

DINÂMICA DA PESCA ARTESANAL E ESTRUTURA POPULACIONAL ESPAÇO-TEMPORAL DO CAMARÃO MARINHO (PENAEIDAE): SUBSÍDIOS PARA GESTÃO DA PESCA

DOI: 10.19177/rgsa.v9e32020343-377

Glória Cristina Cornélio do Nascimento¹

Eduardo Beltrão de Lucena Córdula²

Cláudio Dybas da Natividade³

Maria Cristina Basílio Crispim da Silva⁴

RESUMO

A pesca do camarão marinho é uma das principais atividades desenvolvidas pela comunidade de pescadores da enseada de Lucena, Paraíba. O objetivo deste artigo foi caracterizar a dinâmica espaço-temporal da pesca artesanal do camarão marinho na enseada da praia de Lucena-PB, com informações sobre produção, fatores ambientais e reprodutivos das espécies de camarões economicamente mais importantes para subsidiar futuros planos de gestão da pesca nesta região. A pesquisa de campo ocorreu no período de Janeiro/2016 a Dezembro/2016, com coleta de dados abióticos e bióticos nos locais de desembarque dos arrastões de praia. Os resultados apontam que as espécies mais incidentes são o *Xiphopenaeus kroyeri* e *Litopenaeus schmitti* e que variam sua frequência na produção com relação aos locais e épocas do ano. Além disso as variáveis ambientais mais influentes na pesca foram a batimetria, Matéria Orgânica, Oxigênio Dissolvido, pluviosidade e nitrito. Quanto a reprodução, as espécies apresentaram comportamentos diferentes e a espécie *X. kroyeri* apresentou redução de tamanho em 20 anos. Os dados de captura por unidade de esforço apresentarem baixos valores, indicando uma abundância muito baixa de camarões na área costeira, como também, um alto processo de competitividade com os aparelhos de pesca. É importante concluir que com dados de produção da pesca, comportamento das variáveis ambientais e períodos reprodutivos de cada espécie, poderão auxiliar futuros monitoramentos e gestão para esse tipo de pesca.

Palavras-chave: Monitoramento pesqueiro. Variáveis ambientais. Arrastão de praia. *Xiphopenaes kroyeri*. *Litopenaeus schmitti*.

¹ Doutora e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente -Universidade federal da Paraíba.

<http://lattes.cnpq.br/4514185352834513> E-mail: gccornelio@hotmail.com

² Doutorando e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente -Universidade federal da Paraíba. E-mail: ecordula@hotmail.com

³ Professor Doutor do Campus Avançado Cabedelo Centro - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba- IFPB, E-mail: claudio.natividade@ifpb.edu.br

⁴ Professora Doutora Associada da Universidade Federal da Paraíba/UFPB/Departamento de Sistemática e Ecologia. E-mail: [crrispim@hotmail.com](mailto:crcrispim@hotmail.com)

DYNAMICS OF ARTISANAL FISHERIES AND POPULATION STRUCTURE SPACE-TEMPORARY OF SHRIMP SEA (PENAEIDAE): SUBSIDIES FOR FISHERIES MANAGEMENT.

ABSTRACT

Marine shrimp fishing is one of the main activities developed by the fishing community of Lucena, Paraíba. The aim of this article was to characterize the space-time dynamics of artisanal shrimp fishing in the beach of Lucena-Paraíba with information on production, environmental and reproductive factors of the most economically important shrimp species to subsidize future fisheries management plans in this region. Field research was carried out from January 2016 to December 2016 with the collection of abiotic and biotic data at the landing sites of the beach trawlers. The results indicate that the most frequent species are *Xiphopenaeus kroyeri* and *Litopenaeus schmitti* and that they vary their frequency in the production in relation to the places and seasons of the year. In addition, the most influential environmental variables in the shrimp fishing were bathymetry, organic matter, dissolved oxygen, rainfall and nitrite. Regarding the reproduction, the species presented different behaviors, *X. kroyeri* presented two reproductive peaks, being the most significant among the months of October to February, while *L. schmitti* presented a reproductive period from December to March. *X. kroyeri* presented reduction of size in last 20 years. Catch data per unit of effort is low, indicating an extremely low shrimp abundance in the coastal area, as well as a high competitiveness process with fishing equipment. It is important to conclude that with fishery production data, behavior of environmental variables and reproductive periods of each species, may help future monitoring and management for this type of fishery.

Keywords: Fishery monitoring. Environmental variables. Beach drag-net. *Xiphopenaes kroyeri*. *Litopenaeus schmitti*.

1 INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira no Brasil está entre as quatro maiores fontes de proteína animal para o consumo humano (DIAS-NETO; MARRUL FILHO, 2003). A pesca dos camarões peneídeos em águas tropicais é muito antiga e nas últimas décadas com a intensidade aumentada da frota pesqueira esta exploração tem causado o declínio e até o colapso dessas pescarias (CASTRO et al., 2005; SIMÕES et al., 2010). Além disso, este tipo de atividade pesqueira apresenta grande importância econômica, cultural e social no litoral brasileiro (BRANCO, 2005). Esta pesca é realizada por

redes-de-arrasto no sistema artesanal em zonas costeiras e industrial em áreas mais externas da plataforma continental (BRAGA, 2000; FRANCK; DANTAS FILHO, 2019; NASCIMENTO; CÓRDULA; SILVA, 2019).

Segundo Santos et al. (2013), a pesca realizada no Nordeste do Brasil é desenvolvida principalmente sobre as espécies do camarão sete barbas *Xiphopenaeus Kroyeri* (Heller, 1862) e camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936). Pode-se encontrar vários tipos de apetrechos utilizados no Nordeste para a pesca dos camarões peneídeos como: arrasto de portas, arrastão de praia, puçá de arrasto, zangaria, muruada, fuzaca, rede de emalhar, tresmalho e mangote (SANTOS et al., 2006). As características da pesca dependem muito das condições do ambiente onde estas serão realizadas. Porém informações sobre a biologia e pesca dos camarões nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco ainda são escassas (SANTOS et al., 2013).

Os camarões marinhos na região Nordeste sofrem grande influência do aporte fluvial dos rios, principalmente nos períodos de maior pluviosidade (DIAS-NETO, 2011). O autor destaca que esta dinâmica ambiental torna-se relevante pelas variações da salinidade e temperatura, dispersão e sobrevivência das larvas, envio de nutrientes e manutenção dos sedimentos onde habitam esses camarões. A distribuição dos animais bentônicos geralmente é determinada por um complexo conjunto de fatores ambientais e sua abundância depende de como esses atuam isoladamente ou em conjunto (MEIRELES et al., 2006). Estudos sobre a associação de camarões marinhos e fatores ambientais veem sendo realizados para uma melhor compreensão de comportamentos, ciclos de vida e abundância em determinados lugares (ROBERT et al., 2007; SANTOS et al., 2008; FURLAN et al., 2013; SILVA et al., 2015; NASCIMENTO; CÓRDULA; SILVA, 2019).

As correntes marinhas que determinam as condições ambientais na costa da Paraíba são a corrente da Costa Norte do Brasil e a Corrente do Brasil, ambas são decorrentes da Corrente Sul-Equatorial que tem origem na costa da África, apresentando altos índices de salinidade, temperatura e águas pobres em nutrientes (DIAS-NETO; MARRUL FILHO, 2003). Por consequência a estas características, as águas que banham a costa da Paraíba são consideradas de baixa produtividade pesqueira.

O município de Lucena no litoral norte da Paraíba apresenta uma das suas principais atividades econômicas a pesca artesanal com arrastão de praia. Até o ano

de 1992 a pesca do camarão era realizada também por barcos camaroneiros com arrastos motorizados e redes de portas e este gerou conflitos entre pescadores que migravam de outros municípios para a captura desses camarões (MOURA et al., 2003; NASCIMENTO; CÓRDULA; SILVA, 2019). Diante deste fato o IBAMA utilizou-se da portaria nº 833 para o estado da Paraíba, determinando a proibição da pesca com arrasto motorizado a partir de uma milha náutica da costa e aos pescadores de arrastão de praia o limite de até uma milha náutica (MOURA et al., 2003). Segundo Santos et al. (2013), o estado da Paraíba apresenta carência de informações sobre a biologia e pesca dos camarões marinhos, assim como também não existe defeso como medida de manejo para as espécies economicamente mais importantes nas capturas. Essas dificuldades no gerenciamento da pesca na Paraíba são enfrentadas pelos órgãos públicos e gestores da pesca pelos problemas enfrentados quanto ao ordenamento, fiscalização e censos estatísticos na produção pesqueira (PAULO JÚNIOR et al., 2012; NASCIMENTO; CÓRDULA; SILVA, 2019).

A utilização de análises sobre os camarões marinhos nas capturas dos diversos tipos de pescas na costa brasileira reflete a necessidade de conhecimento sobre o comportamento biológico e ecológico dessas espécies para que medidas de ordenamento e manejo possam ser efetivadas de acordo com as especificidades de cada local. A sustentabilidade na exploração pesqueira deverá utilizar-se de medidas de prevenção pois todas as espécies marinhas fazem parte de um sistema predador-presa e deve-se buscar um equilíbrio holístico para equiparar as atividades de pesca com as capacidades bioecológicas de cada espécie (FONTELLES-FILHO, 2011). As principais medidas regulatórias no Brasil para proteger as espécies marinhas são: defeso, fechamento de áreas de pesca, limitação no comprimento ou peso (tamanho mínimo de captura) e restrição sobre os aparelhos de pesca, já as medidas para limitar o volume das capturas são: limitação no esforço de pesca (CPUE), limitação da eficiência dos aparelhos de pesca e limitação por cota de captura (DIAS-NETO, 2003; MARTINS; PINHEIRO; LEITE JÚNIOR, 2013; SANTOS; FRANCO, BARBIERI, 2013).

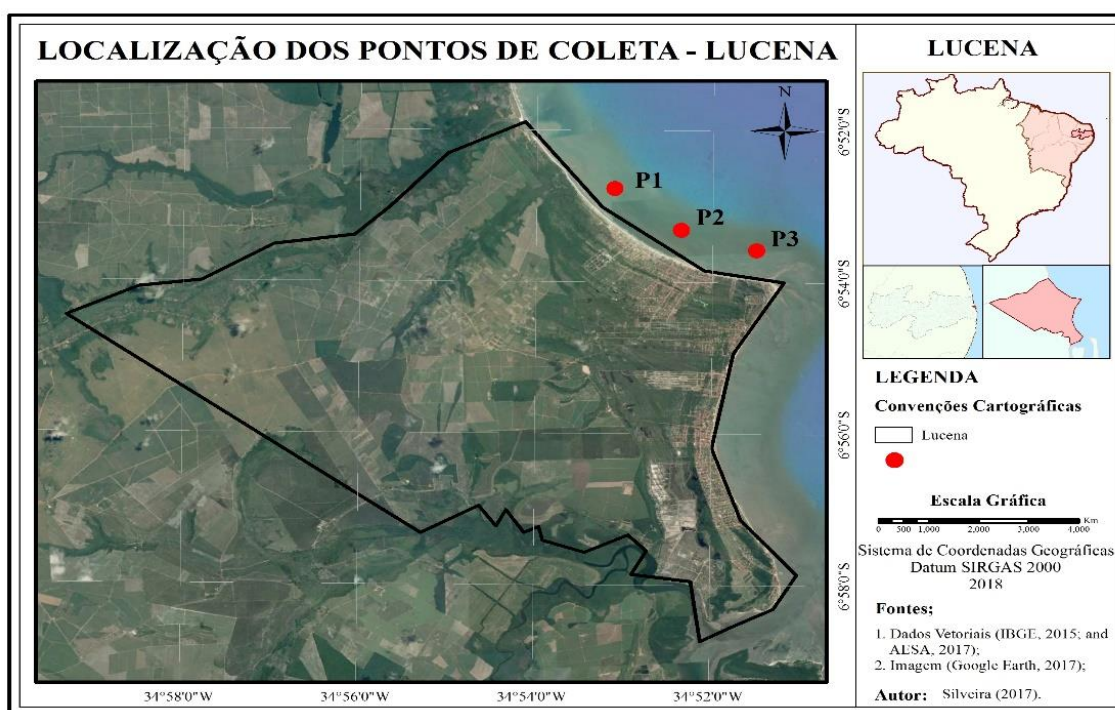
O objetivo deste artigo foi caracterizar a dinâmica espaço-temporal da pesca artesanal do camarão marinho na enseada da praia de Lucena-Paraíba com informações sobre produção, fatores ambientais e reprodutivos das espécies de camarões economicamente mais importantes para subsidiar futuros planos de gestão da pesca nesta região.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

O município de Lucena localiza-se no litoral norte da Paraíba, sua área de extensão é de 88.944km² com aproximadamente 16 km de extensão de praia (FERNANDES et al., 2011). Segundo o IBGE (2010) possui uma população de mais de 11.545 habitantes (Figura 1)

Figura 1 – Área de estudos e locais de desembarque dos arrastões de praia, Lucena-Paraíba, Brasil.



As coletas ocorreram duas vezes ao mês levando-se em conta o tipo de lua, no período de Janeiro/2016 a Dezembro/2016. Para documentar os padrões de distribuição espaço-temporal relacionados com as variáveis ambientais e conhecimento dos pescadores, foram estabelecidos três pontos na enseada de cidade de Lucena para a realização das coletas: um ponto mais próximo da foz do Rio Paraíba (P3), o outro intermediário (P2) e o último mais próximo da foz do Rio Miriri (P1) embora não receba muita influência deste, devido a correnteza sentido sul-norte (MANTELATTO et al., 2016). As definições desses locais para amostra levaram em

conta a maior concentração de desembarques da pesca de camarões, assegurando a representatividade destas atividades (SANTOS; COELHO, 1998; BAIL; BRANCO, 2007; MENDONÇA; BARBIERI, 2010; SANTOS; MENEGON, 2010; FERNANDES et al., 2014). Para avaliar o período de recrutamento pesqueiro, um lance¹ foi escolhido aleatoriamente e uma subamostra de 1kg foi retirada deste (SANTOS et al., 2001; MENDONÇA; BARBIERI, 2010).

As espécies de camarão foram separadas (qualificadas) segundo os critérios dos pescadores, levando-se em consideração a categoria comercial (escolhido) (MENDONÇA; BARBIERI, 2010). Além disso, a produção diária de cada espécie (kg), número de lances e locais de desembarque foram anotados com a finalidade de estimar a produção e a CPUE. Após a pesagem a subamostrada foi embalada em saco plástico e acondicionada em recipientes com gelo e posteriormente transportadas para análise no Laboratório de Ecologia Aquática (LABEA/DSE/UFPB). Baseado em Gonçalves (2009), os exemplares foram separados em relação ao sexo, tomando como base caracteres sexuais secundários (télico nas fêmeas e petasma nos machos). Após a separação, cada indivíduo foi pesado em balança de precisão e medido com um Paquímetro: comprimento total (CT) da extremidade do rostro à extremidade do Telson, comprimento do cefalotórax (CC) da extremidade do rostro à margem posterior da carapaça (LOPES et al., 2010). A análise do estágio de desenvolvimento gonadal das fêmeas dos camarões foi realizada através da análise macroscópica da coloração das mesmas (BROWN JR.; PATLAN, 1974; ANDRIGUETTO-FILHO et al., 2016) e confirmada com a análise histológica referente a cada cor e estágio (AYUB; AHMED, 2002; MACHADO et al., 2009; SILVA et al., 2016).

Foi utilizada uma Garrafa de Van Dorn (1L) para coletar água de fundo próxima ao substrato marinho, onde se encontram os camarões, e posteriormente aferido o pH, Oxigênio Dissolvido (DO) e Temperatura. Estes foram medidos em aparelhos digitais no momento da coleta (pHmêtro, oxímetro e termômetro). A salinidade foi verificada através de um Refractômetro manual. O disco de Secchi foi utilizado para estimativa da transparência da água no local das pescarias. Toda a água coletada foi armazenada em garrafas plásticas de 1 litro e mantidas em temperatura refrigerada

¹ *lance* é a terminologia adotada pela comunidade local de pescadores, quando fazem o realizam a pesca do camarão estendendo e puxando a rede. Cada ação desta denominam de um lance.

até à sua filtragem no Laboratório de Ecologia Aquática/UFPB para a fixação da clorofila-a em filtros de celulose (WHATMAN GF-C) de 47mm de diâmetro. As análises dos nutrientes presentes na água, foram realizadas através da determinação dos compostos nitrogenados (amônia, nitrato e nitrito): amônia pelo método do fenol; nitrato pelo método da coluna de redução de cádmio; nitrito pelo método colorimétrico e os fosfatados (ortofosfato) pelo método do persulfato. Essas análises seguiram os padrões estabelecidos pelo *Standard Methods for examination of water and wastewater* (CLESCERI et al., 1998) e foi utilizado o método espectrofotométrico descrito por Strickland e Parsons (1972) para as leituras das amostras. Informações sobre o índice pluviométrico foram coletadas no site da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), através do acumulado mensal.

O substrato marinho foi coletado através de uma draga tipo Ekman, em três réplicas de cada ponto. Posteriormente foi seca uma sub amostra de 130g em estufa por uma hora a 70°C (SOUZA et al., 2008). Para quantificar a matéria orgânica (MO), foi usado o método da calcinação com uma sub amostra de 30g colocada em mufla a 550°C por três horas. A granulometria foi qualificada e quantificada através do método de peneiramento com uma sub amostra de 100g e a classificação granulométrica utilizada foi: cascalho (2,00 e 1,00 mm), areia grossa (0,50mm), areia fina (0,25mm), (0,53mm) e silte e argila (<0,53mm) (FERREIRA, 2013).

2.2 Análise de Dados

As variáveis ambientais foram analisadas através da Análise por Componentes Principais (ACP) por cada ponto de coleta pesquisado. Os dados foram submetidos ao teste de Kolmogorov Smirnov para verificação de normalidade dos dados, levando em consideração um nível de significância de 5%, o que foi comprovado para as variáveis em questão. O programa utilizado para as análises estatísticas foi o software livre R 3.4.0.

Para analisar o Rendimento por unidade de esforço foi calculado, para cada ponto de desembarque e mês a seguinte expressão de acordo com Santos (2008): **CPUE = C_t (kg)*60/100** Onde: C_t = Captura em quilo; 100 = tempo médio de arrasto; 60 minutos = 1 hora.

Os histogramas foram realizados através de tabelas de frequência por intervalo de 0,5 mm do comprimento total (CT) para a espécie *X. Kroyeri* e 1,0 cm para a espécie *L. schmitti*. A macroscopia das gônadas das fêmeas das duas espécies de

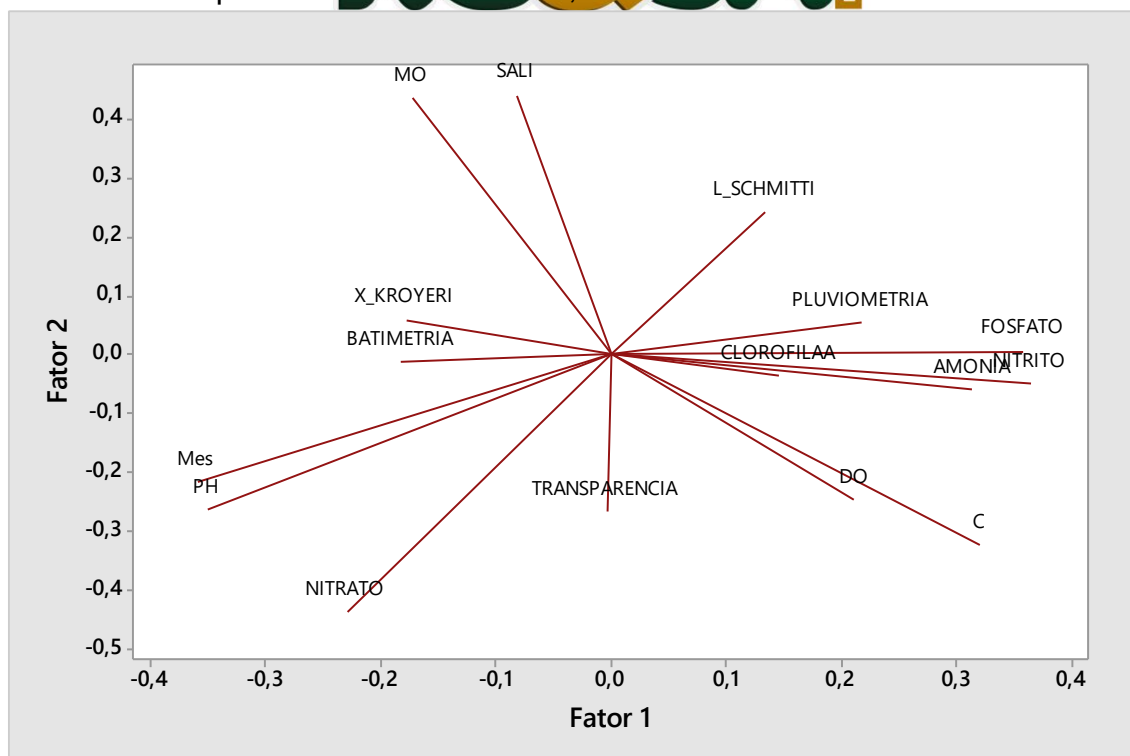
camarões estudada foi analisada através de tabelas e por proporção mensal de cada estágio de maturação: A-Imatura, B-Em desenvolvimento, C-Matura, D-Desovada. As análises histológicas foram realizadas de acordo com a metodologia de Junqueira e Junqueira (1983) para confirmar os estágios macroscópios.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Variáveis Ambientais

A análise por componentes principais revelou características diferentes para cada ponto de coleta realizado. O ponto 1 demonstrou que a espécie *X. kroyeri* possui uma maior correlação com a Batimetria, podendo-se afirmar ainda uma fraca correlação com o pH e o MO, sendo o Camarão *X. kroyeri* inversamente proporcional ao pH. Já para a espécie *L. schmitti* é notável uma moderada correlação com pluviometria e salinidade (Figura 1).

Figura 1 – Análise de componentes principais do Ponto 1 dos camarões e fatores ambientais na praia de Lucena-Paraíba, Brasil.



A batimetria neste ponto (1) apresentou maior profundidade em relação aos outros, entre 3,10m e 3,95m. A matéria orgânica obteve um aumento significativo neste ponto ao longo dos meses, sendo o mês de julho que apresentou maior teor médio de 39%. Este fato deve-se ao aumento da drenagem transportada pelo continente através da pluviosidade.

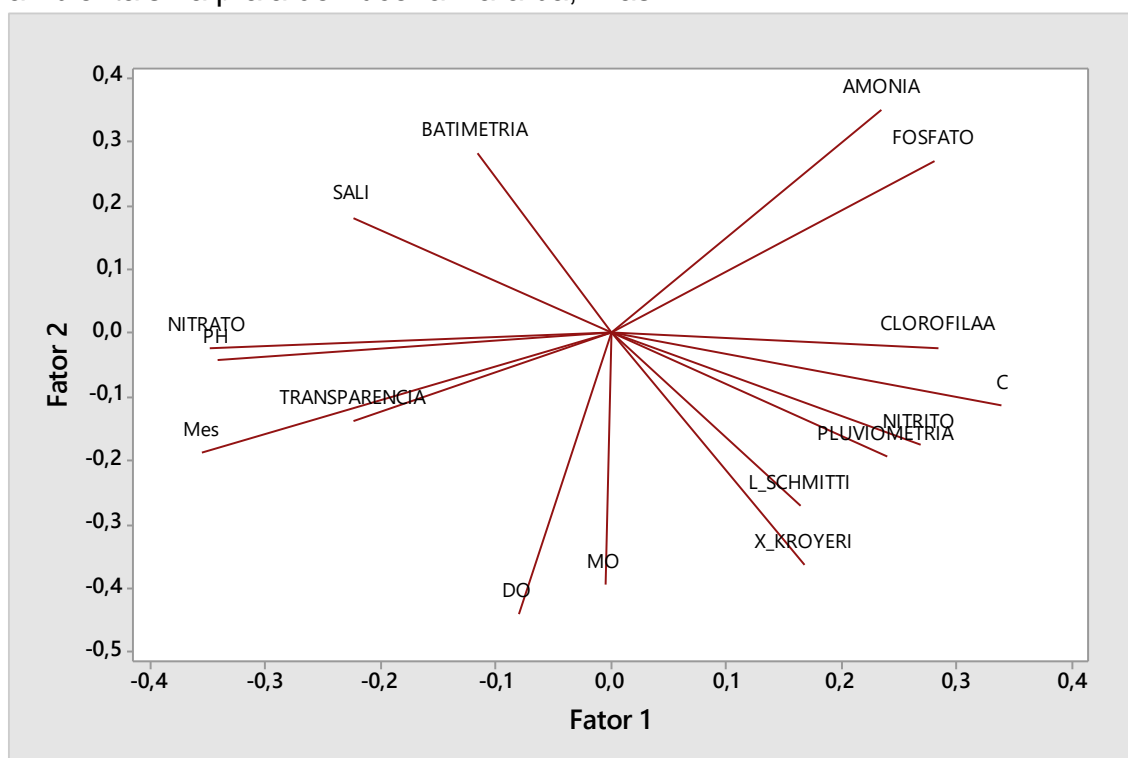
O pH oscilou pouco ao longo do ano de 2016, apresentando um valor mínimo de 7,9 e um aumento significativo nos meses de outubro, novembro e dezembro de 8,15. A média capturada do camarão *X. kroyeri* neste ponto foi maior nos meses de junho, outubro e novembro ($38,5\text{kg.dia}^{-1}$; $34,7\text{kg.dia}^{-1}$; $33,3\text{kg.dia}^{-1}$) respectivamente. A frequência desta espécie neste local demonstrou pouca relação com a matéria orgânica e o pH ao longo dos meses, porém a batimetria caracteriza um ambiente propício à ocorrência desse tipo de camarão. Em estudos realizados por Carvalho (2016) na costa de Sergipe, a maior abundância do camarão *X. kroyeri* foi em áreas com baixa profundidade. Além disso, outros estudos corroboram com essa informação (CASTRO et al., 2005; BRANCO et al. 2013). Em Lucena as áreas de pesca com o arrasto de praia não alcançam grandes profundidades visto as limitações dos aparelhos de pesca e força humana que é empregada na execução da pescaria. No estado de Sergipe, Brasil, a ocorrência das espécies de camarões peneídeos foi maior a uma distância média da costa de 1 a 3 metros (SANTOS et al., 2007). Este tipo de pesca ocorre em áreas mais próximas ao continente por facilitar a captura desta espécie (SANTOS et al., 2006). O índice pluviométrico para a região é similar para todos os pontos amostrados, demonstrando valores mais elevados nos meses de abril (381,5mm), maio (333,1mm) e junho (193,3mm). A salinidade em P1 variou entre 33,5 e 38,5 psu, com seu maior valor nos meses de junho e julho, e a transparência da água obteve valor mais elevado nos meses de maio, junho e dezembro.

Estas variáveis demonstraram uma correlação moderada com o camarão *L. schmitti*, tendo esta, uma maior abundância média em P1 nos meses de março ($14,91\text{kg.dia}^{-1}$), abril ($10,0\text{kg.dia}^{-1}$), maio ($9,75\text{kg.dia}^{-1}$) e junho ($11,6\text{kg.dia}^{-1}$). O camarão *L. schmitti* é uma espécie que possui variações adaptativas quanto à salinidade, podendo habitar regiões estuarinas e marinhas ao longo de seu ciclo de vida (DALL et al., 1990; SANTOS et al., 2004). Este ponto de coleta localiza-se próximo à foz do estuário do Rio Miriri, que poderá exercer influência através da pluma estuarina sobre os animais marinhos que habitam as suas proximidades.

Na região Nordeste do Brasil os rios costeiros influenciam diretamente na vazão do aporte continental, com incidência de maiores pluviosidades, até uma distância de 4 milhas náuticas na direção das correntes (ESKINAZI-LEÇA, 1993). Segundo Pérez-Farfante (1970) os camarões juvenis desta espécie habitam áreas estuarinas, sendo assim comprovado com estudos de Sarmiento et al. (2001), em Lucena quanto à ocorrência de camarões adultos nestas proximidades nos meses de junho e julho.

No ponto de coleta 2, a Figura 2 apresenta uma forte correlação entre a espécie *X. kroyeri* e as variáveis MO, Pluviometria e Nitrito e uma fraca correlação com a temperatura e a clorofila-a. Para a espécie *L. schmitti*, percebe-se uma maior correlação com as variáveis Pluviometria, Nitrito, temperatura e clorofila-a, e uma média correlação com as variáveis MO e DO.

Figura 2 – Análise de componentes principais do Ponto 2 dos camarões e fatores ambientais na praia de Lucena-Paraíba, Brasil.



A pesca neste ponto não apresentou constância no ano de 2016, ficando os meses de maio a setembro e, também, dezembro, sem dados biológicos para correlacionar com as variáveis ambientais coletadas, em virtude da ausência de pesca neste local. Observou-se que a matéria orgânica neste ponto obteve maiores valores nos meses de maio (27%) e junho (29%). Este fator pode ter influenciado o fato de

não haver pesca neste local nestes meses, além do tipo de sedimento que pode estar associado também, pois os pescadores relatam não realizar sua pescaria em P2 devido a “lama mole”, ou seja, o tipo de sedimento dificulta, além do sargaço associado, a rede de arrasto ao ser puxada, leva a um esforço maior do que o necessário.

O nitrito alcançou sua máxima concentração no mês de abril (7,15mg/l⁻¹). Estas concentrações de nitrito na água do mar geralmente resultam da redução do nitrato diante a atividade respiratória de bactérias, pelo processo de desnitrificação ou oxidação do íon amônio (SILVA, 2004). Segundo Noriega et al. (2005), as concentrações de nutrientes presentes em zonas oceânicas são menores do que os encontrados em áreas estuarinas. Porém os nutrientes costeiros podem ocorrer por fontes autóctone ou alóctones e com relação à distribuição horizontal dessas as áreas costeiras têm maior disponibilidade comparadas com as do oceano aberto (GIANESSELLA; SALDANHA-CORRÊA, 2010). Em Porto de Galinhas o nitrito foi o único nutriente dentre os outros (nitrato, fosfato e amônia) que apresentou valores significativos com variação sazonal, este correlacionou-se diretamente com os períodos chuvosos nesse local (MACHADO et al., 2007).

A enseada de Lucena sofre grande influência do aporte continental advindo do estuário do Rio Paraíba pois de acordo com Frazão e Amaro (2016), a pluma de material particulado é transportada pela corrente de deriva litorânea indicando que o sentido desta é primordialmente de Sul para o Norte. Por apresentar batimetria menor que o ponto 1 (mínima: 2,6m e máxima: 3,55m), este local de pesca caracterizou-se como diferente em algumas correlações não descritas no outro ponto. A frequência do camarão *X. kroyeri* foi maior no mês de março: 26,14kg.dia⁻¹ e outubro: 14,2kg.dia⁻¹. Já para o camarão *L. schmitti* a média de captura foi maior nos meses março: 12,66kg.dia⁻¹ e abril: 6,44kg.dia⁻¹. As concentrações de clorofila-a neste ponto foram de 23,28mg.L⁻¹ no mês de março (estiagem) e 0,42mg.L⁻¹ em julho (chuvoso). Assim, estes valores refletem a ação da fotossíntese em ambiente aquático, revelando que há uma maior produtividade primária na zona costeira (*inshore*) indo até 50 metros de profundidade (FRANCO, 2007), influenciada pelo período chuvoso, quando diminui.

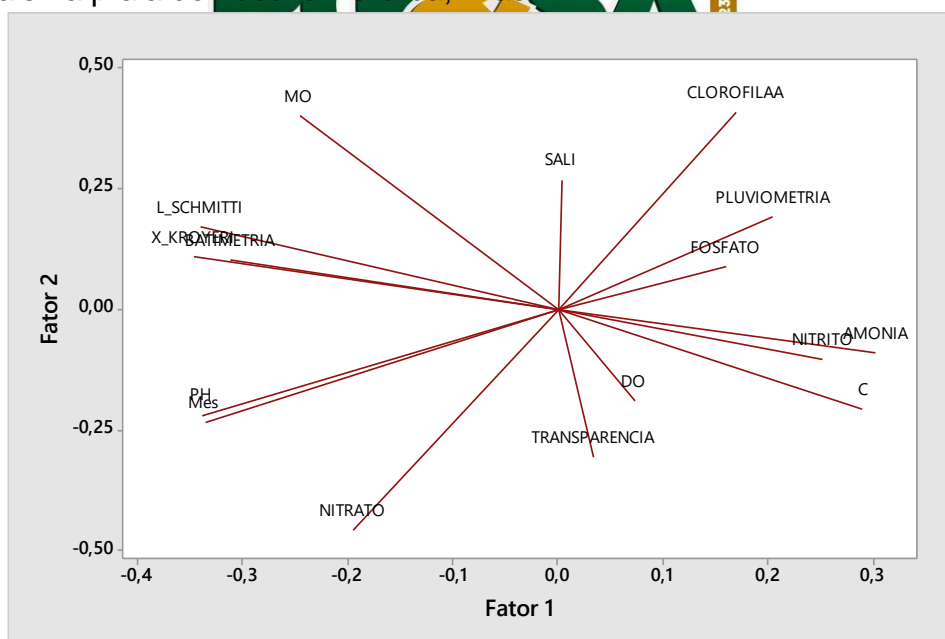
A temperatura da água de fundo apresentou pequena variação ao longo do ano em P2. O mês de março atingiu o valor máximo de 29°C, decrescendo logo após, alcançando no mês de agosto seu menor valor de 26°C. Segundo Barbieri Júnior e

Ostrensky Neto (2002) a temperatura é um parâmetro de grande importância para a vida dos camarões.

Algumas espécies de peneídeos capturadas pela frota pesqueira de Natal no Rio Grande do Norte apresentaram capturas máximas com temperaturas entre 25-26°C e valores superiores a 26°C revelaram uma menor captura por unidade de esforço (BARRETO, 2016).

No ponto de coleta 3 (P3), percebe-se que as duas espécies de camarão estudadas estão muito próximas com relação a ACP – o que indica uma correlação com os dados utilizados. Em termos de correlação com as outras variáveis do estudo, percebe-se que a espécie *X. kroyeri* relaciona-se fortemente com a batimetria, e moderadamente com os meses, o pH e o MO, sendo os meses e o pH inversamente proporcionais a ocorrência do camarão. Por se apresentar de maneira muito próxima, a espécie *L. schmitti* também apresenta correlação entre as variáveis supracitadas (Figura 3).

Figura 3 – Análise de componentes principais do Ponto dos camarões e fatores ambientais na praia de Lucena-Paraíba, Brasil.



O P3 apresentou os menores valores de batimetria com relação a P2 e P1. Sua variação ao longo do ano foi de 1,8m a 2,7m. Esta área sofre diretamente a ação da erosão costeira pois ao seu redor há formação de grandes bancos de areia nas marés de baixas amplitudes. A profundidade correlacionou-se fortemente com as espécies

de camarão capturadas demonstrando que a profundidade é um parâmetro de extrema importância pois dependendo da influência das correntes e maré desprende os sais e matéria orgânica presentes no sedimento para a camada fótica (BRANCO, 2001). Este fato possui alta relevância na cadeia trófica desses organismos, pois com o aumento de disponibilidade de alimentos e condições favoráveis no seu habitat, as populações tendem a se aglomerar.

A matéria orgânica apresentou os menores índices neste ponto com relação aos outros, obteve no mês de agosto 16%, decrescendo nos meses seguintes. Porém a captura do *X. kroyeri* ($97,10\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$) e *L. schmitti* ($12,76\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$) foi compatível com mês citado apesar de sua correlação ter sido moderada. A plataforma continental nordestina apresenta substrato lamoso com manchas isoladas de pequenas extensões e recebe influência direta do deságue fluvial (SANTOS et al., 2004). Em Ilhéus na Bahia foi observado que valores mais elevados de matéria orgânica estariam relacionados diretamente com a proximidade de estuários (LOPES et al., 2010). Este ponto de coleta demonstra com essa afirmação que não há influência significativa do aporte continental advinda do Rio Paraíba, por se encontrar mais distante, nem do Rio Miriri, que se situa mais a norte, visto seus valores de matéria orgânica serem menores. No entanto, a presença de bancos de areia formados na foz do Rio Paraíba, podem estar impedindo a lama de se acumular neste ponto, sendo por isso talvez direcionada para P2.

O pH apresentou pouca variação durante os meses, demonstrando predominância alcalina e característica propícia para áreas marinhas. Machado et al. (2007), também constataram que o pH tem fraca correlação com outros parâmetros ambientais em Porto de Galinhas-PE, sendo o menor valor de 8,38 e o máximo de 8,84.

As duas espécies em cada ponto de pesca demonstraram características diferentes quanto às suas correlações com os fatores ambientais pesquisados. Além destes dever-se-á observar que a matéria orgânica foi maior de acordo com a profundidade encontrada em cada ponto, a espécie *X. kroyeri* foi mais abundante que a *L. schmitti* neste local. Os teores dos outros nutrientes analisados não apresentaram índices significativos de correlação com as espécies e os pontos de coleta. É importante salientar que as observações empíricas do ambiente como a intensidade de ondas, que ocorre em P1, poderá também exercer influência para essa frequência de captura das espécies pois acarretam uma maior circulação de massas de água,

ocasionando um influxo maior e conseqüentemente uma deposição de partículas advindas do aporte fluvial.

3.2 Produção e Rendimento por unidade de esforço

O rendimento por unidade de esforço apresentou variações entre os pontos de desembarque dos arrastos e também entre os meses de 2016. O total de lances em P1 foi de 2.047, apresentando produção do camarão *X. kroyeri* de 5.960kg e do *L. schmitti* 20.255kg no ano. Seu rendimento por unidade de esforço/hora de arrasto foi em média 2,98Kg.h⁻¹. O maior destaque para este ponto com relação à produção foi a frequência do camarão *L. schmitti* nos arrastos, sendo os meses de abril, maio e junho os que apresentaram mais captura. Em Alagoas-SE a maior frequência em produção do camarão *L. schmitti* foi verificada na área de influência do Rio São Francisco, assim como no Rio Grande do Norte-RN em 1999, as maiores capturas ocorreram na época de chuvas (SANTOS et al., 2006), semelhante ao registrado nesta pesquisa. O camarão *X. kroyeri* apresentou maior produção em junho de 2016 (Tabela 1). Em P2 o número de lances foi menor, 537 lances. A produção do *X. kroyeri* foi de 1.383,8kg e *L. schmitti* de 579,5 g. A média do rendimento por unidade de esforço/hora de arrasto foi na média de 2,14Kg.h⁻¹. Os dados bióticos deste ponto foram comprometidos devido à ausência de desembarques de pesca (arrastões de praia) por 6 meses.

O número de lances em P3 foi de 2.107, maior que em P1 (2.047), isso se refletiu no total de produção com relação às espécie *X. kroyeri*, mais abundante perto do estuário (25.368Kg), o inverso foi visto em P1, que apesar do menor número de lances, conseguiu melhor captura do camarão *L. schmitti* (20.255Kg). Este fato explica-se pela flutuação no número de redes que pescam em cada local. Em campo foi observado muitas vezes que essas concentrações de lances se davam, na maioria das vezes em P3 e só apenas quando havia notícias que em P1 o camarão estava ocorrendo em quantidade maior, todas as redes se deslocavam para lá. O total capturado do camarão *X. kroyeri* foi de 25.368 kg e do *L. schmitti* de 1.687,7kg em P3, totalizando 27.055,7Kg. Ambas as espécies foram mais abundantes nos meses de agosto e setembro. No P1 verificou-se o inverso, foram capturados 5.960.9Kg de *X. kroyeri* e 20.255Kg de *L. schmitti* totalizando 26.215,9Kg, uma diferença de quase menos 840Kg, o que ao longo de um ano não é tanto assim. No entanto, como o valor

de venda do *L. schmitti* é muito superior à de *X. kroyeri*, o P1 demonstrou melhor retorno financeiro.

As concentrações de pesca em Lucena do ano de 2016 foram em P1 e P3, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Produção de camarão das redes de arrasto (n=5) no ano de 2016 na praia de Lucena-PB. P= pontos de coleta na enseada de Lucena-Paraíba, Brasil.

Obs.: o sinal de “-”, representa que não houve pesca no local.

Meses 2016	Dias efetivos de pesca	Lance total (n)			Produção (kg)						Rendimento por unidade de esforço kg de camarão.h ⁻¹ de arrasto		
					<i>X. kroyeri</i>			<i>L. schmitti</i>					
		P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Jan	18	78	37	16	7,7	1,6	0	36,8	18,4	5,3	0,35	0,32	0,19
Fev	23	115	72	21	32,5	26,3	9,6	110, 3	52,6	8,9	0,74	1,09	0,52
Mar	26	223	192	20	677, 6	627,5	627,5	358	304	18,1	4,64	2,91	1,06
Abri	25	261	170	14	498, 2	341,4	26,9	250, 4	161,	14,6	1,72	1,77	1,77
Mai	25	253	179	636, 9	-	612,4	243, 9	-	175,	2,08	-	2,64	
Jun	27	267	-	202	1,03 8,4	-	644,2	300, 3	-	197, 6	3,00	-	2,50
Jul	26	192	-	248	708, 7	-	1,132 ,2	158, 5	-	193, 8	2,71	-	3,20
Ago	27	96	-	372	611, 3	-	2,082 ,5	75,2	-	259, 5	4,29	-	3,77
Set	28	94	-	404	618, 1	-	2,718 ,9	100	-	357, 5	4,58	-	4,56
Out	26	164	62	206	901, 1	370	1,193 ,0	103, 1	42,1	151	5,84	3,98	3,91
Nov	26	169	4	256	866, 0	17	1,317 ,4	169, 0	1,3	179, 1	3,48	2,74	3,50
Dez	26	135	-	169	402, 8	-	616,2	120, 3	-	126, 1	2,32	-	2,63
Total	303	2.04 7	537	2.10 7	5,96 0,9	1.383 ,8	25.36 8	20.2 55	579. 5	1.68 7,2	2.98	2.14	2.52

O mês que não houve registro de pesca foi janeiro, devido aos dados inconclusivos obtidos com o informante-chave da pesquisa. Porém, nos meses

seguintes, ficou evidente a frequência diária que esta pesca é realizada, exceto nos domingos ou quando há ausência de puxadores para realizar a atividade.

Segundo Dias-Neto (2011), a captura do camarão *X. Kroyeri* entre a Paraíba e a Bahia realizadas pela pesca artesanal apresentaram ascensão entre os anos de 1987 a 2007, passando de 2.000t para 10.000t. A captura de camarão *L. schmitti* entre os anos de 1998 e 2000 em Lucena, contabilizou 2,9t e 1,3t respectivamente (SANTOS et al., 2006). O trabalho atual apresenta dados bem superiores aos relatados por essa pesquisa anterior, com pesca de 32,7t de *X. Kroyeri* e 22,5t de *L. schmitti*, só em 2016. Em Pontal do Peba, AL, os camarões *X. kroyeri* e *L. schmitti* corresponderam na produção a 84,2%, 12,0% respectivamente nos anos de 1986 a 1993, além disso o número de lances mostrou-se também muito irregular, com oscilações máximas em 1986 e mínimas em 1991 (COELHO; SANTOS, 1994). No período entre os anos de 1960 a 1968 a produção média de camarões no Nordeste foi de 8.947 toneladas (PAIVA et al., 1971). Os camarões peneídeos influenciam nos grandes volumes capturados no Nordeste e conseqüentemente este fato levou os estoques ao máximo rendimento antes que se conhecesse sobre sua biodinâmica (SANTOS et al., 2006). No entanto quando dados de captura por unidade de esforço apresentarem baixos valores isso indica que há uma abundância muito baixa de camarões na área costeira como também um alto processo de competitividade com os aparelhos de pesca (BRAGA, 2000). Informações sobre a produção anual é de extrema importância para um monitoramento mais efetivo das populações de camarões ao longo da costa. Daí a relevância desta pesquisa, que conseguiu apresentar dados da pesca do camarão (censo) na Praia de Lucena, principal local e captura no litoral norte, visto que os órgãos governamentais não realizam este censo. Nesta pesquisa não há uma série história para poder haver uma comparativo temporal, porém foi de extrema relevância para programas de monitoramento de desembarques e para que futuros trabalhos possam se utilizar desta ferramenta e dos valores que aqui foram demonstrados.

O esforço de pesca representa a atividade predatória que o homem exerce sobre os recursos pesqueiros através do aparelho de pesca e o número de lances é um excelente índice de esforço, porém, deve-se ter cuidado pois existem alguns fatores que podem distorcer os resultados como: largura da rede, correntes, número de pessoas que auxiliam na pesca, etc. (FONTELLES-FILHO, 2011). A captura por unidade de esforço é uma análise realizada por vários estudos na pesca de camarões

através de arrastos motorizados (SANTOS et al., 2004; BRANCO, 2005; MENDONÇA et al., 2013; FERNANDES et al., 2014; CALUMBY et al., 2016). Porém alguns trabalhos com arrastão de praia também abordaram este tipo de análise, apesar de serem menores em comparação aos arrastos motorizados (MUIANGA, 1998; KATSURAGAWA, 2002; SANTOS et al., 2006; LOMBARDI, 2011).

3.3 Dinâmica populacional

Os crustáceos apresentam um processo de crescimento descontínuo, pois a presença do exoesqueleto dificulta o aumento do tamanho de forma contínua (PETRIELLA; BOSCHI, 1997). Este fato juntamente com a ausência de estruturas rígidas que indiquem a idade, torna as frequências de comprimento a análise mais indicada para determinar a estrutura populacional dos peneídeos (SPARRE; VENEMA, 1997).

O camarão da espécie *X. Kroyeri* foi o mais abundante nas amostras (5.292) em relação ao *L. schmitti* (1.406). De acordo com a biometria mensal realizada foi possível perceber que o camarão fêmea da espécie *X. kroyeri* apresentou nos meses de janeiro e fevereiro/2016 maiores tamanhos (77,5 e 107,5mm). A partir do mês de março já se nota a presença de indivíduos menores com 42,5 mm, mantendo-se até o mês de setembro onde também já há ocorrência de indivíduos maiores com até 117,5mm (Figura 4). Este fato demonstra a entrada de recrutas na população. Nos indivíduos machos os menores ocorreram a partir do mês de fevereiro (47,5mm) mantendo-se sempre presentes até o mês de dezembro. O tamanho máximo atingido pelos machos desta espécie foi de 97,5mm (Figura 5).

Figura 4 – Frequência de fêmeas *X. kroyeri* (%) por classe de tamanho do CT (comprimento total=mm) coletadas no ano de 2016, na praia de Lucena-Paraíba, Brasil.

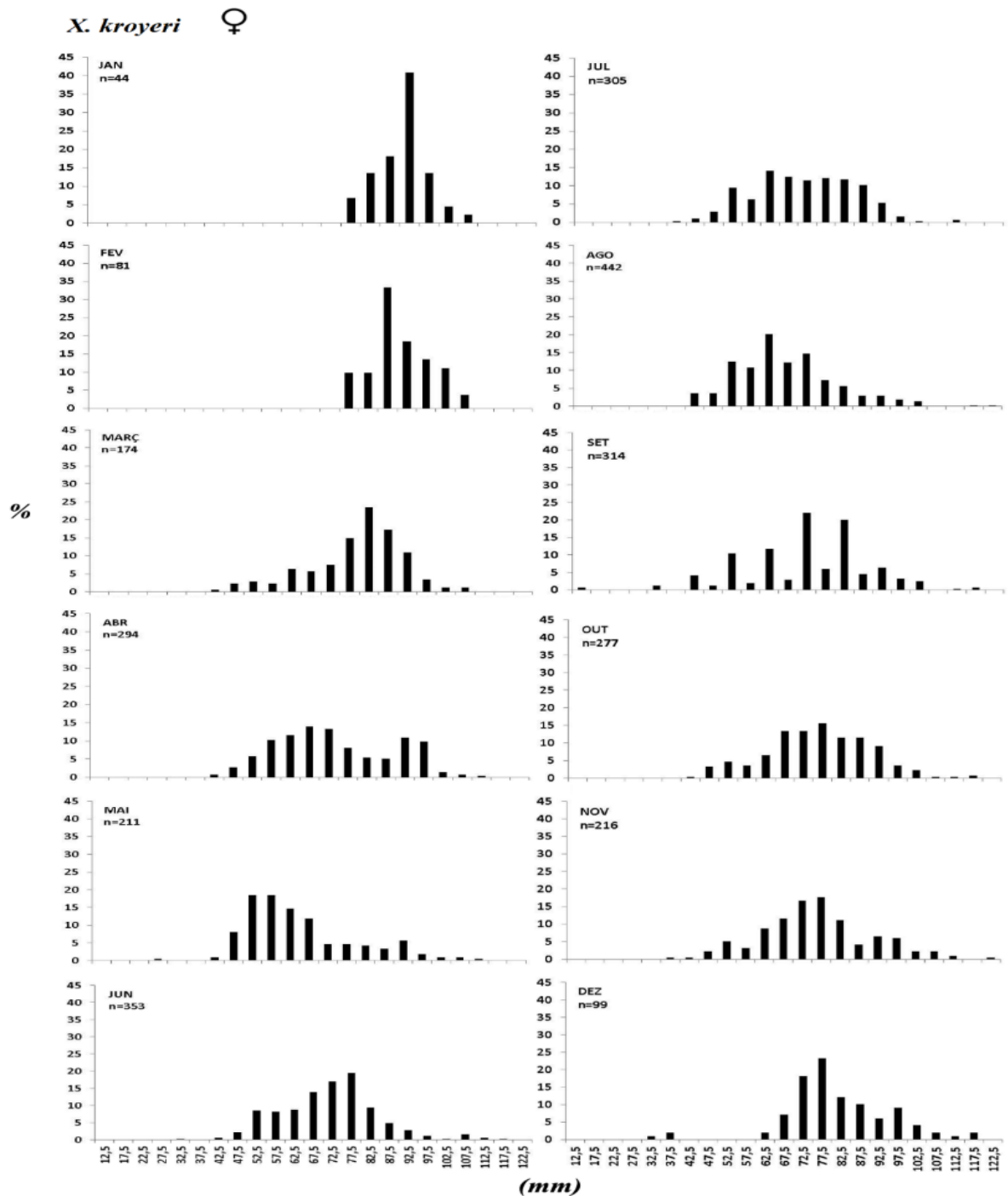
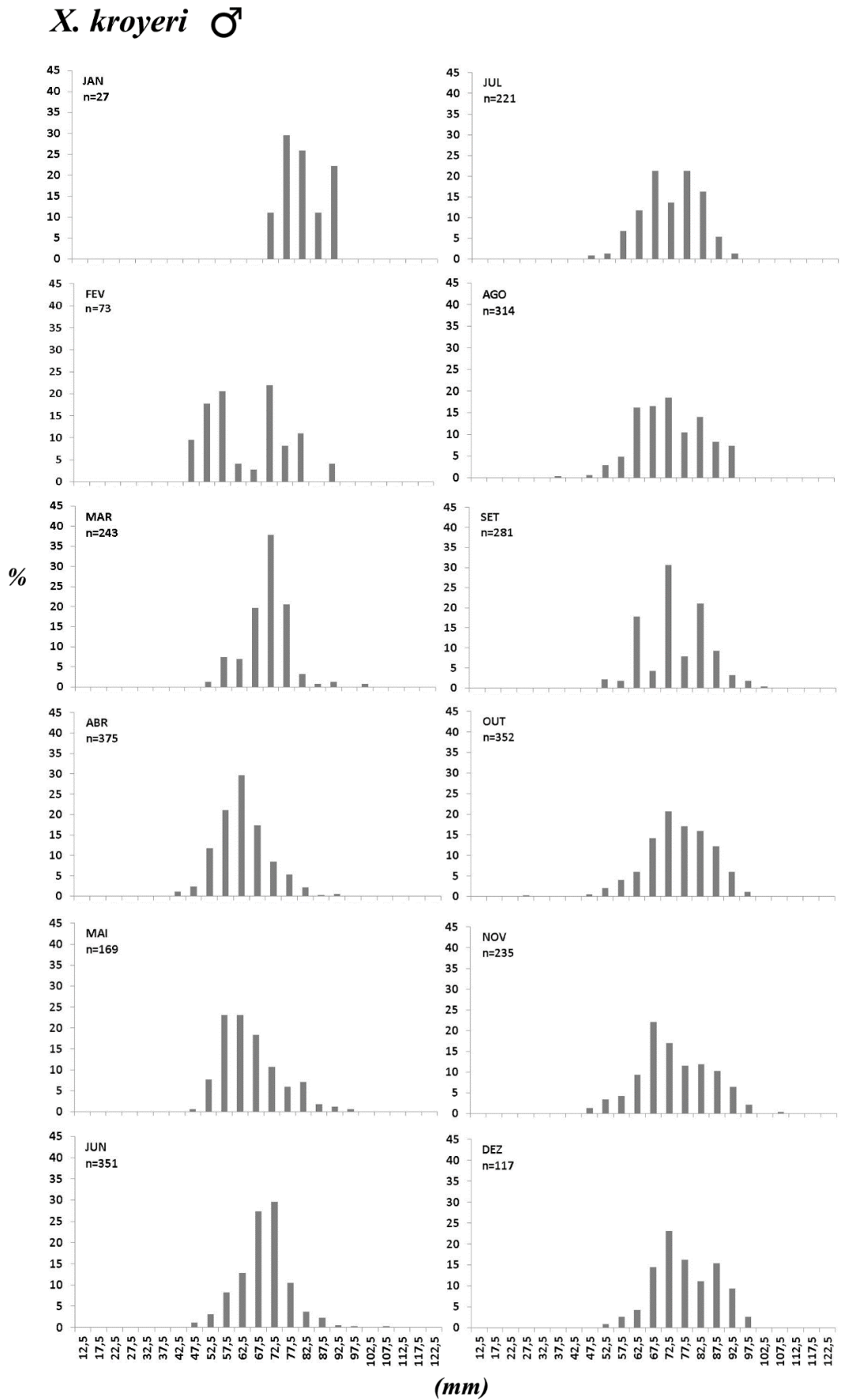
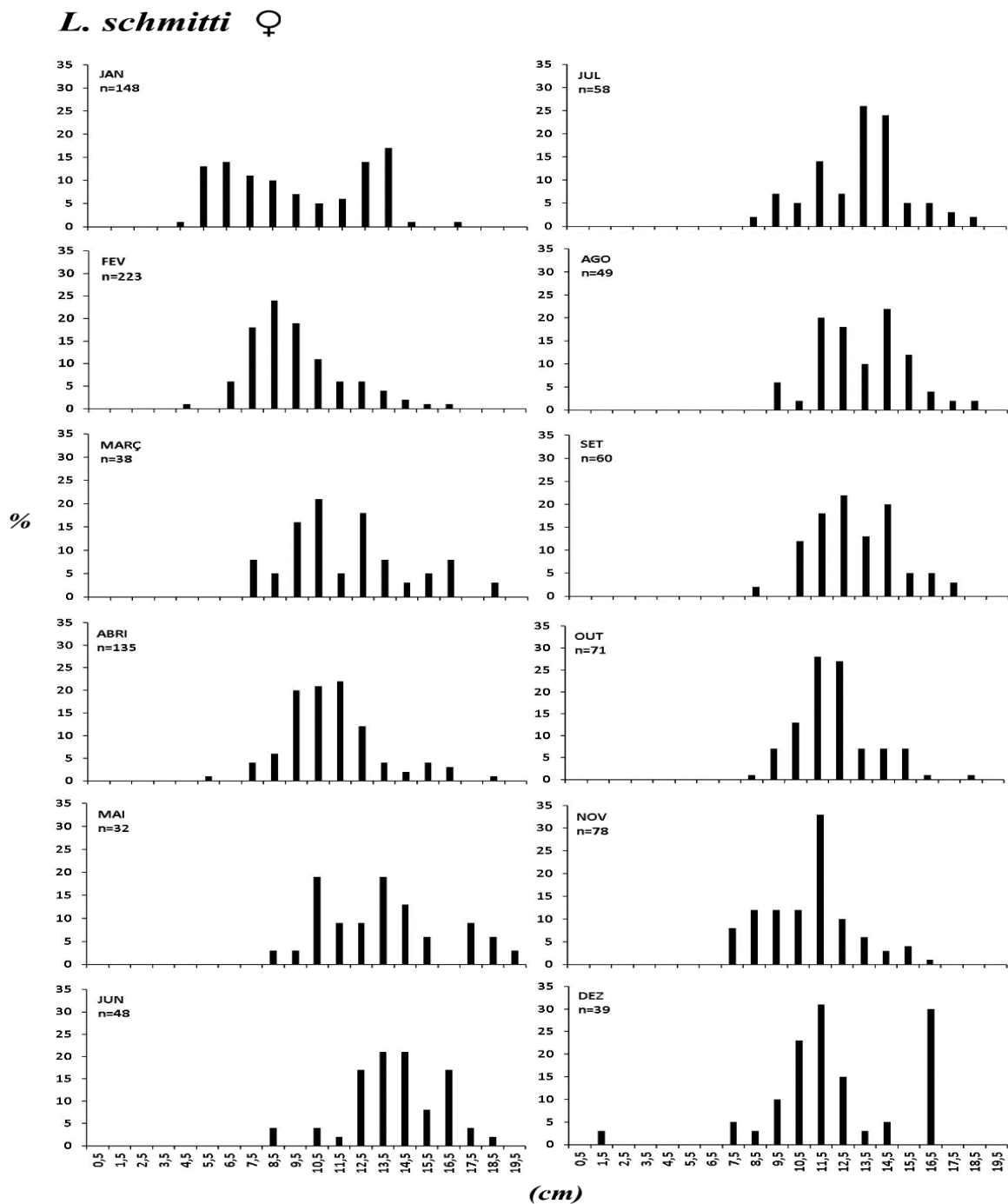


Figura 5 – Frequência de machos *X. kroyeri* (%) por classe de tamanho do CT (comprimento total=mm) coletadas no ano de 2016, na praia de Lucena-Paraíba, Brasil.



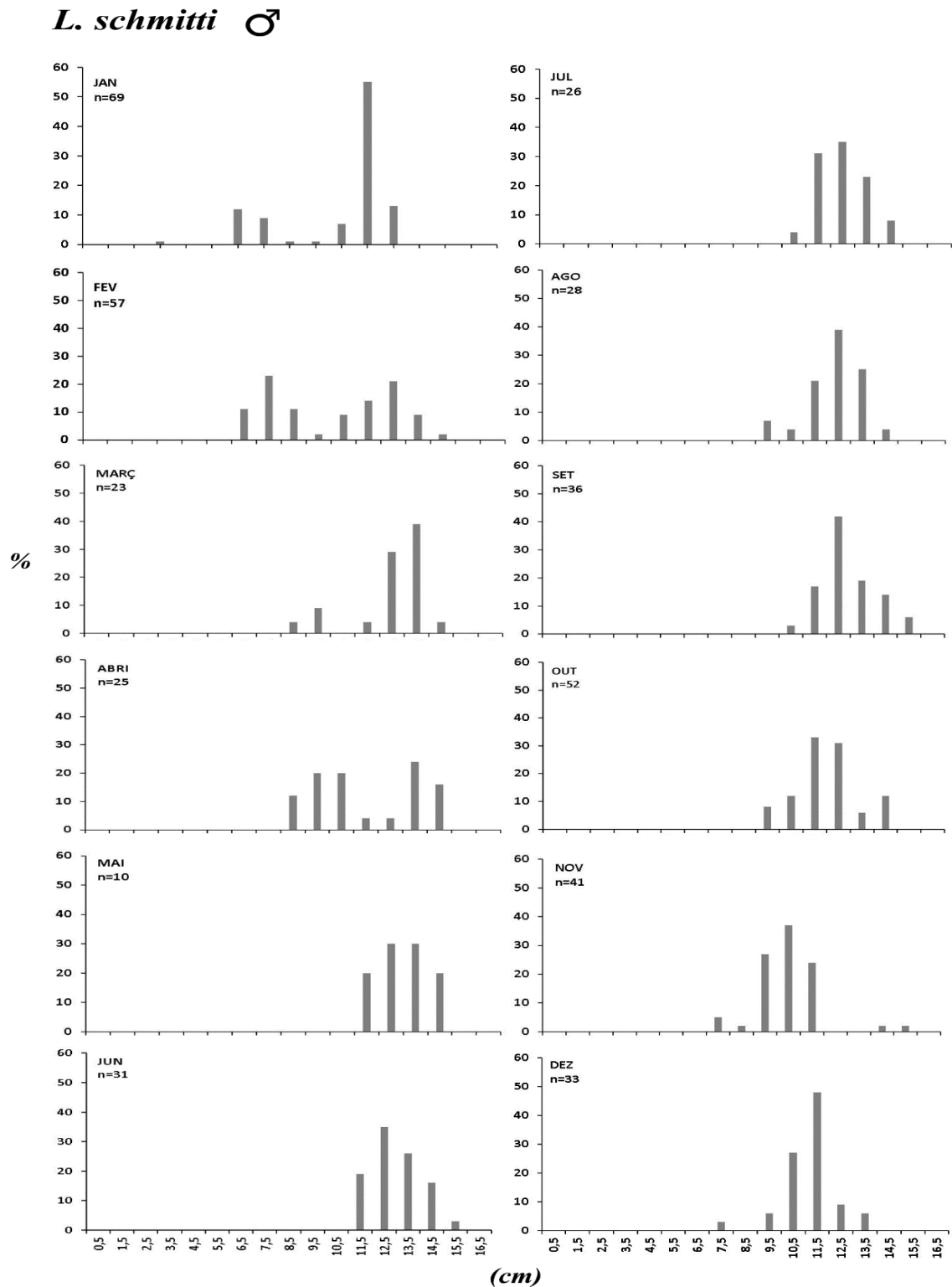
As fêmeas da espécie *L. schmitti* apresentaram maiores tamanhos nos meses de março a dezembro, sendo registradas fêmeas maiores em maio, junho, julho, agosto e setembro (10,5 a 19,5cm). As menores (5,5 a 10,5cm) ocorreram nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro sendo ainda registradas fêmeas menores em abril (Figura 6).

Figura 6 – Frequência de fêmeas *L. schmitti* (%) por classe de tamanho do CT (comprimento total= cm) coletadas no ano de 2016, na praia de Lucena-Paraíba, Brasil.



Os machos da mesma espécie também apresentaram o mesmo padrão das fêmeas, porém com tamanhos diferentes, sendo maiores: 11,5 a 14,5cm e menores 6,5 a 10,5cm. Figura 7.

Figura 7 – Frequência de machos *L. schmitti* (%) por classe de tamanho do CT (comprimento total= cm) coletadas no ano de 2016, na praia de Lucena-Paraíba, Brasil.



Em estudo realizado em Lucena nos anos de 1996 e 1997 com arrastão de praia, foi observado que os valores médios de comprimento (mm) do camarão *X. kroyeri* foi de 21,0 a 125,0 para as fêmeas e para os machos 39,0 a 102,0. O camarão *L. schmitti* apresentou de 67,0 a 164,0mm para os machos e 64,0 a 192,0mm para as fêmeas (MOURA et al., 2003). Além desses resultados foi demonstrado pelos autores que a pesca de arrasto de praia atinge mais diretamente a espécie do camarão *X. kroyeri* do que a espécie *L. schmitti*. Este fato demonstra que houve uma redução no tamanho máximo para o camarão *X. kroyeri* ao longo destes 20 anos. Para a espécie *L. schmitti* os tamanhos continuam dentro dos padrões encontrados nessa pesquisa.

Em Pitimbú, litoral sul da Paraíba, foi observado que a biometria com relação aos meses foi diferente dos encontrados nesta pesquisa. De acordo com a pesquisa realizada por Moura (2006) os camarões da espécie *X. kroyeri* apresentaram maiores tamanhos (mm) nos meses de junho, julho e agosto e os menores em outubro (machos e fêmeas). Este mesmo estudo apontou que para o camarão *L. schmitti* as maiores biometrias ocorreram nos meses de fevereiro, março e abril para os machos e para as fêmeas nos meses de setembro, outubro e novembro. O mesmo ocorre na Barra de Sirinhaém, PE, onde as fêmeas com maior tamanho ocorreram nos meses de agosto a dezembro de 2011 e fevereiro, março, junho, julho de 2012 (SILVA, 2014).

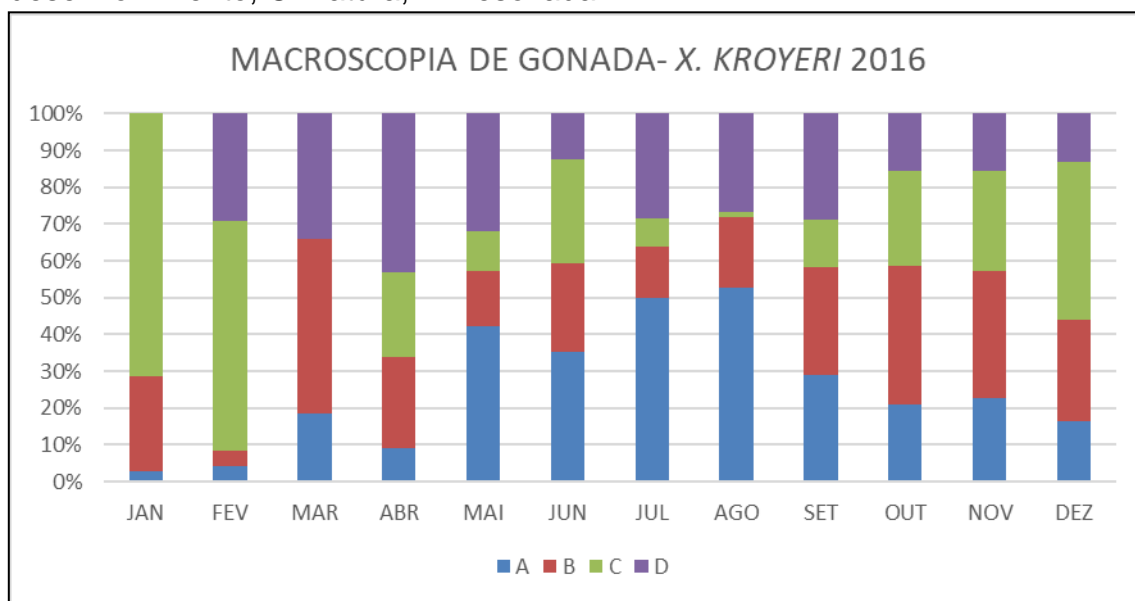
A ocorrência sazonal das duas espécies também apresentou variações distintas de acordo com os padrões de vida de cada uma. As espécies das populações do *Litopenaeus* e *Xiphopenaeus* apesar de habitarem o domínio bentônico não competem diretamente por abrigo ou alimento, justificando ocorrências em profundidades diversas e realizando suas funções biológicas em épocas diferentes (DIAS-NETO, 2011). O camarão *X. kroyeri* foi encontrado em maior quantidade nos meses com maiores picos de precipitação (n=2.159) e o *L. schmitti* não apresentou variações significativas, no entanto a sua maior abundância poderá estar associada à época de recrutamento, quando os juvenis que habitam as áreas estuarinas estariam migrando para a região marinha. Estas informações também foram encontradas por Santos (2016).

3.4 Reprodução

A macroscopia de gônada das fêmeas referente à espécie *X. kroyeri* apresentou alta porcentagem de estágios C-matura nos meses de janeiro e fevereiro, como também nos meses de outubro, novembro e dezembro, demonstrando dois

picos de reprodução (Figura 8). Conseqüentemente nos meses seguintes a proporção de indivíduos na categoria D-desovada aparece. A categoria A-imatura tem alta porcentagem nos meses de maio até agosto.

Figura 8 – *Xiphopenaeus kroyeri*: proporção mensal de fêmeas nos diferentes estágios de maturação gonadal no ano de 2016, em Lucena-Paraíba, Brasil: A-Imatura, B-Em desenvolvimento, C-Matura, D-Desovada.



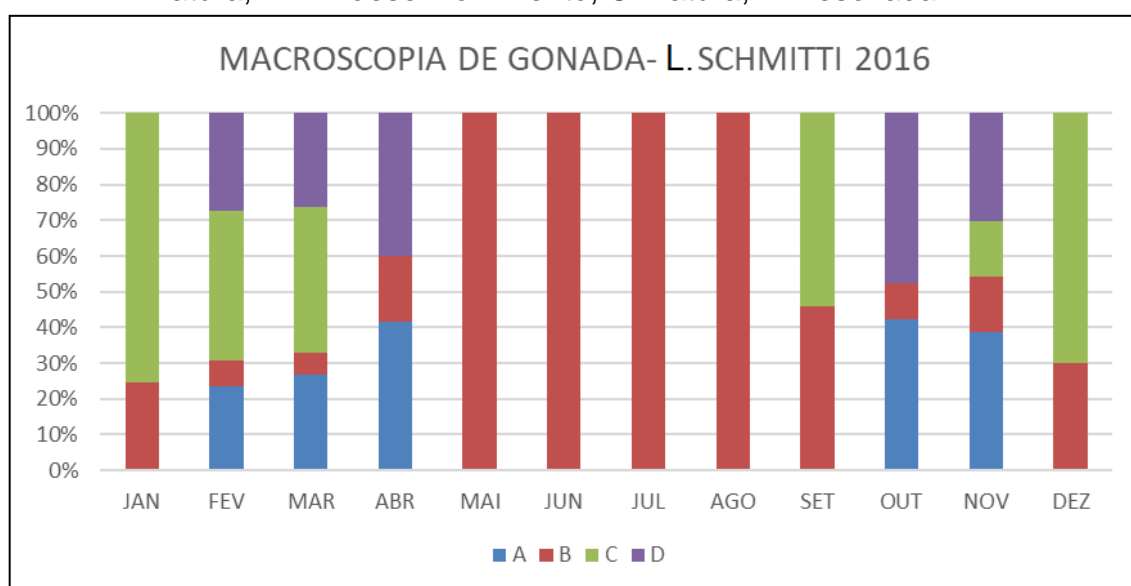
Em Sergipe, as fêmeas desta mesma espécie apresentaram gônadas desenvolvidas em maior abundância nos meses de janeiro a maio de 2014 e as imaturas nos meses de setembro a dezembro do mesmo ano (SANTOS, 2016). Segundo Boss e colaboradores (2016), a reprodução da espécie do camarão *X. kroyeri* ocorre entre os meses dezembro e abril no Nordeste.

De acordo com Santos e Coelho (1996), no Piauí a porcentagem de fêmeas do camarão *X. kroyeri* na fase de desenvolvimento (64,5%) ocorreu no período de agosto a outubro e em dezembro e as fêmeas maduras e desovadas efetivamente prevaleceram nos meses de janeiro a julho e em novembro. Essa distribuição de indivíduos com gônadas desenvolvidas com dois picos de intensidade, no caso do *X. Kroyeri*, representa o modelo tropical/subtropical de reprodução segundo descrito por Dall et al. (1990). Além disso no Nordeste do Brasil é comum estudos demonstrarem semelhança com este comportamento (MOTA-ALVES; RODRIGUES, 1977; SANTOS; IVO, 2000; BRANCO, 2005), no entanto, segundo estas pesquisas em períodos nem sempre os mesmos, podem refletir a sazonalidade de cada região. Na

Bahia foram encontradas as maiores frequências de fêmeas imaturas no período de inverno e de fêmeas desenvolvidas no período de verão (COUTO et al., 2013).

A macroscopia de gônadas da espécie *L. schmitti* apresentou predominância de fêmeas A-maturas nos meses dezembro a março. Entretanto nos meses de maio a agosto só houve a incidência de fêmeas em estágio B-Desenvolvimento (Figura 9). Este comportamento envolve possivelmente, uma ocorrência de indivíduos adultos em áreas próximas à costa. Isto pode ser acarretado pelo próprio ciclo de vida desta espécie como também pela disponibilidade de alimento.

Figura 9 – *Litopenaeus schmitti*: proporção mensal de fêmeas nos diferentes estágios de maturação gonadal, no ano de 2016, em Lucena-Paraíba, Brasil. A-Imatura, B-Em desenvolvimento, C-Matura, D-Desovada.

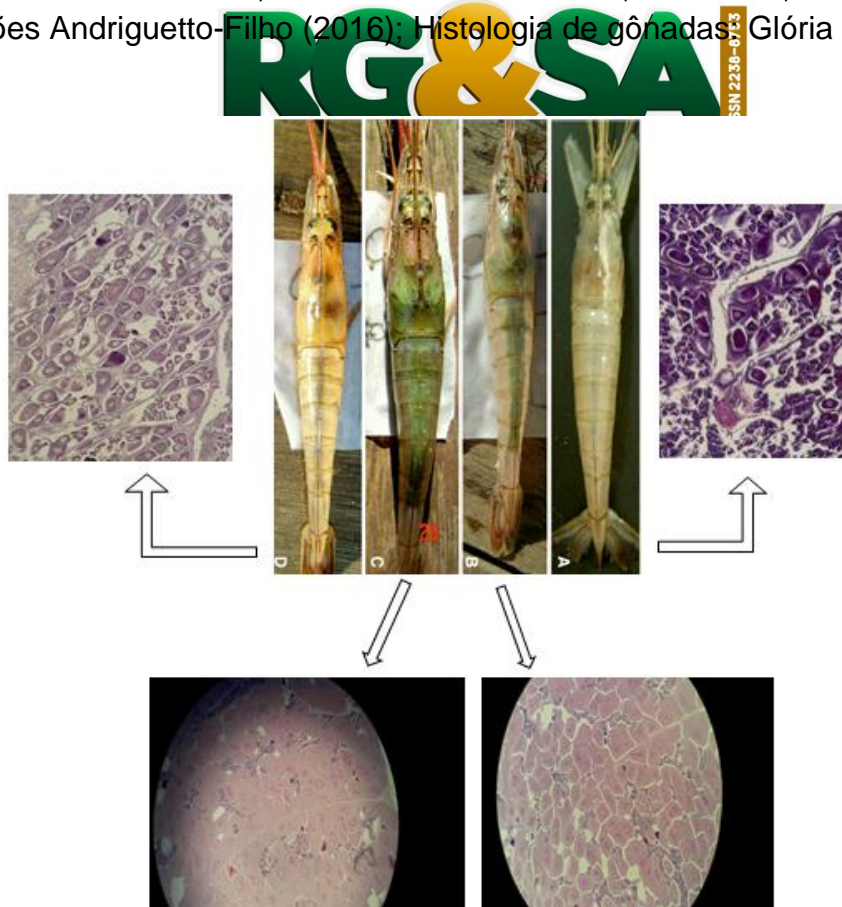


Em Pitimbú-PB, não foi registrada nenhuma presença de fêmeas da espécie *L. schmitti* imaturas nos arrastões de praia, enquanto que as fêmeas no estágio D obtiveram maior ocorrência (SANTOS; FREITAS, 2002). A ocorrência de indivíduos jovens desta espécie nos arrastões de praia de Lucena está relacionada com o período de recrutamento, visto que em seu ciclo de vida sofre influência direta dos estuários de onde esses recrutas saem e permanecem em baixas profundidades até migrarem para áreas mais profundas. Dantas e Araújo (1997) descreveram que há uma predominância na população do camarão *L. schmitti* de indivíduos jovens, principalmente nas áreas próximas à costa de Lucena-PB. Os autores ainda relatam que os indivíduos em estágio gonadal matura e desovada ocorrem em regiões mais afastadas da costa. Em Cabedelo-PB, as fêmeas maduras ocorreram em média, nos meses de março/abril e novembro/dezembro de 2009, nenhuma fêmea em estágio de

desova foi encontrada e as imaturas encontradas nas amostras foram consideradas como recrutas ao longo do ano com picos máximos nos meses de maio a agosto e outubro (SANTOS et al., 2013). Estas informações não corroboram com esta pesquisa pois todos os estágios foram passíveis de observação apesar de cada um apresentar proporções diferentes entre eles. Além disso demonstra a variação ao longo do ano na distribuição das fêmeas do camarão *L. schmitti* em seus estágios de reprodução, sugerindo futuras pesquisas de monitoramento para uma maior compreensão quanto a esse comportamento.

O camarão *X. kroyeri* apresentou coloração específica para cada estágio gonadal. Notou-se que as características histológicas também apresentaram diferenças. Para o estágio A-Imaturo, os ovócitos basófilos aparecem em coloração de ovário translúcido, para o estágio B-Desenvolvimento, os ovócitos vitelogênicos começam a apresentar coloração amarelo claro (Figura 10).

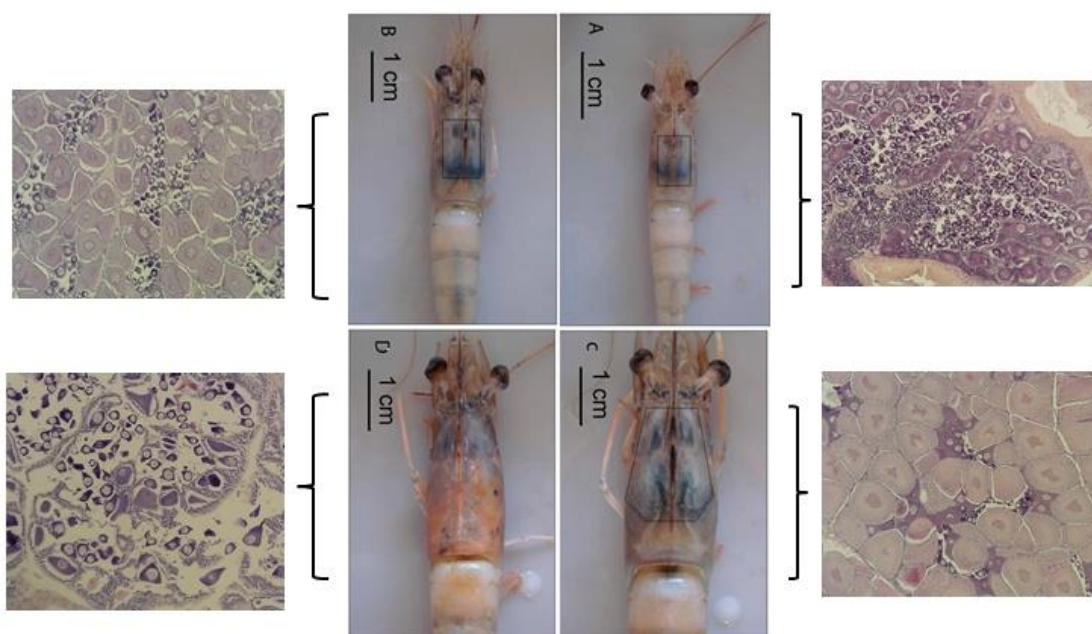
Figura 10 – Estágio macroscópico de desenvolvimento gonadal do camarão *X. kroyeri* e sua respectiva análise histológica, coletados na praia de Lucena-Paraíba, Brasil, no ano de 2016. A-Imatura, B-Em desenvolvimento, C-Matura, D-Desovada. Fotos: Camarões Andriguetto-Filho (2016); Histologia de gônadas: Glória C. C. Nascimento, 2016.



O estágio C-Maturo, os ovócitos representam uma coloração verde escuro e, o último estágio D-Desovada, os ovócitos atresícos ocupam maior parte da gônada, deixando espaços vazios, caracterizando a coloração translúcida.

Os estágios de maturação das fêmeas do camarão *L. schmitti* quanto à macroscopia apresentou características um pouco diferentes com relação ao *X. kroyeri*. As gônadas desses camarões eram melhor observadas sempre no preenchimento maior ou menor do cefalotórax dos indivíduos (Figura 11). Porém todos os estágios histológicos apresentaram as mesmas características descritas para o camarão *X. kroyeri*.

Figura 11 – Estágio macroscópico de desenvolvimento gonadal do camarão *L. schmitti* e sua respectiva análise histológica, coletados na praia de Lucena-Paraíba, Brasil, no ano de 2016. A-Imatura, B-Em desenvolvimento, C-Matura, D-Desovada. Fotos: Camarões: Santos (2007); Histologia de gônadas: Glória C. C. Nascimento, 2016.



Estudos envolvendo análise de gônadas dos peneídeos veem sendo utilizados como subsídio para a gestão de pesca (QUINTERO; GRACIA, 1998; PEIXOTO et al., 2003; COSTA; FRANZSOZO, 2004; NIAMAIMANDI et al., 2008). A análise macroscópica foi comparada com a análise histológica das gônadas das fêmeas do camarão *L. schmitti* e *X. kroyeri* para uma maior confiabilidade na determinação desses estágios.

Na enseada de Lucena não há nenhum registro científico sobre a análise macroscópica/histológica das gônadas desses camarões, portanto deve-se ressaltar o ineditismo desta pesquisa para a região assim como a importância de monitoramento desses estágios ao longo do tempo para poder subsidiar medidas de gestão mais precisas para cada espécie. O período sugerido para o gerenciamento dos estoques dos camarões, são os períodos da reprodução, pois a proteção dos indivíduos maduros garantirá maior produção no futuro e manterá a capacidade de autorrenovação do estoque como um todo.

4 CONCLUSÃO

As variáveis ambientais demonstraram que a batimetria, MO, DO, pluviosidade e nitrito foram as correlações mais significativas em relação à ocorrência das espécies de camarão na enseada de Lucena.

O rendimento por unidade de esforço foi maior em P1, além disso, as maiores capturas do camarão *L. schmitti* ocorreram nesta área. A produção do camarão *X. kroyeri* foi maior em P3. Em P2 a influência do descarte fluvial continental e que este prejudica a execução da atividade pesqueira com o arrastão de praia nos meses com maior pluviosidade.

O camarão *X. kroyeri* foi o mais abundante nas amostras, demonstrando ocorrência de dois picos reprodutivos, sendo o mais significativo nos meses de outubro a fevereiro. O recrutamento biológico aparece nos meses com maior intensidade de chuvas. Já para o camarão *L. schmitti* observou-se que os indivíduos que ocorrem nos pontos de pesca são em sua maioria juvenis recém-saídos do estuário ou adultos oriundos de áreas mais distantes da costa. Um possível defeso para a região deverá levar em conta as características das duas espécies de camarões, sendo este sugerido para os meses de dezembro a março, pois contemplaria os maiores estágios de desenvolvimento gonadal do camarão *kroyeri* e o início reprodutivo do camarão *L. schmitti*. Diante de maior ocorrência da espécie *X. kroyeri* na enseada de Lucena e na captura das redes de arrasto, esta deverá ser sugerida como a espécie a ser protegida.

Esta pesquisa também demonstrou através dos histogramas, que houve redução no tamanho da espécie *X. kroyeri* ao longo de 20 anos em comparação com

estudos realizados na mesma área de estudos, o mesmo não ocorrendo para a espécie *L. schmitti*.

REFERÊNCIAS

ANDRIGUETTO-FILHO, J. M. *et al.* Local hydrography and fishing drive life cycle strategies and population dynamics of the sea-bob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* in a coastal subtropical environment in Brazil. **Hydrobiologia**, v. 771, n. 1, p. 207-225, 2016.

AYUB, Z.; AHMED, M. A description of the ovarian development stages of penaeid shrimps from the coast of Pakistan. **Aquaculture Research**, v. 33, n. 10, p. 767-776, 2002.

BAIL, G. C.; BRANCO, J. O. Pesca artesanal do camarão sete-barbas: uma caracterização sócio-econômica na Penha, SC. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 11, n. 2, p. 25-32, 2007.

BARBIERI JÚNIOR, R. C.; OSTRENSKY NETO, A. **Camarões marinhos: engorda**. Minas Gerais: Aprenda Fácil, 2002.



BARRETO, R. K. M. L. **Influência de variáveis ambientais na pesca e na ocorrência de camarões Penaeidae (Rafinesque, 1815) no litoral do Estado do Rio Grande do Norte**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.

BRAGA, M. S. C. **A pesca de arrasto de camarões na zona costeira do município de Fortaleza, Estado do Ceará**. Dissertação da Pós Graduação em Engenharia de Pesca, UFC, Fortaleza-CE, 2000.

BRANCO, E. S. **Aspectos ecológicos da comunidade fitoplanctônica no sistema estuarino de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-Pernambuco Brasil)**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 2001. 147p.

BRANCO, J. O. Biologia e pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller)(Crustacea, Penaeidae), Penaeidae), Penaeidae), na Armação do Ita mação do Ita mação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina Santa Catarina Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba-PR, v. 22, n. 4, p. 1050-1062, 2005.

BROWN JR, A.; PATLAN, D. Color changes in the ovaries of penaeid shrimp as a determinant of their maturity. **Mar. Fish. Rev**, v. 36, n. 7, p. 23-26, 1974.

BRANCO, J. O. *et al.* Distribuição espaço-temporal das capturas do camarão sete-barbas na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 237-250, 2013.

BOOS, H. *et al.* Avaliação dos camarões peneídeos (Decapoda: Penaeidae). *In*: PINHEIRO, M.; BOOS, H. (orgs.). **Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação**. Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Carcinologia-SBC, 2016. p. 300-317.

CLESCERI, A. E.; APHA, L. S.; GREENBERG, A. D. Eaton. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. American Public Health Association, Washington, DC. 3-68, 1998.

CALUMBY, J. A. *et al.* Monitoramento da captura de camarões marinhos *Litopenaeus schmitti*, *Farfantepenaeus subtilis* e *Xiphopenaeus kroyeri* no município de Coruripe, estado de Alagoas, Brasil/Monitoring of capture of marines shrimps *Litopenaeus schmitti*, *Farfantepenaeus subtilis* and *Xiphopenaeus kroyeri* in Coruripe city, Alagoas State, Brazil. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, Alagoas-SE, v. 4, n. 2, p. 82-90, 2016.

CASTRO, R. H. *et al.* Population structure of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Penaeidae) in the litoral of São Paulo, Brazil. **Scientia Marina**, v. 69, n. 1, p.105-112, 2005.

COELHO, P. A.; SANTOS, M. C. F. A Pesca de Camarões Marinhos ao Largo da Foz do São Francisco (AL/SE). **Tropical Oceanography**, Recife-PE, v. 23, n. 1, p. 149-161, 1994.

COUTO, E. C. G. *et al.* O camarão sete-barbas na Bahia: aspectos da sua pesca e biologia. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 263-282, 2013.

COSTA, R. C.; FRANSOZO, A. Reproductive biology of the shrimp *Rimapenaeus constrictus* (Decapoda, Penaeidae) in the Ubatuba region of Brazil. **Journal of Crustacean Biology**, v. 24, p. 274-281, 2004.

DALL, W. *et al.* **The Biology of the Penaeidae**. Advances in Marine Biology. London: Academic Express, 1990.

DANTAS, F. M. A.; ARAÚJO, M. C. Determinação dos estágios do ciclo sexual de *Penaeus schmitti*, capturado no litoral de Lucena. *In*: Encontro de Zoologia do Nordeste, 21., Fortaleza-CE, 1997. **Resumos [...]**. Fortaleza, CE: Universidade Federal do Ceará, 1997. p. 21.

DIAS-NETO, J.; MARRUL-FILHO, S. **Síntese da situação da pesca extrativa marinha no Brasil**. Brasília, DF: IBAMA, 2003.

DIAS-NETO, J. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil**. Brasília, DF: IBAMA, 2003.

DIAS-NETO, J. **Proposta de plano nacional de gestão para o uso sustentável de camarões marinhos do Brasil**. Brasília, DF: IBAMA, 2011.

ESKINAZI–LEÇA, E. Recursos hídricos e Meio Ambiente da região metropolitana do Recife. Caracterização hidrobiológica da plataforma continental. *In: Reunião da Sociedade para o Progresso da Ciência do Meio Ambiente da UFPE*, 450., Recife-PE, 1993. **Anais [...]**. Recife-PE: UFE, 1993. p. 582.

FRAZÃO, L. S.; AMARO, V. E. Caracterização Batimétrica e Físico-Oceanográfica do Porto de Cabedelo/PB, Brasil: Uma Análise Ambiental ao Derrame de Óleo. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Brasília-DF, v. 17, n. 1, p. 125-143, 2016.

FRANCO, V. P. C. **Produtividade primária da zona costeira adjacente aos estuários do Tejo e Sado**. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa, Pós-Graduação em Biologia e Gestão de Recursos Marinhos, Lisboa, Portugal, 2007.

FERNANDES, L. J. *et al.* Gestão costeira e desenvolvimento urbano do município de Lucena (PB-Brasil): Uma proposta de planejamento ambiental usando o Processo Analítico Hierárquico. **Revista Gestão Costeira Integrada**, Portugal, v. 11, n. 2, p. 219-232, 2011.

FERNANDES, L. P. *et al.* Produção e socioeconomia da pesca do camarão sete-barbas no norte do estado do Rio de Janeiro. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 1, n. 40, p. 541-555, 2014.

FERREIRA, V. **Biodiversidade e variação espaço-temporal da abundância das populações de camarões e estrutura populacional de *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) (Penaeidae) em um estuário do litoral amazônico brasileiro**. 2013. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca, Universidade Federal do Pará, 2013. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**

FONTELES-FILHO, A. A. **Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros**. Fortaleza, CE: Expressão Gráfica e Editora, 2011.

FRANCK, Kewry Mariobo; DANTAS FILHO, Jerônimo Vieira. Pesca de camarões na Região Sul do Brasil. **Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 499-520, jul./set. 2019.

FURLAN, M. *et al.* Effect of environmental factors on the abundance of decapod crustaceans from soft bottoms off southeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 85, n. 4, p. 1345-1356, 2013.

GIANESELLA, S. M. F.; SALDANHA-CORRÊA, F. M. P. **Sustentabilidade dos oceanos**. v. 7. São Paulo: Blucher, 2010.

GONÇALVES, F. J. **Biologia do camarão Sete-Barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) e aspectos da sua pesca na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, BA**. 2009. Tese – Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas, UFPB, 2009. 146p.

IBGE. **Paraíba, Lucena**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=250860>. Acesso em: 03 mai. 2016.

JUNQUEIRA, L. C. U., JUNQUEIRA, L. M. M. S. **Técnicas básicas de citologia e histologia.**, São Paulo: Livraria e Editora Santos, 1983.

KATSURAGAWA, M. **Análise da pesca artesanal na região da Praia Grande (SP), no período 1999-2001.** 2002. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2002.

LOMBARDI, P. M. **Avaliação da capturabilidade de redes de arrasto de praia em ambientes de estuariais e costeiros.** 2011. Dissertação de Mestrado, UFRG, Rio Grande-RS, 2011.

LOPES, J. B. B. S. *et al.* Proporção sexual do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* na costa de Ilhéus, Bahia, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 251-262, 2010.

MACHADO, R. C. A. *et al.* Dinâmica da biomassa fitoplanctônica e parâmetros hidrológicos no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, Tamandaré-PE, v. 15, n. 2, p. 17-29, 2007.

MACHADO, I. F. *et al.* Stages of gonadal development and mean length at first maturity of wild females of white shrimp (*litopenaeus schmitti*–decapoda, penaeidae) in southern Brazil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 31, n. 2, p.169-175, 2009.

MANTELATTO, F. L. *et al.* **Composição e distribuição de crustáceos decápodes associados à pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) no litoral norte do estado de São Paulo.** **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 307-326, 2016.

Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental

MARTINS, Agnaldo Silva; PINHEIRO, Hudson Tercio; LEITE JÚNIOR, Nilamon de Oliveira. Biologia reprodutiva do camarão sete-barbas no litoral centro sul e sul do Espírito Santo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 205-215, 2013.

MEIRELES, A.L. *et al.* Spatial and seasonal distribution of the hermit crab *Pagurus exilis* (Benedict, 1892) (Decapoda: Paguridae) in the southwestern coast of Brazil. **Rev. Biol. Mar. Oceanogr.**, v. 41, n. 1, p. 87-95, 2006.

MENDONÇA, T. J.; BARBIERI, E. A pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* no município de Cananéia-SP entre 1998 e 1999. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 4, n. 1, p. 77-90, 2010.

MENDONÇA, J. T.; GRAÇA-LOPES, R.; AZEVEDO, V. G. Estudo da CPUE da pesca paulista dirigida ao camarão sete-barbas entre 2000 e 2011. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 251-261, 2013.

MOTA-ALVES, M. I.; RODRIGUES, M. M. Aspectos da reprodução do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Macrura) na costa do Estado do Ceará. **Arquivo de Ciência Marinha**, Fortaleza-CE, v. 17, n. 1, p. 29-35, 1977.

MOURA, G. F. *et al.* Estudos biométricos das espécies de camarões peneídeos de importância econômica no litoral de Lucena, Paraíba. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, Tamandaré-PE, v. 11, n. 12, p.189-210, 2003.

MOURA, G. F. **A pesca do camarão marinho (Decapoda, Penaeidae) e seus aspectos sócio-ecológicos no litoral de Pitimbú, Paraíba, Brasil.** 2006. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

MUIANGA, M. G. **Estudo da pescaria de arrasto de praia em Angoche, Província de Nampula.** 1998. Tese de Licenciatura, Faculdade de Ciências/DCB, Maputo, Moçambique, 1998.

NASCIMENTO, Glória Cristina Cornélio; CÓRDULA, Eduardo Beltrão de Lucena ; SILVA, Maria Cristina Basílio Crispim. Aspectos socioeconômicos da pesca artesanal do camarão marinho na enseada de Lucena-Paraíba, Brasil. **Sociedade e Território**, Natal, v. 31, n. 2, p. 120-138, jul./dez. 2019.

NIAMAIMANDI, N. *et al.* Reproductive biology of the green tiger prawn (*Penaeus semisulcatus*) in coastal waters of Bushehr, Persian Gulf. **ICES Journal of Marine Science**, v. 65, p. 1593-1599, 2008.

NORIEGA, C. D. *et al.* Distribuição espacial da biomassa fitoplanctônica e sua relação com os sais nutrientes, no sistema estuarino de Barra das Jangadas (Pernambuco–Brasil). **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza-CE, v. 38, n. 1-2, p. 5-18, 2005.

PAIVA, M. P. *et al.* Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste brasileiro. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza-CE, v. 11, n. 1, p. 1-43, 1971.

PAULO JÚNIOR, E. P. N. *et al.* Gestão da pesca artesanal na Costa da Paraíba, Brasil: uma abordagem utilizando o Processo Analítico Hierárquico. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 12, n. 4, p. 509-520, 2012.

PEIXOTO, S. *et al.* Ovarian maturation of wild *Farfantepenaeus paulensis* in relation to histological and visual changes. **Aquaculture Research**, v. 34, n. 14, p. 1255-1260, 2003.

PETRIELLA, A. M., BOSCHI, E. E. Crecimiento en crustáceos decápodos: resultados de investigaciones realizadas em Argentina. **Invest. Mar.**, Valparaíso, n. 25, p. 135-157, 1997.

PÉREZ-FARFANTE, I. Sinopsis de dados biológicos sobre el camarón blanco *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936. **FAO Fish. Rep.**, Roma, n. 37, v. 4, p. 1417-1438, 1970.

QUINTERO, M. E. S.; GRACIA, A. Stages of gonadal development in the spotted pink shrimp *Penaeus brasiliensis*. **J. Crust. Biol.**, v. 18, p. 680-685, 1998.

ROBERT, R. *et al.* 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, n. 2, p. 237-246, 2007.

SPARRE, P.; VENEMA, S. C. **Introduction to tropical fish stock assessment**. Part 1 - manual. FAO Fish Paper, 1997.

STRICKLAND, J. D.H; PARSONS, T. R. A practical handbook of seawater analysis. **Fisheries Research Board of Canadá**, Bulletin 167, second Edition, Ottawa, 1972. 328p.

SANTOS, M. C. F. *et al.* Análise de produção e recrutamento do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae), no litoral do Estado de Sergipe - Brasil. **Bol. Tec. Cient. CEPENE**, Tamandaré-PE, v. 9, n. 1, p. 53 -71, 2001.

SANTOS, M. C. F. *et al.* Análise de produção e recrutamento do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae), no litoral do Estado de Sergipe - Brasil. **Bol. Tec. Cient. CEPENE**, Tamandaré-PE, v. 9, n. 1, p. 53 -71, 2006.

_____. Sinopse de informações sobre a biologia e pesca do camarão-branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustácea, Decapoda, Penaeidae), no nordeste do Brasil. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, Tamandaré-PE, v. 12, n. 1, p. 149-185, 2004.

_____. Sinopse das informações sobre a biologia e pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae), no nordeste do Brasil. **Bol Téc Cient CEPENE**, Tamandaré-PE, v. 14, n. 1, p. 141-178, 2006.

_____. Prospecção de camarões marinhos (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na plataforma continental do estado de Sergipe, Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré-PE, v. 15, n. 2, p. 47-56, 2007.

_____. Biologia e pesca do camarão sete-barbas nos estados nordestinos brasileiros onde não há regulamentação do período de defeso. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 217-235, 2013.

SANTOS, M. C. F.; COÊLHO, P. A. Estudo sobre *Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em Luís Correia, PI. **Tropical Oceanography**, Recife, v. 24, n. 1, 1996.

SANTOS, M. C. F.; COELHO, P. A. Recrutamento pesqueiro de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862)(Crustacea: Decapoda: Penaeidae) na plataforma continental dos estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré-PE, v. 6, n. 1, p. 35-45, 1998.

SANTOS, M. C. F.; IVO, C. T. C. Pesca, biologia e dinâmica populacional do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae), capturado em frente ao município de Caravelas (Bahia-Brasil). **Boletim Técnico-Científico CEPENE**, Tamandaré-PE, v. 8, n. 1, p. 131-164, 2000.

SANTOS, M. C. F.; FREITAS, A. E. T. S. Camarões marinhos (Decapoda: Penaeidae) capturados com arrastão de praia e arrasto motorizado ao largo de Pitimbu (Paraíba – Brasil). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré-PE, v. 10, n. 1, p. 145-170, 2002.

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

SANTOS, J. B. B. **Variação espaço-temporal do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) na costa de Ilhéus (Bahia, Brasil)**. 2008. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais, UESC, Ilhéus, Bahia. 2008.

SANTOS, M. C. F.; MENEGON, M. Biologia e pesca do camarão *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, penaeidae) e sua fauna acompanhante em São João da Barra, Rio de Janeiro, Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré-PE, v. 18, n. 1, p. 31-48, 2010.

SANTOS, Maria do Carmo Ferrão; BRANCO, Joaquim Olinto; BARBIERI, Edison. Biologia e pesca do camarão sete-barbas nos estados nordestinos brasileiros onde não há regulamentação do período de defeso. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 217-235, 2013.

SANTOS, R. C. **Distribuição espaço-temporal de camarões peneídeos (Crustacea: Decapoda: Dendobranchiata) na plataforma continental de Sergipe**. 2016. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Sergipe, 2016.
Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental

SARMENTO, M. S. R. *et al.* Quantificação da entrada de pós-larvas de camarões Penaeidae no estuário do Rio Paraíba (Paraíba, Brasil). **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré-PE, v. 9, n. 1, p. 37-51, 2001.

SILVA, C. A. R. **Análises físico-químicas de origem marginais marinhos**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2004.

SILVA, E. F. **Dinâmica populacional dos camarões *Farfantepenaeus subtilis* e *Litopenaeus schmitti* (Decapoda, Penaeidae) no litoral sul de Pernambuco, nordeste do Brasil**. 2014. Tese – Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, 2014.

SILVA, E. R. *et al.* Reproduction and recruitment of the seabob shrimp: a threatened exploitation species in southeastern of Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 157-172, 2015.

SILVA, E. F. *et al.* Reproductive dynamics of the southern pink shrimp *Farfantepenaeus subtilis* in northeastern Brazil. **Aquatic Biology**, v. 25, p. 29-35, 2016.

SIMÕES, S. M. *et al.* 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**, Rio de Janeiro, v. 82, n. 2, p. 369-378, 2010.

SOUZA, K. M. **Avaliação da política pública do defeso e análise socioeconômica dos pescadores de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) do Perequê–Guarujá, São Paulo, Brasil**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Pesca, São Paulo, 2008. 126p.

