



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

BARBARA FERREIRA FRAGOSO CALHEIROS

Produção do camarão-rosa, *Penaeus subtilis* (Pérez-Farfante – 1967) e *P. brasiliensis* (Latreille - 1817), camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* - Heller, 1862) e o camarão-branco (*Penaeus schmitti* - Burkenroad, 1938) relacionados à pluviometria e sazonalidade na Barra de Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.

RECIFE

2019

BARBARA FERREIRA FRAGOSO CALHEIROS

Produção do camarão-rosa, *Penaeus subtilis* (Pérez-Farfante – 1967) e *P. brasiliensis* (Latreille - 1817), camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* - Heller, 1862) e o camarão-branco (*Penaeus schmitti* - Burkenroad, 1938) relacionados à pluviometria e sazonalidade na Barra de Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.

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

Orientador: Prof. Dr. Vanildo Souza de Oliveira

RECIFE

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

C152p Calheiros, Barbara Ferreira Fragoso

Produção do camarão-rosa, *Penaeus subtilis* (Pérez-Farfante – 1967) e *P. brasiliensis* (Latreille - 1817), camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* - Heller, 1862) e o camarão-branco (*Penaeus schmitti* - Burkenroad, 1938) relacionados à pluviometria e sazonalidade na Barra de Sirinhaém, Pernambuco, Brasil / Barbara Ferreira Fragoso Calheiros. – 2019.

26f. : il.

Orientador: Vanildo Souza de Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Engenharia de Pesca e aquicultura, Recife, BR-PE, 2019.

Inclui referências.

1. Camarões – Pesca – Pernambuco 2. Camarões – Distribuição sazonal 3. Águas pluviais - Pernambuco 4. Pesca – Fatores climáticos – Pernambuco I. Oliveira, Vanildo Souza de, orient. II. Título

CDD 639

BARBARA FERREIRA FRAGOSO CALHEIROS

Produção do camarão-rosa, *Penaeus subtilis* (Pérez-Farfante – 1967) e *P. brasiliensis* (Latreille - 1817), camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* - Heller, 1862) e o camarão-branco (*Penaeus schmitti* - Burkenroad, 1938) relacionados à pluviometria e sazonalidade na Barra de Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.

Trabalho de conclusão de curso submetido à coordenação do curso de Engenharia de Pesca, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para obtenção do grau em Engenharia de Pesca.

Aprovada __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Vanildo Souza de Oliveira (Orientador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Pesca e Aquicultura

Dra. Flávia Lucena Frédou (1º examinador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Pesca e Aquicultura

Albérico Alves Camello Neto (2º examinador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Pesca e Aquicultura

M.e Leandro Nolé Eduardo (Suplente)
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Pesca e Aquicultura

RESUMO

A maior expressividade das capturas de camarões no litoral pernambucano está concentrada em três gêneros principais: camarão-rosa, *Penaeus subtilis* (Pérez-Farfante – 1967) e *P. brasiliensis* (Latreille – 1817), camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* - HELLER, 1862) e o camarão-branco (*Penaeus schmitti* - BURKENROAD, 1938) (ANDRADE, 2016). O objetivo desta monografia é analisar a produção do arrasto de camarões e fauna acompanhante quanto à sazonalidade (inverno/verão) e pluviometria, na Barra de Sirinhaém. As coletas foram realizadas mensalmente no período de maio de 2017 a novembro de 2018 em um barco camaroneiro artesanal de arrasto duplo. Para comparação da produção de camarões e fauna acompanhante foi realizada uma relação mensal entre as capturas por meio da proporção média, em quilos. Com intuito de determinar o período de maior produtividade dos camarões a proporção mensal de quilos capturados foi comparada e correlacionada com dados de precipitação (Spearman – $p < 0,05$), sendo utilizadas as médias acumuladas para melhor caracterização da estação chuvosa e verão. Foi utilizado o teste paramétrico, o teste t de Student, para realizar a comparação das médias e obter o nível de significância. Com a finalidade de determinar uma relação entre a produção de camarão e a sazonalidade, a proporção mensal de quilos de camarão capturados foi comparada e correlacionada com o período de inverno e verão. Os picos de produção de camarão, das três espécies, estão relacionados com os picos de pluviometria anuais. A produção do camarão em agosto de 2017 superou a fauna acompanhante. A captura do camarão-rosa foi a que obteve variação significativa em relação a produção entre as estações. O camarão-sete-barbas foi o que obteve maior captura em quilos e maior abundância no verão. Os resultados desse trabalho foram importantes para gerar as primeiras informações da produção de camarão relacionados a pluviometria e sazonalidade do litoral sul pernambucano, contribuindo para a detecção de locais com riqueza de espécies relevantes para captura, para a conservação dos camarões e espécies “bycatch”, além de auxiliar no direcionamento da pesca e de medidas de controle.

Palavras-chave: arrasto de camarão, fauna acompanhante, pluviometria e pesca, sazonalidade da produção camaroneira.

ABSTRACT

The greatest expressiveness of shrimp catches on the coast of Pernambuco is concentrated in three main genera: pink shrimp, *Penaeus subtilis* (Pérez-Farfante – 1967) and *P. brasiliensis* (Latreille – 1817), seabob shrimp (*Xiphopenaeus kroyeri* - HELLER, 1862) and white shrimp (*Penaeus schmitti* - BURKENROAD, 1938) (ANDRADE, 2016). The objective of this monograph is to analyze the production of shrimp trawling and bycatch in terms of seasonality (winter/summer) and rainfall in Barra de Sirinhaém. The collections were carried out monthly from May 2017 to November 2018 on an artisanal double rig shrimp boat. To compare the production of shrimps and bycatch, a monthly ratio between catches was made by means of the average proportion, in kilograms. In order to determine the period of higher productivity of shrimps, the monthly proportion of kilograms caught was compared and correlated with rainfall data (Spearman - $p < 0.05$), using the accumulated averages for better characterization of the rainy season and summer. The parametric test, the Student's t-test, was used to compare the means and obtain the level of significance. In order to determine a relationship between shrimp production and seasonality, the monthly proportion of kg of shrimp caught was compared and correlated with the winter and summer periods. The shrimp production peaks of the three species are related to the annual rainfall peaks. The shrimp production in August 2017 surpassed the bycatch. The capture of pink shrimp, was the one that obtained significant variation in relation to the production between seasons. The seabob shrimp was the one that obtained the highest catch in kilograms and the highest abundance in the summer. The results of this work were important to generate the first information on shrimp production related to rainfall and seasonality of the southern coast of Pernambuco, contributing to the detection of sites with richness of species relevant for capture, for the conservation of shrimp and bycatch species, in addition to assisting in the targeting of fishing and control measures.

Keywords: shrimp trawling, bycatch, rainfall and fishing, seasonality of shrimp production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Localização geografia da área de estudo e dos pontos de coleta na região de Sirinhaém, litoral sul de Pernambuco.....	11
Figura 02 – Modelo do plano da rede de arrasto utilizada nos embarques para a coleta de dados em Barra do Sirinhaém, litoral sul de Pernambuco.....	12
Figura 03 - Produção de camarão (camarão-rosa, <i>Penaeus subtilis</i> (Pérez-Farfante – 1967) e <i>P. brasiliensis</i> (Latreille – 1817), camarão-sete-barbas - <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> e o camarão-branco - <i>Penaeus schmitti</i>) e produção de fauna acompanhante (peixes, moluscos, crustáceos e biomassa de algas), em quilos, entre maio/2017 à novembro/2018 na Barra de Sirinhaém/PE.....	14
Figura 04 - Produção total de camarão (camarão-rosa, <i>Penaeus subtilis</i> (Pérez-Farfante – 1967) e <i>P. brasiliensis</i> (Latreille – 1817), camarão-sete-barbas - <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> e o camarão-branco - <i>Penaeus schmitti</i>) e pluviometria, entre maio/2017 à novembro/2018 na Barra de Sirinhaém/PE.....	15
Figura 05 - Produção do camarão-rosa, <i>Penaeus subtilis</i> (Pérez-Farfante – 1967) e <i>P. brasiliensis</i> (Latreille – 1817), e índice pluviométrico (APAC) no período de maio/2017 a novembro/2018, na Barra de Sirinhaém/PE.....	16
Figura 06 - Produção do camarão-sete-barbas (<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> .) e índice pluviométrico (APAC) no período de maio/2017 a novembro/2018, na Barra de Sirinhaém/ PE.....	17
Figura 07 - Produção do camarão-branco (<i>Penaeus schmitti</i>) e índice pluviométrico (APAC) no período de maio/2017 a novembro/2018, na Barra de Sirinhaém/PE.....	17
Figura 08 - Produção do camarão (camarão-rosa, <i>Penaeus subtilis</i> (Pérez-Farfante – 1967) e <i>P. brasiliensis</i> (Latreille – 1817), camarão-sete-barbas - <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> e o camarão-branco - <i>Penaeus schmitti</i>) em relação à sazonalidade na Barra de Sirinhaém/PE.....	18
Figura 09 - Produção do camarão e fauna acompanhante capturada no período de inverno e verão na Barra de Sirinhaém/PE.....	19

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....09

2. MATERIAIS E MÉTODOS.....11

3. RESULTADOS.....13

4. DISCUSSÃO.....19

5. CONCLUSÃO.....23

6. REFERÊNCIAS.....24

INTRODUÇÃO

A pesca de arrasto surgiu no início do século XIV e tornou-se comum nas áreas costeiras do mundo depois da industrialização da pesca comercial, no fim do século XIX (ERICKSON-DAVIS, 2014). A extração pesqueira vem sendo considerada um dos principais vetores de transformação social e ecológica dos oceanos (MEDEIROS et al., 2013), além disso, ela também é a base sociocultural e sociopolítica para a manutenção de diversos modos de vida, contribuindo para a diminuição da pobreza e a promoção da segurança alimentar (YE et al., 2012).

A captura motorizada no nordeste teve início em 1969 e, em 2005 a frota estimada foi de 1.560 embarcações camaroneiras, numa extensão de 3.413 km de costa (SANTOS et al., 2006), onde a pesca de arrasto de camarão ocorre constantemente próxima a desembocadura do Rio Parnaíba, Rio São Francisco e mais pontualmente em outras regiões como Barra de Sirinhaém – PE (MPA, 2011).

Com um litoral de 187 km distribuído em 14 municípios, a frota camaroneira pernambucana é composta por 40 embarcações baseadas nos municípios de São José da Coroa Grande, Tamandaré, Barra de Sirinhaém, Porto de Galinhas, Cabo, Jaboatão e Recife, quase todas operando com arrasto simples (SANTOS et al., 2006).

Em Pernambuco foi possível observar que o arrasto é realizado em áreas restritas, principalmente nas desembocaduras dos rios Jaboatão, Ipojuca, Sirinhaém e Formoso, que, exceto o primeiro, estão localizados no litoral sul e próximos à Barra de Sirinhaém – PE. Ela é feita de maneira artesanal com arrastos de popa simples ou duplo (tangone) e em profundidades que variam de 5 a 20m (ANDRADE, 2016).

A maior expressividade das capturas de camarões no litoral pernambucano está concentrada em três gêneros principais: camarão-rosa, *Penaeus subtilis* (Pérez-Farfante – 1967) e *P. brasiliensis* (Latreille – 1817), camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* - HELLER, 1862) e o camarão-branco (*Penaeus schmitti* - BURKENROAD, 1938) (ANDRADE, 2016). Possuem posição taxonômica disposta em filo Arthropoda, classe Malacostraca, ordem Decapoda, subordem Dendrobranchiata, contidos na família Penaeidae (COSTA et al., 2003).

A pesca do camarão é feita com a rede de arrasto e em regiões mais próximas da costa, nas chamadas “lamas”, que se localizam, em média, a cerca de meia hora do continente (ou 4 km). As lamas de Barra de Sirinhaém estão localizadas próximas à ilha de Santo Aleixo (SILVA, 2014).

Os organismos recebem influência direta e indireta de fatores abióticos e bióticos, como: variações sazonais, clima, alimentação, salinidade, temperatura da água, matéria orgânica do sedimento, entre outros. A precipitação também desempenha um papel importante para o camarão visto que influencia a emigração dos juvenis nos estuários (MEAGER et al., 2003). Há ainda estudos que dizem que a precipitação é um dos fatores vitais para determinação da abundância de camarões peneídeos (HAGY & ABDULA 2007).

A pesca com redes de arrasto com portas para captura de camarões pode ser eficiente na obtenção da espécie-alvo, entretanto, pela pouca seletividade da rede, captura muitos organismos, como: peixes, crustáceos, moluscos, equinodermas e cnidários, nomeados de fauna acompanhante ou *by-catch* (Rodrigues et al. 1985; Graça-Lopes et al., 2002; Branco & Fracasso 2004, Branco & Verani, 2006). Estes “rejeitos” são comuns na atividade pesqueira, representando uma ameaça tanto para os estoques da espécie-alvo da própria pescaria, quanto para as populações das espécies descartadas, que não possuem valor comercial atraente (FONSECA et al., 2005).

Os impactos ecológicos decorrentes da pesca de arrasto de camarões não são ainda suficientemente compreendidos, mas acredita-se que sejam substanciais. Um dos principais efeitos da captura acidental no ecossistema são as alterações na composição das espécies e/ou na composição de tamanho dos estoques das espécies capturadas como bycatch (MMA, 2011). Muitos pescadores têm consciência desse problema e também relataram que o ideal seria ter o período de defeso do camarão, pois, “o arrastão acaba com tudo, traz todos tipos de peixe” (SILVA, 2014).

Estudos sobre a análise da produção de camarão através da pesca quanto às influências pluviométricas, sazonais e fauna acompanhante sobre comunidades bentônicas de camarões marinhos são importantes, porque mostram locais que possuem maior riqueza de espécies, que são relevantes para captura, e até para a

conservação dos próprios camarões e espécies “by-catch”, da região em que se encontram (SIMÕES, 2012), além disso, esses aspectos auxiliam no direcionamento da pesca e de medidas de controle.

Dessa forma, o objetivo desta monografia é analisar a produção do arrasto de camarões e fauna acompanhante quanto à sazonalidade (inverno/verão) e pluviometria, na Barra de Sirinhaém. Com isso, o presente estudo pretende contribuir para o melhor entendimento dos fatores que influenciam na pesca de peneídeos na Barra de Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram realizadas no município Barra de Sirinhaém, ao entorno da Ilha de Santo Aleixo, litoral sul de Pernambuco ($08^{\circ}37'20''\text{S}$ - $35^{\circ}03'20''\text{W}$), em profundidades que variaram entre 10 a 20m (Figura 1).

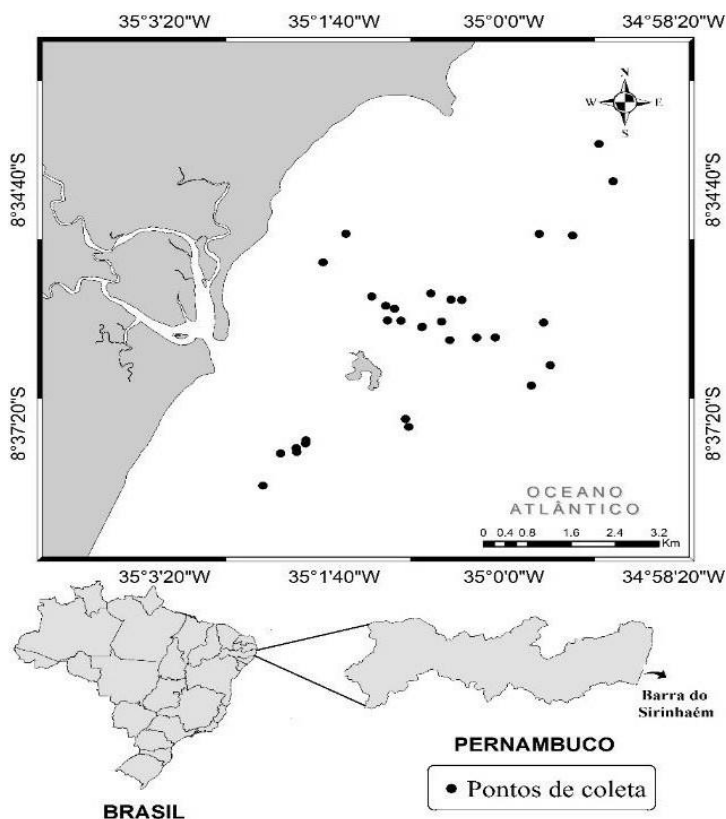


Figura 01. Localização geografia da área de estudo e dos pontos de coleta na região de Sirinhaém, litoral sul de Pernambuco.

Após as redes serem recolhidas ao convés do barco, o pescado foi separado, contado e pesado em grupos: peixes, biomassa de algas, moluscos e camarões de valor comercial (rosa, branco e sete barbas). Os materiais utilizados nesses procedimentos de triagem foram: contador, balança eletrônica (capacidade 50 kg), baldes e ictiômetro de inox com régua de 30 cm.

Para comparação da produção de camarões e fauna acompanhante oriundos da captura dos arrastos, foi realizada uma relação mensal entre as capturas por meio da proporção média, em quilos.

Na análise dos dados da produção da fauna acompanhante considerou-se como parte da mesma, os grupos de peixes e crustáceos e moluscos.

Com intuito de determinar o período de maior produtividade dos camarões (rosa, sete-barbas e branco), a proporção mensal de quilos capturados foi comparada e correlacionada com dados de precipitação (Spearman – $p < 0,05$) adquiridos através do monitoramento pluviométrico da Agência Pernambucana de Águas e Clima de Pernambuco (APAC), sendo utilizadas as médias acumuladas entre maio de 2017 a novembro de 2018 para melhor caracterização da estação chuvosa e verão. Foi utilizado o teste paramétrico, o teste t de Student, para realizar a comparação das médias e obter o nível de significância. Considerou-se significância para $p < 0,05$.

Com a finalidade de determinar uma relação entre a produção de camarão e a sazonalidade, ao longo do período de coleta na Barra de Sirinhaém, a proporção mensal de quilos de camarão capturados foi comparada e correlacionada com o período de inverno e verão. No nordeste não há características marcantes nas estações de outubro e primavera, logo, o período de coleta de dados foi dividido entre inverno (março a agosto) e verão (setembro a fevereiro).

RESULTADOS

Comparando a produção em quilos dos camarões capturados, com a produção da fauna acompanhante oriunda da pesca de arrasto, observou-se que a produção de fauna acompanhante, foi menor do que a de camarão apenas nos

meses de agosto e dezembro de 2017. A fauna acompanhante alcançou dois maiores picos, atingindo uma média de 230 kg nos meses de outubro/2017 e julho/2018. Os menores picos foram em setembro/2017 e fevereiro/2018, com média de 25 kg cada.

Já a produção de camarão obteve picos elevados no mês de agosto/2017, alcançando um pouco mais de 200 kg, e no mês de outubro/2017 cerca de 150 kg. Com menor produção no período de setembro/2017, fevereiro/2018, março/2018 e agosto/2018, com média de 20 kg por mês. Os meses de abril/2018, julho/2018 e outubro/2018 alcançaram as maiores diferenças em quilos entre as capturas da fauna acompanhante e camarões: 110 kg, 125 kg e 100 kg respectivamente.

A produção de camarão ultrapassou a fauna acompanhante apenas em agosto/2017, com diferença de quase 100 kg, e em dezembro/2017 com uma diferença menor, em torno de 20kg, (Figura 03).

Em julho de 2017 não ocorreu coleta de dados devido às fortes chuvas na Barra de Sirinhaém, que inviabilizou o embarque para o arrasto dos camarões.

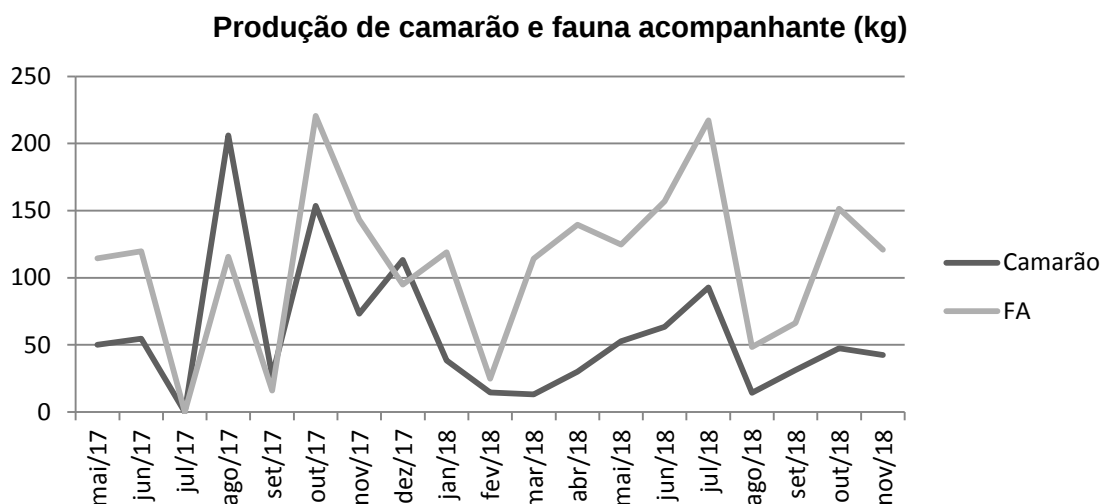


Figura 03. Produção de camarão (camarão-rosa, *Penaeus subtilis* (Pérez-Farfante – 1967) e *P. brasiliensis* (Latreille – 1817), camarão-sete-barbas - *Xiphopenaeus kroyeri* e o camarão-branco - *Penaeus schmitti*) e produção de fauna acompanhante (peixes e biomassa de algas), em quilos, entre maio/2017 à novembro/2018 na Barra de Sirinhaém/PE.

Observou-se que a produção total (mesmo esforço de pesca) de camarões nos anos de 2017 e 2018 sofreu influência do índice pluviométrico, principalmente, no ano de 2017, quando ocorreu uma cheia alcançando os 782 mm. Nesse ano, logo após os meses de maiores índices pluviométricos (maio, junho e julho), ocorreu o pico da produção de camarão no mês de agosto, alcançando 206 kg, mantendo-se acima de 100 kg até dezembro.

No entanto, em 2018, onde os índices permaneceram abaixo de 200 mm, com exceção do mês de abril, onde alcançou 564 mm, apresentando uma queda nos meses seguintes, que seriam os esperados por maiores índices: maio, junho e a partir de julho com índices menores que 100 mm. Os meses de maiores picos de produção de camarão foram junho e julho, também após o pico do índice pluviométrico em abril, porém bem menor que o ano anterior. Nota-se que, tanto em um ano com altos índices de pluviometria 2017, quanto de baixos 2018, os picos de produção de camarão ocorrem posteriormente aos picos de pluviometria (Figura 04).

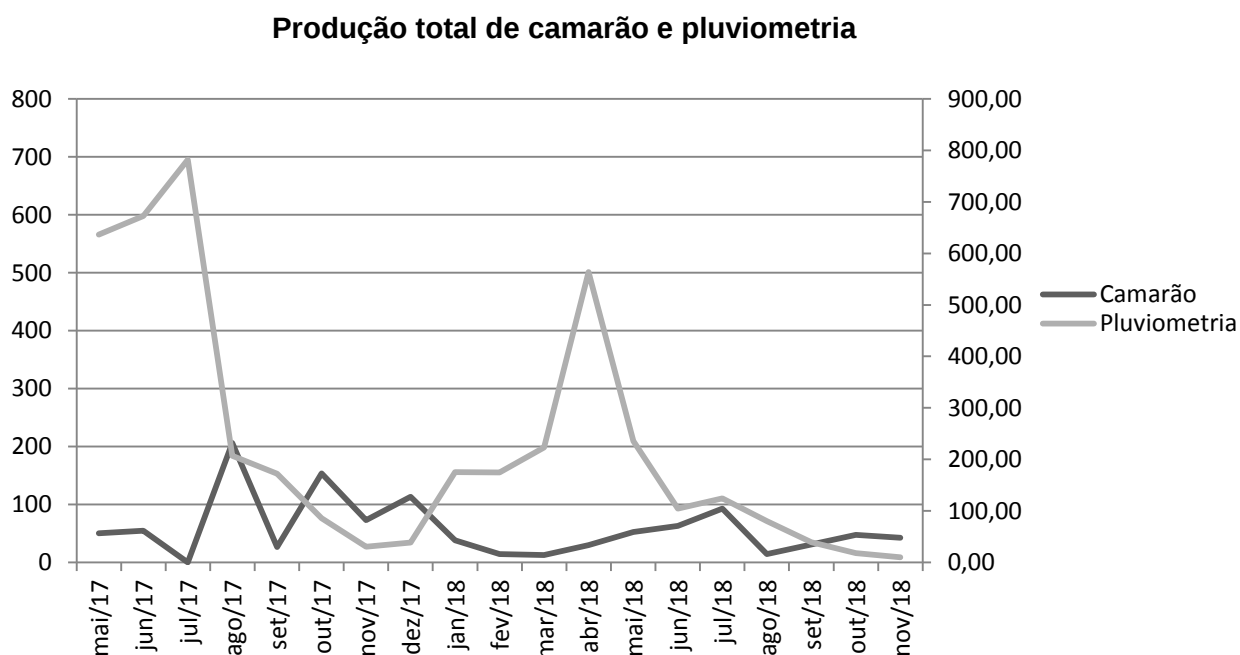


Figura 04. Produção total de camarão (camarão-rosa, *Penaeus subtilis* (Pérez-Farfante – 1967) e *P. brasiliensis* (Latreille – 1817), camarão-sete-barbas - *Xiphopenaeus kroyeri* e o camarão-branco - *Penaeus schmitti*) e pluviometria, entre maio/2017 à novembro/2018 na Barra de Sirinhaém/PE.

Na Figura 05 é possível visualizar influência da pluviosidade na captura do camarão-rosa: a pluviometria obteve maiores índices em maio/2017, junho/2017 e julho/2017 e em abril/2018, com valores acima de 550 mm. Em setembro/2017 não houve precipitação. Já em outubro/2017 a março/2018 e em agosto a novembro/2018 os índices pluviométricos foram abaixo de 100 mm. A captura do camarão-rosa foi mais expressiva em agosto/2017 e maio/2018, média de 25 kg/mês. Porém, nos meses de setembro/2017 a março/2018 e em agosto/2018 a novembro/2018 a produção foi inferior a 5 kg/mês. O camarão rosa segue o padrão marcante, logo depois do pico pluviométrico o aumento da produção (como citado anteriormente, não foi possível o embarque no mês de julho/2017, devido às chuvas que alcançou 782 mm).

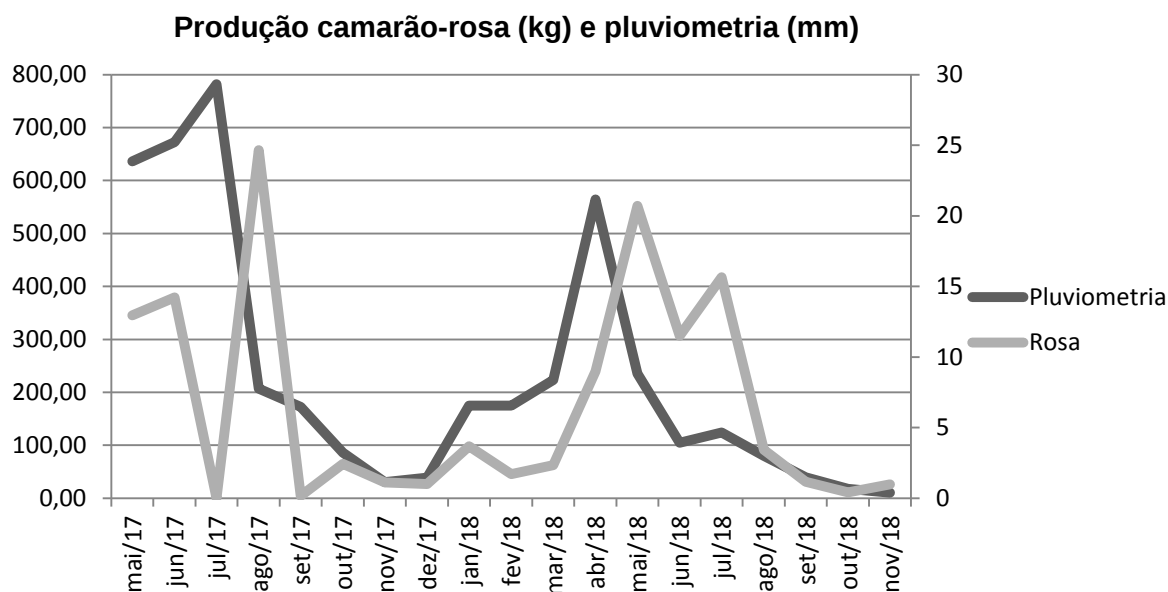


Figura 05. Produção do camarão-rosa, *Penaeus subtilis* (Pérez-Farfante – 1967) e *P. brasiliensis* (Latreille – 1817) e índice pluviométrico (APAC) no período de maio/2017 a novembro/2018, na Barra de Sirinhaém/ PE.

A produção do camarão-sete-barbas foi elevada em agosto/2017 com 170 kg, outubro/2017 com 137 kg e dezembro/2017 com 115 kg capturados, após o maior pico pluviométrico em julho, apesar da pluviometria desses meses terem apresentados baixos valores: 206,90 mm; 85,80 mm e 38,80 mm respectivamente, como na Figura 06. Em 2018 o pico pluviométrico acontece em abril e consequentemente o pico da produção, dois meses depois, em julho 2018.

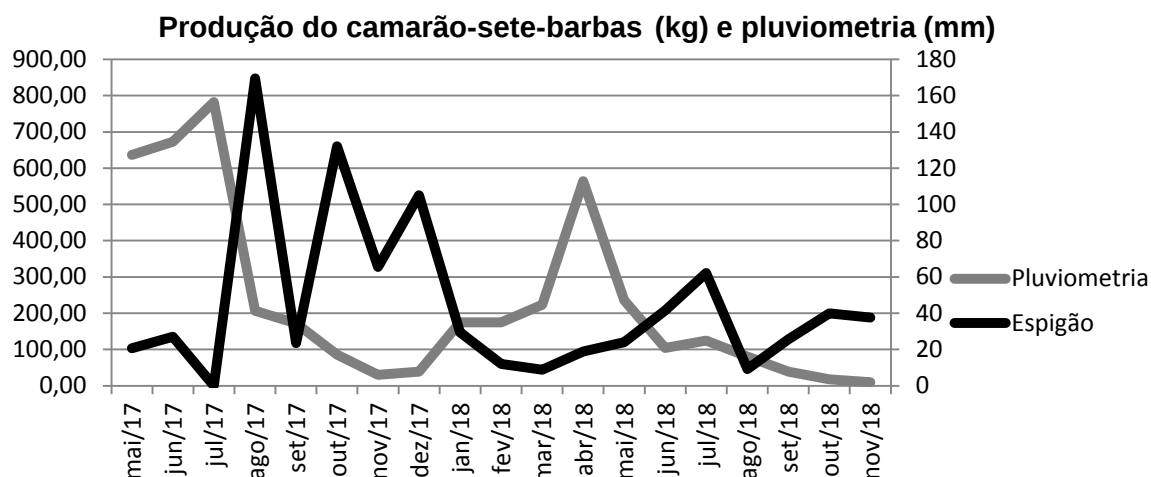


Figura 06. Produção do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*.) e índice pluviométrico (APAC) no período de maio/2017 a novembro/2018, na Barra de Sirinhaém/ PE.

A Figura 07 representa a captura do camarão-branco nos meses de coleta, relacionado com a pluviosidade, revelando que em agosto/2017 foi a terceira maior captura com 13 kg, quando a pluviometria foi de 206,90 mm; outubro/2017 foi obtido a maior captura do camarão-branco com cerca de 20 kg, com pluviometria de 85,80 mm; e a segunda maior captura dessa espécie, durante os embarques, foi em julho/2018 com 14 kg e pluviosidade marcada em 124,30 mm. Repetindo o ciclo de pico de produção dois meses depois do pico pluviométrico

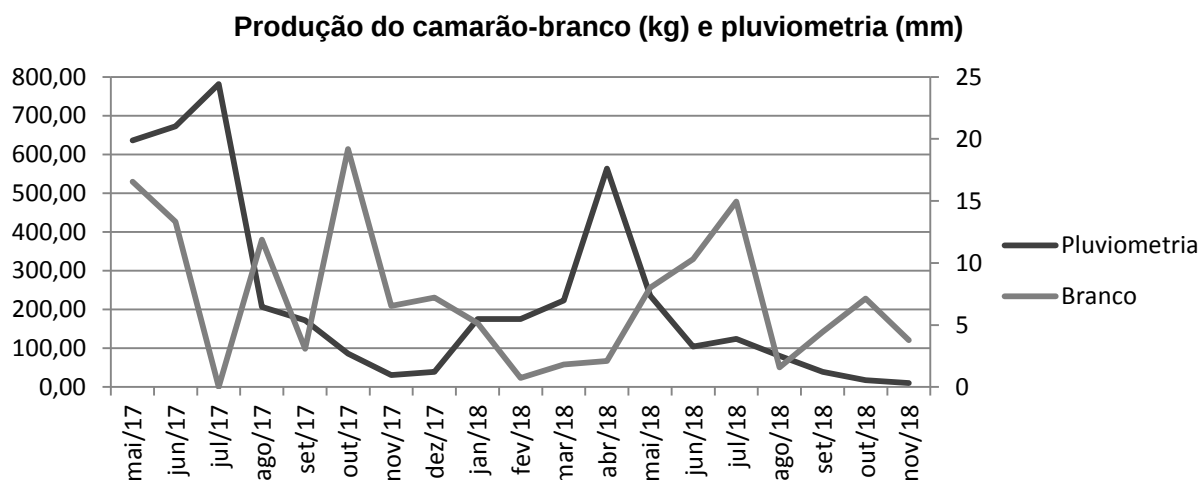


Figura 07. Produção do camarão-branco (*Penaeus schmitti*) e índice pluviométrico (APAC) no período de maio/2017 a novembro/2018, na Barra de Sirinhaém/ PE.

Para as três espécies de camarões foram observadas as produções no inverno e no verão: o camarão branco capturado ao longo das coletas não apresentou elevada diferença em quilos entre o período de inverno e verão da Barra de Sirinhaém. O camarão-rosa apresentou cerca de 100 kg capturados a mais no período de inverno, diferença significativa ($p=0,005$) em relação ao verão. O camarão-sete-barbas obteve a maior captura entre as espécies, cerca de 380 kg no período de inverno e 480 kg no verão, não apresentando diferenças significativas entre as estações ($p=0,92$) (Figura 06).

No ano de 2017 a media no inverno foi de 77 kg e no verão 99 kg, apesar de não apresentar diferenças significativas ($p=0,79$), economicamente sim. Em 2018 a media no inverno 56 kg, maior que no verão 31 kg seguido o padrão de maior produção no inverno. Em 2017 o pico pluviométrico foi em julho resultando em uma maior produção nos meses seguintes do verão. Em 2018 o pico pluviométrico foi em abril, resultando em uma maior produção nos meses de inverno maio, junho, julho e agosto, demonstrando assim a influencia do o pico pluviométrico na época de maior produção.

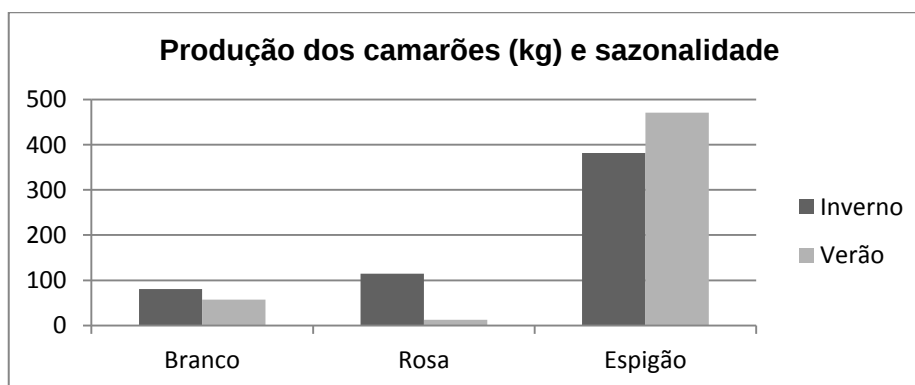


Figura 08. Produção do camarão (camarão-rosa, *Penaeus subtilis* (Pérez-Farfante – 1967) e *P. brasiliensis* (Latreille – 1817), camarão-sete-barbas - *Xiphopenaeus kroyeri* e o camarão-branco - *Penaeus schmitti*) em relação à sazonalidade na Barra de Sirinhaém/PE.

A relação da sazonalidade na produção do camarão e da fauna acompanhante, demonstrou que a fauna acompanhante obteve os maiores valores no período de inverno. No verão obteve-se em média 550 kg de camarão e 880 kg de fauna acompanhante (proporção de 1 kg de camarão para 1,6 de fauna acompanhante). No inverno, foi capturado em média 790 kg de camarão e 1190 kg de fauna acompanhante, (proporção de 1 kg de camarão para 1,5 de fauna

acompanhante), disposto na Figura 09. Não houve diferenças significativas entre a captura de camarão e fauna acompanhante nas estações ($p=0,67$) inverno e ($p=0,39$) para o verão.

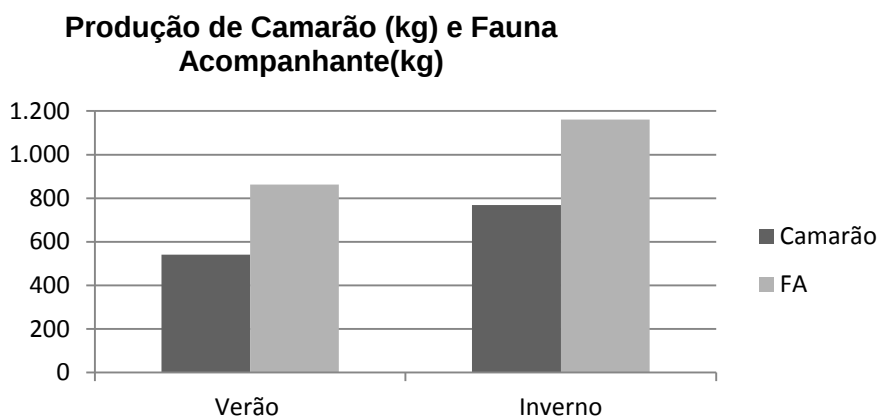


Figura 09. Produção do camarão e fauna acompanhante capturada no período de inverno e verão na Barra de Sirinhaém/PE.

DISCUSSÃO

Neste estudo observou-se uma elevada produção do camarão no mês de agosto/2017. Segundo a proposta de plano nacional de gestão para uso sustentável dos camarões marinhos (MMA, 2011) os picos de recrutamento do camarão-branco são de abril a junho e do camarão-sete-barbas, de abril a agosto, no Nordeste do país. Silva-Júnior et al. (2015) constataram que a ocorrência constante de indivíduos maduros ao longo do ano em Barra de Sirinhaém sugere que as espécies de estudo pode utilizar nesta área durante o seu período reprodutivo e seguir uma estratégia de desova assíncrona. O que corrobora com os resultados encontrados neste trabalho. As menores capturas (em quilos) ocorreram em dezembro/2017 a abril/2018. O que pode ser explicado pelos mesmos autores, que afirmam ter encontrado elevada quantidade de indivíduos menores do camarão-rosa nos meses de dezembro a abril de 2012.

Os rios da Região Nordeste apresentam picos de vazão nos períodos de maior pluviosidade, exercendo influência sobre o aporte continental numa distância de até 4 milhas náuticas da costa, fato que contribui para explicar por que os

indivíduos do camarão-rosa, camarão-branco e camarão-sete-barbas apresentam maior abundância dentro da faixa de até 3 milhas da costa (MMA, 2011), como pode ser explicado através da captura do camarão-rosa que foi de 25 kg no mês de agosto/2017, logo após o maior índice pluviométrico que foi de 782 mm, segundo a APAC. De acordo com Eskinazi-Leça et al. (1993), esses rios, geralmente de pequeno porte, exercem influência do aporte continental numa distância de até 4 milhas náuticas da costa, notadamente durante o período chuvoso. Sendo assim, o período de maior pluviosidade obtido pela APAC para a Barra de Sirinhaém, nos meses de maio (636,5 mm), junho (672,3 mm) e julho (782 mm) de 2017, pode explicar o maior pico de produção do camarão em agosto de 2017, ultrapassando a fauna acompanhante capturada, o que explica a influência dos altos índices de pluviometria com aumento da produção de camarão.

O camarão-branco *L. schmitti* tem dois pulsos principais de reprodução, no inverno (mais intenso) e no verão, que geram dois pulsos de recrutamento, na primavera e no outono (mais intenso) (MMA, 2011). Isto pode explicar o crescimento na produção do camarão em março a junho de 2018 (outono). Já Silva et al. (2018) revelam que em Sirinhaém, foram observados indivíduos menores no período de setembro a outubro e de junho a julho, indicando um possível recrutamento durante estes meses.

Além disso, a maior concentração dos períodos de reprodução em junho a setembro e de recrutamento em abril a julho para o camarão-sete-barbas (MMA, 2011), o que pode estar relacionado com o crescimento da produção abril/2017 a agosto/2017 (somando a consequência da pluviosidade dos meses anteriores, o que trouxe maior captura para este mês) e abril/2018 a junho/2018. Segundo Lopes et al. (2017) o camarão-sete-barbas possui ciclo reprodutivo contínuo, na Barra de Sirinhaém, com picos sazonais nas épocas mais quentes no período do ano, verão e primavera. O que corrobora com a Figura 06, que mostra maior captura do camarão-sete-barbas no verão.

A fauna acompanhante foi mais representativa ao longo do período de coleta, do que a produção de camarão. O desembarque de fauna acompanhante, que na pesca do sete-barbas obedece a uma relação inversa à quantidade desembarcada da espécie-alvo, e na pesca do camarão-rosa está sempre bem acima do que se desembarca desta espécie, mostra a importância que essa fauna

assume na dinâmica econômica das duas pescarias (GRAÇA-LOPES et al., 2000). Santos et al. (2002) estimaram a proporção da captura da fauna acompanhante em relação à produção de camarão em vários estados do Nordeste, concluindo que embora a relação mais comum seja a paritária, podem ocorrer variações consideráveis, tais como nos estados do Piauí, onde a proporção foi de 5:1, 3,3:1 no Ceará e 1,8:1 em Pernambuco. O menor valor já observado foi no trabalho de Silva-Júnior et al. (2019), registrando 0,39:1 em Sirinhaém, revelando ainda que a proporção de peixes como a captura secundária pode variar consideravelmente dependendo do equipamento utilizado, a intensidade do esforço de pesca, composição da comunidade e intensidade de recrutamento. Já Lopes et al. (2002) enfatiza que os peixes, e outros grupos da fauna acompanhante, são os grandes responsáveis pela grande diminuição da biomassa total desembarcada do camarão.

A influência da chuva foi de elevada representatividade quando comparada ao camarão-rosa, que apresentou picos de captura coincidindo com meses de maior pluviosidade, como mostra a Figura 05. O que difere do camarão-sete-barbas e do camarão-branco, pois a relação desses com o período de elevada pluviosidade acarretou em diminuição da produção dos mesmos, como disposto na Figura 06 e Figura 07.

Segundo BRAGA (2000) a reprodução do camarão-rosa tem uma ampla distribuição temporal, embora com períodos de desova coletiva concentrados em alguns meses do ano, mas com extrema variação ao longo da área de captura. A desova do camarão-rosa, aparentemente é realizada durante todo o ano em Pernambuco (COELHO & SANTOS, 1993b). Estes ainda revelam que a desova do camarão-rosa se realiza de modo contínuo, mas com maior intensidade desde o inverno até o começo do verão, coincidindo com épocas de maior abundância do estoque (março/2018 a julho/2018), (Figura 3). Braga (2000) revela ainda que nas áreas de pesca em frente ao Estado de Pernambuco os camarões nascidos no verão aparecem na pesca comercial no fim do outono ou no inverno seguinte, como ocorreu na figura 3, pois o camarão-rosa teve um aumento na produção de maio/2017 a junho/2017 e março/2018 a junho/2018.

A literatura científica conclui que existem dois pulsos de reprodução, estes confirmados para os camarão-rosa e camarão-branco, e correspondentes aos períodos de inverno (julho-setembro) e verão (janeiro-março) de um determinado

ano, cujas coortes geram picos de recrutamento nas estações do outono (abril-junho) e primavera (outubro/dezembro) do ano seguinte (EMERENCIANO, 1981; COELHO & SANTOS, 1995). Porém, a ocorrência simultânea de camarões de menor porte logo após as épocas de reprodução, na plataforma continental, e de exemplares de maior porte, em Pernambuco (COELHO & SANTOS, 1995), mostra que o esquema tradicionalmente conhecido para explicar a distribuição espacial do ciclo biológico não deve ter uma aceitação universal, pois camarões adultos e fêmeas em reprodução, das principais espécies do gênero *Penaeus*, foram encontrados na zona costeira.

Silva-Júnior et al. (2019) afirmam que a precipitação além de promover distúrbios físicos, que proporciona uma maior concentração de nutrientes e uma diminuição no índice de salinidade, favorece um aumento na produtividade primária, os níveis tróficos superiores e, portanto, consegue promover um aumento no número de indivíduos. A pluviosidade determina um aumento no transporte de materiais orgânico e inorgânico pelos rios para a zona costeira, principal fonte de enriquecimento do substrato (BRAGA, 2000). É possível que o estoque reprodutor e a sobrevivência larval estejam relacionados em parte com a intensidade de chuvas e/ou vazão dos rios e, em parte, com as condições oceanográficas que facilitam a migração e sobrevivência das larvas nos estuários (CASTELLO & MOLLER, 1978). Portanto, em áreas onde ocorrem altas concentrações de partículas sólidas em suspensão que tornam a água mais turva, podem se observar elevadas capturas de camarão durante o dia (GARCIA; Le RESTE, 1987). Com isso a pluviosidade pode explicar o fato de que os valores mais elevados da biomassa média do camarão-rosa registram-se no período agosto/2017 e maio/2018, quando a intensidade da estação chuvosa já se encontra em fase decrescente. Além disso, segundo COSTA et al. (2008), o camarão-rosa é mais tolerante a variações de salinidade em áreas costeiras e estuarinas. Dessa maneira, Andrade (2016) afirma que a Barra de Sirinhaém é o entreposto mais representativo em Pernambuco, na produção de camarões, tendo sua captura aumentada nos meses chuvosos.

CONCLUSÃO

-Durante o período de coleta na Barra de Sirinhaém foi capturado uma produção de fauna acompanhante, que ultrapassou a captura da espécie-alvo do arrasto em quase todos os meses de embarque. No entanto essas diferenças não foram significativas.

-Pode-se observar que os picos de produção de camarão, das três espécies, estão relacionados com os picos de pluviometria anuais.

-A produção do camarão em agosto de 2017 superou a fauna acompanhante, isto pode ser explicado devido ao aporte de nutrientes, disponíveis como alimento, que os meses de alta pluviosidade trouxeram por consequência.

-A captura do camarão-rosa obteve variação significativa em relação a produção entre as estações, com maior captura no inverno.

-O camarão-sete-barbas obteve elevada captura nos meses de menor pluviosidade, assim como o camarão-branco, não apresentando diferenças significativas.

-A captura do camarão-branco não apresentou diferença significativa entre o inverno e o verão da Barra de Sirinhaém.

-O camarão-sete-barbas foi o que obteve maior captura em quilos e maior abundancia no verão.

-Houve um forte indício de padrões de pico de produção: após o pico pluviométrico, enquanto o camarão-branco e o camarão-sete-barbas responderam em média dois meses após, o camarão-rosa respondeu em menor tempo (um mês após o pico pluviométrico).

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. Disponível em: <http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php>. Acesso em: 03/12/2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. **As estatísticas de camarão**. Recife: 2003.

ANDRADE, C. E. R. **Caracterização da pesca de arrasto camaroneira com portas no estado de Pernambuco e medidas mitigadoras de seu impacto ecológico**. 2016. Tese (Doutorado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura). Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/7076/2/Carlos%20Eduardo%20Rangel%20de%20Andrade.pdf>. Acesso em: 05 de nov de 2018.

BAUER, Raymond T. **Remarkable Shrimps: Natural History and Adaptations of the Carideans**. v.7, p.316. Norman: University Of Okalahoma Press, 2004.

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

BRITO, S.; FONTENELE, R. E. S.; CARVALHO, E. B. S. Viabilidade Econômico-Financeira da Carnicultura: oportunidade para pequenos produtores familiares. **XLIII Congresso da Sociedade Brasileira De Economia E Sociologia Rural**. Ribeirão Preto, 2005. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/2/698.pdf>. Acesso em: 12 de nov de 2018.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico as pesca e aquicultura**. 2011.

CASTELLO, J. P.; MOLLER, O. O. **On the relationship between rainfall and shrimp production in the estuary of Patos Lagoon (Rio Grande do Sul, Brasil)**. v. 3, p. 67-74. Rio Grande: Atlântica, 1978.

COELHO, P. A.; SANTOS, M. C. F. Participação por espécie na pesca artesanal de camarões marinhos em Tamandaré, PE. **Bol. Tec. Cien. CEPENE**, Tamandaré, v. 3, n. 1, p. 141-148, 1995.

COSTA, R. C.; FRANSOSO, A.; MELO, G. A. S.; FREIRE, F. A. M. **Na illustrated key for Dendrobranchiata shrimps from the northern coast of São Paulo state, Brazil**. v.3, p.1-12. São Paulo: 2003.

EMERENCIANO I. A. A. **O camarão na área de Tutóia-Maranhão**. Superintendência do Desenvolvimento da Amazonia, 135 p., Belém, 1981. FAO.

Shrimps and prawns of the world. An annotated and illustrated catalogue of Penaeidae species known to date. *FAO Spec. Cat.*, Roma, n. 10, p. 1- 216, 1995.

ERICKSON-DAVIS, M. Pesca de arrasto: o destrutivo método de pescaria está transformando os leitos dos oceanos em “desertos”. **Mongabay jornalismo ambiental independente**. 2014. Disponível em: <https://pt.mongabay.com/2014/07/pesca-de-arrasto-o-destrutivo-metodo-de-pescaria-esta-transformando-os-leitos-dos-oceanos-em-desertos/>. Acesso em: 05 de novembro de 2018.

ESKINAZI-LEÇA, E.; CUNHA, M. G. G. S.; KOENING, M. L. Variação espaço temporal do fitoplâncton da plataforma continental de Pernambuco. In **Resumos do III Congresso Latino Americano de Ficologia**. México, p. 121, 1993.

FONSECA, P.; CAMPOS, A.; LARSEN, R. B.; BORGES, T. C.; ERZINI, K. Using a modified Nordmøre grid for bycatch reduction in the Portuguese crustacean-trawl fishery. **Fisheries Research**, London, v.71, p. 223-239, 2005.

GRAÇA LOPES, R. da; TOMÁS, A. R. G.; TUTUI, S. L. dos S.; SEVERINO-RODRIGUES, E. Captura e aproveitamento de fauna acompanhante pela pesca camaroeira paulista: uma contribuição ao manejo. **Simpósio de ecossistemas brasileiros**, v. I. p.109–118, 2000.

HAGY B. N. & ABDULA S. N. **Avaliação da vulnerabilidade das pescarias às mudanças climáticas**. Leanne Wilson, v.1, 2007.

LOPES, R. G.; TOMÁS, A. R. G.; TUTUI, S. L. S.; RODRIGUES, E. S.; PUZZI, A. Comparação da dinâmica de desembarques de frotas camaroeiras do Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de pesca**. São Paulo, vol.2: p.163 – 171, 2002.

LOPES, D.; FRÉDOU, F. L.; SILVA, E.; CALAZANS, N.; PEIXOTO, S. Reproductive cycle of seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Crustacea, Penaeidea) from the northeast coast of Brazil. **Taylor & Francis Group: 2017**. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07924259.2017.1311951>. Acesso em: 08 de jun de 2019.

MEAGER, J. J.; VANCE, D. J.; LONERAGAN, N. R.; WILLIAMSON, I. Seasonal variation and environmental on juvenile banana prawn (*Penaeus 40 merguensis*) abundance in a subtropical estuary (Lagon River) of eastern Australia. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, p. 569-576, 2003.

MEDEIROS, R. P.; GUANAIS, J. H. D. G.; SANTOS, L. O.; SPACH, H. L.; SILVA, C. N. S.; FOPPA, C. C.; CATTANI, A. P.; RAINHO, A. P. Estratégias para a redução da fauna acompanhante na frota artesanal de arrasto do camarão sete-barbas: perspectivas para a gestão pesqueira. **Boletim Instituto da Pesca**. São Paulo, v.39, p.3, n. 339 – 358, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo_Medeiros7/publication/257141956_Estrategias_para_a_reducao_da_fauna_acompanhante_na_frota_artesanal_de_arrasto_do_camarao_sete-

barbas perspectivas para a gestao pesqueira/links/0deec524c22a9aab08000000.pdf. Acesso em: 05 de nov de 2018.

MESQUITA, F. **Instituto de Biociências de Botucatu**. 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/106502>. Acesso em: 12 de nov de 2018.

MMA. **Proposta de plano nacional de gestão para o uso sustentável de camarões marinhos no Brasil**. p.129, Brasília, 2011.

ROBERT, R.; BORZONE, C. A.; NATIVIDADE, C. D. Os camarões da fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do Paraná. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 33, p. 237-246, 2007.

SANTOS, M. C. F.; PEREIRA, J. A.; IVO, C. T. C. A pesca do camarão branco *Litopenaeus schmitti* (burkenroad,1936) (crustacea , decapoda, penaeidae) no nordeste do Brasil. **Boletim Técnico Científico CEPENE**, v. 14, n. 1, p. 33-58, 2006.

SILVA-JÚNIOR, C. A. B. da; VIANA, A. P.; FRÉDOU, F. L.; FRÉDOU T. Aspects of the reproductive biology and characterization of Sciaenidae captured as bycatch in the prawn trawling in the northeastern Brazil. **Biological Science**. Acta Scientiarum: Maringá, v.37, n.º1, p.1-8, 2015.

SILVA-JÚNIOR, C. A. B. da; LIRA, A. S.; NOLÉ, L. E.; VIANA, A. P.; FRÉDOU, F. L.; FRÉDOU, T. Ichthyofauna bycatch of the artisanal fishery of penaeid shrimps in Pernambuco, northeastern Brazil. **Bol. Inst. Pesca**, 2019.

SILVA, E. F.; CALAZANS, N.; NOLÉ, L.; VIANA, A.; SOARES, R.; PEIXOTO, S.; FRÉDOU, F. L. Population dynamics of the pink shrimp *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) in northeastern Brazil. **Journal of crustacean biology**.vol.35, n.º2, p.132-139, 2015.

SILVA, L. C. M. **PESCA ARTESANAL NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO: DINÂMICAS IDENTITÁRIAS E TERRITORIAIS**. 2014. Tese (Programa de pós-graduação em antropologia), Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Antropologia e Museologia, Recife. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/17490>. Acesso em: 05 de jan de 2019.

SILVA, E. F.; CALAZANS, N.; NOLÉ L.; SOARES, R.; FREDOU, F.; PEIXOTO, S. Population dynamics of the white shrimp *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) on the southern coast of Pernambuco, north-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, p.1of 7, 2018. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-the-marine-biological-association-of-the-united-kingdom/article/population-dynamics-of-the-white-shrimp-litopenaeus-schmitti-burkenroad-1936-on-the-southern-coast-of-pernambuco-northeastern-brazil/C9A36D96337ADA2527F2180DC33383A7>. Acesso em 08 de jun de 2019.

SIMÕES, Sabrina M. Diel variation in abundance and size of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Crustacea, Penaeoidea) in the Ubatuba region, Southeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Academia Brasileira de

Ciências, v. 82, n. 2, p. 369-378, 2010. Disponível em:
<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/8189>. Acesso em: 12 de nov de 2018.

SIMÕES, S. M. **Estrutura da comunidade e biologia reprodutiva dos camarões marinhos (Penaeidea e Caridea), no complexo Baía - Estuário de Santos e São Vicente/SP, Brasil**. 141 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu, 2012. Disponível em:
<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/106502>. Acesso em: 12 de nov de 2018.

TISCHER, Mário. Aspectos socioeconômicos do aproveitamento da ictiofauna acompanhante das pesarias de Camarões *Peneídeos*, em Sirinhém, PE-Brasil. **Bol. Tec-Cien. CEPENE**. Tamandaré, v.11, n.1, p.271-276, 2003.

YE, Y.; COCHRANE, K. L.; BIANCHI, G.; WILLMANN, R.; MAJKOWSKI, J.; CAROCCI, M. T. F. Rebuilding global fisheries: the world summit goal, costs and benefits. *Fish and Fisheries*, v.14, p. 174-185, 2012. Disponível em:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-2979.2012.00460.x>. Acesso em: 05 de nov de 2018.