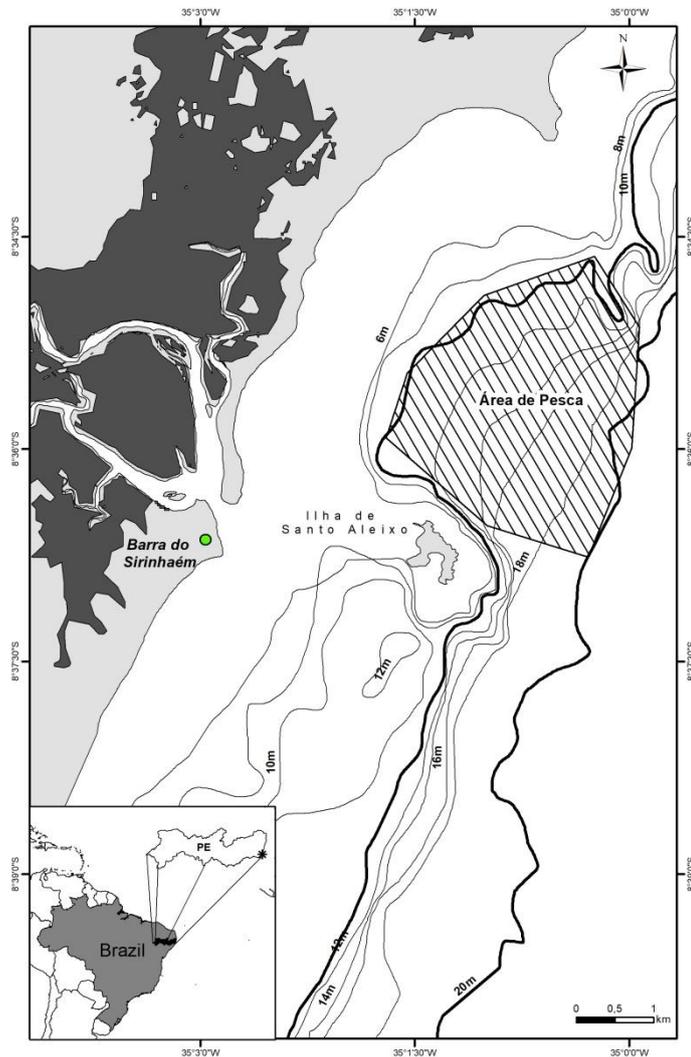
Assim, esse estudo permite avaliar a eficiência de dispositivos (Painel de Malha quadrada no saco e corpo da rede), com o objetivo de excluir a fauna acompanhante com o mínimo de perda na captura de Camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), Camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis*) e Camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), na pesca de camarão realizada no município de Sirinhaém, Pernambuco. Esse trabalho obedeceu às normas do Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo.

2. Metodologia

2.1. Área de estudo

Barra de Sirinhaém é um distrito do município de Sirinhaém, localizado no litoral sul do estado de Pernambuco. Seus manguezais estão entre os mais conservados de todo o estado. Possui fauna bastante variada, além de ser propício para abrigo e reprodução de diversas espécies (CPRH, 2003). A zona estuarina de Barra de Sirinhaém é composta pelos rios Arrumador, Trapiche, Aquirá e Sirinhaém. Em largas faixas marginais a estes rios e seus pequenos afluentes, espriam-se extensas áreas de manguezal, que de norte a sul têm uma extensão aproximada de 10 km, enquanto de leste a oeste possuem aproximadamente 5 km. Essa zona estuarina é circundada por morros com altitudes em torno de 50 metros (BRAGA, 1986). A área de arrasto onde foram realizados os experimentos apresentou uma variação batimétrica entre 10 e 26m (Figura 1).

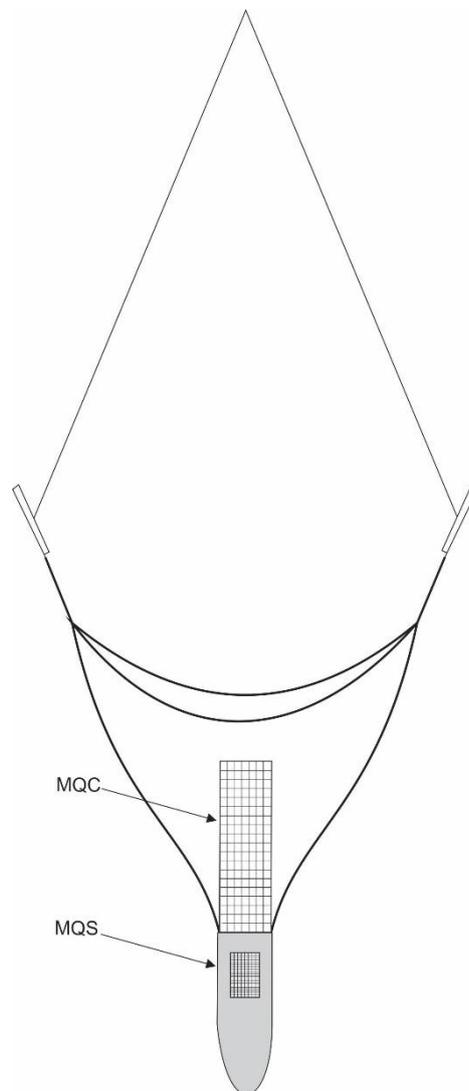
Figura 1. Área onde foram realizados os arrastos. Fonte: Alex Souza



2.2.Delineamento amostral

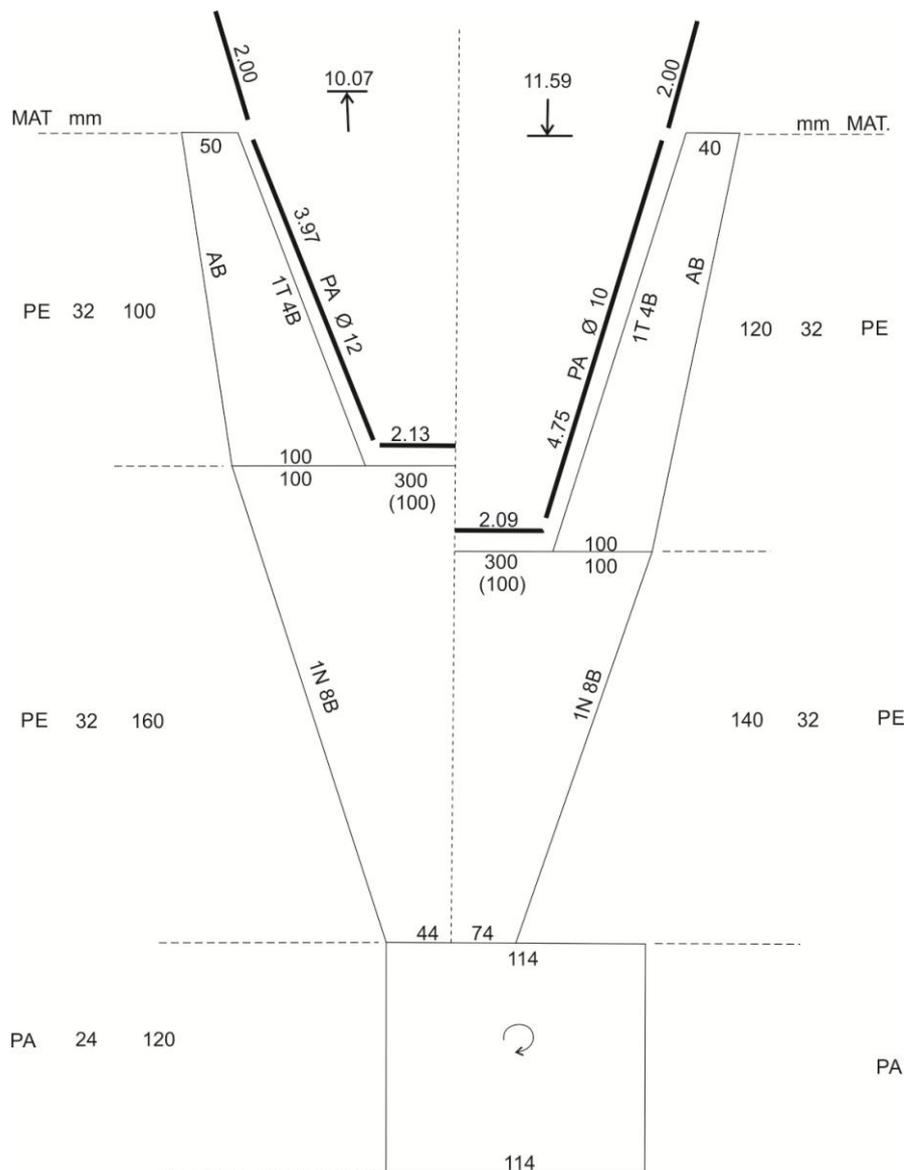
Foram realizados dois experimentos com dispositivos de exclusão diferentes, sendo o primeiro com um painel de malhas quadradas no corpo da rede (17x70 malhas de 40 mm) e o segundo com um painel de malhas quadradas no saco da rede (10 x 13 malhas de 40 mm), denominado “MQC” e “MQS”, respectivamente (Figura 2). Os dois experimentos foram realizados empregando o sistema de arrasto duplo com tangones com a colocação de uma rede com um dispositivo em um bordo e uma rede idêntica de um dos pescadores no outro bordo.

Figura 2. Localização da instalação dos dispositivos: Painel de Malha quadrada no corpo da rede (MQC). Painel de Malha quadrada no saco da rede (MQS). Fonte: VSO.



Ambas as redes dos experimentos possuem tamanho de malha 32 mm (nós opostos) para as asas e o corpo e 24 mm (nós opostos) para o ensacador, com um pano sem nó (Figura 3). O material das tralhas foi um cabo de Polipropileno (PP), com diâmetro de 10-12 mm.

Figura 3. Plano técnico da rede de arrasto utilizada. Fonte: Erika Nascimento.



Os períodos de captura consistiram em arrastos de 1 (uma) hora, o tempo de arrasto inicial foi considerado a partir do travamento do guincho, após a soltura dos cabos na água e o recolhimento através do acionamento do guincho para recolher os cabos. Após atingir o tempo de arrasto, o saco da rede foi recolhido para o convés da embarcação para triagem do material. A produção de cada rede foi analisada, separando as três espécies de camarão: Camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), Camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis*) e Camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), da fauna acompanhante. Todo o material biológico foi pesado com uma balança digital, considerando duas casas

decimais e medido com auxílio de ictiômetro. Para os peixes e camarões foram tomados os comprimentos totais em centímetros (cm). Finalizado esse processo, as informações foram armazenadas em planilhas eletrônicas para análises estatísticas.

2.3. Análise de dados

Inicialmente foi calculada a porcentagem de exclusão dos BRDs, onde a rede do pescador foi a rede controle, baseada na equação descrita por Andrew et al., (1993): $\%EXC = ((PRP - PRD) / PRP) * 100$. Onde: %EXC: porcentual de exclusão; PRP: Produção (kg) na rede do pescador e PRD Produção (kg) na rede com dispositivo. Valores de %EXC negativos, significam que a rede com o dispositivo capturou maior biomassa que a rede do pescador.

Para os comprimentos foram realizadas inicialmente análises estatísticas básicas com cálculos de medidas de centro, de dispersão e sumários estatísticos (*e.g.* histogramas).

A avaliação da eficiência dos dispositivos e comparação entre os tamanhos da captura principal (Camarão branco, Camarão rosa) e dos peixes capturados, foi realizada através do teste de Mann-Whitney ($p=0,05$) para verificar se existe diferença entre as médias.

3. Resultados

Foram realizados 63 arrastos, sendo 27 arrastos com a malha quadrada no corpo (MQC) e 36 com a malha quadrada no saco (MQS). Os arrastos foram realizados durante os meses de Maio e Junho de 2017 para a MQC e Novembro de 2017 à Fevereiro de 2018 para a MQS. Considerando todos os arrastos foram capturados 389,6 Kg de Camarões (Camarão branco, Camarão rosa e Camarão sete-barbas) e 376,33 Kg de Peixes. Deste total a rede MQC capturou 104,13 Kg de Camarões e 72,64 Kg de Peixes, a relação média entre Camarão e Peixe foi 1:0,69. A rede controle (RP) capturou 99,12 Kg de Camarão e 70,64 Kg de Peixes, a relação média de Camarão e Peixe de 1:0,71. Já a rede MQS capturou 88,18 Kg de Camarão e 80,37 Kg de Peixes, a relação média de Camarão e Peixe foi 1:0,91 e sua RP capturou 98,16 Kg de Camarão e 152,10 Kg de Peixes, a relação média foi 1:1,55. No que se refere à redução das redes, a rede MQC mudou a captura de todos os grupos (Camarões e Peixes), já a rede MQS reduziu

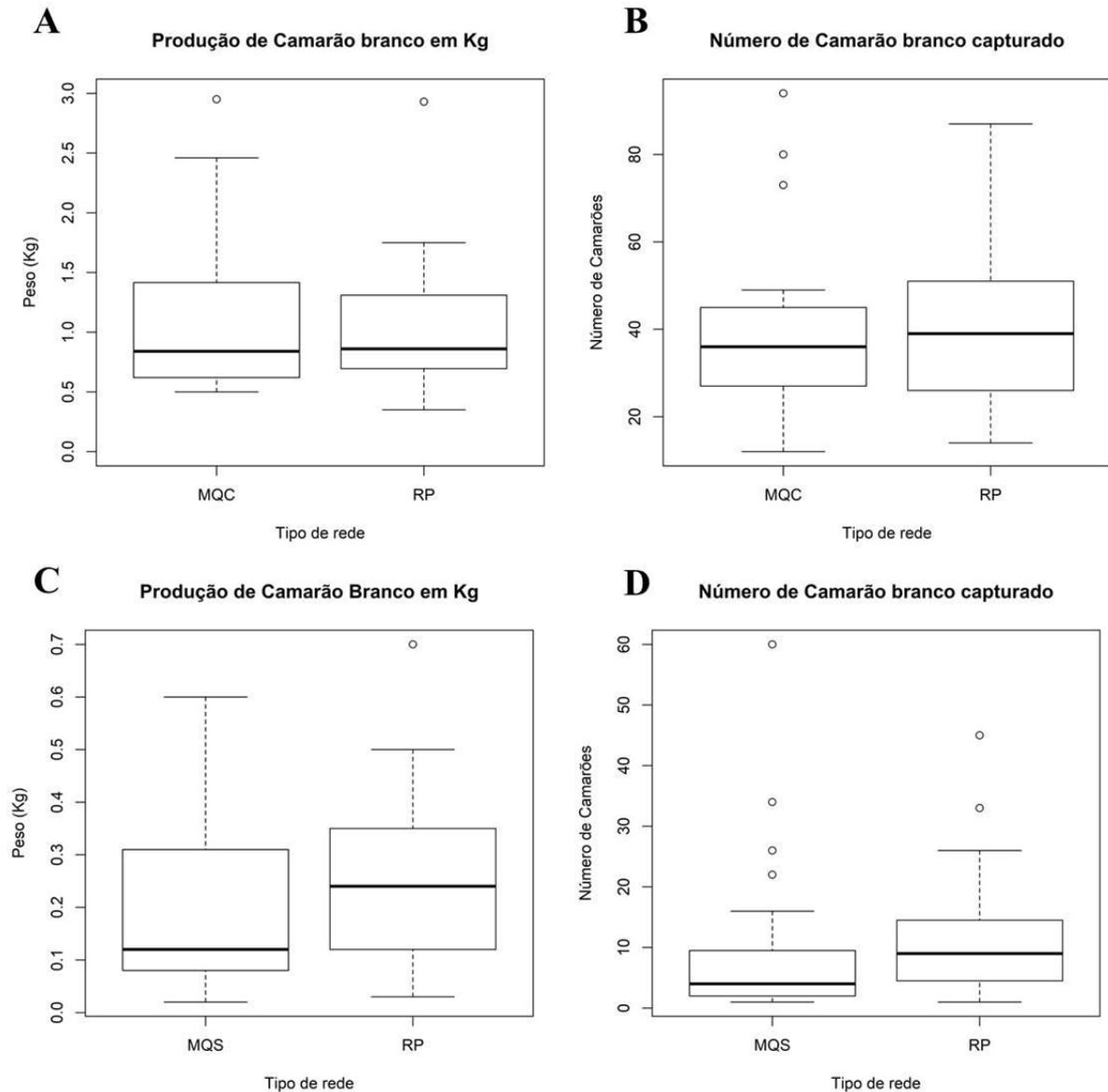
a capturas de todos os grupos (Camarões e Peixes), os dados estão na tabela abaixo (Tabela 1). Apesar dos experimentos terem ocorrido em estações diferentes, não foram observadas diferenças estatísticas entre as produções médias das redes MQC e MQS ($\rho=0,573$), portanto não influenciou no desempenho do dispositivo, afetou apenas a produção total devido à época das coletas.

Tabela 1: Redução de Peixe e Camarão por dispositivo. Onde, %EB – Porcentagem de exclusão de Camarão branco, %ER – Porcentagem de exclusão de Camarão rosa, %ES – Porcentagem de exclusão de Camarão sete-barbas e %EP – Porcentagem de exclusão de Peixes.

	%EB	%ER	%ES	%EP
MQC	-4,54	-6,08	-4,79	-2,83
MQS	18,84	4,47	9,65	43,37

Em relação à eficiência dos dispositivos para o Camarão branco não houve diferenças significativas entre a biomassa das redes MQC ($\rho=0,993$) e MQS ($\rho=0,168$) (Figura 4A e 4C), considerando o número de camarões-branco capturados também não foram observadas diferenças estatísticas entre as redes MQC ($\rho=0,640$) e MQS ($\rho=0,083$) (Figura 4B e 4D). A rede MQC capturou em média 1,084 Kg de camarão, enquanto que a RP capturou em média 1,037 Kg. Já a rede MQS capturou em média 0,2 Kg e a RP capturou em média 0,249 Kg. Quanto ao número de camarões branco, a MQC capturou em média 38,73 camarões, a RP capturou em média 40,73 camarões. A MQS capturou em média 8,935 camarões, e a RP capturou em média 11,19 camarões.

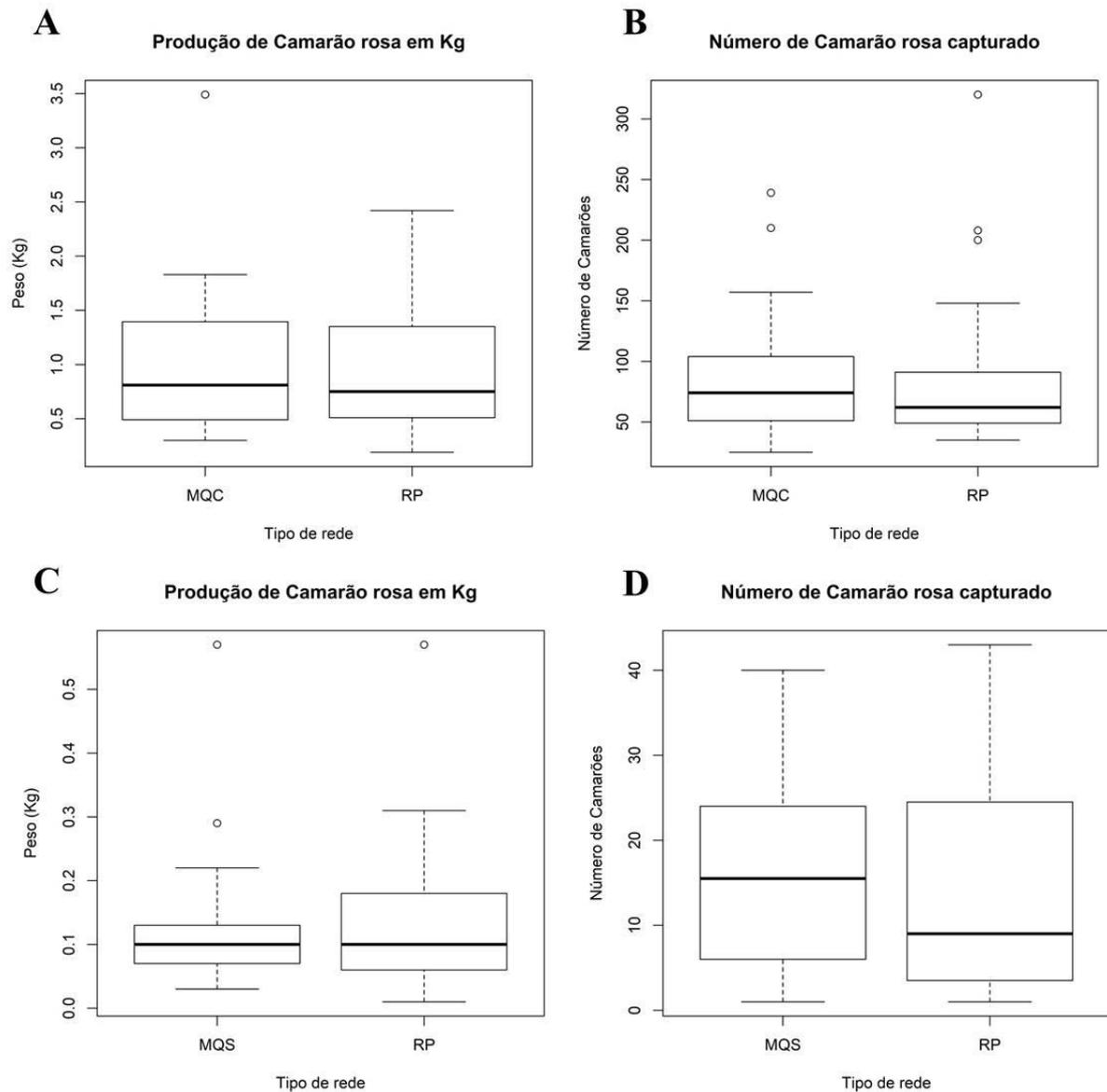
Figura 4. Média da captura em peso do Camarão branco (4A e 4C) e Média da quantidade capturada de Camarão branco (4B e 4D).



Em relação ao Camarão rosa não houve diferenças significativas entre a biomassa das redes MQC ($p=0,945$) e MQS ($p=0,498$) (Figura 5A e 5C) e avaliando o número de camarões rosa capturado mais uma vez, não foram observadas diferenças estatísticas entre as redes MQC ($p=0,614$) e MQS ($p=0,498$) (Figura 5B e 5D). A rede MQC capturou em média 1,015 Kg de camarão, a RP capturou em média 0,957 Kg. Já a rede MQS, capturou em média 0,126 Kg, a RP capturou em média 0,138 Kg. Quanto ao número de camarões rosa, a MQC capturou em média 89,04 camarões, a RP capturou

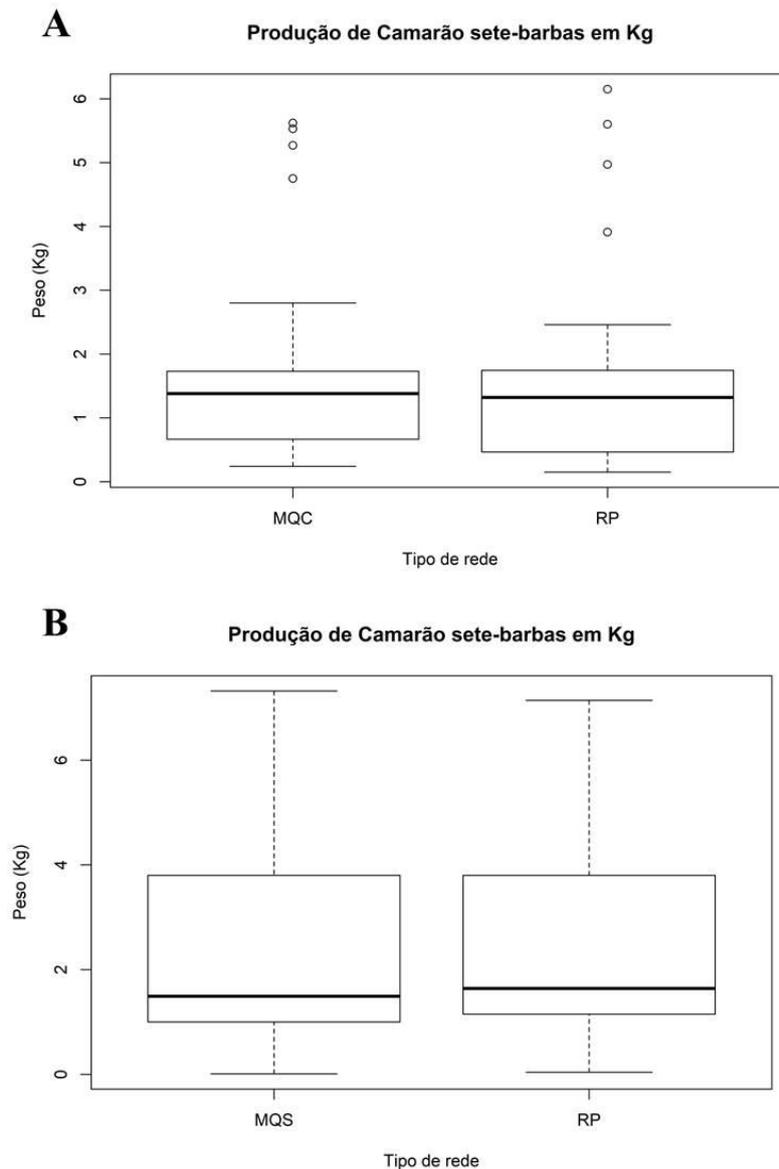
em média 88,38 camarões. A MQS capturou em média 16,38 camarões, a RP capturou em média 14 camarões.

Figura 5. Média da captura em peso do Camarão rosa (5A e 5C) e Média da quantidade capturada de Camarão rosa (5B e 5D).



Para o Camarão sete-barbas não houve diferenças significativas entre a biomassa da MQC ($\rho=0,710$) e MQS ($\rho=0,441$) (Figura 6). A rede MQC capturou em média 1,757 Kg de camarão, enquanto a RP capturou em média 1,677 Kg. Já a rede MQS capturou em média 2,41 Kg, a RP capturou em média 2,67 Kg.

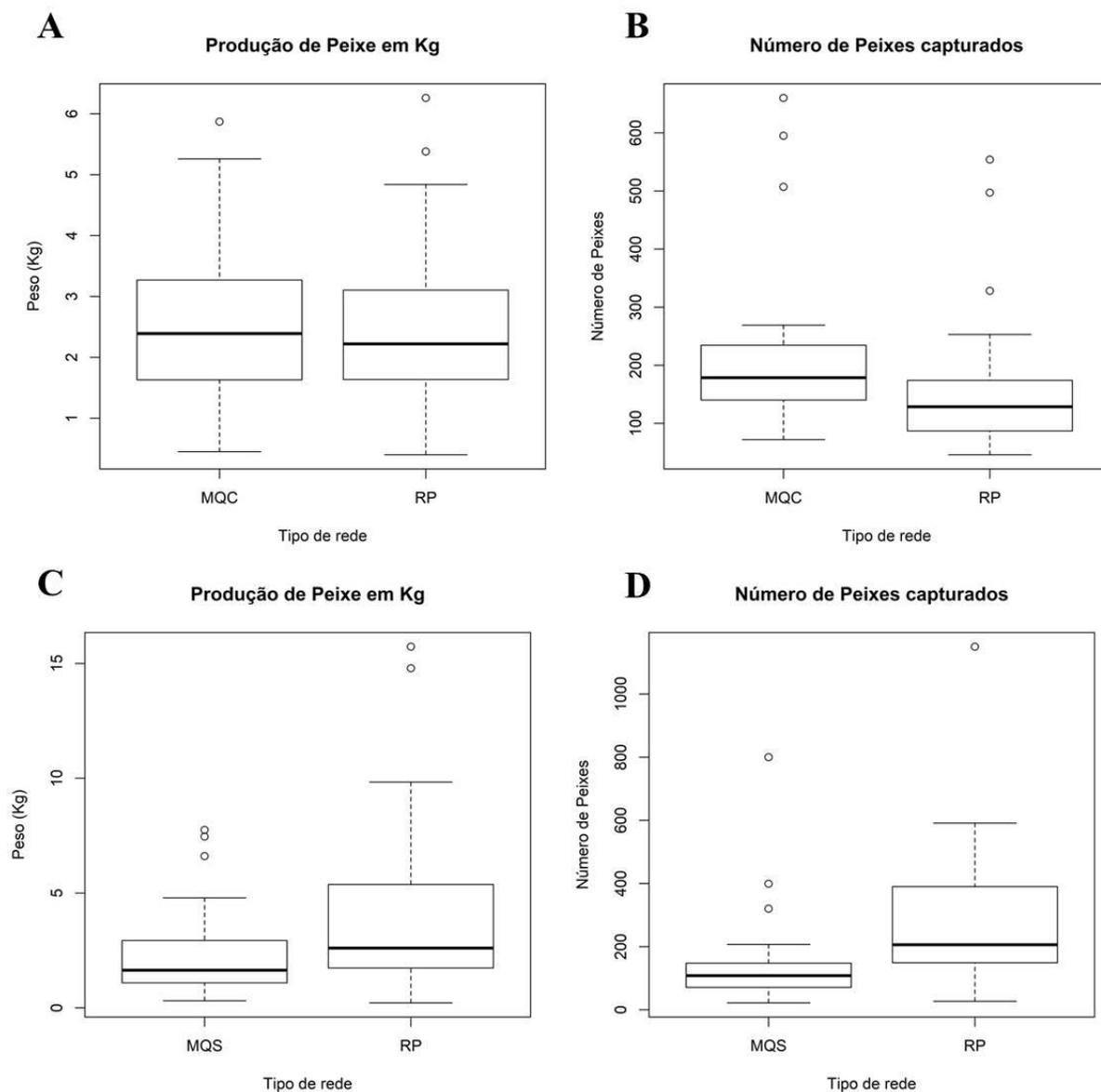
Figura 6. Média da captura em peso do Camarão sete-barbas.



Em relação aos peixes, a rede MQS apresentou diferença significativa para biomassa ($\rho=0,007$) e para o número de peixes ($\rho=0,0002$). A rede MQC apresentou diferença significativa para o número de peixes e não apresentou diferença significativa para a biomassa e, entretanto ela capturou maior biomassa ($\rho=0,723$) e maior número de peixes ($\rho=0,030$) comparados à RP (Figura 7). A rede MQC capturou em média 2,69 Kg de peixe, a RP capturou em média 2,61 Kg. Já a rede MQS, capturou em média 2,30 Kg, a RP capturou em média 4,12 Kg. Quanto ao número de peixes, a MQC capturou em média 221,5 peixes com valores mínimo e máximo de 72 e 660 peixes, respectivamente, a RP capturou em média 161,8 peixes com valores mínimo e máximo

de 46 e 554 peixes, respectivamente. A MQS capturou em média 145,8 peixes com valores mínimo e máximo de 22 e 800 peixes, respectivamente, a RP capturou em média 284 peixes, com valores mínimo e máximo de 27 e 1150 peixes, respectivamente.

Figura 7. Média da captura em peso dos Peixes (7A e 7C) e Média da quantidade capturada de Peixes (7B e 7D).



No que se refere ao comprimento dos espécimes com maior valor comercial e sua fauna acompanhante, capturados pela rede MQC, apenas o Camarão rosa e os Peixes apresentaram médias acima da sua RP (Figuras 8, 9 e 10). Não houve diferença

significativa entre o Camarão branco ($\rho=0,632$), Camarão rosa ($\rho=0,866$) e Peixes ($\rho=0,505$), quando comparados a RP. Os valores médios, mínimo e máximo dos comprimentos da fauna capturada estão dispostos na Tabela 2. Um fator que deve ser mencionado é que a assembleia de peixes capturados era composta, em sua maioria, pelos mesmos exemplares. Eles não foram identificados no nível de espécie, apenas seu nome popular.

Tabela 2. Comprimento médio, mínimo e máximo dos espécimes capturados pela rede MQC.

	Camarão branco		Camarão rosa		Peixes	
	MQC	RP	MQC	RP	MQC	RP
Média	13,2 cm	13,8 cm	10,2 cm	10,1 cm	10,9 cm	10,7 cm
Mínimo	8 cm	1,9 cm	2,3 cm	3,2 cm	5 cm	4,2 cm
Máximo	23 cm	17,5 cm	17,6 cm	16,6 cm	45,8 cm	47,3 cm

Figura 8. Histograma da frequência relativa de comprimento dos Camarões brancos capturados.

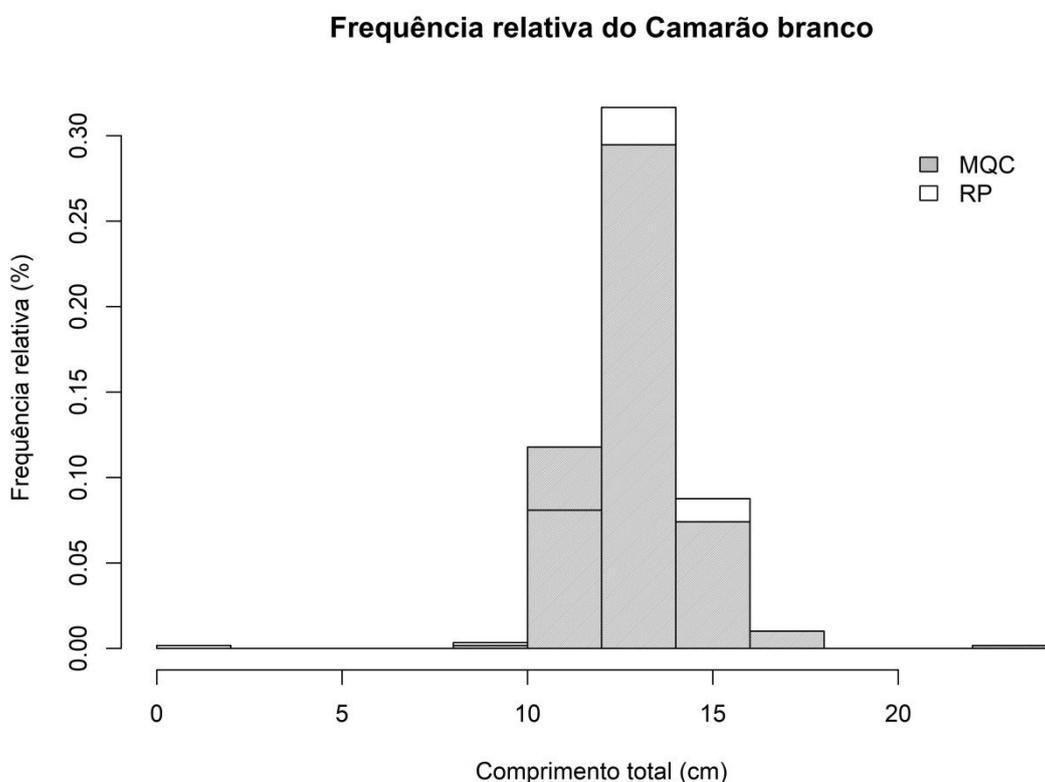


Figura 9. Histograma da frequência relativa de comprimento dos Camarões rosas capturados.

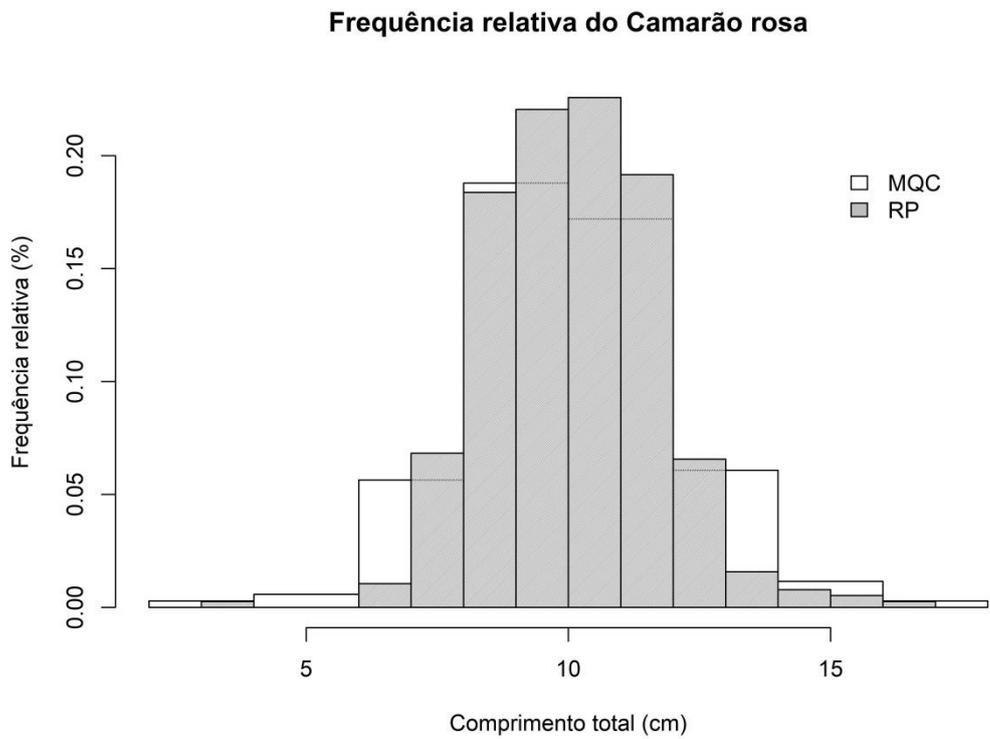
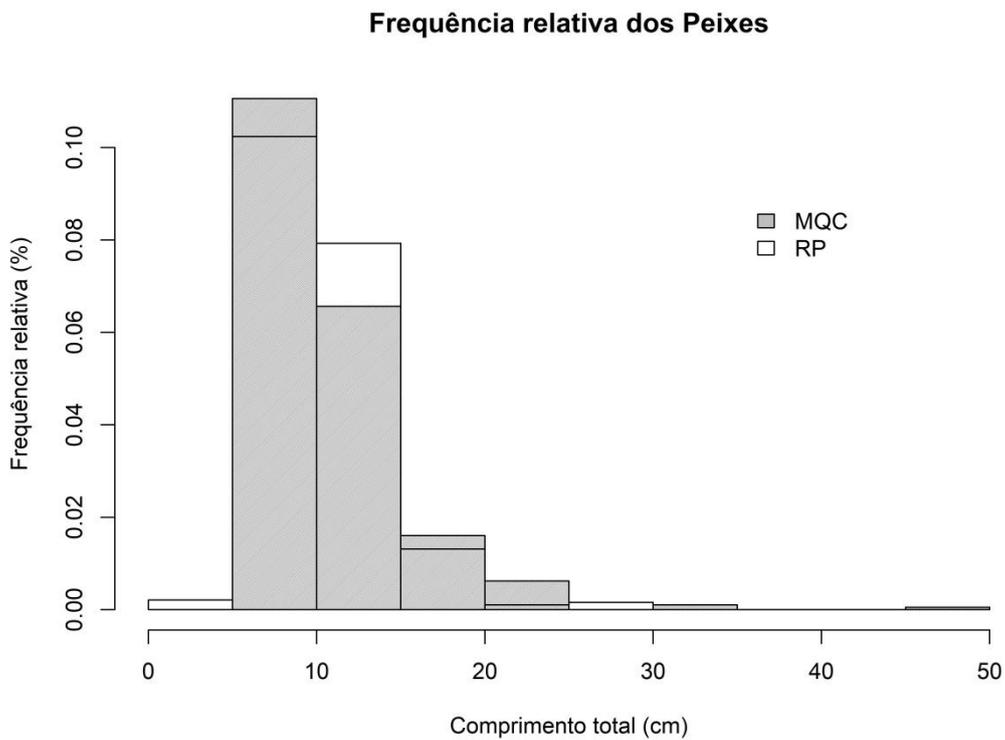


Figura 10. Histograma da frequência relativa de comprimento dos Peixes capturados.



Em relação ao comprimento dos espécimes com maior valor comercial e sua fauna acompanhante, capturados pela rede MQS, apenas o Camarão rosa e os Peixes apresentaram médias acima da sua RP (Figuras 11, 12 e 13). Não foram observadas diferenças significativas entre o Camarão branco ($p=0,598$), Camarão rosa ($p=0,962$) e Peixes ($p=0,209$), quando comparados a sua RP. Os valores médios, mínimo e máximo dos comprimentos da fauna capturada estão dispostos na Tabela 3. Para essa segunda fase também foi observada que a assembleia captura é bastante similar a rede controle.

Tabela 3. Comprimento médio, mínimo e máximo dos espécimes capturados pela rede MQS.

	Camarão branco		Camarão rosa		Peixes	
	MQS	RP	MQS	RP	MQS	RP
Média	14,4cm	14,6 cm	8,8 cm	8,8 cm	12,1 cm	11,25 cm
Mínimo	11 cm	8,9 cm	5,5 cm	5,9 cm	7 cm	5 cm
Máximo	19,2 cm	20,5 cm	19,3 cm	17 cm	39 cm	36 cm

Figura 11. Histograma da frequência de comprimento dos Camarões brancos capturados.

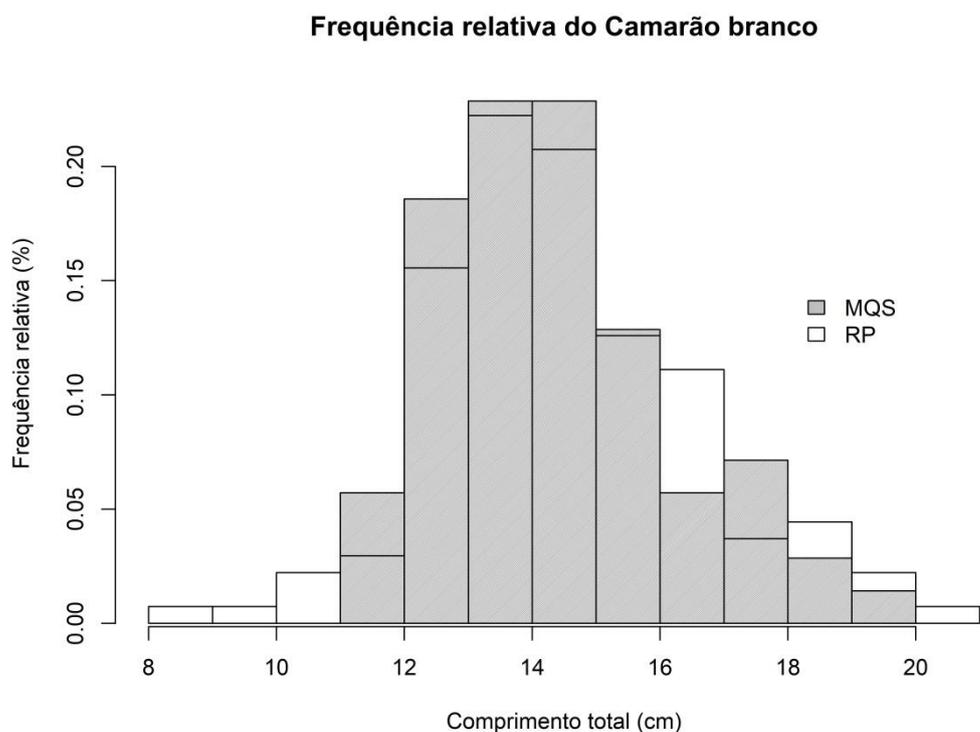


Figura 12. Histograma da frequência de comprimento dos Camarões rosas capturados.

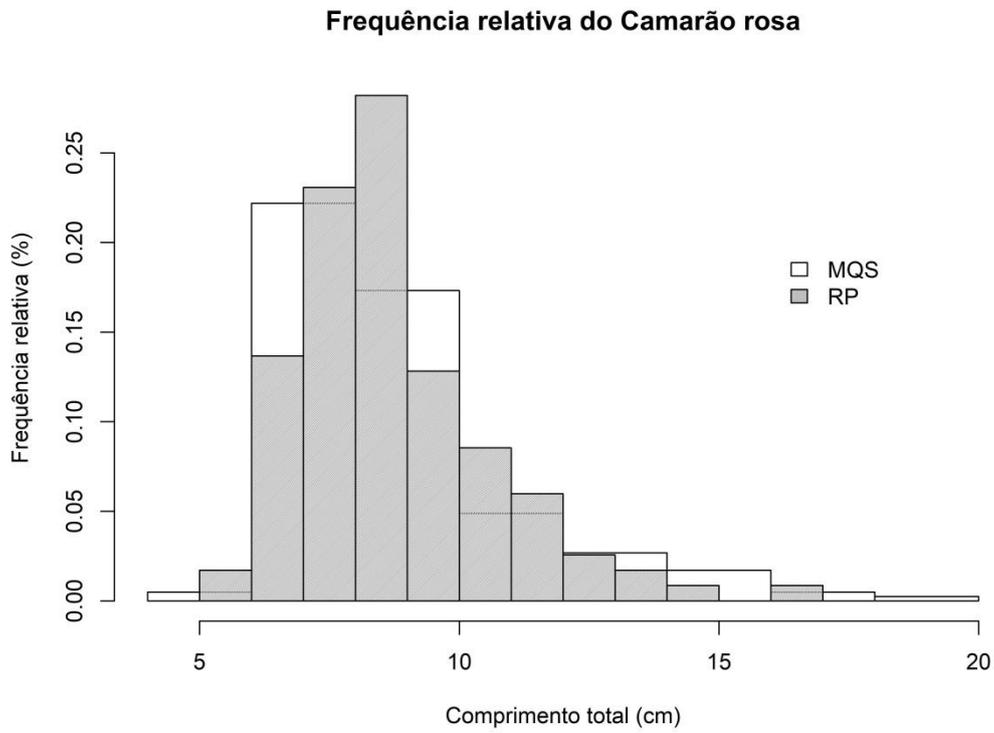
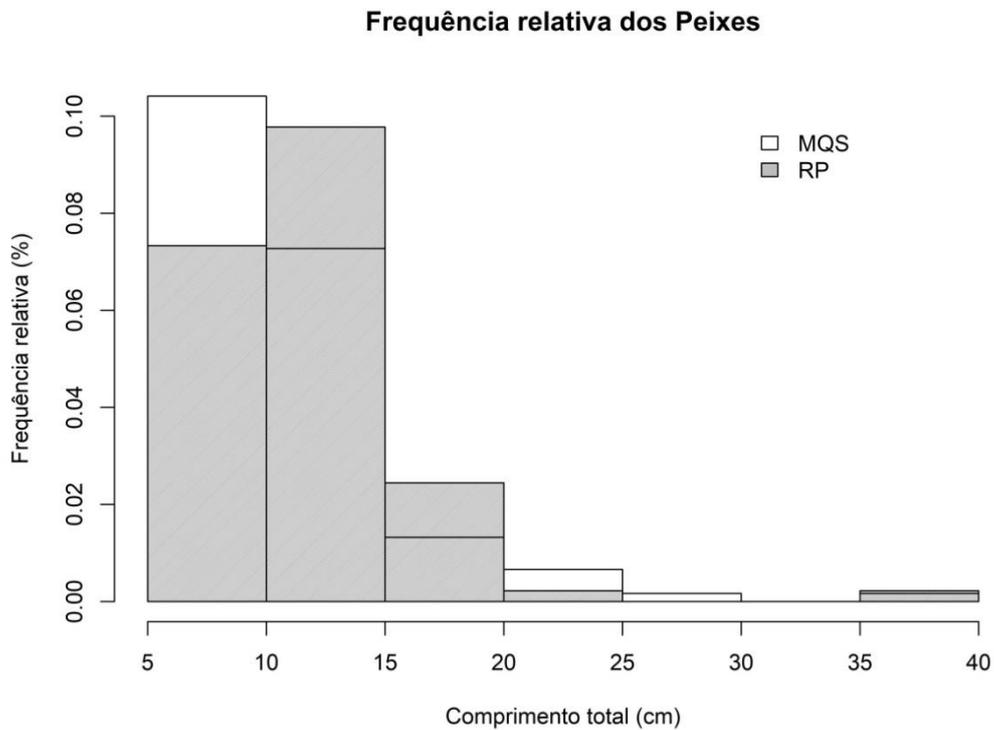


Figura 13. Histograma da frequência de comprimento dos Peixes capturados.



4. Discussão

Os arrastos experimentais realizados foram observados que apenas a rede com dispositivo no saco (MQS) conseguiu reduzir a captura de peixe em peso e número sem afetar significativamente a produção de camarão branco e rosa, espécies de maior valor econômico, resultados similares foram encontrados em diversos trabalhos (BROADHURST, STERLING, MILLAR, 2018; AYDIN, TOKAÇ, 2015; ANDRADE, 2016; PORTELLA e MEDEIROS, 2016; MEDEIROS, 2017). Já a rede com o dispositivo no corpo (MQC) capturou maior volume tanto para os camarões como para os peixes, esse aumento foi confirmado por EAYRS (2007), devido ao volume de fauna acompanhante capturado, pois pequenos volumes seguem diretamente para o saco e grandes volumes de by catch permitem o escape de camarões, porque eles não conseguem nadar para frente e encontrar a saída da rede. Além do período em que foram realizados os arrastos, uma vez que durante o inverno é onde se dá a maior produção de camarão em Sirinhaém.

No que se refere ao desempenho geral dos dispositivos, a rede MQS, demonstrou ser mais efetivo, pois além da redução significativa em peso e em número dos peixes, o comprimento dessa fauna acompanhante é maior, quando comparada a RP. A MQS promove o escape de espécimes menores que não têm valor econômico, que é mais significativo em termos de aproveitamento para sua doação as comunidades que em raras exceções são vendidos. Quanto ao comprimento dos camarões que possuem maior valor econômico não há diferença significativa entre a MQS e RP, evidenciando que a utilização do dispositivo não afetará a atividade.

Quanto aos estudos anteriores o comprimento médio do Camarão branco foi similar ao encontrado por BRANCO (2013), no mesmo período do ano e ao encontrado por SANTOS (2008), na região Sudeste. O comprimento médio do Camarão rosa também foi similar ao encontrado por SILVA (2009), no mesmo período e região do estudo, como também no trabalho realizado COELHO & SANTOS (1993), em uma região mais ao sul de Sirinhaém (São José da Coroa Grande).

Em outro experimento realizado na mesma região por ANDRADE (2016), empregando rede com malha quadrada no ensacador os resultados foram similares. A rede MQS em outras regiões também gerou escape de peixes pequenos, caracterizando sua captura por peixes maiores e produção de camarões similares às redes controles (SILVA, 2012; PRAMITASARI et al., 2016; DERELI, 2016).

Como a produção de camarões em Pernambuco é cíclica (BARRETO, 2016), é importante considerar métodos que otimizem a captura total e não excluam exatamente toda a fauna acompanhante. Pois já está bem descrito que a captura pela frota camaroeira de Pernambuco é composta por um conjunto de espécies de diferentes classes (TISCHER e SANTOS, 2017) e apesar de ser artesanal contribui com o descarte de peixes, pois muitos não são contabilizados pelas estatísticas (SILVA et al., 2015). Do ponto de vista ecológico, apenas a rede MQS contribui para a redução da captura de peixes, pescando cerca de 44% menos peixes que a sua rede controle, resultados similares foram encontrados por ERYAŞAR & ÖZBILGIN (2015).

Ainda do ponto de vista econômico, a utilização das redes com o painel de malha quadrada, não geram altos custos aos pescadores, para sua instalação e operação (MADHU, 2018). Além do que, esse dispositivo libera os indivíduos pequenos que não possuem valor econômico para a pescaria. A utilização do painel de malha quadrada no saco das redes de arrasto representa uma boa relação de custo benefício, além de ser bem aceita pelos pescadores.

5. Conclusão

O painel de malha quadrada não afeta significativamente a produção de camarão branco e rosa, porém sua localização no corpo da rede não é capaz de reduzir a fauna acompanhante.

A utilização desse tipo de BRD no saco minimiza os danos ecológicos que a atividade de arrasto produz e conseqüentemente garante uma pesca mais seletiva e sustentável para as populações de pescadores de camarão de Sirinhaém.

Desta forma, a utilização de dispositivos de malha quadrada no saco apresenta-se como importante ferramenta na gestão governamental na pesca de arrasto de camarão.

6. Referências Bibliográficas

Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - CPRH. **Unidades de conservação – APA de Guadalupe**. Disponível em: <www.cprh.pe.gov.br/> Acesso em: 20 out. 2017.

Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – CPRH, 2003. **Diagnóstico**

socioambiental do litoral sul de Pernambuco. CPRH, Recife.

ANDRADE, Carlos Eduardo Rangel de. **Caracterização da pesca de arrasto camaroeiro com portas no estado de Pernambuco e medidas mitigadoras de seu impacto ecológico.** 2016. 114 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

AYDIN, Celalettin; TOKAÇ, Adnan. Selectivity of 40 mm square-and 90° turned-mesh codend for the deepwater rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (crustacea), and greater forkbeard, *phycis blennoides* (actinopterygii: gadiformes: phycidae), in the eastern mediterranean. **Acta Ichthyologica et Piscatoria**, v. 45, n. 4, p. 353, 2015.

BARRETO, Rayssa Katarina de Melo Lins. Influência de variáveis ambientais na pesca e na ocorrência de camarões Penaeidae (Rafinesque, 1815) no litoral do Estado do Rio Grande do Norte. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. **Universidade Federal do Rio Grande do Norte.**

BRAGA, Ricardo Augusto Pessoa et al. Caracterização preliminar da zona estuarina de Barra de Sirinhaem. In: **Caracterização preliminar da zona estuarina de Barra de Sirinhaem.** CPRH, 1986.

BRANCO, Nathalia Karolinne Ferreira Calazans. **Dinâmica reprodutiva do camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Decapoda: Penaeidae) no litoral sul de Pernambuco.** 2013. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

BROADHURST, Matt K.; STERLING, David J.; MILLAR, Russell B. T45 side panels improve penaeid-trawl selection. **Fisheries Research**, v. 204, p. 8-15, 2018.

BROADHURST, M. K.; YOUNG, D. J.; DAMIANO, C. Efectos de ángulos y perfiles de las rejillas Nordmøre, y otras modificaciones desarrolladas por la industria, sobre las capturas de una pesquería australiana de peneidos. **Ciencias Marinas**, v. 30, n. 1 B, p. 155–168, 2004.

BROADHURST, M. K. 2000. Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: a review and framework for development. **Reviews in Fish Biology and Fisheries** 10:27–60.

CARVALHO, R. C. A. et al. **Análise de custo e rentabilidade da captura e beneficiamento de camarão, estados de Pernambuco e Alagoas, nordeste do Brasil, 1997-1998**. Boletim Técnico Científico do CEPENE, v. 8, n. 1, p. 279-296, 2000.

CATTANI, Andre Pereira et al. Avaliação da ictiofauna da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas do município de Pontal do Paraná, litoral do Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 37, n. 2, p. 247-260, 2011.

COELHO, P. A.& SANTOS, M. C. F. Época da reprodução do Camarão rosa, *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Rio Formoso, 1993. v. 1, n. 1, p. 57-72.

CONOLLY, P. C. 1992. Bycatch activities in Brazil. Pages 291–302 in R. P. Jones, editor. International conference of shrimp bycatch. **Southern Fisheries Association, Grand Mal**, Grenada.

CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente. Disponível em:< <http://www.cprh.pe.gov.br/home/43028;54220;10;3488;21674.asp>>. Acesso em: 05 de setembro de 2018.

DERELI, Hakki et al. Selectivity of commercial and experimental codends for the demersal trawl fishery of the deep-water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846), in the Aegean Sea. **Crustaceana**, v. 89, n. 4, p. 477-493, 2016.

DOMINGOS, Marcelo Manoel; RODRIGUES-FILHO, Jorge Luiz; DE FARIAS, Eduardo Guilherme Gentil. Avaliação de uma rede-de-arrasto camaroeira estruturalmente modificada. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 42, n. 2, p. 353-368, 2016.

EAYRS, S. 2007. A guide to bycatch reduction in tropical shrimp-trawl fisheries, revised edition. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, Rome.

ERYAŞAR, A. R.; ÖZBILGIN, H. Implications for catch composition and revenue in changing from diamond to square mesh codends in the northeastern Mediterranean. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 31, n. 2, p. 282-289, 2015.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. 2007. **A Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp-Trawl Fisheries**. Revised edition. Rome, FAO, 108p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. 1973. **Catalogue of fishing gears design**. (Fishing new books: Surrey, England). Rome, Italy.

GARCÍ, Juan Manuel et al. Performance of a bycatch reduction device in the shrimp fishery of the Gulf of California, Mexico. **Biological Conservation**, v. 92, n. 2, p. 199-205, 2000.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa, nº 31, de 13 de dezembro de 2004**, que dispõe sobre a utilização do TED em redes de arrasto. Disponível em : < http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2004/in_mma_31_2004_dispositivodeescapeparatarugas.pdf> Acesso em: 21 out. 2017

MACIEL, Daniele Claudino; GIUSEPPE CHAVES ALVES, Ângelo. Conhecimentos e práticas locais relacionados ao aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) em Barra de Sirinhaém, litoral sul de Pernambuco, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 4, 2009.

MADHU, V. R. A Review of Trawl Selectivity Studies carried out along Indian Coast. **Fishery Technology**, v. 55, p. 1-18, 2018.

MEDEIROS, Rodrigo Pereira et al. Estratégias para a redução da fauna acompanhante na frota artesanal de arrasto do camarão sete-barbas: perspectivas para a gestão pesqueira. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 39, n. 3, p. 339-358, 2017.

PORTELLA, Guilherme D.'Orey Gaivão; MEDEIROS, Rodrigo Pereira. Modificações estruturais nas redes de arrasto de camarões: percepção dos pescadores e implicações para a gestão em uma área marinha protegida. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 42, n. 1, p. 01-16, 2016.

PRAMITASARI, Sulistyani Dyah et al. Trailing the Effectiveness of a Modified Trawl Net in the Northern Java Sea, Indonesia. **北海道大学水産科学研究彙報**, v. 66, n. 3, p. 115-120, 2016.

SANTOS, Jorge Luis dos et al. Estrutura populacional do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* nas regiões estuarina e marinha da Baixada Santista, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 34, n. 3, p. 375-389, 2008.

DA SILVA, Luclécia Cristina Morais. **Pesca Artesanal em Sirinhaém/PE: Resistência e novas práticas sociais**. 2014.

SILVA, Catarina N.S. et al. Relative efficiency of square-mesh codends in an artisanal fishery in southern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 40, n. 1, 2012.

SILVA, Euclides et al. Análise preliminar da dinâmica populacional do Camarão-rosa *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) junto a região litorânea do município de Sirinhaém, PE, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 3, n. 3, p. 44-47, 2009.

SILVA, C.; VIANNA, A. P.; FRÉDOU, F. L.; FRÉDOU, T. Aspects of the reproductive biology of Sciaenidae captured as bycatch in the prawn trawling in the northeastern Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences (Online)**, v. 37, p. 1-8, 2015.

TISCHER, Mário; SANTOS, Maria do Carmo Ferrão. Composição e diversidade da ictiofauna acompanhante de peneídeos no litoral sul de Pernambuco. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 36, n. 1-2, p. 105-118, 2017.

VIEIRA, Wagner João et al. Kite Escape Device: a New Approach to Reduce Bycatch in Shrimp Trawls. **Marine and Coastal Fisheries**, v. 9, n. 1, p. 396-403, 2017.