

**Desempenho de redes de arrasto industrial no sistema “double rig” para captura de camarões e peixes na costa norte do Brasil**

**Performance of trawls to capture shrimps and fish in the “double rig” system carried out in the north coast of Brazil**

**Rendimiento de las rastreas para captar camarones y peces en el sistema de "doble rig" realizado en la costa norte de Brasil**

Recebido: 30/07/2020 | Revisado: 04/08/2020 | Aceito: 14/08/2020 | Publicado: 19/08/2020

**Breno Portilho de Sousa Maia**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7986-6349>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: Brenopsm@hotmail.com

**Leandro Maciel Freitas**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5397-8158>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: Leandromacfr@gmail.com

**Victor Hugo da Silva Valério**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4940-8555>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Brasil

E-mail: Victorhugoifespesca@gmail.com

**Francisco Carlos Alberto Fonteles Holanda**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1819-8118>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: Holandafonteles@gmail.com

**Zélia Maria Pimentel Nunes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5554-5612>

Universidade Federal do Pará, Brasil

Email: Znunes@ufpa.br

**Resumo**

As pescarias de arrasto na costa Norte caracterizam-se por fornecerem uma grande quantidade de pescado. Devido essas pescarias capturarem grande biomassa de camarões e peixes, verificou-se a necessidade de avaliar e comparar a proporção da captura destes recursos

utilizando redes de arrasto-duplo sistema “double rig”, sendo uma delas modificada. Os dados foram coletados durante o projeto inovação tecnológica para redes de arrasto seletivas à captura de peixes pela frota camaroneira. Na verificação dos recursos, optou-se avaliar a captura de pescada gó *Macrodon ancylodon* e dos camarões: camarão rosa *Farfantepenaeus subtilis* e sete barbas *Xiphopenaeus kroyeri*. A avaliação da proporção da captura entre peixe e camarões foram testadas para ambas as redes; testou-se ainda, a significância da captura das redes, em relação a série temporal, estimou-se a CPUE (Captura/horas de arrasto/dia) das redes, correlações lineares; normalidade da distribuição e suas diferenças significativas. A rede modificada para captura de peixes, obteve biomassa de pescado superior a rede para camarão, porém capturou uma biomassa inferior de camarões, com proporção de peixes superior, assim cumprindo sua premissa. Diferenças significativas foram encontradas nas séries temporais das redes (T:0,017;  $p < 0,05$ ). Em relação a CPUE, ambas as redes obtiveram correlação linear baixa, distribuições normais; diferenças significativas ANOVA ( $p < 0,05$ ) encontradas apenas para rede de peixes ( $p: 0,008$ ). Dentre os pesqueiros, o denominado ‘zero zero’ destacou-se como principal área de esforço. Diante das resoluções obtidas no estudo, conclui-se que o uso das redes de peixe (rede modificada) mostraram-se eficazes para embarcações camaroneiras durante o período de defeso do camarão.

**Palavras-chave:** Embarcações; Ambiente marinho; Recursos demersais; Crustáceos; Apetrechos.

### **Abstract**

The Trawling fisheries on the North coast are characterized by providing a large amount of fish. Due to the fact that these fisheries capture a large biomass of shrimp and fish, there was a need to assess and compare the proportion of capture of these resources using “double rig” double-trawl nets, one of which has been modified. The data were collected during the project technological innovation for selective trawls to catch fish by the shrimp fleet. In the verification of the resources, it was decided to evaluate the biomass captured in the catch of pescada gó *Macrodon ancylodon* and for the shrimp: the pink shrimp *Farfantepenaeus subtilis* and the seven beards *Xiphopenaeus kroyeri*. The evaluation of the proportion of catch between fish in relation to fish and shrimp were tested for both nets; the significance of the capture of the nets was also tested, in relation to the time series of the capture, through the T test of student; the CPUE (Capture / hours of trawl / day) for each trawler net was estimated, analyzing their linear correlations; normality of distribution, tested by the Shapiro-Wilk test and subsequently the analysis of variance ANOVA to check for differences significant. The

modified trawler net for catching fish, obtained fish biomass higher than the shrimp net, however it captured a lower biomass of shrimp, with a higher proportion of fish, thus fulfilling its premise. Significant differences were found in the time series for capturing the nets (T: 0.017;  $p < 0.05$ ). Relating to the CPUE of the trawler nets, both trawler nets obtained a very low linear correlation, but with normal distributions; significant differences verified by ANOVA ( $p < 0.05$ ) found only for the fish trawler net ( $p: 0.008$ ). Among the fisheries, the fishery area called 'zero zero' stood out as the main area of effort. In view of the resolutions obtained in the study, it is concluded that the use of fish trawler nets (modified trawler net) proved to be effective for shrimp fleet during the shrimp closure period.

**Keywords:** Vessels; Marine environment; Demersal resources; Crustaceans; Fishing gear.

### Resumen

Las pesquerías de arrastre en la costa norte se caracterizan por proporcionar una gran cantidad de pescado. Debido al hecho de que estas pesquerías capturan una gran biomasa de camarones y peces, era necesario evaluar y comparar la proporción de captura de estos recursos utilizando redes de arrastre doble de "doble aparejo", una de las cuales ha sido modificada. Los datos fueron recolectados durante el proyecto de innovación tecnológica de arrastres selectivos para capturar peces de la flota camaronera. En la verificación de los recursos, se decidió evaluar la biomasa capturada en la captura de pescada gó *Macrodon ancylodon* y para el camarón: el camarón rosado *Farfantepenaeus subtilis* y las siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri*. La evaluación de la proporción de captura entre peces en relación con peces y camarones fue probada para ambas redes; También se probó la significancia de la captura de las redes, en relación a la serie temporal de la captura, mediante la prueba T de *student*. Se estimó la CPUE (Captura / horas de arrastre / día) para cada red calada, analizando sus correlaciones lineales; normalidad de distribución normal, probada por la prueba de *Shapiro-Wilk* y posteriormente el análisis de varianza ANOVA para verificar diferencias. significativo. La red modificada para la captura de peces, obtuvo una biomasa de peces superior a la red camaronera, sin embargo, capturó una menor biomasa de camarón, con una mayor proporción de peces, cumpliendo así con su premisa. Se encontraron diferencias significativas en la serie de tiempo para la captura de las redes (T: 0.017;  $p < 0.05$ ). En relación a la CPUE de las redes, ambas redes obtuvieron una correlación lineal muy baja, sin embargo con distribuciones normales; y diferencias significativas verificadas por ANOVA ( $p < 0.05$ ) encontradas solo para la red de pesca ( $p: 0.008$ ). Entre las pesquerías, el denominado 'cero cero' se destacó como la principal área de esfuerzo. En vista de las resoluciones obtenidas en el estudio, se

concluye que el uso de redes de pesca (red modificada) resultó ser efectivo para los buques de camanoeira durante el período de veda de camarón.

**Palabras clave:** Buques; Ambiente marino; Recursos demersales; Crustáceos; Parafernalia.

## 1. Introdução

As pescarias industriais se constituem como uma atividade de extrema importância, no entanto, apresentam desequilíbrios e impactos (Aragão et al., 2012). Os impactos ambientais, geralmente são dados pela fragmentação de habitats de espécies bentônicas e alta mortalidade de espécies sem interesse comercial (Caddy, 2008).

No Brasil, as pescarias de arrasto de fundo que atuam na captura de camarões são bem intensas em regiões estuarinas e marinhas, onde se captura também uma grande biodiversidade (Moreira et al., 2011). Neste contexto, encontra-se a costa norte do Brasil, região que contempla as costas dos estados do Pará, Amapá e Maranhão, sendo um complexo ambiente aquático de alta produtividade biológica e de biomassa explorada pelas frotas industriais da pesca de arrasto (Oliveira et al., 2007).

A pesca industrial na costa norte do Brasil, tem grande magnitude pesqueira e econômica, atuando sob espécies de relevância e alto valor agregado (Frédou et al., 2009). Dentre os recursos com maior valor para as pescarias industriais na costa norte, temos os recursos demersais estuarinos/marinhos (Asano-filho et al., 2004). Diferentes técnicas de pesca são utilizadas nas pescarias industriais, no intuito de se capturar espécies alvo, no entanto, muitas espécies são capturadas de forma sem intenção (Davies et al., 2009).

Nessa região, se destacam três categorias de pescaria de arrasto, com caráter industrial, dentre elas, temos a pesca da piramutaba *Brachyplatystoma vailantii*, praticada desde a década de 70, onde empregou-se o uso de barcos camaroneiros, e dentre os métodos de arrastos, executam o método de parelha, onde duas embarcações arrastam uma rede sob o substrato e em alguns casos executam o método de trilheira, onde três embarcações arrastam duas redes (Chaves et al., 2003).

Outras categorias estão presentes na região, como a pesca de arrasto de fundo para peixes diversos, conhecida como “pesca do diversos”, que se concentram sob espécies variadas de peixes demersais, e executam os métodos utilizados de parelha e trilheira, além dos arrastos simples e duplos (BRASIL, 2010), e por fim, temos a pesca do camarão na costa

norte, a qual se concentra sob a família penaeidae, com maior composição do camarão rosa *Farfantepenaeus subtilis*; camarão sete barba *Xiphopenaeus kroyeri* e do camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Cintra et al., 2015).

A frota industrial que se concentra na captura de camarões, apresentam alto poder de pesca, aparato tecnológico mais desenvolvido em relações a outras categorias de embarcações de pesca, com sistema de congelamento, instrumentos de navegação por satélite, ecossondas e rádios de comunicação, além de uma grande capacidade de armazenamento e autonomia (Espírito santo & Isaac, 2012). Nesta categoria de pesca, de modo geral, utilizam duas redes de arrasto (arrasto duplo), onde efetuam-se cerca de quatro (4) arrastos por dia, com duração média entre 5 e 6 horas (Dias Neto & Dias, 2015).

As pescarias de arrasto de camarão, geralmente são feitas através do arrasto simples ou de arrasto duplo com portas, e causam impactos sob o substrato marinho (Stobutzki *et al.*, 2001) e não apresentam seletividade, pois retém as espécies-alvo e uma grande quantidade de fauna acompanhante (Haimovici & Fischer, 2007).

A importância de se estimar e quantificar a composição de organismos, envolvidas na captura tem aumentado, pois muitos estoques de espécies, encontram-se vulneráveis à pesca de arrasto, em especial as direcionadas aos camarões, com isso há uma preocupação acerca dos impactos dessa pesca no ecossistema (Cook, 2001).

Algumas medidas de gestão de recursos pesqueiros estão sendo discutidas e colocadas em prática, pois objetiva-se mitigar o impacto dessa atividade, dentre as medidas em execução encontra-se exclusão da pesca em algumas áreas, estipulação do período defeso e uso de métodos alternativos para diminuir a captura de juvenis e fauna acompanhante (Broadhurst et al., 2012).

Com base na relevância da pesca de arrasto de camarões possui na costa norte brasileira e na influência que a atividade detém sobre o ecossistema, estudos específicos e contínuos se fazem necessários, principalmente no que tange a quantificação e variação da estrutura da comunidade capturada, além da tecnologia pesqueira no desenvolvimento de aparelhos de pesca que busquem reduzir a captura de camarões.

Diante disso, o estudo em questão, objetivou avaliar o desempenho de redes de arrasto com medidas diferentes, utilizadas através do sistema “*double rig*”, com o intuito de avaliar a captura e proporção de biomassa de camarões capturadas, onde visa-se verificar o

desempenho das redes, principalmente da rede para peixes (rede modificada) em relação a rede de camarões, no intuito de verificar uma possível redução na captura de camarões em pescarias com peixes, sendo as espécies alvo.

## **2. Metodologia**

A região estuarina e marinha correspondente a costa norte do Brasil, possui características meteorológicas e oceanográficas peculiares, apresentando elevadas taxas de precipitação, altas temperaturas com baixa variação térmica anual, além da descarga de dezenas de estuários (Pereira et al., 2009).

Na Costa Norte, as principais áreas de pesca são o: cabo norte, foz do Amazonas, baía do Marajó e salgado, e nestas áreas (Barthem & Goulding, 2007), e as pescarias de arrastos de camarões, ocorrem nessas grandes áreas.

Os dados para este estudo foram obtidos ao longo da execução do projeto Inovação Tecnológica para o desenvolvimento de redes de arrasto seletivas à captura de peixes para a frota camaroeira (Processo 55491/2010-9 – Edital 65/2009 – CNPQ), parceria entre o Sinpesca - Sindicato dos armadores de pesca do Pará e a UFPA Universidade Federal do Pará; UFRA Universidade Federal Rural da Amazônia e o Instituto Acquamazon.

A coleta dos dados, foram realizadas ao longo de sete cruzeiros (Tabela 1) em períodos distintos à bordo de uma embarcação camaroneira. A cada cruzeiro, dois observadores de bordo coletavam informações acerca da localização dos arrastos, esforços de pesca, captura e identificação da biomassa capturada.

**Tabela 1** – Número de cruzeiros realizados, quantidade e horas acumuladas de arrasto.

Cruzeiros	Período	Nº de arrastos	Horas de arrasto
Cruzeiro I	(11/12 – 20/12/2010)	63	130,3
Cruzeiro II	(07/01 – 16/01/2011)	60	119,9
Cruzeiro III	(04/02 - 13/02/2011)	50	87,9
Cruzeiro IV	(23/03– 31/03/2011)	46	105,1
Cruzeiro V	(25/05– 01/06/2011)	41	78,5
Cruzeiro VI	(12/06– 20/06/2011)	40	49,9
Cruzeiro VII	(01/09– 09/09/2011)	28	89,5
Total		328	661,2

Fonte: Freitas, (2011).

Os cruzeiros realizados, concentraram seus esforços de pesca em treze zonas de pesca diferentes, essas zonas são conhecidas como ‘pesqueiros’. Abaixo (Tabela 2), encontra-se a denominação desses ‘pesqueiros’ além de suas coordenadas geográficas.

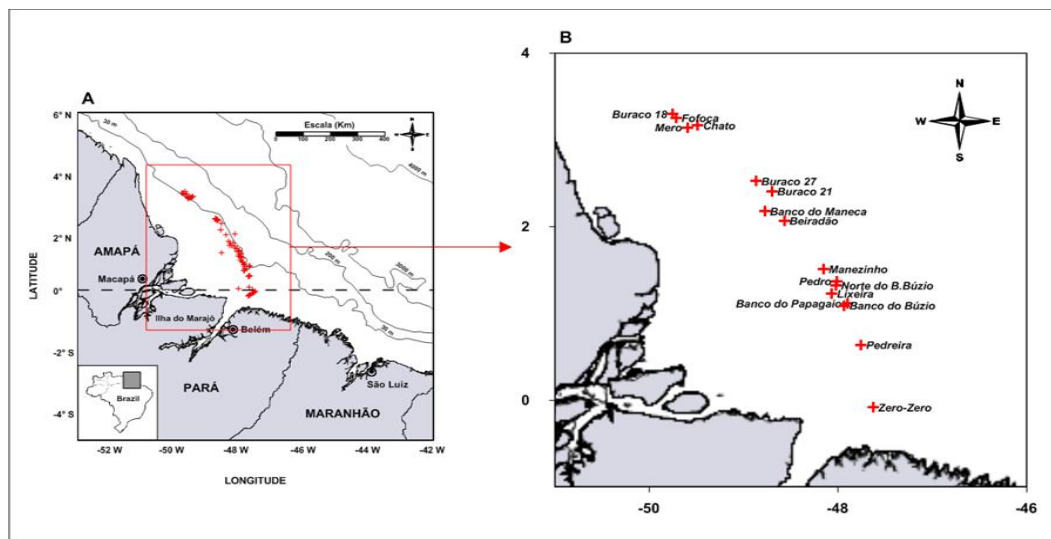
**Tabela 2** – Pesqueiros e suas coordenadas geográficas.

Pesqueiros	Coordenadas Geográficas (Latitude / Longitude)	
Lixeira	1°02,811'N	48°00,210'W
Pedreira	0°30,764'N	47°41,676'W
Banco do Maneca	1°20,875'N	48°03,977'W
Banco do Búzio	1°17,504' N	47° 57,245' W
Beiradão	2°04,178'N	48°34,257'W
Mero	3°07,464'N	49°34,910'W
Fofoca	3°15,432'N	49°44,612'W
Buraco 18	3°18,328'N	49°44,664'W
Buraco 21	2°21,308' N	48°38,100' W
Buraco 27	2°25,620'N	48°42,822'W
Bibico	2°18,220' N	48° 38,675' W
Chato	3° 10,308' N	49° 30,498' W

Fonte: Freitas, (2011).

Visando uma melhor compreensão das áreas onde os arrastos se concentraram na costa norte, um mapa foi elaborado (Figura 1), elencando os pesqueiros.

**Figura 1** – Costa Norte e localização dos pesqueiros onde os arrastos ocorreram.

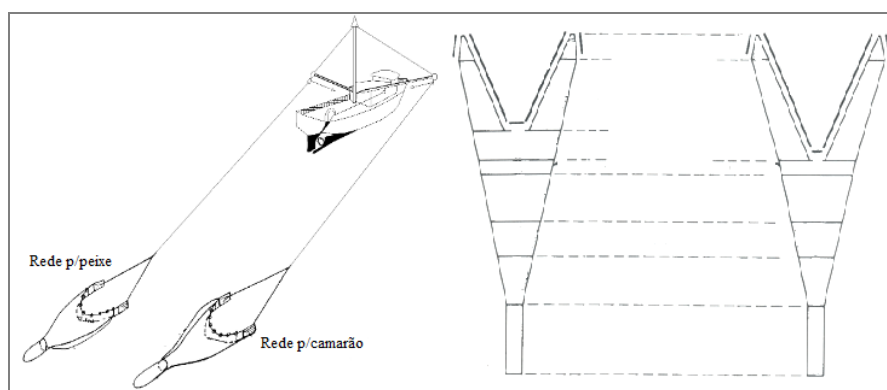


Fonte: Valério, (2011).

As embarcações para esta pescaria, geralmente apresentam casco de aço, comprimento médio de 22 m, comprimento de boca de 6 m, potência de motor de 365 a 425 HP (Aragão et al., 2012). Abaixo, a embarcação utilizada como coletora de dados. Os apetrechos utilizados, foram as redes de arrasto duplo com portos “*double rig*”.

Esse tipo de rede arrasto consiste na utilização de duas redes cônicas semelhantes, arrastadas por uma única embarcação, sendo que cada rede apresenta um par de portas que mantém a abertura horizontal das redes (Branco & Fracasso, 2004). Abaixo uma figura esquemática (Figura 2).

**Figura 2** – Esquemas do arrasto duplo e plano de redes “*double rig*” (Adap. FAO, 2001; PRADO, 1990).



Fonte: Adaptado de FAO, (2001).



As redes utilizadas nestas capturas, para peixe e camarão, apesar da semelhança, possuíam diferenças, tais modificações e contrastes são apresentadas no quadro abaixo (Tabela 3).

**Tabela 3** – Medidas das redes para peixe e de rede para camarões.

<b>Medidas</b>	<b>Rede para peixe</b>	<b>Rede para camarão</b>
Malha de rede	50x50 mm	60x60 mm
Malha de saco	20x20 mm	30x30 mm
Comprimento total	16 m	26,45 m
Comprimento do saco	5,12 m	3,80 m
Comprimento das tralhas	7,5 m	24,0 m
Nº de correntes na tralha inferior	25	8
Calão superior	2,12 m	3,92 m
Calão inferior	2,29 m	1,80 m
Comprimento das portas	2,45 m	2,45 m
Largura das portas	0,91 m	1,15 m

Fonte: Freitas, (2011).

Nesta primeira etapa de análise dos dados, abordou-se primariamente a exploração dos dados, procurando estimar a biomassa capturada ao longo dos cruzeiros, capturabilidade e dos esforços desempenhados pelas redes utilizadas: rede para peixe (rede modificada) e da rede para camarões.

Em relação as espécies alvo para as análises, optou-se em analisar os peixes da família *scianidae*, pois a mesma, se destaca como fauna acompanhante na costa norte do Brasil (Camargo Zorro, 1999), dentre a espécie alvo para este estudo, a pescada gó *Macrodon ancylodon* foi a escolhida, pela alta biomassa capturada em pescarias de arrasto (Graça Lopez et al., 2002).

Relativo a captura de camarões, optou-se em trabalhar com a captura de duas espécies de família *penaeidae*, abundantes e importante nas pescarias de arrasto na costa norte, são elas: camarão rosa *Farfantepenaeus subtilis* e o camarão sete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Aragão et al., 2015).

De posse desses resultados, podemos avaliar a proporção de biomassa de pescado capturado pelas duas redes, utilizando como variável, as capturas médias e resultantes ao longo de um (1) dia de pescaria, posteriormente, aplicou-se o teste F para comparar as variâncias, além avaliar a significância das médias capturadas entre as redes (Zar, 2010). A partir da verificação de diferenças significativas, visualizando a eficiência e diferença da captura média diária das redes utilizadas, aplicou-se o teste T student (Sokal & Rohlf, 1995).

Outro método de estudo quantitativo utilizado em estudos com pescarias é a captura por unidade de esforço CPUE (Hinton & Maunder, 2004). Este método, constitui-se como um indicador de abundância relativa, auxiliando na visualização das dinâmicas ocorrentes em pescarias (Walters & Martell, 2004). Neste estudo a CPUE utilizada foi em relação a captura dos peixes e camarões, para cada uma das redes.

$$\frac{\sum c_i}{\sum f_i} = \frac{\bar{c}}{\bar{f}}$$

Onde: C: Somatório da Captura de peixes e camarões com as redes.

F: Horas de arrasto/dia.

Para a captura e o esforço de pesca, aplicou-se o modelo linear  $y = bx + a$  (onde  $y =$  captura e  $x =$  esforço de pesca) para identificação e nível de correlação entre essas variáveis (Zar, 2010).

A distribuição dos dados de CPUE das redes em questão, foram transformados através da base logarítmica ( $\text{Log } x+1$ ), visando alcançar a normalidade e homocedasticidade, e para isso, essas distribuições transformadas, foram testadas através do teste de Shapiro-Wilk ( $\alpha=0,05$ ) e pelo teste de Levene, respectivamente. A partir disso, aplicou-se a análise de variância unifatorial (Anova one-way) para verificação de diferenças significativas nas capturas dos recursos com as respectivas redes (Zar, 2010).

A tabulação e padronização dos dados assim como as análises exploratórias e quantitativa dos dados ocorreram em programas e softwares comerciais.

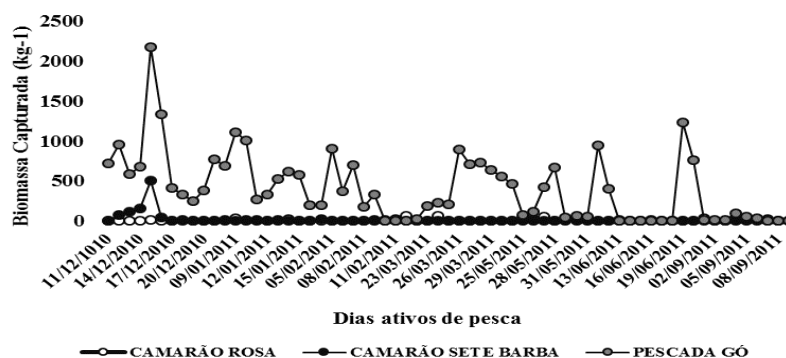
### 3. Resultados e Discussão

O acompanhamento dessa pescaria de arrasto, resultado de 329 operações de arrasto, num total de 661, 24 horas de esforço ao longo de 58 dias ativos de pesca. Os arrastos com a redes (para peixe e camarões) tipo “double-rig” resultaram na captura de 47806,9 kg (47,8 t), sendo capturado pela rede para peixes, cerca de 28,8 t (m = 4,4; d = 2,7) representando 55,9% da biomassa capturada de peixes e camarões ao longo da pescaria, enquanto que a rede para camarões capturou cerca de 18,9 t (m = 2,7; d = 1,4) e representou 44,1% da biomassa capturada.

As redes para peixe, responsáveis pelo maior percentual de biomassa capturada de pescado, separadamente, os percentuais de captura de peixe ‘pescada gó’ *Macrodon ancylodon* foram de 93,7% (biomassa = 27,0 t; m = 0,403 t; d = 0,922 t) e dos camarões ‘camarão rosa e camarão sete barbas’ juntos, representaram (biomassa=1,6 t; m=0,025 t; d= 0,067 t). O camarões-rosa *Farfantepenaeus subtilis*, capturado pela rede de peixe, obteve biomassa total capturada de 710,6 kg (biomassa = 0,71 t; m = 0,01093; d = 0,014), enquanto que o camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, obteve biomassa total capturada 924,0 kg (biomassa = 0,92 t; m = 0,014; d = 0,067).

Nesta captura, a maior biomassa capturada, composta por peixes, verificou-se uma tendência a decréscimo, como demonstrado no gráfico abaixo (Figura 3). O camarão rosa obteve uma biomassa inferior capturada em relação ao camarão sete-barbas, no entanto, ao longo dos arrastos, sua captura se manteve estável.

**Figura 3** – Biomassa capturada de peixe pescada gó *Macrodon ancylodon* e camarões, camarão rosa *Farfantenaeus subtilis* e camarão sete barba *Xiphopenaeus kroyeri*, com a rede para peixes.



Fonte: Freitas, (2011).

A proporção de biomassa diária capturada de peixes e camarões, considerando a quilograma de peixes para o quilograma de camarões, realizadas pela rede de peixes, apresentou os seguintes resultados, descritos na tabela abaixo (Tabela 4).

**Tabela 4** – Proporção em  $\text{Kg}^{-1}$  entre a biomassa de peixes e de camarões, capturados com a rede para peixes.

Recursos	Proporções
Camarão rosa : Pescada gó	1,0 : 38,0
C. sete barbas : Pescada gó	1,0 : 29,2
Camarões : Pescada gó	1,0 : 16,5

Fonte: Freitas, (2011).

Cabe ressaltar que a rede para peixes (rede modificada), mediante as suas medidas inferiores as redes de camarão, podem representar uma maior captura de peixes de espécies de valor comercial mais de variados valores, e na costa norte, a um grande desperdício da fauna com baixo valor agregado (Braga & Isaac, 1999).

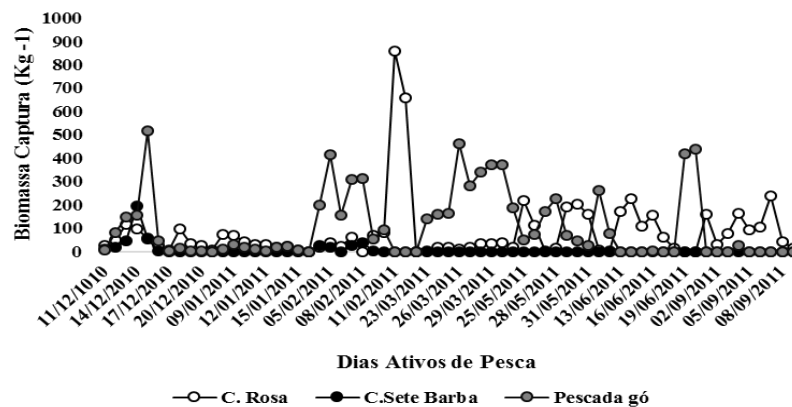
Diante disso, seu uso em pescarias de arrasto, necessitaria de estudos ecossistêmicos contínuos em relação a diversidade da ictiofauna capturada, em especial em relação a pescada gó, espécie com grande captura em pescarias de arrasto na costa norte (Freitas et al., 2019).

No que tange a captura da biomassa com a rede para camarões, os percentuais de captura de peixe ‘pescada gó’ foram de 73,5% (biomassa = 13,9 t; m = 1,9 t; d = 1,6 t) e dos camarões ‘camarão rosa e camarão sete barbas’ juntamente, representaram 26,5% (biomassa=1,6 t; m=0,084; d= 0,14). O camarões-rosa *Farfantepenaeus subtilis*, capturado pela rede para camarão, obteve biomassa total capturada de 5387,6 kg (5,3 t) (biomassa = 5,3 t; m = 0,082; d =0,013), enquanto que o camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, obteve apenas uma biomassa total capturada 428,0 kg (biomassa = 0,42 t; m = 0,089; d = 0,014).

Na captura com redes para camarões, como observado foi a maior biomassa foi com captura de peixes, no entanto, a tendência de captura encontrou-se mais estabilizada do que em relação a rede para peixes. Dentre a captura dos camarões, houve um aumento de biomassa capturada, no entanto, esse aumento foi apenas para o camarão rosa *Farfantepenaeus subtilis*, com uma pequena tendência a aumento, enquanto que para o

camarão sete barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, tiveram diminuição na sua captura, como pode ser observado no gráfico abaixo (Figura 4).

**Figura 4** – Biomassa capturada de peixe pescada gó *Macrodon ancylodon* e camarões: camarão rosa *Farfantepenaeus subtilis* e camarão sete barba *Xiphopenaeus kroyeri*, com a rede para camarões.



Fonte: Freitas, (2011).

As espécies de camarão alvo deste estudo representam de fato os principais crustáceos alvo de pescaria de arrasto na costa norte, sendo o camarão rosa *Farfantepenaeus subtilis* a espécie com maior biomassa capturada na costa norte (Aragão, 2015) e o camarão sete barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, que detém o status de uma das mais importantes para a pesca marinha brasileira (MPA, 2011).

A proporção de biomassa diária capturada de peixes e camarões, considerando as capturas realizadas com a rede para camarões, mostrou os seguintes resultados, descritos na tabela abaixo (Tabela 5).

**Tabela 5** – Proporção em  $\text{Kg}^{-1}$  entre a biomassa de peixes e de camarões, capturados com a rede para camarões.

Recursos	Proporções
Camarão rosa : pescada gó	1,0 : 2,5
C. sete barbas : pescada gó	1,0 : 32,5
Camarões : pescada gó	1,0 : 11,4

Fonte: Freitas, (2011).

As redes para peixe, obtiveram uma grande variação na sua biomassa capturada ( $0,3 \pm 2682,1$ ) e média (451,0), enquanto as redes para camarão, com variação de ( $0,0 \pm 1143,77$ ) e média (259,98). A comparação de variâncias da biomassa capturada pelas duas redes, revelaram diferenças significativas através do teste F ( $p=0,05$ ), onde ( $f= 0,0006$ ;  $p<0,05$ ), assim rejeito a hipótese nula  $H_0$ . Na comparação entre médias, verificada através do Teste T de *student* ( $p=0,05$ ), a presença de diferenças significativas onde ( $t = 0,017$ ;  $p<0,05$ ), também sendo rejeitada a hipótese nula.

Os esforços para ambas as redes foi o mesmo, pois as mesmas sofrem influência da mesma embarcação, com isso o esforço principal analisado neste estudo, foram as horas de arrasto/dia, onde tivemos ( $1,8 \pm 17,8$ ). A correlação da CPUE (Captura por unidade de esforço) da biomassa capturada (C) pelo o tempo de arrasto/dia (F) da rede para peixe e rede para camarão, foram analisadas através do modelo linear, se mostraram com valores de extremamente baixos, onde as redes para peixe ( $r^2 = 0,006$ ) e redes para camarão ( $r^2 = 0,018$ ). A normalidade dos dados de CPUE de ambas as redes, foram indicadas pelo teste de Shapiro-Wilk e a homocedasticidade pelo teste de Levene, onde os resultados são expostos na tabela abaixo (Tabela 6).

**Tabela 6** - Valores dos testes de Shapiro-Wilk e Teste de Levene.

CPUE	Teste de Shapiro-Wilk	Teste de Levene
Rede p/peixe	W= 0,93; P = 0,001	L = 0,03 (P= 0,05) P<0,05
Rede p/camarão	W = 0,94; P = 0,009	L = 0,03 (P= 0,05) P<0,05

Fonte: Freitas, (2011).

Os resultados em relação a normalidade e a homocedasticidade da CPUE das redes, possibilitaram a realização da análise de variância (Anova-*One way*). De acordo com os dados analisados pela Anova, verificando a série das CPUE'S, foi observado diferença significativas ( $p<0,05$ ) com as redes para peixe ( $F = 8,04$ ;  $P = 0,008$ ), no entanto, não foi observada diferença significativa de redes para camarão ( $F= 1,06$ ;  $P= 0,391$ ).

As redes, entre si demonstraram diferenças significativas, dentre a série de captura ao longo dos arrastos. Dentre os pressupostos, que podem ser analisados, em busca de uma maior

relação com a captura, em estudos posteriores, pode-se incluir a unidade de área arrastada CPUA (Captura por unidade de área), como um estimador e método quantitativo de avaliação da pescaria.

Em relação aos pesqueiros, onde a captura e os esforços (arrastos) foram aplicados pelas embarcações durante os cruzeiros, verificou-se o grande destaque para o pesqueiro ‘zero zero’, o qual concentrou 53% de todos os arrastos, sendo este também, o pesqueiro mais próximo à costa.

Os outros pesqueiros concentraram 47% dos arrastos, onde o pesqueiro ‘lixreira’ obteve relativa importância, e essa área de captura mesma, é tema de longos debates, pois segundo Aragão (2012), na década de 90, medidas complementares para manutenção e conservação dos estoques de camarões na costa norte foram discutidas entre o setor produtivo e o Ibama, e dentre as medidas, encontrava-se o lançamento de blocos de concreto no ambiente, visando inviabilizar arrastos na área. Abaixo na tabela (Tabela 7), a frequência de arrastos nos pesqueiros.

**Tabela 7** – Pesqueiros, nº de arrastos por pesqueiros e suas frequências.

<b>Pesqueiro</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Zero Zero	174	53,04878049
Lixeira	50	15,24390244
Pedreira	26	7,926829268
Beiradão	12	3,658536585
Banco do Maneca	11	3,353658537
Fofoca	10	3,048780488
Mero	8	2,43902439
Buraco 21	8	2,43902439
Bibico	8	2,43902439
Buraco 27	7	2,134146341
Banco do Búzio	6	1,829268293
Buraco 18	5	1,524390244
Chato	3	0,914634146
Nº Total de arrastos	328	100

Fonte: Freitas, (2011).

#### 4. Considerações Finais

Para este trabalho, conclui-se que as redes modificadas (rede para peixe) cumprem a sua premissa, pois mostraram-se eficazes durante os cruzeiros, obtendo biomassa capturada superior a rede para camarão, com relativa diminuição da captura sob os crustáceos, fato este, verificado principalmente através das proporções: rede para peixe (16,5:1,0) e na rede para camarão (11,4:1,0), diante disso, verifica-se que o apetrecho modificado poderia ser uma solução sustentável e rentável aos armadores e donos de embarcação de pesca de arrasto, principalmente no período de defeso dos camarões.

#### Referências

Aragão, J. A. N. (2012) *Dinâmica populacional e avaliação de estoques do camarão rosa (Farfantepenaeus subtilis - Perez Farfante, 1967) na plataforma continental amazônica brasileira*. (Tese de doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo. DOI 10.11606/T.18.2012.tde-22012013-110850. Retirado de: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis//18/18139/tde-22012013-110850/pt-br.php>.

Aragão, J. A. N.; Silva, K. C., Cintra, I. H. A. (2015) Situação da pesca de camarões na plataforma continental amazônica, *Acta Fisheries Aquatic Resources*, 3(2),61-76. DOI 10.2312/ActaFish.2015.3.2.61-76. Retirado de: <https://seer.ufs.br/index.php/ActaFish/article/view/4411>

Asano-Filho, M.; Holanda, F. C. A. F; Oliveira, G.B. (2004) Estimação da biomassa dos recursos demersais na plataforma continental da região norte do Brasil. *Arquivos Ciências do mar*, Fortaleza, 37, 53-62. DOI: <https://doi.org/10.32360/acmar.v37i1-2.6446>.

Barthem, R. B.; Goulding, M. (2007) An unexpected ecosystem: The Amazon revealed by fisheries. Missouri Botanical Garden press, Lima-Peru, Biblos graphic.



Braga, M. T.; Isaac, V. J. (1999) Rejeição de pescado nas pescarias da Região Norte do Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*. Fortaleza, 21, 39-54. DOI: <https://doi.org/10.32360/acmar.v32i1-2.31342>. Retirado de: <http://www.periodicos.ufc.br/arquivosdecienciadomar/article/view/31342>

Branco, J. O.; Fracasso, A. (2004) Avifauna associada a ambientes de influência marítima no litoral de Santa Catarina. *Revista brasileira de zoologia*, 20(4), 15-36. Retirado de: <http://www.avesmarinhas.com.br/05a.pdf>

Brasil (2010). Instrução Normativa Interministerial nº2, de 15 de Janeiro de 2010. (2010) Diário Oficial da União, Brasil, 77. Retirado de: <Http://www.icmbio.gov.br> (Acessado em 10/05/2020).

Broadhurst, M. K.; Sterling, D. J.; Cullis, B. R. (2012) Effects of otter boards on catches of an Australian penaeid trawl fisheries research, 131(133), 67-75. DOI: 10.1016/j.fishres.2012.07.015. Retirado de: [https://www.researchgate.net/publication/256998464\\_Effects\\_of\\_otter\\_boards\\_on\\_catches\\_of\\_an\\_Australian\\_penaeid](https://www.researchgate.net/publication/256998464_Effects_of_otter_boards_on_catches_of_an_Australian_penaeid)

Caddy, J. F. (2008) The importance of “cover” in life histories. *Bulletin of Marine Sciences*, Miami, 83(1), 7-52. Retirado de: <https://www.ingentaconnect.com/content/umrsmas/bullmar/2008/00000083/00000001/art00003>

Camargo-Zorro, M; Isaac, V. J. (1999) *Biologia e estrutura populacional das espécies da família sciaenidae (Pisces: Perciformes), no estuário do rio Caeté município de Bragança, Pará-Brasil*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Curso de Pós-Graduação em Zoologia. Retirado de: <http://repositorio.ufpa.br:8080/jspui/handle/2011/4145>

Chaves, R. A.; Silva, K. C. A.; Ivo, C. T. C.; Cintra, I. H. A.; Aviz, J. S. (2003) Sobre a pesca da piramutaba *Brachyplatystoma vailantii*. *Boletim Técnico-Científico do CEPNOR*, 3, 163-177. Retirado de: <https://www.icmbio.gov.br/cepnor/images/stories/publicacoes/btc/vol03/art10-v03.pdf>

Cintra, I. H. A.; Paiva, K. S.; Klautau, A. G. C. M.; Silva, K. C. A. (2015) Da captura incidental de *Manta birostris* (*Chondrichthyes*, *Mobulidae*) em pescarias industriais de camarão rosa na plataforma continental amazônica. *Revista Cepsul: Biodiversidade e Conservação Marinha*, 4(1),1-4. Retirado de: <https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/index.php/cepsul/article/view/507>

COOK, R. *The magnitude and impact of by-catch mortality by fishing gear*. (2001) Reykjavik conference on responsible fisheries in the marine ecosystem. Reykjavik, Iceland, 1(4), 18. Disponível : <http://www.fao.org/tempref/FI/DOCUMENT/reykjavik/pdf/13Cook.pdf>

Davies, R. W. D.; Cripps, S .J.; Nicksen, A.; Porter, G. (2009) Defining and estimating global marine fisheries bycatch. *Marine Pollution*. Cardiff, 33(4), 661-672. Retirado de: [https://assets.wwf.org.uk/downloads/bycatch\\_paper.pdf](https://assets.wwf.org.uk/downloads/bycatch_paper.pdf)

Dias Neto, J.; Dias, F. O. (2015) *O uso da biodiversidade aquática no Brasil: Uma avaliação com foco na pesca*. Brasília: Ibama, 288. Retirado de: <https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br.secirm/files/biodiversidade.pdf>

Espírito-Santo, R. V.; Isaac, V. J. (2012) Desembarque da pesca de pequena escala no município de Bragança-Pa, Brasil: Esforço e produção. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 25(31). ISSN 1982-6421. Retirado de: <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/blabohidro/article/view/1951>

FAO - Tropical shrimps fisheries and their impacts in living resource. (2001) FAO fisheries circular, 974. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-y2859e.pdf>

Fredou, F. L.; Mourão, K.; Barbosa, C.; Almeida, O.; Rivero, S.; Thompson, R. (2009) Caracterização das pescarias industriais da costa norte do Brasil. *Paper do Naea*, 237. Disponível em: <http://www.naea.ufpa.br/naea/novosite/paper/149>

Freitas, L. M.; Cintra, I. H. A.; Ribeiro, F. C. P.; Klautau, A. G. C. M.; Paes, E. T. (2019) Rendimento e distribuição de pescarias de arrasto para peixes diversos na costa norte do Brasil. *Arquivo Ciências do Mar*, 52(1), 108-123. DOI: <https://doi.org/10.32360/acmar.v52i1.33379>

Graça-Lopez, R.; A. Puzzi; E. Severino-Rodrigues; A. S. Bartolotto; D. S. F. Guerra; K. T. B. Figueiredo. (2002) Comparação entre a produção de camarão sete-barbas e de fauna acompanhante pela frota de pequeno porte sediada na Praia de Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 28(2), 189-194. Retirado de: [https://www.pesca.sp.gov.br/28\\_2\\_189-194.pdf](https://www.pesca.sp.gov.br/28_2_189-194.pdf)

Haimovici, M.; Fischer, L. G. (2007) *Avaliação de descartes na pesca de arrasto*. In: A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990 – Levantamento de dados e avaliação crítica. Brasília: MMA/SMQCA, 330, ISBN 978-85-7738-083-1. Retirado de: [https://www.researchgate.net/publication/242331103\\_Avaliacao\\_de\\_Descartes\\_na\\_Pesca\\_de\\_Arrasto](https://www.researchgate.net/publication/242331103_Avaliacao_de_Descartes_na_Pesca_de_Arrasto)

Hinton, M. G.; Maunder, M. N. (2004). Methods for standardizing CPUE and how to select among them. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 56(1), 169-177. Retirado de: [https://www.researchgate.net/publication/246814301\\_Methods\\_for\\_standardizing\\_CPUE\\_and\\_how\\_to\\_select\\_among\\_them](https://www.researchgate.net/publication/246814301_Methods_for_standardizing_CPUE_and_how_to_select_among_them)

MPA – Ministério da Pesca e Aquicultura (2011): Boletim estatístico da pesca e aquicultura, 60. Retirado de: [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est\\_2011\\_bol\\_\\_bra.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bol__bra.pdf).

Moreira, F. N.; Vianna, M.; Lauredo, H. P.; Silva-Junior, D .R.; Keunecke, K. A. (2011) Survival and physical damage in swinning crabs (*Brachyura, portunidae*) discarded from trawling fisheries in estuarine ecosystem in southeastern Brazil. *Crustaceana*, Regensburg, 84(11), 1295-2306. DOI: 10.1163/156854011X596937 [https://www.researchgate.net/publication/233485901\\_Survival\\_and\\_Physical\\_Damage\\_in\\_Swimming\\_Crabs\\_Brachyura\\_Portunidae\\_Discarded\\_from\\_Trawling\\_Fisheries\\_in\\_an\\_Estuarine\\_Ecosystem\\_in\\_Southeastern\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/233485901_Survival_and_Physical_Damage_in_Swimming_Crabs_Brachyura_Portunidae_Discarded_from_Trawling_Fisheries_in_an_Estuarine_Ecosystem_in_Southeastern_Brazil)

Pereira, L. C. C.; Alveirinho-Dias, J.; Carmo, J. A.; Pollette, M. (2009) A zona costeira amazônica brasileira. *Revista Gestão Integrada*, 9(2), 3-7. Retirado de: <https://www.aprh.pt/rgci/rgci172.html>

Prado, J. (1990) Guia prático do pescador. Editamar, Edições marítimas ISBN 972-95458-0-4. Disponível em: <http://www.fao.org/3/c-ah827o.pdf>

Oliveira, D. M.; Frédou, T.; Lucena, F. A. (2007) A pesca no estuário amazônico: Uma análise uni e multivariada. Boletim do Museu paraense Emílio Goeldi. *Ciências Naturais*, Belém, 2(2), 11-21. Retirado de: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1981-81142007000200002](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-81142007000200002).

Sokal, R. R.; Rohlf, F .J. (1995) Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. 3rd Edition, W.H. Freeman and Co., New York. DOI: 10.2307/2343822. Retirado de : [https://www.researchgate.net/publication/200102001\\_Biometry\\_the\\_principles\\_and\\_practice\\_of\\_statistics\\_in\\_biological\\_research\\_2nd\\_ed](https://www.researchgate.net/publication/200102001_Biometry_the_principles_and_practice_of_statistics_in_biological_research_2nd_ed)

Stobutzki, I.; Miller, M.; Brewer, D. (2001) Sustainability of fishery by-catch in a process for accessing highly diverse and numerous by-catch. *Environmental Conservation*, 28(2), 167-181. DOI: 10.1017/S0376892901000170. Retirado de : [https://www.researchgate.net/publication/231955038\\_Sustainability\\_of\\_fishery\\_bycatch\\_A\\_process\\_for\\_assessing\\_highly\\_diverse\\_and\\_numerous\\_bycatch](https://www.researchgate.net/publication/231955038_Sustainability_of_fishery_bycatch_A_process_for_assessing_highly_diverse_and_numerous_bycatch)

Walters, C. J.; Martell, J.D. (2004) Fisheries Ecology and Management, (Eds.). Princeton University Press, 448, paper, ISBN 0-691-11545-1. DOI: 10.1007/s11160-005-0057-1. Retirado em: [https://www.researchgate.net/publication/257658332\\_Book\\_Review\\_Carl\\_J\\_Walters\\_and\\_Steven\\_JD\\_Martell\\_Fisheries\\_Ecology\\_And\\_Management](https://www.researchgate.net/publication/257658332_Book_Review_Carl_J_Walters_and_Steven_JD_Martell_Fisheries_Ecology_And_Management)

ZAR, J. H. (2010) Biostatistical analysis. New Jersey: Pearson. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/245586486\\_Biostatistical\\_Analysis\\_New\\_Jersey\\_Prentice-Hall](https://www.researchgate.net/publication/245586486_Biostatistical_Analysis_New_Jersey_Prentice-Hall).

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Breno Portilho de Sousa Maia – 20%

Leandro Maciel Freitas – 20%

Victor Hugo da Silva Valério – 20%

Francisco Carlos Alberto Fonteles Holanda – 20%

Zélia Maria Pimentel Nunes – 20%