

**Sobre a carcinofauna acompanhante na pesca industrial do camarão-rosa na plataforma continental Amazônica**

**On the carcino-group bycatch in the industrial fishery for southern brown shrimp on the Amazon continental shelf**

**Acerca de la carcinofauna que acompaña a la pesca industrial del camarón rosado en la plataforma continental del Amazonas**

Recebido: 10/06/2020 | Revisado: 11/06/2020 | Aceito: 12/06/2020 | Publicado: 25/06/2020

**Israel Hidenburgo Aniceto Cintra**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5822-454X>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: [israelcintra@hotmail.com](mailto:israelcintra@hotmail.com)

**Kleber de Sá Paiva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9136-0321>

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade, Pará, Brasil

E-mail: [kleber\\_paiva2003@yahoo.com.br](mailto:kleber_paiva2003@yahoo.com.br)

**Kátia Cristina de Araújo Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6618-8753>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: [kcasilva@hotmail.com](mailto:kcasilva@hotmail.com)

**Déborah Elena Galvão Martins**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3829-4388>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: [deborah.martins@ufra.edu.br](mailto:deborah.martins@ufra.edu.br)

**Alex Garcia Cavalleiro de Macedo Klautau**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0029-7639>

Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte, Brasil

E-mail: [alex.klautau@icmbio.gov.br](mailto:alex.klautau@icmbio.gov.br)

**Wagner Cesar Rosa dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8172-9917>

Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte, Brasil

E-mail: [wagpesca@yahoo.com.br](mailto:wagpesca@yahoo.com.br)

**Flavio de Almeida Alves-Júnior**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3002-6845>

Centro Universitário Brasileiro, Pernambuco, Brasil

E-mail: [bioflavio@hotmail.com](mailto:bioflavio@hotmail.com)

## **Resumo**

Este trabalho foi realizado com objetivo de quantificar a carcinofauna acompanhante por estação do ano, período do dia e faixa de profundidade na pesca industrial do camarão-rosa na Plataforma Continental Amazônica. O estudo foi realizado a partir de 152 registros de operações de pesca ou arrastos de fundo, sendo 72 na época de chuva (dezembro a maio) e 80 na época de seca (junho a novembro), com duração média de  $3,5 \pm 1,5$  horas, totalizando 532 horas de arrasto, nos meses de julho e setembro de 2010 e março e abril de 2011, entre os estados do Pará e Amapá. Inicialmente a fauna acompanhante foi classificada em cinco grupos: peixes, camarão-rosa, crustáceos, moluscos e outros. Em seguida, foi realizada a triagem das comunidades de crustáceos: caranguejos, portunídeos, camarões, lagostas e estomatópodes, onde cada grupo foi quantificado em peso e número de exemplares. Das amostras coletadas no período do estudo, obteve-se uma relação camarão-rosa/fauna acompanhante na época de chuva de 1:3, e na época de seca de 1:30. A carcinofauna diferiu significativamente entre época do ano e entre faixa de profundidade, mas não entre o período do dia. A relação entre o volume (kg) de camarão-rosa capturado e carcinofauna oscilou muito, com o valor médio de 1:1. Nas pescarias industriais de camarão-rosa na costa norte do Brasil a relação camarão/carcinofauna acompanhante é influenciada pela estação do ano e faixa de profundidade, sendo menos danosa a essa biodiversidade no primeiro semestre de cada ano.

**Palavras-chave:** Fauna acompanhante; Crustáceos; Pesca de arrasto; Impacto ambiental.

## **Abstract**

This work was carried out with the objective of quantifying the carcino-group present in the bycatch of the southern brown shrimp industrial fishery on the Amazon Continental Shelf by season, period of the day and depth range. The study was carried out from 152 records of fishing operations or bottom trawls, 72 in the rainy season (December to May) and 80 in the dry season (June to November), with an average duration of  $3.5 \pm 1.5$  hours, totaling 532 hours of trawling, in the months of July and September 2010 and March and April 2011, between the states of Pará and Amapá. Initially, the bycatch was classified into five groups:

fish, southern brown shrimp, crustaceans, mollusks and others. After that, the crustaceans were screened: crabs, portunids, shrimps, lobsters and stomatopods, where each group was quantified in weight and number of specimens. From the samples collected during the study period, we observed a southern brown shrimp /bycatch ratio of 1:3 in the rainy season, and of 1:30 in the dry season. Carcino-group differed significantly between the seasons and the depth range, but not along the day. The ratio between the amount (kg) of captured southern brown shrimp and carcino-group bycatch oscillated greatly, with the average value of 1:1. In industrial fisheries for southern brown shrimp on the northern coast of Brazil, the southern brown shrimp/carcino-group bycatch ratio is influenced by the season and depth range, and is less harmful to the biodiversity in the first semester of each year.

**Keywords:** Bottom trawling; Crustaceans; Trawling; Environmental impact.

### **Resumen**

Esta labor se llevó a cabo con el objetivo de cuantificar la carcinofauna acompañante por estación, período del día y rango de profundidad en la pesca industrial del camarón rosado en la plataforma continental del Amazonas. El estudio se realizó a partir de 152 registros de operaciones de pesca o de arrastre de fondo, 72 en la temporada de lluvias (diciembre a mayo) y 80 en la temporada seca (junio a noviembre), con una duración media de  $3,5 \pm 1,5$  horas, totalizando 532 horas de arrastre, en los meses de julio y septiembre de 2010 y marzo y abril de 2011, entre los estados de Pará y Amapá. Inicialmente, la fauna acompañante se clasificó en cinco grupos: peces, camarones rosados, crustáceos, moluscos y otros. A continuación se examinaron las comunidades de crustáceos: cangrejos, portúnidos, camarones, langostas y estomatópodos, y se cuantificó cada grupo en peso y número de ejemplares. A partir de las muestras recogidas durante el período de estudio, se obtuvo una relación camarón rosado/fauna en la estación lluviosa de 1:3, y en la estación seca de 1:30. La carcinofauna difiere significativamente entre la época del año y el rango de profundidad, pero no entre la hora del día. La relación entre el volumen (kg) de camarones rosados capturados y la carcinofauna osciló enormemente, con un valor medio de 1:1. En las pesquerías industriales de camarón rosado en el litoral septentrional del Brasil, la proporción camarón/carcinofauna que acompaña a la pesca está influida por la estación y el rango de profundidad, y es menos perjudicial para esta biodiversidad en el primer semestre de cada año.

**Palabras clave:** Carcinofauna; Crustáceos; Arrastre; Impacto ambiental.

## 1. Introdução

A pesca industrial do camarão-rosa tem grande importância socioeconômica na região norte do Brasil, sendo expressivo o número de barcos industriais que atuam na plataforma continental Amazônica. É uma pescaria considerada predatória, pois faz uso de redes de arrasto de fundo com portas, que danificam substancialmente as comunidades bentônicas, principalmente quando praticada em regiões costeiras ou estuarinas (Branco & Fracasso, 2004). Além disso, não atua sobre uma espécie ou grupo de espécies alvo, pois captura de forma incidental uma grande quantidade de outras espécies, muitas vezes indesejadas, denominadas de fauna acompanhante ou *bycatch*, cuja diversidade e proporções relativas variam entre pescarias, áreas, períodos e profundidades (Martins & Doxsey, 2006).

Dentre os grupos zoológicos que compõem a fauna acompanhante do camarão-rosa, o dos crustáceos decápodes é o segundo em importância, tanto em biomassa, quanto em diversidade e estrutura de comunidade, sendo considerado um dos grupos mais relevantes do bento marinho (Bertini, Fransozo & Melo, 2004).

Estudos realizados por Paiva *et al.* (2009) relatam que para cada quilograma de camarão-rosa capturado pela pesca industrial, são capturados em média 4,28 kg de fauna acompanhante, sendo 42,9% de peixes ósseos, 3,1% crustáceos e 49,5% de uma “mistura” composta de peixes, crustáceos e moluscos de pequeno porte, e 5,0% de elasmobrânquios.

A falta de informações a respeito da captura e possível aproveitamento da fauna acompanhante do camarão-rosa prejudica o gerenciamento dos estoques sob exploração (Pinheiro & Martins, 2009).

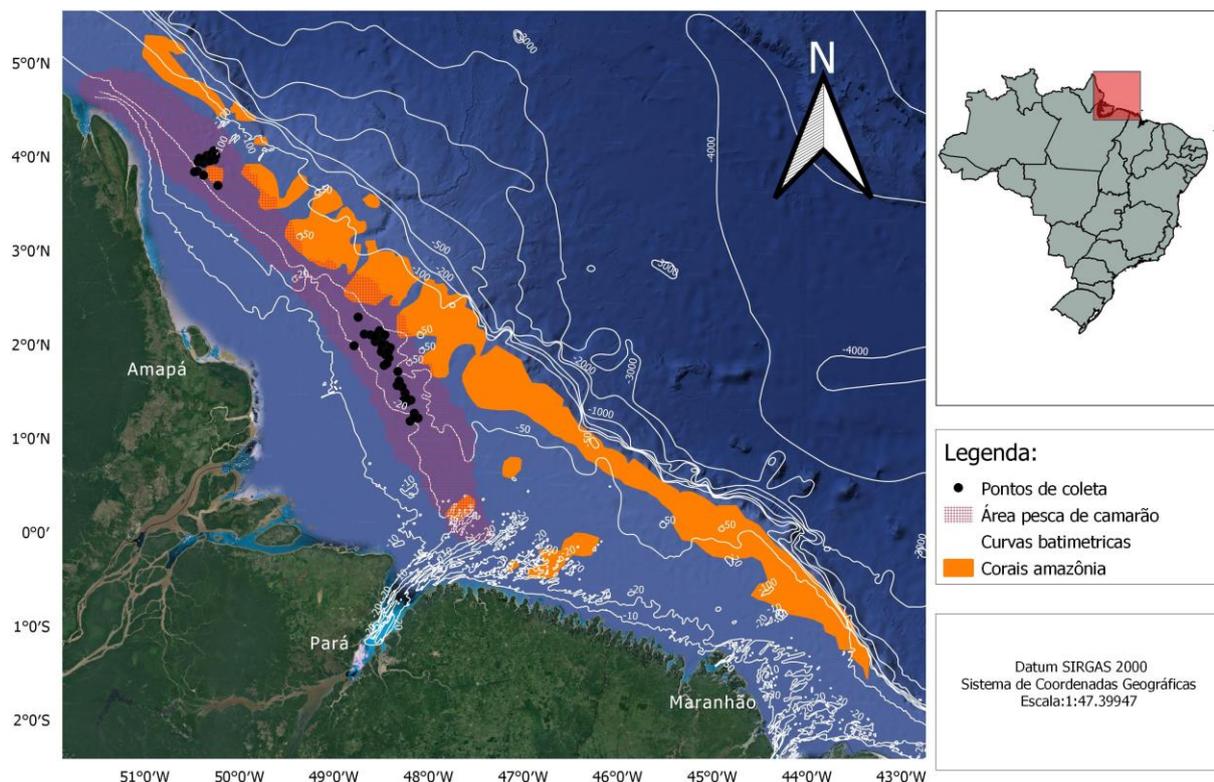
Portanto, o conhecimento da riqueza, composição e diversidade dos crustáceos associados com a atividade pesqueira são imprescindíveis para o entendimento dos diversos aspectos das comunidades bentônicas exploradas, como também para subsidiar informações necessárias ao ordenamento desse recurso pesqueiro (Costa & Di Benedetto, 2009).

Este trabalho foi realizado com objetivo de quantificar a carcinofauna acompanhante por estação do ano, período do dia e faixa de profundidade na pesca industrial do camarão-rosa na Plataforma Continental Amazônica. O estudo contribui para mensurar o impacto que a pesca de arrasto de fundo provoca na biodiversidade da costa norte do Brasil.

## 2. Metodologia

O estudo abrangeu áreas da pesca industrial do camarão-rosa na costa Norte do Brasil. Nessas áreas são identificadas duas subáreas descritas por Gomes (1988): A) Amazonas: área que abrange a faixa compreendida entre as latitudes 00°50'N e 02°30'N, com substrato constituído predominantemente de lama; e, B) Costa do Amapá: compreendida entre as latitudes 02°30'N e 04°23'N (Cabo Orange), com predominância de substratos duros e rochosos. Essas áreas compreendem a plataforma continental dos Estados do Pará e Amapá, onde a frota pesqueira tem concentrado suas operações (Aragão, Silva & Cintra, 2015). A área onde a pesquisa foi realizada está situada entre as latitudes 00°00'N e 04°00'N e longitudes 047°30'W e 051°30'W, em profundidades que variam de 27 a 87 m (Figura 1).

**Figura 1.** Área de pesca do camarão-rosa na plataforma continental do Amazonas, destacando os pontos de coleta, a área de pesca do camarão-rosa e o grande arrecifes de corais da Amazônia.



Fonte: Adaptado de Aragão *et al.*, 2001.

Na Figura 1, pode-se observar os pontos de coleta de dados do estudo, a área da pesca industrial de camarão rosa e a Grande Barreira de Arrecifes de Corais da Amazônia.

Foi utilizada uma metodologia quantitativa sendo a base de dados adquirida por meio de pesquisa em campo como orientado por Pereira *et al.* (2018). As coletas foram realizadas nas subáreas do Amazonas e Costa do Amapá, a bordo de barcos da frota industrial camaroneira licenciada, nos meses de julho e setembro de 2010 e março e abril de 2011.

A quantificação da fauna acompanhante e posterior carcinofauna do camarão-rosa por estação do ano, período do dia e faixa de profundidade foi baseada em 152 registros de operações de pesca ou arrastos, sendo 72 na época de chuva e 80 na época da seca, com duração média de  $3,5 \pm 1,5$  horas, totalizando 610,5 horas de arrasto de fundo, por meio de um projeto executado pelo Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR)/Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio) (Tabela 1).

A classificação da estação do ano seguiu a descrição de Oliveira *et al.* (2007) que definiram como época de chuvas ou “cheia” o período de dezembro a maio e época de seca ou “vazante”, o período de junho a novembro.

**Tabela 1.** Mês, ano e número de lances de pesca controlados (n) em horas de arrasto pela frota industrial licenciada para operar com rede de arrasto de fundo para camarão-rosa na plataforma continental amazônica.

Pesca industrial de camarão-rosa			
Ano	Mês	Lances de pesca (n)	Tempo de arrasto (h)
2010	Julho	39	170,5
2010	Setembro	40	150
2011	Março	60	235,5
2011	Abril	13	54,5
Total		152	610,5

Fonte: Coleta de campo.

Os arrastos foram categorizados de acordo com o período do dia, considerando-se a hora de lançamento das redes em diurno, de 06:00 h às 17:59 h, e noturnos, com início às 18:00 h e término às 05:59 h.

Ao final de cada arrasto, as redes eram içadas e a biodiversidade capturada depositada sobre o convés da embarcação. Da biodiversidade, foram retiradas duas amostras (A e B), utilizando-se basquetas de 30 kg, das quais apenas uma era escolhida, por meio de sorteio, para ser analisada. A basqueta sorteada foi triada, dividindo-se o material em cinco grupos:

camarão-rosa, crustáceos, peixes, moluscos e outros (cnidários, poríferos, algas, entre outros), onde cada grupo foi quantificado em peso (usando basqueta de 7 kg) e número de exemplares. Em seguida, realizou-se a triagem da carcinofauna por comunidade de crustáceo: caranguejos, portunídeos, camarões, lagostas e estomatópodes, quantificando estes subgrupos em peso e número de indivíduos. Esse processo foi executado duas vezes ao dia, um no período diurno e outro no noturno. A espécie alvo não foi computada como carcinofauna, mas seu peso e número de exemplares foram determinados para posterior comparação com sua biodiversidade acompanhante. Licença Sisbio n. 44915-3.

Os dados coletados foram registrados em formulários específicos, obtendo-se informações sobre a produção total capturada nas redes de boreste e bombordo, e a produção de crustáceos (camarões, caranguejos, portunídeos, lagostas e estomatópodes).

Os dados coletados foram compilados, digitados e processados em planilhas eletrônicas com a utilização de software livre e as análises conduzidas a partir dos dados consolidados em bases semestrais, considerando as profundidades sugeridas por Paiva *et al.* (2009): menor que 40 metros (< 40), entre 40 e 60 metros (40-60), entre 60 e 80 metros (60-80) e acima de 80 metros (> 80).

Para a estimativa da carcinofauna acompanhante, se utilizou a metodologia aplicada por Pinheiro & Martins (2009) modificada. Inicialmente calculou-se a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) em kg hora<sup>-1</sup> de arrasto do camarão-rosa de todos os arrastos controlados, obtendo-se uma CPUE média para o período de estudo. Com os dados da CPUE do camarão, foi calculada a produção estimada de camarão-rosa ( $P_c$ ), a partir da equação :

$$P_c = \overline{CPUE} \times t,$$

onde,  $\overline{CPUE}$  é a CPUE média (kg hora<sup>-1</sup>) para período de estudo e  $t$  é o tempo total de arrasto em horas para todo o período de estudo.

A produção estimada de carcinofauna acompanhante ( $P_{carc}$ ) foi calculada pela equação:

$$P_{carc} = P_c * p_{carc},$$

onde  $p_{carc}$  é a proporção de carcinofauna (kg) capturada para cada kg de camarão-rosa. A produção estimada de outros organismos ( $P_{out.org.}$ ) foi calculada pela equação:

$$P_{out.org.} = P_c * p_{out.org.},$$

onde  $p_{out. org.}$  é a proporção de outros organismos (kg) capturado para cada kg de camarão-rosa.

As variações sazonais entre estações do ano, profundidade e período do dia foram analisadas utilizando os dados da CPUE do camarão-rosa e de sua carcinofauna acompanhante. Foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a distribuição dos dados, testando as hipóteses: 1)  $H_0$  – os dados de CPUE do camarão-rosa seguem uma distribuição normal *versus*  $H_1$  – os dados de CPUE do camarão-rosa não seguem uma distribuição normal; 2)  $H_0$  – os dados de CPUE da carcinofauna seguem uma distribuição normal *versus*  $H_1$  – os dados de CPUE da carcinofauna não seguem uma distribuição normal; ao nível de significância de 5%.

Os dados que não apresentaram distribuição normal foram log-transformados e testados novamente para verificar uma tendência à normalidade. As informações que se apresentaram normalmente distribuídas foram analisadas por meio de Análise de Variância (ANOVA) e do teste Tukey para verificar possíveis diferenças significativas, enquanto os dados não-normais foram comparados por meio do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis e, posteriormente, pelo teste de Student-Newman-Keuls. Todas as análises consideraram o nível de significância de 5%.

### 3. Resultados e Discussão

Dos 152 lances de pesca amostrados, 72 foram realizados na época de chuva, concentrados na faixa de profundidade entre < 40 a 60 m e 80 foram realizados na época de seca, onde 57,5% dos lances de pesca localizavam-se em profundidades superiores a 60 m (Tabela 2).

Martins *et al.* (2015), cujas amostragens também acompanharam a pesca industrial na região, descrevem uma frequência de ocorrência de arrastos semelhante: na foz do rio Amazonas, os arrastos se concentraram nas profundidades de 40 a 60 m (67.83%), enquanto na costa do Amapá, a maior frequência de arrastos foi registrada na faixa de 60 a 100m de profundidade (64.85%).

**Tabela 2.** Lance de pesca (*n*) e frequência relativa (%) por época do ano e por faixa de profundidade (m) na pesca do camarão-rosa na Plataforma Continental Amazônica, no período de julho de 2010 a junho de 2011.

Faixa de profundidade (m)	Lances de pesca			
	Época de chuva (dezembro a maio)		Época de seca (junho a novembro)	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
< 40	48	66,7	8	10,0
40 – 60	24	33,3	26	32,5
60 – 80	-	-	40	50,0
> 80	-	-	6	7,5
Total	72	100	80	100

Fonte: Coleta de campo.

Na costa norte brasileira, os barcos camaroneiros iniciam a faina de pesca em uma região denominada de “lixreira”, localizada na plataforma continental interna, na direção da Ilha do Marajó, Pará, tendo como coordenadas as latitudes 00°20’N, 01°10’N e longitudes 047°55’W 047°00’W, compreendendo uma área aproximada de 10.000 km<sup>2</sup> (Cutrim, Silva & Cintra, 2001).

Em estudo realizados por Paiva *et al.* (2009) no ano de 2003, na costa norte, verificou-se que os arrastos na época de chuva se concentram nas faixas de menor profundidade, havendo inversão do quadro na época de seca, quando os barcos passaram a atuar com mais frequência em faixas de maior profundidade e mais ao norte. Isto se explica pelo gradativo deslocamento do estoque de camarão-rosa ao longo do ano para áreas mais profundas. À medida que vão crescendo, os camarões se deslocam para áreas mais ao norte e de maior profundidade.

Das amostras coletadas no período do estudo, obteve-se 8.048,5 kg de camarão-rosa (11,1%), 8.134,1 kg de crustáceos (11,3%), 33.583,9 de peixes (46,4%), 2.644,0 de moluscos (3,7%) e 19.891,1 kg de outros (27,5%) (Tabela 3). E uma relação camarão-rosa/fauna acompanhante na época de chuva de 1:3, e na época de seca de 1:30.

**Tabela 3.** Produção (kg) de camarão-rosa e fauna acompanhante em pescarias de arrasto de fundo na plataforma continental amazônica, em 152 operações de pesca, sendo 72 na época de chuva e 80 na época da seca, totalizando 610,5 horas de arrasto de fundo. No período de julho de 2010 a junho de 2011.

Biodiversidade	Época de chuva		Época de seca		Total	
	kg	%	kg	%	kg	%
Camarão-rosa	6.610,0	24,8	1.438,5	3,1	8.048,5	11,1
Carcinofauna	5.780,0	21,7	2.354,1	5,2	8.134,1	11,3
Peixes	7.403,2	27,8	26.180,7	57,3	33.583,9	46,4
Moluscos	1.189,8	4,5	1.454,2	3,2	2.644,0	3,7
Outros*	5.630,0	21,2	14.261,1	31,2	19.891,1	27,5
<b>Total</b>	<b>26.613,0</b>	<b>100,0</b>	<b>45.688,6</b>	<b>100,0</b>	<b>72.301,6</b>	<b>100,0</b>

\* cnidários, poríferos, algas, entre outros. Fonte: Coleta de campo.

Verificou-se que a relação camarão-rosa e carcinofauna na época de chuva foi de 1:0,87, isto significa que, para cada quilo de camarão-rosa são capturados aproximadamente 870 g de carcinofauna. Na época de seca, esta relação aumenta consideravelmente, passando para 1:1,63, ou seja, para cada quilo de camarão rosa é capturado 1,6 kg de carcinofauna.

Segundo relatos dos pescadores, no início das pescarias o camarão-rosa vem mais “limpo”, ou seja, a captura de fauna acompanhante é bem reduzida. Na época de seca ou entressafra esta situação se inverte, pois há uma captura bem acentuada de fauna acompanhante e uma considerável redução na captura de camarão-rosa (Tabela 2).

Estudo de Paiva (1997) verificou que as capturas de fauna acompanhante nas pescarias do camarão-rosa na costa norte do Brasil representavam 84% do total das capturas. Na mesma área, Isaac & Braga (1999) observaram que, do volume total de captura em peso, os crustáceos participaram com 7%. Contudo, quando se considerou a fauna acompanhante realmente aproveitada do camarão-rosa, a carcinofauna representou somente 2,7%. A relação camarão e fauna acompanhante realmente aproveitada foi de 1:4,3.

As relações de captura de camarão-rosa e sua carcinofauna acompanhante variaram com a mudança de faixa de profundidade, sendo que no estrato > 80 metros, na época de seca, a relação entre camarão-rosa e carcinofauna acompanhante foi de 1:3,4 (Tabela 4).

**Tabela 4.** Produção (kg) de camarão-rosa e sua fauna acompanhante capturada por faixa de profundidade e estações de chuva e seca nos arrastos controlados na pesca do camarão-rosa na costa Amazônica.

Estação	Faixa de profundidade (m)	Camarão-rosa		Carcinofauna			Outros organismos			Produção total (kg)
		kg	%	kg	%	Relação	kg	%	Relação	
	< 40	4.590	38,4	4.080	34,2	0,9	3.270	27,4	0,7	11.940
Época de chuva	40 – 60	2.020	33,2	1.700	28,0	0,8	2.360	38,8	1,2	6.080
	60 – 80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	> 80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Subtotal	6.610	36,7	5.780	32,1	0,9	5.630	31,2	0,85	18.020
	< 40	216	14,6	305	20,7	1,4	955,5	64,7	4,4	1.476,5
Época de seca	40 – 60	610	12,3	911,2	18,4	1,5	3.444,1	69,4	5,6	4.965,3
	60 – 80	587,5	5,9	1.052,9	10,6	1,8	8.296,5	83,5	14,1	9.936,9
	> 80	25	1,5	85	5,1	3,4	1.565	93,4	62,6	1.675
	Subtotal	1.438,5	8,0	2.354,1	13,0	1,6	14.261,1	79,0	9,9	18.053,7

Fonte: Coleta de campo.

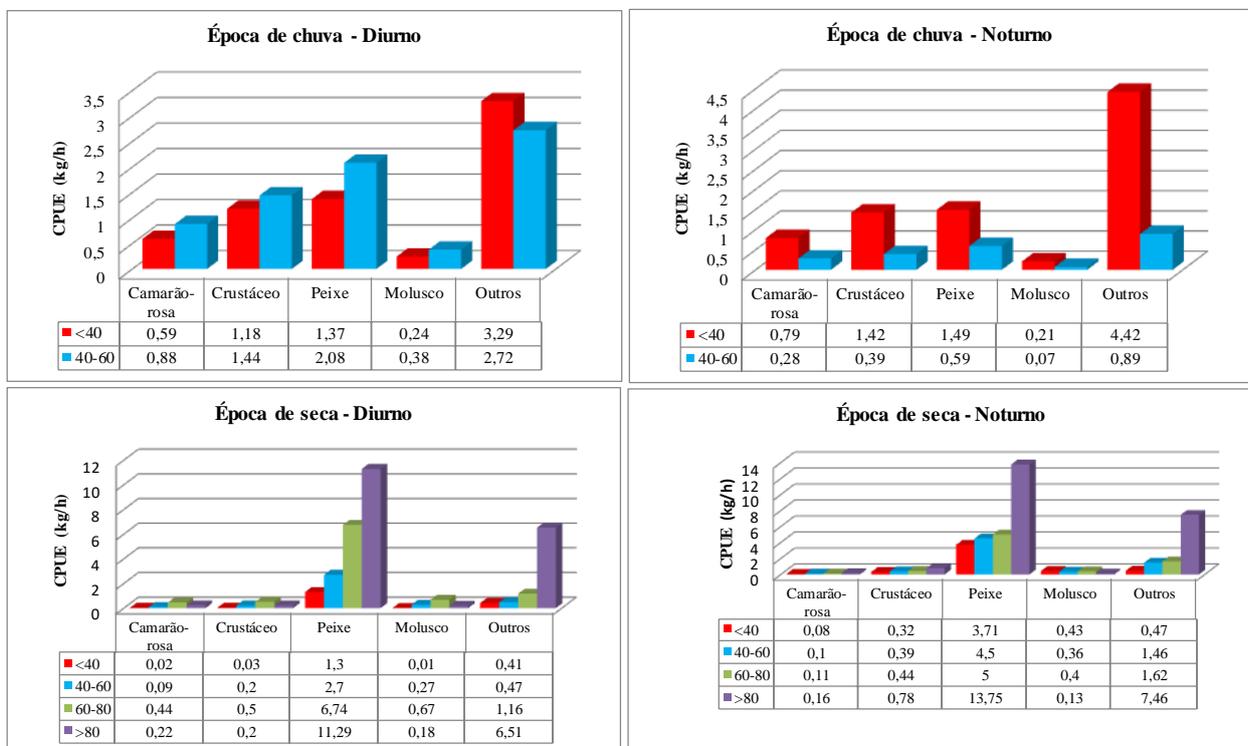
Na área conhecida como “lixreira”, Cutrim, Silva & Cintra (2001) verificaram na faixa de profundidade de 30 a 74 metros que o camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) era a segunda espécie de camarão com maior participação relativa nas capturas depois do camarão-rosa; e os crustáceos representaram 21% do total das capturas. No ano de 2003, Paiva *et al.* (2009), nas subáreas do Amazonas e Amapá, verificaram que as capturas do camarão-rosa correspondiam a 21,7 mil kg (20%) do total das capturas; os crustáceos 2,7 mil kg (3%); as lulas 226 kg (0,2%); os outros organismos 45,5 mil kg (39%); e que a menor relação de fauna acompanhante e camarão-rosa ocorreu no mês de abril (2,12:1) e a maior relação em setembro (11,18:1).

Trabalho realizado por Cintra *et al.* (2017) com a mesma base de dados utilizada no presente estudo identificaram 44 espécies de crustáceos malacostracos, distribuídas em cinco grupos: camarões (nove), lagostas (quatro), caranguejos (vinte), portunídeos (sete) e estomatópodes (quatro).

As capturas de camarão-rosa apresentaram diferenças significativas entre as estações do ano ( $H = 61,77$  e  $p = 0,001$ ) e entre as profundidades ( $H = 60,17$  e  $p = 0,001$ ). A profundidade < 40 foi equivalente estatisticamente à profundidade de 40-60 ( $t = 12,59$  e  $p =$

0,1037), diferindo das profundidades 60-80 ( $t = 26,83$  e  $p = 0,001$ ) e  $> 80$  ( $t = 21,25$  e  $p = 0,001$ ); a profundidade de 40-60 diferiu das profundidades 60-80 ( $t = 36,77$  e  $p = 0,001$ ) e  $> 80$  ( $t = 41,60$  e  $p = 0,001$ ); e a profundidade de 60-80 foi equivalente a  $>80$  ( $t = 4,81$  e  $p = 0,6998$ ). Logo, é possível verificar a existência de dois estratos de captura (profundidades até 60 m e profundidades maiores que 60 m), com maior eficiência a partir de 60 m. Não houve diferença estatística entre as médias de CPUE por período do dia ( $H = 0,02$  e  $p = 0,887$ ) (Figura 2).

**Figura 2.** CPUE média do camarão-rosa, carcinofauna, peixes, moluscos e outros por estação do ano, período do dia, faixa de profundidade na costa norte do Brasil.



Fonte: Coleta de campo.

Os resultados da carcinofauna acompanhante mostraram diferenças significativas nas capturas entre estações do ano ( $F = 0,94$  e  $p = 0,001$ ) e entre as faixas de profundidade ( $F = 80,15$  e  $p = 0,001$ ). A profundidade  $< 40$  diferiu estatisticamente da profundidade de 40-60 ( $t = -3,64$  e  $p = 0,002$ ), 60-80 ( $t = -7,20$  e  $p = 0,001$ ) e  $> 80$  ( $t = -3,26$  e  $p = 0,008$ ); a profundidade de 40-60 diferiu das profundidades 60-80 ( $t = -3,41$  e  $p = 0,005$ ) e foi equivalente a  $> 80$  ( $t = -1,07$  e  $p = 0,7082$ ); e a profundidade de 60-80 foi equivalente a  $>80$  ( $t = 0,84$  e  $p = 0,84$ ). Os resultados são similares a captura de camarão-rosa, indicando maior quantidade de carcinofauna em profundidades maiores que 60 m.

Em estudos realizados na costa dos estados do Maranhão, Pará e Amapá Isaac & Braga (1999), calcularam a CPUE da fauna acompanhante em 54,8 kg por hora de arrasto, sendo que 7% das capturas totais de fauna acompanhante eram de crustáceos.

Branco & Fracasso (2004) estudando a ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante em pescarias de camarão na costa catarinense, verificaram que as CPUE's médias dessa fauna acompanhante durante o período de estudo foram superiores as taxas de captura da espécie-alvo. Os autores descreveram que em Santa Catarina, a carcinofauna ocupava o segundo lugar em abundância e biomassa nas capturas de camarão-sete-barbas, com oscilações moderadas durante o período de estudo; as taxas médias de CPUE's variaram de 1,24 a 2,4 kg por arrasto; e os valores de CPUE foram maiores nas estações da primavera e verão, respectivamente, com 2,98 a 3,04 kg/arrasto.

Em pescarias do camarão-rosa do ano de 2003 na costa norte do Brasil, Paiva *et al.* (2009) verificaram que as CPUE's de outros organismos, incluindo a carcinofauna acompanhante, possuem taxas de capturas maiores no segundo semestre, especialmente no período diurno, com média de 16,1 kg por hora de arrasto.

Os estudos de Paiva *et al.* (2009) demonstraram que as taxas de captura de camarão-rosa são maiores na época de chuva e no período diurno. Martins (2011) observou que na plataforma do Amazonas as maiores taxas de capturas de camarão-rosa ocorrem na época de chuva.

Os dados apresentados confirmam os resultados obtidos pelos autores citados, mostrando pouca diferença da relação camarão-rosa/fauna acompanhante ao longo do tempo e confirma a grande quantidade e diversidade capturada neste tipo de pescaria, e que a mesma, causa por consequência, um grande impacto no substrato e na biodiversidade da região.

#### **4. Considerações Finais**

O objetivo do trabalho foi plenamente alcançado e os resultados apresentados podem contribuir para as decisões de gestão que leve ao uso sustentável da pesca industrial do camarão-rosa na costa norte do Brasil.

Nas pescarias industriais de camarão rosa na costa norte do Brasil a relação camarão rosa/carcinofauna acompanhante é influenciada pelas estações do ano e profundidade sendo a pesca menos danosa a carcinofauna acompanhante no primeiro semestre de cada ano.

Os autores do estudo sugerem firmemente que a pesca industrial do camarão-rosa tenha, por parte do governo e demais envolvidos na atividade, um acompanhamento

permanente por meio de amostradores de bordo em virtude da importância social, econômica e pelo grande impacto que a mesma causa ao ecossistema e a biodiversidade do litoral norte do Brasil.

## Referências

Aragão, J. A. N., Cintra, I. H. A., & Silva, K. C. A. (2004). Revisão dos Dados de Esforço de Pesca e Captura das Pescarias Industriais de Camarão-rosa *Penaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) (Crustácea, Decapoda, Penaeidae) na Região Norte do Brasil. *Boletim Técnico Científico do Cepnor*, 4(1), 31-44.

Aragão, J. A. N., Cintra, I. H. A., & Silva, K. C. A. (2015). Pesca Industrial do Camarão-rosa na Plataforma Continental Amazônica: Aspectos da Dinâmica da População, Avaliação do Estoque e Influência dos Parâmetros Ambientais. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 3(1), 77-90.

Aragão, J. A. N., Petrere-Júnior, M., & Cintra, I. H. A. (2017). Relações Biométricas do Camarão Rosa *Penaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967) na Plataforma Continental Amazônica. *Arquivos de Ciências do Mar*, 50(2), 81-99.

Aragão, J. A. N., Silva, K. C. A. & Cintra, I. H. A. (2013). Shrimp Fishery on the Amazon Continental Shelf: Present Situation and Level of Exploitation of the Stocks. In: *Case study on shared stocks of the shrimp and groundfish fishery of the guianas-brazil shelf*. Assessment studies. Rome: FAO CLME Case Study on Shrimp and Groundfish.

Aragão, J. A. N., Silva, K. C. A., & Cintra, I. H. A. (2015). Situação da Pesca de Camarões na Plataforma Continental Amazônica. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 3(2), 61-76.

Aragão, J. A. N., Cintra, I. H. A., Silva, K. C. A., & Vieira, I. J. A. (2001). A Exploração Camaroeira na Costa Norte do Brasil. *Boletim Técnico Científico do Cepnor*, 1(1), 7-40.

Bertini, G., Fransozo, A., & Melo, G. A. S. (2004). Biodiversity of Brachyuran Crabs (Crustacea: Decapoda) from Non – Consolidated Sublitoral Bottom on the Northern Coast of São Paulo State, Brazil. *Biologia da Conservação*, 13(12), 2185-2207.

Branco, J. O., & Fracasso, H. A. A. (2004). Ocorrência e Abundância da Carcinofauna Acompanhante do Camarão Sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1867) (Crustácea, Decapoda), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(2), 295-301.

Cintra, I. H.A., Paiva, K. S., Herrmann, M., Barbosa, J. M., Klautau, A. G. M., & Silva, K. C. A. (2017). Carcinofauna Acompanhante do Camarão-rosa em Pescarias Industriais na Plataforma Continental Amazônica. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 5(2), 83-91.

Costa, I. D., & Di Benedetto, A. P. M. (2009). Caracterización Preliminar de los Invertebrados Bentónicos Capturados Accidentalmente em la Pesca de Camarones en el Norte del Estado de Rio de Janeiro, Sudeste de Brasil. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 37(2), 259-264.

Cutrim, R. S. F., Silva, K. C. A., & Cintra, I. H. A. (2001). Composição dos Recursos Pesqueiros Capturados na Área da “Lixeira”, Pará, Brasil. *Boletim Técnico Científico do Cepnor*, 1(1), 59-76.

Gomes, P. R. S. (1988). *A pesca industrial de camarão rosa no Norte do Brasil*. Fortaleza: Associação dos Engenheiros de Pesca do Estado do Ceará.

Isaac, V. J., & Braga, M. T. (1999). Rejeição de Pescado nas Pescarias da Região Norte do Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar*, 21(1-2), 39-54.

Martins, A. S., & Doxsey, J. R. (2006). Diagnóstico da Pesca no Litoral do Estado do Espírito Santo. In: Isaac, V. J.; Martins, C. A.; Haimovici, M. & Andriguetto-Filho, J. M. *A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais*. Belém: Editora Universitária UFPA.

Martins, D. E. G. (2011) *Dinâmica Espaço-temporal da Pesca Industrial de Camarão-rosa Farfantepenaeus subtilis na Plataforma Continental do Amazonas*. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca) - Universidade Federal do Pará. Belém, PA, 58p.

Martins, D. E. G., Camargo-Zorro, M., Souza-Filho, P. W., Cintra, I. H. A., & Silva, K. C. A. (2015). Spatial Distribution of Southern Brown Shrimp (*Farfantepenaeus subtilis*) on the Amazon Continental Shelf: Fishery, Marine Geology and GIS Integrated Approach. *Brazilian Journal of Oceanography*, 63(4), 397-406.

Oliveira, G. M., Barros, A. C., Evangelista, J. E., Santos, A. R. B., Haimovici, H., & Fisher, L. G. (2007). Prospecção na Região Norte. In: Haimovici, M. *A prospecção pesqueira e a abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: Levantamento de Dados de Avaliação Crítica*. Brasília: MMA/SMCQ.

Paiva, M. P. (1997). *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*. Fortaleza: UFC.

Paiva, K. S., Aragão, J. A. N., Silva, K. C. A., & Cintra, I. H. A. (2009). Fauna Acompanhante da Pesca Industrial do Camarão-rosa na Plataforma Continental Norte Brasileira. *Boletim Técnico Científico do Cepnor*, 9(1), 25-42.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: 10 de junho de 2020. [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1).

Pinheiro, H. T., & Martins, A. S. (2009). Estudo Comparativo da Captura Artesanal do Camarão Sete-barbas e Sua Fauna Acompanhante em Duas Áreas de Pesca do Litoral do Estado do Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 35(2), 215-25.

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

Israel Hidenburgo Aniceto Cintra – 20%

Kleber de Sá Paiva – 30%

Kátia Cristina de Araújo Silva – 10%

Déborah Elena Galvão Martins – 10%

Alex Garcia Cavalleiro de Macedo Klautau – 10%

Wagner Cesar Rosa dos Santos – 10%

Flavio de Almeida Alves-Júnior – 10%