



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS - CAMPUS BAURU
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JULIANA MACHADO XAVIER

RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO E FATOR DE CONDIÇÃO DE *XIPHOPENAEUS*
SPP. (DECAPODA: PENAEIDAE) DO COMPLEXO BAÍA-ESTUÁRIO DE
SANTOS/SÃO VICENTE, SÃO PAULO, BRASIL.

Bauru
2022

JULIANA MACHADO XAVIER

RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO E FATOR DE CONDIÇÃO DE *XIPHOPENAEUS*
SPP. (DECAPODA: PENAEIDAE) DO COMPLEXO BAÍA-ESTUÁRIO DE
SANTOS/SÃO VICENTE, SÃO PAULO, BRASIL.

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas, área de concentração Meio Ambiente.

Orientador: Dr. Régis Augusto Pescinelli

Supervisor: Dr. Rogério Caetano da Costa

Bauru

2022

Xavier, Juliana Machado.

Relação peso/comprimento e fator de condição de *Xiphopenaeus* spp. (Decapoda: Penaeidae) do complexo Baía-Estuário de Santos/São Vicente, São Paulo, Brasil/ Juliana Machado Xavier, 2022

44 f.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp). Faculdade de Ciências, Bauru.

Orientador: Régis Augusto Pescinelli

Coorientador: Rogério Caetano da Costa

1. Penidedae. 2. Crescimento relativo. 3. Alometria. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências.

JULIANA MACHADO XAVIER

RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO E FATOR DE CONDIÇÃO DE *XIPHOPENAEUS*
SPP. (DECAPODA: PENAEIDAE) DO COMPLEXO BAÍA-ESTUÁRIO DE
SANTOS/SÃO VICENTE, SÃO PAULO, BRASIL.

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Estadual “Júlio
de Mesquita Filho” como parte dos
requisitos exigidos para obtenção do título
de bacharel em Ciências Biológicas, área
de concentração Meio Ambiente.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Régis Augusto Pescinelli
Faculdade de Ciências – UNESP- Bauru

Prof. Associado Dr. Rogério Caetano da Costa
Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru

Dra. Daphine Ramiro Herrera
Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru.

Bauru, 14 de março de 2022.

Dedico este trabalho aos meus pais que sempre me apoiaram e torceram pelas minhas conquistas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais e minha tia Cristina por darem o melhor deles pra conseguir me proporcionar conforto e recursos pra eu poder chegar até aqui, além do incentivo à todas as minhas escolhas.

Ao Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa que me acolheu no laboratório de prontidão em um momento tão caótico de pandemia, permitindo com que eu desenvolvesse o projeto. Agradeço pelo apoio, confiança e ensinamentos durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Dr. Régis Augusto Pescinelli por ser o melhor orientador possível. Obrigada por fazer as coisas serem mais leves do que elas são com a sua organização, didática, paciência e por ser tão atencioso tanto em momentos de surto como por ter ficado sempre ali online em qualquer hora pra eventuais dúvidas. Eu me sinto muito sortuda de ter tido a chance de trabalhar com você. Te admiro muito como pessoa e profissional, e eu sempre vou ser muito grata por você ter feito com que este trabalho fosse possível.

Ao LABCAM (Laboratório de Biologia de Camarões Marinhos e de Água doce), sob responsabilidade do Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa.

Ao Departamento de Ciências Biológicas, FC, UNESP de Bauru ao qual o LABCAM está vinculado.

Aos professores que tive durante a graduação, aos técnicos de laboratório e monitores que agregaram e me auxiliaram de alguma forma durante os anos na UNESP. Além disso, agradeço ao restante dos funcionários da faculdade que ajudam a proporcionar um ambiente adequado e limpo para funcionalidade das aulas.

Aos amigos que fiz em Bauru que viveram a graduação comigo lado a lado e que foram minha rede de apoio. Agradeço todos os puxões de orelhas, conselhos, momentos felizes que passamos juntos e aos difíceis em que me apoiaram. Destaco minhas amigas Emilly Ribeiro, Leticia Mendes, Azu Marinho, Raissa Rotelli, Isabella Oppici, Yasmin Oliveira por todo suporte do dia a dia.

Obrigada Emilly, por ser tão incrível comigo, você é a melhor parceira de faculdade, e da vida, que eu poderia ter encontrado. Minha graduação não teria sido a mesma sem você, obrigada por ser tão proativa comigo sempre oferecendo ajuda em qualquer mínima dificuldade que aparecia no caminho tanto academicamente como nos assuntos pessoais. Não tenho palavras o suficiente pra agradecer por tudo que fez, mas deixo aqui todo meu carinho, admiração por você e gratidão pela

amizade que construímos.

Obrigada Azu, por todos os momentos que tivemos e por ter ficado do meu lado quando eu mais precisei, além de ter me ensinado a me permitir ser ajudada e cuidada. Sua amizade foi muito importante durante esse momento confuso que é a graduação.

A minha amiga Beatriz Braghioli, que tem um papel essencial na minha vida, alguém que posso dividir todos os momentos e sentimentos que eu sei que vai sempre segurar minha mão. Obrigada por mesmo de longe ter me dado suporte emocional quando eu precisei. Te admiro e aprendo muito com você.

A minha amiga Liz de Sá que mesmo longe e com a correria do dia a dia se mantém presente na minha vida. Você é incrível e sempre que a gente se encontra me dá uma sensação de quentinho no coração. Obrigada por todos os momentos.

Aos meus companheiros de jogo Raíza, Ariane, Antônio, Bruno e Dominique que mesmo de longe me ajudaram a me manter sã dando ombro amigo quando precisasse e me proporcionando momentos de distração e diversão em meio ao caos.

RESUMO

Os camarões conhecidos como sete-barbas (*Xiphopenaeus* spp.) são considerados o terceiro recurso pesqueiro mais importante na região Sudeste do Brasil. A relação peso/comprimento tem sido empregada com propósitos pesqueiros, tanto para a interconversão entre variáveis, como para estimativa do peso esperado para determinado tamanho ou detecção de alterações morfológicas ontogenéticas relacionadas à maturação de crustáceos, insetos, répteis, anfíbios, peixes e mamíferos. Por meio da relação peso/comprimento é possível obter valores referentes ao fator de condição podendo fornecer informações importantes sobre o “bem estar” das espécies. Desta forma, o presente estudo analisou a relação peso/comprimento e o fator de condição em *Xiphopenaeus* spp. no complexo Baía-Estuário de Santos/São Vicente, entre maio de 2008 e abril de 2009. Um barco camaroneiro equipado com uma rede “otter trawl” foi utilizado na captura dos camarões. Todos os exemplares foram identificados quanto ao sexo e mensurados em relação ao comprimento total e comprimento da carapaça e pesados. A comparação alométrica entre tamanho e peso se deu utilizando a equação $y = a \cdot x^b$. Os resultados desse estudo revelaram que ocorreu alometria negativa para os machos e fêmeas no qual ambos investem mais no crescimento em tamanho. Na comparação do fator de condição entre os sexos, as fêmeas apresentaram maior fator de condição indicando que apresentam maior otimização energética e maior grau de adequação no meio ambiente.

Palavras-chave: crescimento relativo, alometria, alocação energética, crustáceos

ABSTRACT

The seabob shrimp *Xiphopenaeus* spp. are considered the second most important fishery resource in the Southeast region of Brazil. The length-weight relationship has been used for fishing purposes, both for the interconversion between variables and for estimating the expected weight for a given size or detecting ontogenetic morphological changes related to the maturation of crustaceans and fish. Through the weight-length relationship, it is possible to obtain values referring to the condition factor, which can provide important information about the “well-being” of the species. Thus, the present study analyzed the weight/length relationship and the condition factor in *Xiphopenaeus* spp. in the Bay-Estuary complex of Santos/São Vicente between May 2008 and April 2009. A shrimp boat equipped with an “otter trawl” net was used to capture the shrimp. All specimens were identified as to sex and measured in relation to total length and carapace length and weight. The allometric comparison between size and weight was made using the equation $y = a \cdot x^b$. The results of this study revealed that there was negative allometry for males and females in which both invest more in growth in size. In the comparison of the condition factor between the sexes, the females presented a higher condition factor, indicating that they present greater energy optimization and a higher degree of adaptation to the environment.

Keywords: relative growth, allometry, energy allocation, crustaceans.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Caracterização da área de estudo.....	14
3.2 Amostragem dos camarões	15
3.3 Forma de análise de dados	17
4. RESULTADOS	18
4.1 Relação peso/comprimento e fator de condição total	18
4.2 Relação peso/comprimento de machos e fêmeas durante as estações do ano	20
4.3 Fator de condição entre as estações do ano	25
5. DISCUSSÃO	28
6. CONCLUSÃO	32
7. REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

A superfamília Penaeoidea Rafinesque, 1815, incluída na ordem Decapoda, é composta por 5 famílias, sendo elas as famílias Aristeidae Wood-Manson, 1891; Benthescymidae Wood-Manson, 1891; Penaeidae Rafinesque, 1815; Sicyoniidae Ortmann, 1898 e Solenoceridae Wood, 1891 (DE GRAVE e FRANSEN, 2011; WORMS, 2021). Dentre essas famílias, destaca-se Penaeidae que possui as principais espécies de interesse econômico, constituindo um importante recurso alimentar (COSTA, 2002; GUIMARÃES, 2019). Segundo Costa et al. (2003), em Penaeidae encontram-se as espécies *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817), e *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez Farfante, 1967), que são conhecidos popularmente como “camarão rosa”; *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), conhecido como “camarão branco” legítimo; *Artemesia longinaris* Bate, 1888 conhecido como “barba-ruça”; *Rimapenaeus constrictus* (Stimpson, 1874) conhecido como “camarão ferrinho”; e *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), que a partir de uma recente revisão taxonômica de Carvalho-Batista et. al (2019) foram descritas novas espécies para esse gênero. Após a revisão, o táxon passou a ser composto por pelo menos cinco espécies e não somente o *X. kroyeri* na costa brasileira (CARVALHO-BATISTA et al., 2019). Apesar desse táxon deixar de ser monotípico, essas espécies são capturadas e monitoradas apenas como “camarão sete-barbas” (ÁLVIA-DASILVA et al., 2018, 2019; MIAZAKI et al., 2020).

Os camarões pertencentes à família Penaeidae são caracterizados por possuírem o quarto e o quinto pares de pereiópodos bem desenvolvidos, rostro geralmente maior que o pedúnculo ocular, com espinhos pós-orbital ausente, dentes na região dorsal e algumas vezes também com dentes ventrais (COSTA et al., 2003). Apresentam dentes na região dorsal da carapaça em número variável e petasma com a projeção distomedial longa ou curta com a parte dorsal pouco ou mais curva (COSTA et al., 2003). Essas espécies de camarões podem ser encontradas predominantemente em mares rasos em áreas tropicais e subtropicais (ZHANG et al., 2019), tendo suas estratégias reprodutivas e seus ciclos ecológicos variados entre si.

Os camarões brancos (*L. schmitti*) são comumente encontrados em regiões costeiras, como baías, durante a sua fase jovem. Quando atingem a maturidade gonadal, migram para regiões de mar aberto durante os períodos de reprodução e desova (DALL et al., 1990; SANTOS et al., 2020). Os camarões *F. brasiliensis* e *F. paulensis* também ocorrem em estuários e baías costeiras em sua fase juvenil e na

plataforma continental em sua fase adulta. E por fim, os *Xiphopenaeus* spp. alvo do presente estudo, realizam seus ciclos inteiramente em áreas costeiras marinhas ou migram durante a desova ao mar aberto (D'INCAO, 1998; TAVARES, 2002; BOOS et al., 2014).

A pesca dos camarões penaeidae acontece intensamente tanto em mar aberto pela indústria pesqueira, quanto nos estuários pela pesca artesanal, explorando assim tanto os estoques juvenis quanto os adultos (CARVALHO et al., 2015). De acordo com a Organização para Alimentação e Agricultura das Nações Unidas, a pesca mundial de camarão atingiu uma captura de aproximadamente 3,4 milhões de toneladas por ano (FAO, 2015; SANTOS et al., 2020). Sendo um dos mais importantes recursos pesqueiros, os camarões representam cerca de 16% das exportações mundiais, dos quais 60% vêm da pesca e apenas 40% vêm de fazendas de camarão. Na costa leste brasileira, estima-se que a produção anual de camarão por meio da pesca extrativista é cerca de 5 mil toneladas, o que representa 42% da produção total da pesca de crustáceos marinhos (BRANCO, 2005; IBAMA, 2008).

Entre os anos de 2001 a 2003 *Xiphopenaeus* spp. esteve entre os principais produtos da pesca de crustáceos no litoral brasileiro (IBAMA, 2004; SILVA et al., 2007). Segundo Castro et al. 2005, esse camarão é responsável por aproximadamente 80% dos peneídeos capturados durante a maioria das estações do ano. Atualmente, os estudos direcionados a *Xiphopenaeus* spp. são considerados prioritários devido à sua importância como recurso pesqueiro e ao fato de ser super explorados em algumas regiões do país (GEO BRASIL, 2002; FRANCISCO et al., 2009; BISSARO et al. 2013). Além disso, desempenham importante papel ecológico nas relações tróficas, contribuindo para a estabilidade das comunidades bênticas (PIRES, 1992; CASTRO et al. 2005).

Xiphopenaeus spp., possui uma ampla distribuição geográfica que ocorre no Atlântico ocidental desde o Cabo Hatteras, Golfo do México e Mar do Caribe até o Estado do Rio Grande do Sul no sul do Brasil (WILLIAMS, 1984; COSTA et al., 2000; COSTA et al. 2005).

O camarão sete-barbas ocorre até a profundidade máxima de 70 metros (DA COSTA et al., 2003), sendo geralmente mais abundante em profundidades inferiores a 30m (BRANCRO et al., 1999; BISSARO et al., 2013); possui um ciclo de vida curto, em torno de vinte e quatro meses, implicando num crescimento rápido e mortalidade natural elevada (PÉREZ-FARFANTE, 1978; HOLTHUIS, 1980; DALL et al., 1990;

D'INCAO, 1995; SANTOS, 1997 e SILVA, 2008). Além disso, não apresenta estratificação populacional, o que torna comum a ocorrência de juvenis e adultos na mesma área (VIEIRA, 1947; NEIVA e WISE, 1967; IWAI, 1973; BRANCO, 2005). Alimentam-se, preferencialmente, das microalgas diatomáceas, de fragmentos de vegetais superiores (restos de gramíneas e mangues) e grande variedade de organismos incluindo nematódeos, anelídeos, moluscos, crustáceos e bactérias (PÉREZ-FARFANTE, 1970; VASCONCELOS FILHO, 1987; SANTOS, 2006). As espécies preferem principalmente locais com silte e argila (COSTA et al., 2004, 2005 e 2007; BOOS et al., 2014) mas também podem ser encontradas em abundância nos substratos de areia e lama (BRANCO et al., 1999; BISSARO et al. 2013). Em toda sua área de ocorrência, a atividade pesqueira se estende, sendo mais importante em locais mais próximos ao continente, o que facilita a sua captura pela pesca tanto não-motorizada quanto motorizada (SANTOS e SILVA, 2008).

No litoral do Estado de São Paulo, por exemplo, é considerada a espécie de camarão bentônica mais explorada e o terceiro recurso pesqueiro mais importante, atrás somente dos peixes *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) (sardinha-verdadeira) e *Micropaginas funieri* (Desmarest, 1823) (corvina) (CASTRO et al., 2004; ÁVILA-DA-SILVA et al., 2007). Dados mostram que o maior volume de captura pertence aos municípios de Santos/Guarujá, seguido por Cananéia e Ubatuba (ÁVILA-DA-SILVA, 2019; SANTOS et al., 2020). No Nordeste do Brasil, a frota camaroneira sustenta-se exclusivamente, em espécies da família Penaeidae, dentre as quais destaca-se em primeiro lugar o camarão sete-barbas, pela sua quantidade de captura (SANTOS et al., 2006).

O Sistema Estuarino de Santos localiza-se na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), litoral do Estado de São Paulo. A RMBS é um dos maiores exemplos brasileiros de degradação ambiental por poluição hídrica em ambientes costeiros devido a expressiva atividade industrial do Município de Cubatão e a grande movimentação de embarcações no Porto de Santos (CETESB, 2001). A intensa ocupação que se espalhou ao redor da Ilha de São Vicente, desde meados do século XIX, acarretou severos danos ambientais à região (ROVERSI et al., 2016).

Alguns dos aspectos que estão associados ao processo de urbanização são a poluição dos corpos d'água pelo lançamento de efluentes in natura e de resíduos sólidos, a degradação dos mangues, a diminuição da quantidade das águas disponíveis para consumo, a redução do índice de balneabilidade das praias, e as

ocupações irregulares em encostas, mananciais, margens de rios e manguezais (ZÜNDT, 2006). De acordo com um monitoramento ambiental realizado pela CETESB em 2009, a qualidade das águas do Sistema Estuarino de Santos é baixa, apresentando depleção de oxigênio dissolvido, incremento de nutrientes (compostos de nitrogênio e fósforo), matéria orgânica e presença de microrganismos indicadores de poluição fecal (coliformes termotolerantes).

Conforme no Decreto nº 53.526, de 8 de outubro de 2008, diferentes setores que formam a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, evidenciam a necessidade de se investir em levantamentos que visem aumentar o conhecimento dos fatores ecológicos e ambientais da região da Baía de Santos e adjacências, principalmente no atual contexto de ampliação das atividades portuárias em Santos (SANTOS et al., 2021).

Existem diversos estudos publicados na literatura sobre *X. kroyeri* na costa brasileira relacionados a aspectos biológicos como: distribuição ecológica (GRABOWSKI, 2012), dinâmica populacional (ALMEIDA, 2012), biologia reprodutiva (DOS SANTOS, et al., 2018), crescimento e mortalidade (CAMPOS et al., 2011). Porém, apesar de sua importância econômica e os inúmeros estudos envolvendo seus aspectos biológicos, poucas são as informações sobre relações morfométricas, principalmente envolvendo o peso dos indivíduos (SILVA et al., 2018).

A relação peso/comprimento e fator de condição tem sido empregada com propósitos pesqueiros, tanto para a interconversão entre variáveis, como para estimativa do peso esperado para determinado tamanho ou detecção de alterações morfológicas ontogenéticas relacionadas à maturação de crustáceos e peixes (FISCARELLI, 2004). Como essas variações morfométricas podem ser afetadas por muitos fatores, como por exemplo a disponibilidade de alimento, stress ou ciclo reprodutivo (PAULY, 1984; CHU et al., 1995; PÉREZ-CASTAÑEDA e DEFEO, 2002), também acabam sendo ferramentas extremamente úteis para compreender as mudanças biológicas na água, as variações sazonais, a previsão da condição da história reprodutiva e história de vida das espécies aquáticas, além de possibilitar a comparação morfológica de espécies e populações (KHADEMZADEH e HAGI, 2017).

Normalmente o modelo matemático que é utilizado para essa relação é o mesmo empregado nos estudos de crescimento relativo, com ressalva à relação cúbica do tamanho em função do peso (FISCARELLI, 2004). Quando os organismos respondem a variações ambientais ou necessidades fisiológicas, ocorre o crescimento

relativo por meio de diferenças nas taxas de crescimento de partes específicas do corpo (GOULD, 1966; SILVA et al., 2021). Desse modo, o crescimento relativo utiliza a comparação de duas dimensões corporais ao longo do tempo de vida de uma determinada espécie utilizando uma dimensão corpórea como referencial, sendo esta a variável independente (x), e a outra como variável dependente (y) (HUXLEY, 1950; HARTNOLL, 1978).

Em peneídeos, as características morfométricas geralmente utilizadas são as medidas de comprimento da carapaça (CC), comprimento total (CT) e o peso corporal úmido (PE) (DALL et al., 1990; PEIXOTO et al., 2004). Essas relações podem ser obtidas com base na função potência ($y = a.x^b$), onde “a” é o índice de origem (ou fator de condição) e refere-se ao ponto em que a reta intercepta o eixo das ordenadas; e “b” corresponde ao coeficiente alométrico que diz sobre o crescimento da estrutura da variável independente (x), que no caso dos camarões representa o comprimento da carapaça, ou seja, o valor de “b” revela se a estrutura que está na variável independente (x) estará crescendo mais ou menos em relação a variável dependente (y) (HUXLEY, 1950; HARTNOLL, 1978).

Por meio da relação peso/comprimento é possível obter valores referentes ao fator de condição podendo fornecer informações importantes sobre o “bem estar” das espécies, dando indicativos sobre sua condição alimentar em determinado período e de seu grau de adequação ao meio ambiente (LE CREN, 1951). Desta forma, no presente estudo foi analisado a relação peso/comprimento e o fator de condição em *Xiphopenaeus* spp. no complexo Baía-Estuário de Santos/São Vicente.

2. OBJETIVOS

Analisar a relação peso/comprimento e estimar o fator de condição entre machos e fêmeas e entre as estações do ano no complexo Baía-Estuário de Santos/São Vicente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área de estudo

A Baixada Santista (24°50’S, 46°45’W e 23°45’S, 45°50’W) é formada por nove municípios: Praia Grande, São Vicente, Cubatão, Santos, Guarujá, Bertioga, Itanhaém,

Peruíbe e Mongaguá, somando assim um total de aproximadamente 1.897.551 habitantes distribuídos em 2.887 km². Situada numa região de Planície Costeira, apresenta duas formações geológicas principais, a Serra do Mar e a planície sedimentar litorânea (MENGHINI, 2004). Em sua configuração morfológica desenvolve-se a planície sedimentar com extensas áreas alagáveis com formação de manguezais e bancos de lama, além das diferentes ligações com o oceano adjacente (ROVERSI et al., 2016). Seu sistema hidrográfico pode ser subdividido em três estuários e uma baía, sendo estes o Estuário do canal de Bertioga, o Estuário do Canal do Porto de Santos, o Estuário de São Vicente e a Baía de Santos (ROVERSI et al., 2016). O complexo a ser estudado é composto pelos estuários de São Vicente e pela Baía de Santos.

A área utilizada para as coletas localiza-se entre as latitudes 23°55'– 14°S e as longitudes 46°20'– 46°24'W no complexo Baía-Estuário de Santos-São Vicente (Figura 2). O local faz parte do sistema hidrográfico da Baixada Santista, onde tanto o Estuário do Canal do Porto de Santos quanto o Estuário de São Vicente possuem suas embocaduras na Baía de Santos no entorno da Ilha de São Vicente (ROVERSI et al., 2016) e, portanto, existe um regime de circulação de água que caracteriza os braços dos Portos de Santos e de São Vicente, como parcialmente misturados (MENGHINI, 2004).

O clima da região é classificado como quente e úmido com a temperatura média anual de 22°C e uma pluviosidade média anual entre 2000 mm e 2500 mm. (MENGHINI, 2004). Três massas de água influenciam fortemente as regiões: Água Costeira (AC), Água Tropical (AT) e Água Central do Atlântico Sul (ACAS). Essas massas são distribuídas de maneiras distintas durante a estação verão e inverno. A AC possui uma temperatura alta, acima de 20°C, e uma baixa salinidade, abaixo de 36‰; AT apresenta temperatura alta, acima de 20°C, e alta salinidade, acima de 36,4‰; já a ACAS possui tanto a temperatura quanto a salinidade baixa, abaixo de 18°C e 36‰ respectivamente (HECKLER, 2010).

3.2 Amostragem dos camarões

As coletas do *Xiphopenaeus* spp. (Figura 1) foram realizadas mensalmente entre maio de 2008 e abril de 2009, ao longo da baía do Complexo Baía-Estuário de Santos-São Vicente, São Paulo (Figura 2).

Para a captura dos indivíduos foi utilizado um barco camaroneiro (Figura 3) equipado com uma rede “otter trawl” com malha de 20mm entre nós e 18mm no saco final da rede. Na região estuarina, a embarcação camaroneira percorreu 10 min a uma velocidade média de dois nós. Já na Baía os arrastos atingiram uma profundidade de aproximadamente 15 m, realizando um esforço amostral de 30 min/arrasto, com a mesma velocidade.

Após a coleta ocorreu a triagem dos indivíduos e acondicionamento em caixas térmicas com gelo. O material foi etiquetado, levado ao laboratório e fixado em álcool 70% onde foram analisados. Todos os exemplares foram identificados quanto ao sexo e mensurados por meio de paquímetro (precisão 0,1mm) em relação ao comprimento total (CT) e comprimento da carapaça (CC); para a medida de peso úmido (PT) utilizou-se uma balança digital.



Figura 1. Vista lateral de um exemplar de *Xiphopenaeus* spp. Fonte Pescinelli R. A. 2013

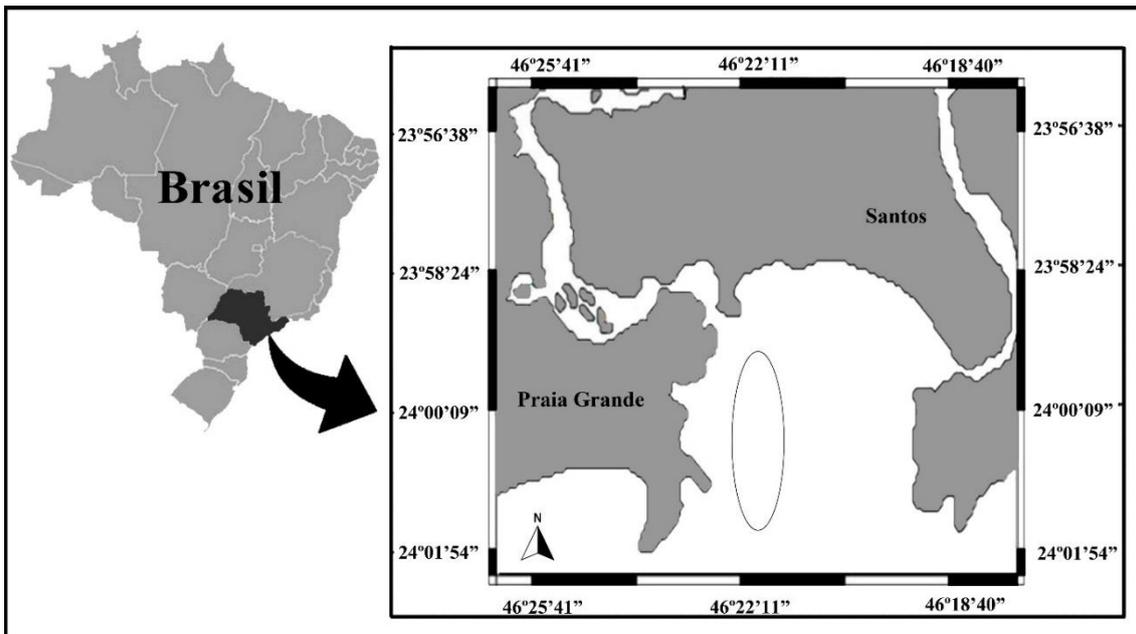


Figura 2. Mapa da região de estudo no complexo Baía-Estuário de Santos/São Vicente, local de amostragem de *Xiphopenaeus* spp representado pela elipse. Fonte Pescinelli, et. al, 2020.



Figura 3. Barco camaroneiro utilizado para as coletas na baía e no estuário.

3.3 Forma de análise dos dados

A relação PT / CC foi determinada para o número total de espécimes de cada sexo e entre os períodos. Gráficos de dispersão foram plotados para a análise do peso

(PT) vs. comprimento da carapaça (CC), usando a função de potência ($y = ax^b$), onde PT= a variável dependente (y), CC = variável independente (x), (b) é o coeficiente alométrico da estrutura estudada, e (a) é o ponto no qual a reta intersecta o eixo das ordenadas (HARTNOLL, 1978). Todos os dados foram testados quanto a normalidade Shapiro Wilk ($\alpha = 0,05$) e de acordo com o resultado os testes estatísticos mais adequados para cada análise foram selecionados.

Uma análise de covariância (ANCOVA) foi aplicada para comparar os coeficientes angulares e lineares (inclinações e interceptos) para machos e fêmeas. O tipo de crescimento em relação ao peso (isométrico, $b = 3$; alometria positiva, $b > 3$; alometria negativa, $b < 3$) sendo confirmado usando o teste t de *Student* ($p = 0,05$) (ZAR, 1996). Apenas espécimes com todas as estruturas corporais foram usados nas relações.

O fator de condição individual foi estabelecido para cada indivíduo, a partir da equação $FCa = PT / (CC)^b$ (LE CREN, 1951; PINHEIRO & FISCARELLI, 2009), onde: PT = peso úmido total; CC = comprimento da carapaça; FCa = fator de condição; e b = constante alométrica de crescimento obtida para a relação PT / CC para cada sexo e período (estação do ano). O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis foi usado para comparar o fator de condição de cada sexo entre os períodos, seguido do teste de Dunns, quando foram encontradas diferenças significativas ($\alpha = 0,05$) (ZAR, 1996).

4. RESULTADOS

4.1 Relação peso/comprimento e fator de condição total

Foram analisados 745 indivíduos (317 machos e 428 fêmeas). O comprimento da carapaça (CC) que variou de 12,4 a 24,8 (1.88 ± 2.08 mm) nos machos e de 12,4 a 34,9 (20.8 ± 2.84 mm) nas fêmeas. O peso total (PT) das fêmeas variou de 1,11 a 14,34 (4.8 ± 1.8 g), apresentando valores maiores que o dos machos, que variou de 0,88 a 7,54 (3.9 ± 1.3 g). Foi observado diferença significativa tanto no tamanho como no peso entre os sexos (Kruskal-Wallis $p < 0.05$) (Figura 4).

A relação peso e comprimento (PT vs. CC) do total de indivíduos apresentou crescimento alométrico negativo para os machos e fêmeas ($b < 3$) (Figura 4). No entanto, o coeficiente alométrico do total de machos ($b = 2,7$) foi maior que o do total de fêmeas ($b = 2,5$) resultando em diferentes inclinações entre os sexos. A descrição detalhada de cada coeficiente alométrico é dada na Tabela 1.

PT vs CC (Machos e Fêmeas)

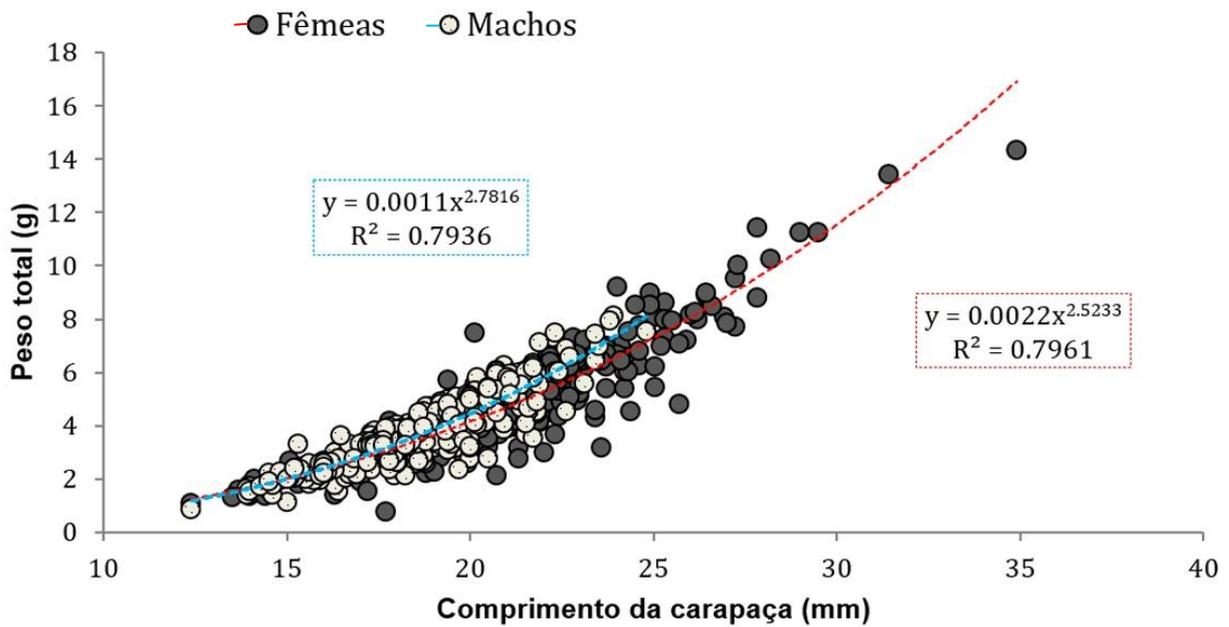


Figura 4. *Xiphopenaeus* spp. Análises de crescimento relativo do total de machos e fêmeas. CC = comprimento da carapaça; PT = peso total.

Foi observado a diferença entre o fator de condição de machos (0.00108 ± 0.00016) e fêmeas ($0,00219 \pm 0,00034$) no qual as fêmeas apresentaram maior fator de condição (Kruskal-Wallis/Dunns: $H = 530,154$ 1df , $p < 0,05$) (Figura 5).

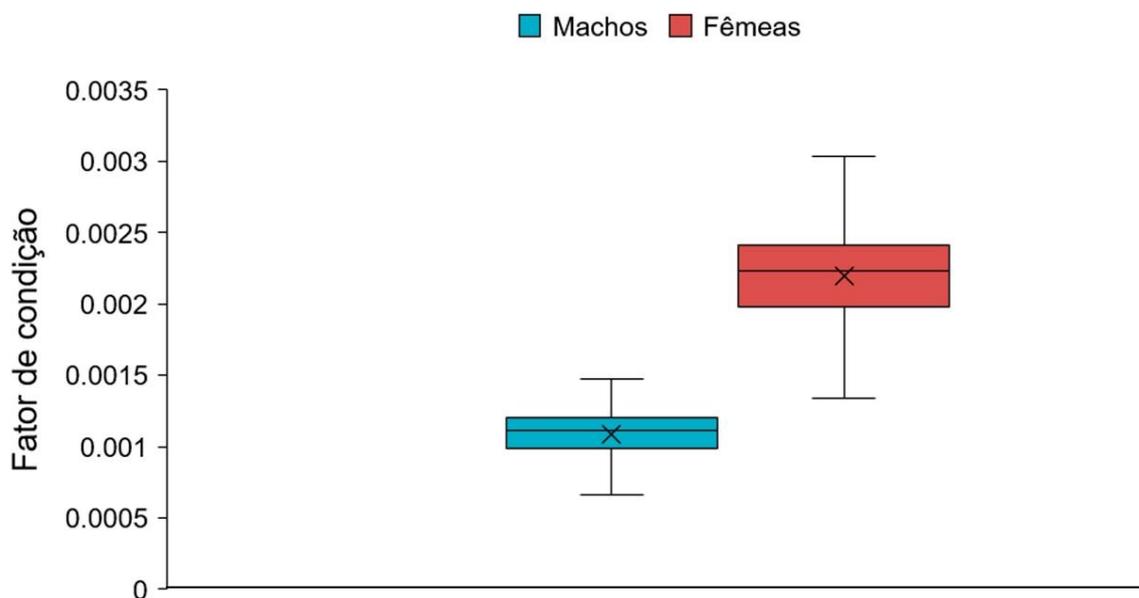


Figura 5. *Xiphopenaeus* spp. Fator de condição entre o total de machos e fêmeas capturados no período de 2008 – 2009.

4.2 Relação peso/comprimento de machos e fêmeas durante as estações do ano

Durante as estações do ano o tamanho CC dos machos diferiu significativamente entre si (Kruskal-Wallis/Dunns, $H = 22,815$; 3df, $p < 0,05$). No verão com 14 a 21,7 (17.9 ± 2.1 mm), no outono com 16 a 24,8 (19.5 ± 2.5 mm) e no inverno com 12,4 a 23,8 (19.2 ± 2.4 mm) (Figura 6); no entanto, não houve diferenças significativas entre a primavera 13,9 a 22,7 (18.5 ± 3.2 mm) e o outono (Dunns $p < 0,05$) (Figura 7); as fêmeas também apresentaram diferenças significativas entre as estações (Kruskal-Wallis/Dunns, $H = 47,664$; 3df, $p < 0,05$), seus valores obtidos no verão foram de 13,5 a 23,4 (18.5 ± 2.1 mm), no outono de 14 a 27,2 (21.3 ± 2.4 mm), no inverno de 13,7 a 34,9 (21.1 ± 2.5 mm) e na primavera de 12,4 a 29,5 (20.7 ± 3.2 mm) (Figura 6), não diferindo apenas no verão (Dunns $p < 0,005$) (Figura 7). Nos PT dos machos foram observados valores semelhantes entre as estações: no verão 1,57 a 6,18 (3.7 ± 1.2 g), no outono 2,23 a 7,54 (4.1 ± 1.6 g), no inverno 0,88 a 7,94 (4.0 ± 1.6 g) e na primavera 1,42 a 6,57 (3.9 ± 1.9 g) (Figura 6), não ocorrendo diferença significativa entre as estações (Kruskal-Wallis, $H = 3,371$; 3df, $p = 0,338$) (Figura 8). Já as fêmeas apresentaram PT menor no verão de 1,33 a 6,6 (3.7 ± 1.2 g) do que nas demais estações que obtiveram valores semelhantes entre si: outono 1,4 a 9,54 (4.8 ± 1.6 g), inverno 1,61 a 14,34 (5.0 ± 1.6 g) e primavera 1,11 a 11,23 (5.0 ± 2.0 g) (Figura 6), ocorrendo diferença significativa apenas entre o verão com as demais estações (Kruskal-Wallis/Dunn, $H = 29,213$; 3df, $p < 0,05$), e, portanto, outono, inverno e primavera não diferiram entre si (Dunns $p < 0,05$) (Figura 8)

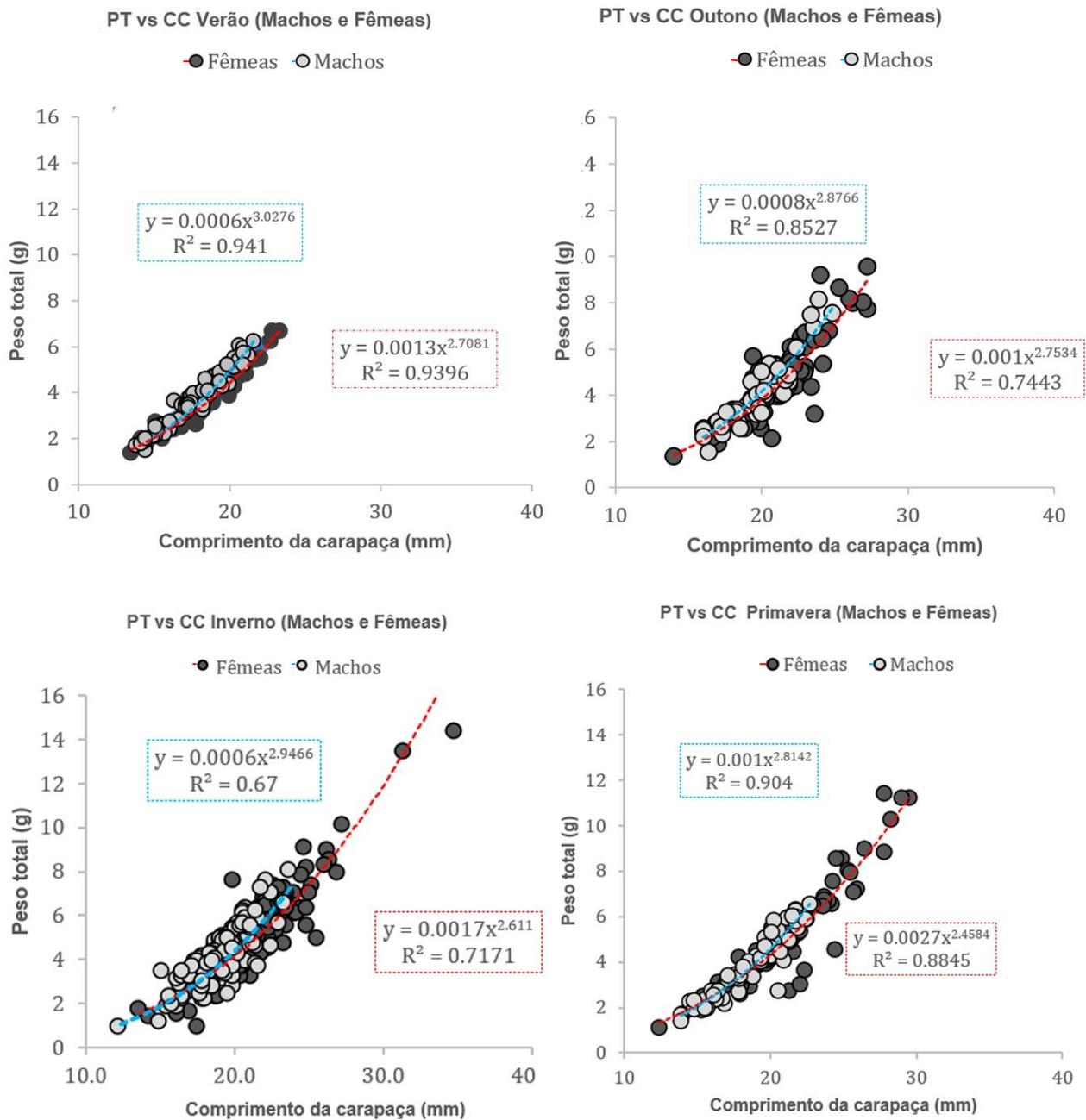


Figura 6. *Xiphopenaeus* spp. Análises de crescimento relativo do total de machos e fêmeas para cada estação do ano. Verão (janeiro - março); outono (abril-junho); Inverno (julho - setembro); primavera (outubro - dezembro); CC = comprimento da carapaça; PT = peso total.

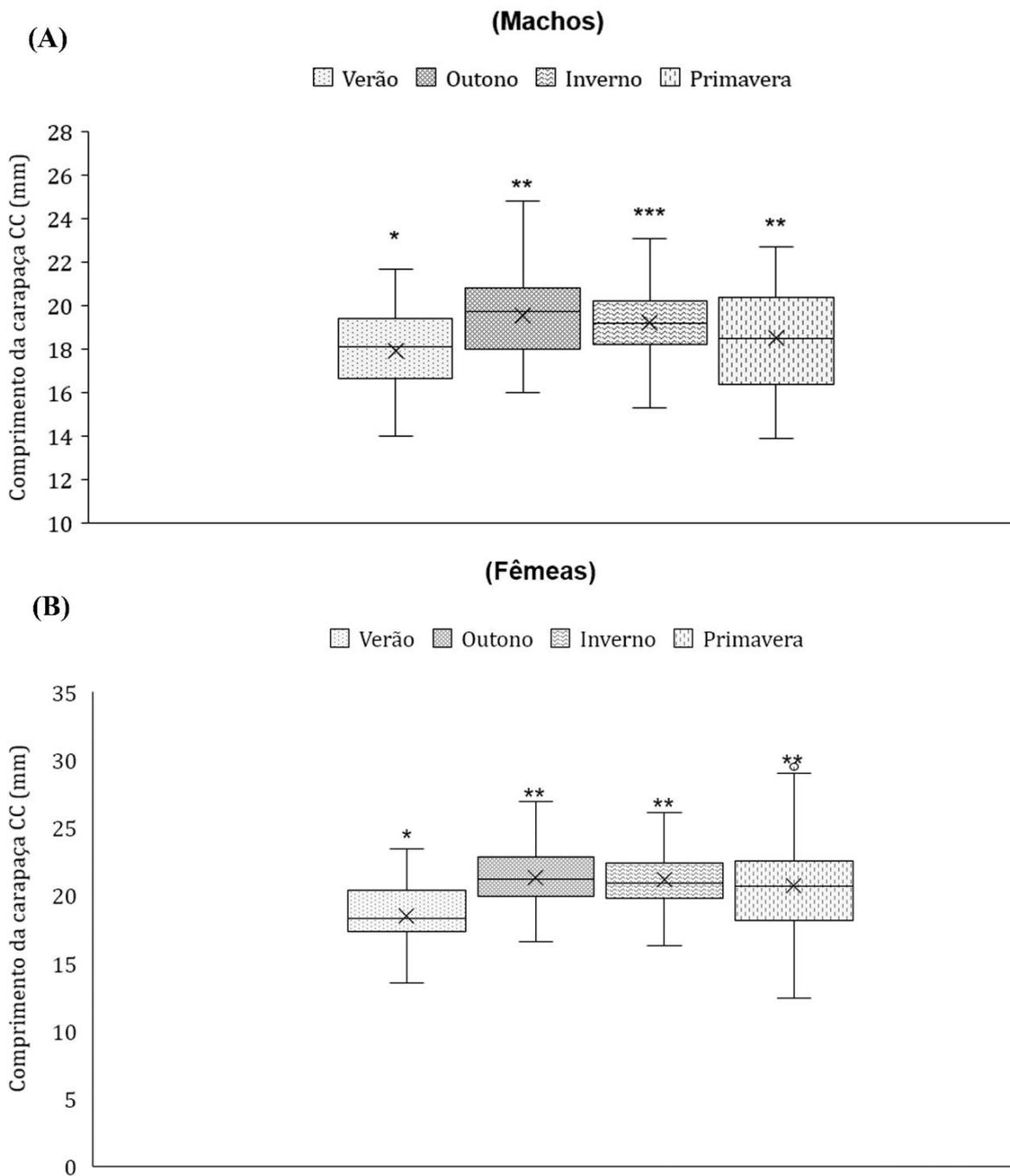


Figura 7. *Xiphopenaeus* spp. Comparação do comprimento da carapaça (CC) de machos (A) e fêmeas (B) entre as estações do ano. Mínimo, máximo (extremidades), mediana (linhas horizontais) e média (X). *Diferença significativa (Kruskal-Wallis/Dunn $P < 0,05$).

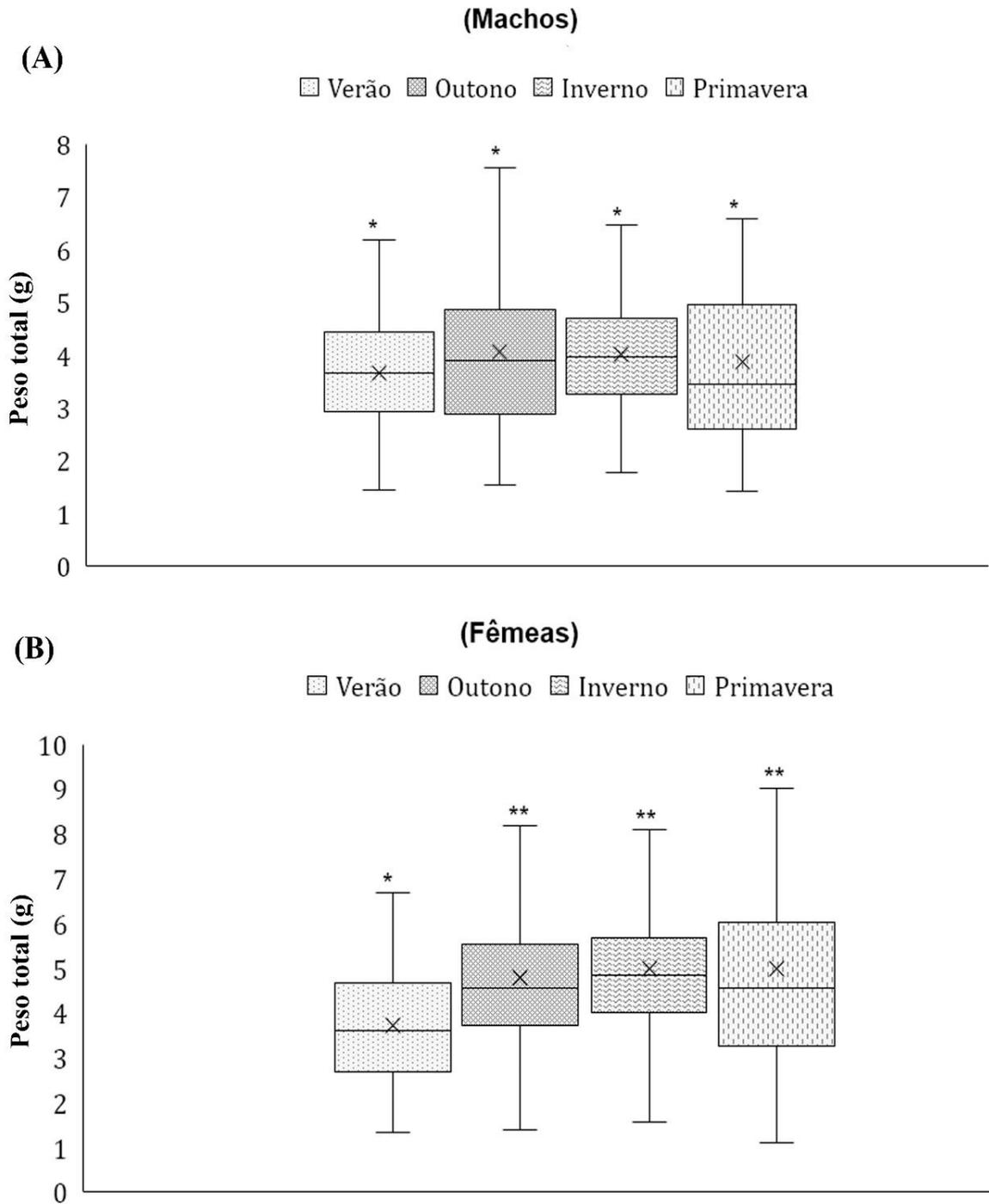


Figura 8. *Xiphopenaeus* spp. Comparação do peso total (PT) de machos (A) e fêmeas (B) entre verão (janeiro - março), outono (abril-junho), Inverno (julho - setembro) e primavera (outubro - dezembro). Mínimo, máximo (extremidades), mediana (linhas horizontais) e média (X). *Diferença significativa (Kruskal-Wallis/Dunn $P < 0,05$).

Em relação ao PT vs. CC das estações do ano, no verão indicou crescimento alométrico positivo ($b > 3$) para os machos ($b = 3,03$) e alometria negativa ($b < 3$) para as demais estações tanto para machos como para fêmeas (Tabela 1). De acordo com a ANCOVA, as relações apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$): PT vs CC total para os machos e as fêmeas, PT vs CC para os machos e as fêmeas no verão, outono, inverno e primavera (Tabela 2).

Tabela 1. *Xiphopenaeus* spp. Análise de dados morfométricos utilizando o comprimento da carapaça (CC) como variável independente. PT = peso total, como variável dependente, b = coeficiente alométrico; a = interceptação; r^2 = coeficiente de determinação; T = valor estatístico; P = significância; + = alométrica positiva; 0 = isometria; - = alometria negativa.

Relações	Sexo	N	a	b	r^2	$T (b = 1)$	P	Alometria
PT vs. CC	M	317	0,0011	2,78	0,7936	1,64	<0,001	-
	F	428	0,0022	2,52	0,7961	1,64	<0,001	-
Verão PT vs. CC	M	73	0,0006	3,02	0,941	1,66	<0,001	+
	F	59	0,0013	2,7	0,9396	1,67	<0,001	-
Outono PT vs. CC	M	46	0,008	2,87	0,8527	1,67	<0,001	-
	F	85	0,001	2,75	0,7443	1,66	<0,001	-
Inverno PT vs. CC	M	133	0,006	2,94	0,67	1,65	<0,001	-
	F	197	0,0017	2,61	0,7171	1,65	<0,001	-
Primavera PT vs. CC	M	65	0,001	2,81	0,904	1,66	<0,001	-
	F	87	0,0027	2,45	0,8845	1,66	<0,001	-

Tabela 2. *Xiphopenaeus* spp. Resultados da análise de covariância (ANCOVA) entre machos e fêmeas relação peso/comprimento da carapaça no total de indivíduos e para cada estação: verão, outono, inverno e primavera. CC = comprimento da carapaça; PT = peso total. Par = parâmetro, F = valores estatísticos; P = significância. *Diferença significativa $P < 0,05$ (crescimento diferente entre machos e fêmeas).

Relações	Grupo	Par.(log)	F	p
PT vs. CC	Machos vs Fêmeas	a b	- 6,111	- 0,013657*
Verão PT vs. CC	Machos vs Fêmeas	a b	- 6,006	- 0,015619*
Outono PT vs. CC	Machos vs Fêmeas	a b	6,535 0,2079	0,011755* 0,649165
Inverno PT vs. CC	Machos vs Fêmeas	a b	4,1077 2,4746	0,043502* 0,116674
Primavera PT vs. CC	Machos vs Fêmeas	a b	- 5.337	- 0,022272*

4.3 Fator de condição entre as estações do ano

O fator de condição (FC) entre as estações do total de machos e fêmeas apresentou distribuição não normal entre as estações do ano ($p < 0,05$), com maior valor durante o outono ($0,00141 \pm 0,00064$) e inverno ($0,00160 \pm 0,00028$), e menor valor durante verão ($0,00101 \pm 0,00012$) e primavera ($0,00122 \pm 0,00064$), sendo a maior parte dos indivíduos amostrados encontrados no outono e primavera. Houve diferença significativa entre todas as estações, exceto entre outono e primavera (Kruskal-Wallis/Dunns, $H = 229,141$ 3df , $p < 0,05$) (Figura 9).

Fator de condição entre as estações (total)

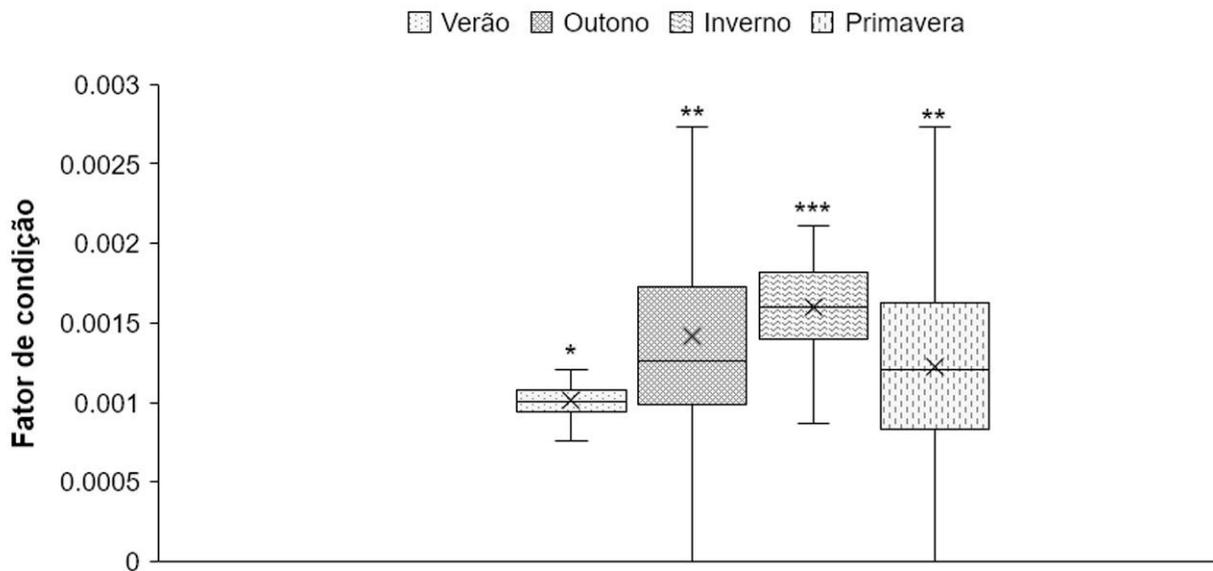


Figura 9. *Xiphopenaeus* spp. Fator de condição do total de machos e fêmeas entre as estações do período de 2008 - 2009. Verão (janeiro - março); outono (abril-junho); Inverno (julho - setembro); primavera (outubro - dezembro). *Diferença significativa (Kruskal-Wallis/Dunn $P < 0,05$).

O fator de condição dos machos entre as estações do ano apresentou distribuição não normal entre si ($p < 0,05$), com o maior valor durante a primavera ($0,00100 \pm 0,00011$) e menor valor durante verão ($0,00056 \pm 0,00005$), enquanto outono e inverno obtiveram valores de ($0,00076 \pm 0,00009$) e ($0,00065 \pm 0,00012$) respectivamente. Houve diferença significativa dos valores do fator de condição dos machos entre todas as estações do ano (Kruskal-Wallis/Dunns, $H = 188,524$ 3df, $p < 0,05$) (Figura 12). Já no fator de condição das fêmeas entre as estações do ano, ocorreu distribuição não normal ($p < 0,05$), sendo o valor de fator de condição da primavera ($0,00276 \pm 0,00035$) muito mais elevado que os valores das demais estações e o outono ($0,00102 \pm 0,00017$) possuindo o menor. Houve diferença significativa dos valores do fator de condição das fêmeas entre todas as estações (Kruskal-Wallis/Dunns, $H = 331,819$ 3df, $p < 0,05$) (Figura 10).

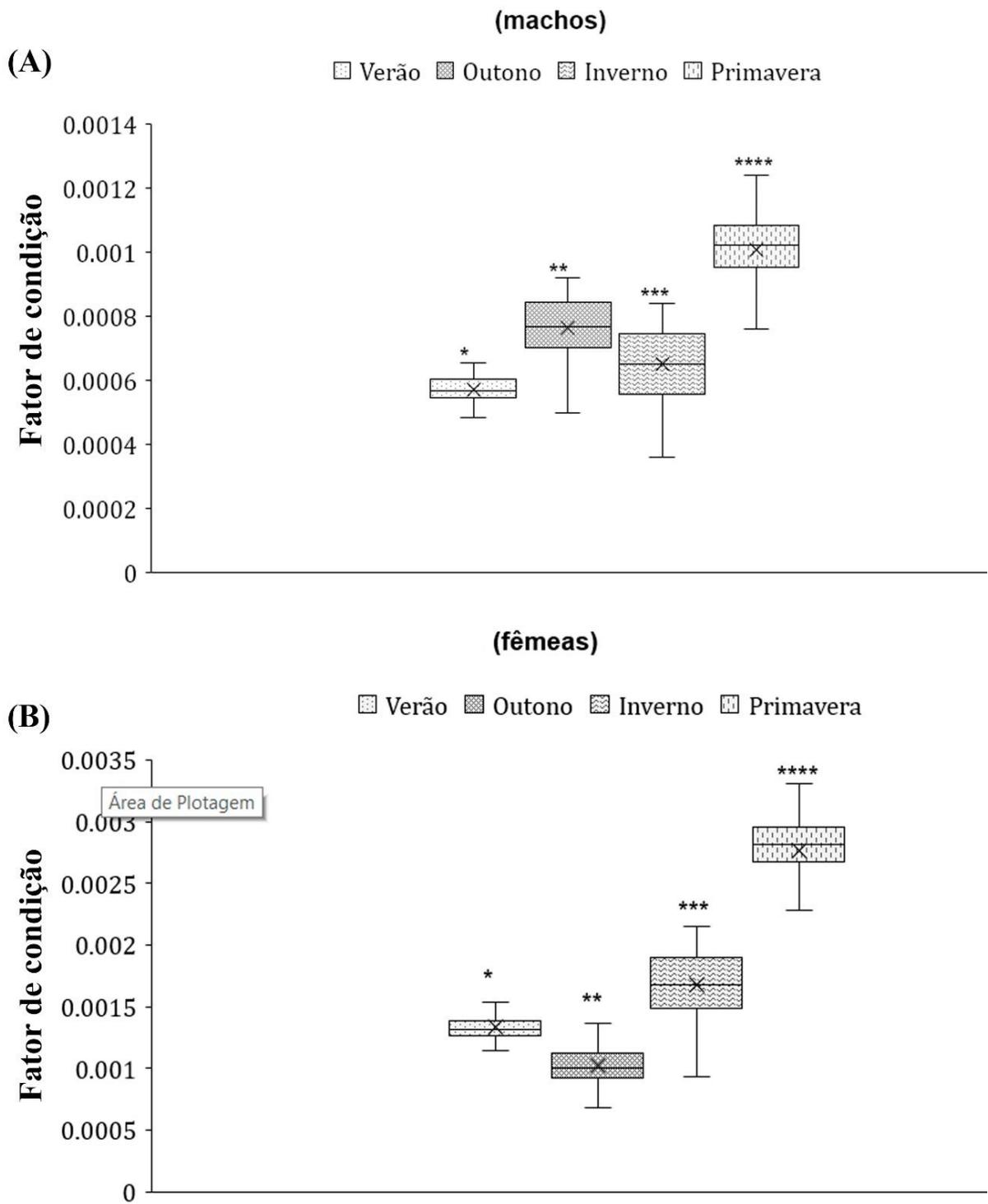


Figura 10. *Xiphopenaeus* spp. Fator de condição do total de machos (A) e fêmeas (B) entre as estações do período de 2008 - 2009. Verão (janeiro - março); outono (abril-junho); inverno (julho - setembro); primavera (outubro - dezembro). *Diferença significativa (Kruskal-Wallis/Dunns $P < 0,05$).

5. DISCUSSÃO

No presente estudo foi constatado dimorfismo sexual em *Xiphopenaeus* spp. no qual as fêmeas atingiram tamanhos maiores do que os machos durante todo o período de estudo, indicando uma menor alocação energética dos machos no crescimento em tamanho em relação às fêmeas. O que confirma os padrões esperados para crustáceos peneídeos (Boschi, 1963; Silva et al., 2007), uma vez que maiores tamanhos de comprimento de carapaça das fêmeas em relação aos machos são comumente relatados para *X. kroyeri* (BRANCO et al., 1999; CASTRO et al., 2005; FERNANDES et al., 2011; ALMEIDA et al., 2012). Machos e fêmeas podem sofrer diferentes pressões seletivas que podem resultar no dimorfismo sexual observado (EBERHARD, 2009; DA SILVA, 2021), alguns autores sugerem que essa diferença de CC pode estar relacionada aos seus aspectos reprodutivos (GAB-ALLA et al. 1990, COSTA & FRANSOZO 2004).

Em um estudo com *Xiphopenaeus* spp. no sudeste do Brasil, os machos possuem uma taxa de crescimento maior (k) do que as fêmeas e uma expectativa de vida mais curta nas regiões de Macaé (22 ° 37'S), Ubatuba (23 ° 27'S) e Santos/São Vicente (24 ° 00'S), tal informação sugere a este estudo que os machos poderiam atingir a maturidade mais cedo do que as fêmeas, os tornando menores e sendo capazes de copular com fêmeas maiores (Miazzaki et al. 2020). Além disso, com uma expectativa de vida mais curta, os machos podem desaparecer da população enquanto as fêmeas permanecem e continuam crescendo, alcançando tamanhos maiores (DA SILVA, 2021).

O crescimento alométrico negativo ($b < 3$) observado entre total de machos ($b = 2,7$) e das fêmeas ($b = 2,5$) na relação de peso e comprimento da carapaça, indica que ambos os sexos investem continuamente em seu crescimento, enquanto o peso fica suscetível a variações em períodos pré e pós eventos reprodutivos devido ao desenvolvimento gonadal (DALL et al., 1990). Quando ocorre a copula, os machos liberam seus espermatozoides e as fêmeas desovam, convertendo parte do seu peso, antes investido no desenvolvimento gonadal, para sua prole (DALL et al., 1990; DA SILVA et al., 2021).

Outra explicação para o comprimento da carapaça das fêmeas atingirem valores maiores que os dos machos está relacionada à fecundação externa deste grupo (GAB-ALLA et al., 1990; CASTILHO et al., 2007a; SANTOS, 2014). Nos peneídeos, o

cefalotórax abriga a maioria dos órgãos internos incluindo ovários das fêmeas (SOLIS 1988), portanto, possuir um maior volume do cefalotórax nas fêmeas corresponde a uma maior produção de oócitos a serem exteriorizados proporcionando assim um maior potencial reprodutivo (GAB-ALLA et al., 1990; CASTILHO et al. 2007; SANTOS, 2014). Além disso, a menor alocação energética no crescimento em tamanho dos machos em relação às fêmeas, pode estar relacionada a um possível sistema sexual de pura busca, semelhante ao já reportado para algumas espécies de camarões da infraordem Caridea. Neste tipo de sistema sexual, o sucesso reprodutivo depende da habilidade dos machos de encontrar e fertilizar o máximo de fêmeas receptíveis possíveis, sendo assim, por apresentarem tamanhos menores possuem maior agilidade na busca por parceiras sexuais de forma consecutiva (CORREA e THIEL, 2003).

A diferença significativa encontrada entre o fator de condição dos machos com as fêmeas, indicam que as fêmeas conseguem maior otimização energética e maior grau de adequação no meio ambiente. Segundo Le Cren (1951), o fator de condição pode trazer essas informações importantes sobre o “bem estar” de uma espécie, indicar sobre sua condição alimentar recente (teor de gordura) e de seu grau de adequação ao meio ambiente, além de ser útil para compreender as mudanças biológicas na água (SHAH et al., 2013; KHADEMZADEH & HAGHI, 2017) e avaliar as mudanças potenciais na relação peso/comprimento entre o ano e locais (HANSON & BAJJALIYA, 2005).

A menor alocação energética no crescimento em tamanho nos machos do que nas fêmeas citado anteriormente, também foi observada durante todas as estações do ano, o que evidencia o conseqüente dimorfismo como um reflexo de estratégia reprodutiva (GAB-ALLA et al., 1990; ROSA et al., 2021). Valores não muito distantes foram encontrados por outros estudos sobre o dimorfismo sexual em relação o comprimento da carapaça de *X. kroyeri*. Nos estudos realizados em Santa Catarina por Sahn et al. (2011), em coletas de março de 1996 a fevereiro de 1997 a 26°20' e 26°23' S de latitude, foram encontrados valores de CC que variaram de 16,1 mm (outono 2009) e 21,1mm (primavera do mesmo ano) nos machos e de 17,6 mm (verão de 2010) e 22,8 mm (primavera de 2009) nas fêmeas. Já Santos et al. (2020), utilizou coletas de janeiro de 2015 a dezembro de 2016 em Ubatuba a 23° 26'S de latitude, o CC encontrado apresentou tamanho médio de $18,47 \pm 4,7$ mm.

Todas as relações peso/comprimento estimadas para machos e fêmeas durante

as estações do ano, exceto para machos no verão, apresentaram alometria negativa, corroborando com registros anteriores para *X. kroyeri* (ALBERTONI et al., 2003; BRANCO, 2005; SANTOS et al., 2020). O mesmo padrão para outros peneídeos foram encontrados (FREIRA et al., 2012) sugerindo que é uma característica comum para esses camarões. Segundo Hartnoll (1982), o padrão de ganho de peso é determinado ontogeneticamente, podendo diferir dependendo do sexo, fase de maturação ou localidade (DOS SANTOS FILHO et al., 2016). Em um estudo realizado na mesma localidade do presente estudo, a Baía de Santos/São Vicente, mostrou que houve a presença de adultos de *X. kroyeri* com gônadas desenvolvidas durante o período de junho de 2008 a maio de 2009 com dois picos de desova, sendo que o pico de fêmeas maduras ocorreu após o pico de machos com gônadas desenvolvidas (HECKLER, 2010). Esse padrão também foi observado em outros estudos para regiões do sudeste e sul do Brasil, tendo a ocorrência de dois picos de reprodução, sendo o principal de outubro a dezembro (primavera) e um menos intenso ocorrendo de março a abril (verão e início de outono) (NAKAGAKI e NEGREIROS-FRANSOZO, 1998; CASTRO et al., 2005; BRANCO, 2005; GRABOWSKI, 2012; HECKLER et al., 2013a). Dessa forma, há um consenso entre os autores citados a cima de que acontece um amplo período de desova, uma vez que existe a ocorrência de adultos machos e fêmeas de *X. kroyeri* reprodutivos durante o ano todo, comprovando uma característica proposta por Dall et al (1990) de que no geral, os peneídeos exibem modelo tropical/subtropical de reprodução.

Os resultados dos PTs durante as estações do ano corroboram com essas afirmações. Fêmeas adquiriram maiores médias de peso no outono, inverno e primavera (não diferiram entre si) e menor média de peso no verão, sugerindo que a maior quantidade de amostras de fêmeas com ovários maduros e em desenvolvimento ocorreu durante o período de outono (abril a junho) a primavera (outubro a dezembro). Por outro lado, tanto os resultados do peso de machos quanto as das fêmeas apresentaram diferença significativa entre o verão (menor média) e as demais estações (maiores médias) do ano, tal fato sugere que no verão houve um final de ciclo reprodutivo, já que esse cenário, onde a alometria é negativa e a reprodução ocorre mais de uma vez no ano, espera-se que o animal perca peso ao final do ciclo reprodutivo, para então iniciar um novo ciclo ganhando peso novamente no mesmo ano (SANTOS et al., 2020). Essas informações confirmam que o peso é uma variável muito instável e que o predomínio de alometria negativa em relação ao

direcionamento energético é predominante para crescimento em tamanho, devido a essas oscilações de peso que estão sujeitas a mudanças de acordo com as condições reprodutivas. Além disso, essas variações no tamanho do corpo podem ser influenciadas pelas condições do habitat, como a temperatura da água e o suprimento de alimentos e nutrientes, correlacionados com a latitude (CASTILHO et al., 2007; ROSA et al., 2021). A temperatura da água é um importante fator ambiental, desencadeando a gametogênese e a reprodução, já que em épocas de temperaturas elevadas, promovem aumento da produção de plâncton e, conseqüentemente, a disponibilidade de alimento às larvas dos invertebrados (BAUER, 1992; SASTRY 1983).

Os fatores de condição calculados entre as estações do ano no total e para machos e fêmeas também refletem essas condições dos autores citados acima, já que segundo Rodriguez (1987) a flutuação sazonal do fator de condição está sujeita a influência de parâmetros endógenos (por exemplo, aspectos nutricionais, estado de maturação gonadal) e exógenos (fatores ambientais). Os valores do fator de condição verificada para cada sexo entre as estações do ano apresentaram a maior média na primavera, corroborando com os resultados de um estudo para o mesmo local de amostragem e táxon, onde na primavera a disponibilidade de alimento em decorrência da influência da ACAS na Baía de Santos proporcionou um recrutamento mais efetivo se comparado com o recrutamento observado em março e abril (HECKLER, 2010), sugerindo que o alto valor na primavera obtido no presente estudo pode estar relacionado a esta maior disponibilidade de alimento pelo autor citado anteriormente.

As variações do fator de condição também podem confirmar o ciclo reprodutivo sugerido anteriormente pelas oscilações de peso encontradas na amostragem. Segundo Vazzoler (1983), o fator de condição varia durante o ciclo de maturidade sexual e indica condições alimentares recentes. No presente estudo, verificou-se que durante as possíveis atividades reprodutivas sugeridas anteriormente, ocorreu uma elevação nos valores no fator de condição para ambos os sexos. Da mesma forma, ocorreu uma redução na média do fator de condição no verão que foi a mesma estação onde foi observado as menores médias encontradas em relação ao peso e comprimento de machos e fêmeas. Tal informação sugere que o valor do fator de condição diminuiu quando o período de desova iniciou devido às altas taxas metabólicas empregadas nesse processo, uma vez que o fator de condição é calculado com o peso total do indivíduo, e sem a influencia do peso das gônadas,

pode ser obtida uma diferença entre os valores (BARBIERI & VERANI, 1987).

Segundo alguns estudos, a temperatura da água é o principal influenciador na maturação e desova dos camarões peneídeos. (DALL et al., 1990; BAUER; RIVERA-VEJA, 1992; CASTILHO et al., 2007; COSTA et al., 2011). Para os *Xiphopenaus* spp., o aumento da temperatura está relacionado aos principais picos reprodutivos (SASTRY, 1983; BAUER, 1992; BAUER & LIN, 1994) bem como sua abundância e distribuição espaço-temporal (SILVA et al., 2016), ou seja, o *Xiphopenaus* spp. apresenta correlação positiva com a temperatura e salinidade (NAKAGAKI & NEGREIRO-FRANSOZO, 1998; FRANSOZO et al., 2002; COSTA et al., 2007; SILVA et al., 2016). Considerando essas informações e sabendo que análise do fator de condição e as informações que dela advém sobre o período reprodutivo, bem estar e adaptação do animal ao meio ambiente (LE CREN, 1951; VAZZOLER, 1983), pode-se dizer que os valores apresentados no presente estudo corroboram com essas afirmações, já que o verão e outono foram observados os menores valores médios no fator de condição para machos e no fator de condição para fêmeas respectivamente.

6. CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo revelaram a presença de alometria negativa para os machos e fêmeas no qual ambos investem mais no crescimento em tamanho.

Na comparação do fator de condição no total entre os sexos, as fêmeas apresentaram maior fator de condição indicando que apresentam maior otimização energética e maior grau de adequação no meio ambiente. Todos os resultados aqui apresentados são fundamentais como complemento as informações sobre a dinâmica populacional e distribuição ecológica de *Xiphopenaeus* spp. já publicadas. Assim como possibilitam uma maior compreensão sobre a relação peso/comprimento e o fator de condição em determinado período que pode gerar comparações com dados atuais na mesma região de estudo, propiciando assim o monitoramento dos camarões sete barbas.

7. REFERÊNCIAS

ALBERTONI, E. F.; PALMA-SILVA, C.; ESTEVES, F. A. Crescimento e fator de condição na fase juvenil de *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille) e *F. paulensis*

(Pérez-Farfante) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em uma lagoa costeira tropical do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20 (3): 409-418, setembro 2003.

ALMEIDA, A. C. J. A.; BAEZA, V.; FRANSOZO, A. L.; CASTILHO, and A. FRANSOZO. Reproductive biology and recruitment of *Xiphopenaeus kroyeri* in a marine protected area in the Western Atlantic: implications for resource management. **Aquatic Biology**, 17: 57-69. 2012.

ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H.; MENDONÇA, J. T.; SERVO, G. J. M.; BASTOS, G. C. C.; OKUBO-DA-SILVA, S. e BATISTA, P. A. Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano 2004. **Série de Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca**. 2007.

ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H.; MENDONÇA, J. T.; BASTOS, G. C. C.; MIRANDA, L. V.; RIBEIRO, W. R., & SANTOS, S. Produção pesqueira marinha e estuarina do estado de São Paulo: Dezembro de 2017. **Informe Pesqueiro de São Paulo**, 92,1-4. Disponível em<http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/arquivos/pagina/1590595448_InfoPesqSP092_InformePMAP1712.pdf> 2018.

ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H.; MENDONÇA, J. T.; BASTOS, G. C. C.; MIRANDA, L. V.; RIBEIRO, W. R., & SANTOS, S. (2019). Produção pesqueira marinha e estuarina do estado de São Paulo: Dezembro de 2018. **Informe Pesqueiro de São Paulo**, 104, 1-22. Disponível em<[http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/arquivos/pagina/1642228637_InfoPesqSP104_InformePMAP1812\(ATUAL\).pdf](http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/arquivos/pagina/1642228637_InfoPesqSP104_InformePMAP1812(ATUAL).pdf)> 2019.

BARBIERI, G.; VERANI, J. R. O fator de condição como indicador do período de desova em *Hypostomus* aff. *Plecostomus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Loricariidae), na Represa do Monjolinho (São Carlos, SP). **Ciência e Cultura**, São Paulo, 39 (7): 655-658. 1987.

BAUER, R. T. Testing generalizations about latitudinal variation in reproduction and recruitment patterns with sicyoniid and caridean shrimp species. **Invertebrate Reproduction and Development** 22: 193-202. 1992.

BAUER, R. T.; LIN, J. Temporal patterns of reproduction and recruitment in populations of the penaeid shrimps *Trachypenaeus similis* (Smith) and *T. constrictus* (Stimpson) (Crustacea: Decapoda) from the north-central Gulf of México. **Journal of Experimental Marine**, v. 182, p. 205-222, 1994.

BISSARO, F. G. et al. Morphometric variation in the shape of the cephalothorax of shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* on the east coast of Brazil. **Journal Of The Marine Biological Association Of The United Kingdom**, v. 93, n. 3, p. 683-691, 19 abr. 2012. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1017/s0025315412000409>>

BOOS, HARRY, et al. Avaliação dos camarões peneídeos (Decapoda: Penaeidae). **Livro vermelho dos crustáceos do Brasil: Avaliação**, 2010, 2014: 300-317.

BOSCHI, E.E. 1963. Los camarones Comerciales de la Familia Penaeidae de la Costa Atlántica de América del Sur. Mar del Plata, **Instituto de Biología Marina**, p. 5-39 (Boletim, 3)

BRANCO, J. O. Biologia e pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller)(Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2005, 22.4: 1050-1062.

CAMPOS, B. R.; BRANCO, J. O.; D'INCAO, F. Crescimento do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* (Heller 1862)), na Baía de Tijucas, Tijucas, SC (Brasil). 2011.

CARVALHO, A. S. S. et al. Populational biology of three Penaeidae shrimps (Decapoda) in the Curuçá estuary on the northern coast of Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 2015, 41.4: 975-986.

CARVALHO-BATISTA, A.; TEROSSI, M.; ZARA, F. J.; MANTELATTO, F L.; COSTA, R. C. A multigene and morphological analysis expands the diversity of the seabod shrimp *Xiphopenaeus* Smith, 1869 (Decapoda: Penaeidae), with descriptions of two new species. **Scientific Reports**, 9, 15281. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51484-3>. 2019.

CASTILHO, A. L.; COSTA, R. C.; FRANSOZO, A.; BOSCHI, E. E. 2007a. Reproductive pattern of the South American endemic shrimp *Artemesia longinaris* (Decapoda, Penaeidae), off the coast of São Paulo state, Brazil. **Revista de Biología Tropical** 55: 39-48

CASTRO, R. H.; R. C. COSTA, A.; FRANSOZO, A.; MANTELATTO, F. L. M. Population structure of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea:Penaeoidea) in the littoral of São Paulo, Brazil. **Scientia Marina** 69: 105-112. 2005.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Programa de Controle de Poluição – Sistema Estuarino de Santos e São Vicente. 2001. 141 p. Relatório. São Paulo, SP, 2001. Disponível em: <<http://praias.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-relatorios/>> Acesso em: 10 de julho de 2021.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo - 2009. 310 p. São Paulo, SP, 2010. Disponível em: < <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>> Acesso em: 10 de julho de 2021.

CHU, K.H.; CHEN, Q.C.; HUANG, L.M.; WONG, C.K. Morphometric analysis of commercially important penaeid shrimps from the Zhujiang estuary, China. **Fisheries Research**, 23:83–93. 1995.

CORREA, C; THIEL, M. Mating systems in caridean shrimp (Decapoda: Caridea) and their evolutionary consequences for sexual dimorphism and reproductive biology. **Revista Chilena de História Natural**, v. 76 n.2, p 187-203, 2003.

COSTA, R. C. Biologia e distribuição ecológica das espécies de camarões Dendrobranchiata (Crustácea: Decapoda) na região de Ubatuba

(SP). Tese de Doutorado, Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 186p. 2002.

COSTA, R. C. D. et al. Chave ilustrativa para identificação dos camarões Dendrobranchiata do litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil. 2003.

COSTA, R. C.; FRANSOZO, F. L. M.; MANTELATTO, R. H. Occurrence of shrimps (Natantia: Penaeidea and Caridea) in Ubatuba Bay, Ubatuba, SP, Brazil. **Proc. Biol. Soc. Wash.**, 113 (3): 776- 781.

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

COSTA, R. C.; FRANSOZO, A.; FREIRE, A. M.; CASTILHO, A. L., Abundance and ecological distribution of the “sete-barbas” shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeoidea) in three bays of the Ubatuba region, southeastern Brazil. **Gulf and Caribbean Research**, v. 19, p. 33-41, 2007.

COSTA, R. C.; HECKLER, G. S.; SIMÕES, S. M.; LOPES, M.; CASTILHO, A. L. Seasonal variation and environmental influences on abundance of juveniles of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) in southeastern Brazil. Monograph series “Atti di Convegna” edited by the Museo Regionale di Scienze Naturali (**Regional Museum of Natural Sciences**) di Torino, 2011.

Dall, W., B. J.; Hill, P. C.; ROTHILSBURG, D. J.; STAPLES. The biology of the Penaeidae. In, **Advances in Marine Biology**. v. 27. San Diego: J. H. S. Blaxter and A. J. Southward. Academic Press, 489 pp. 1990.

DA SILVA, S. L. et al. Growth and population structure of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Decapoda: Penaeidae) on the continental shelf of Sergipe, Brazil. Marine Biological Association of the United Kingdom. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 2019, 99.1: 81-92.

DE GRAVE, S.; FRANSEN, C. H. J. M. Carideorum catalogus: the recent species of the dendrobranchiate, stenopodidean, procarididean and caridean shrimps (Crustacea: Decapoda). **Zoologische Mededelingen**, Leiden. 85(9): 195-589. 2011

D'INCAO, F. Malacostraca. Eucarida. Dendrobranchiata. p.311-321. In: P.S. Young, (ed.), **Catalogue of Crustacea of Brazil**, Série Livros n. 6, Rio de Janeiro, Museu Nacional. 1998.

DOS SANTOS, E. P.; NEIVA, G. de S. VALENTINI, H. CURVA DE REPRODUÇÃO DA POPULAÇÃO DE CAMARÃO-SETE-BARBAS, *Xiphopenaeus kroyer* (HELLER), DA BAÍA DE SANTOS. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 1, n. 1 (1-7), p. 15-22, 2018.

DOS SANTOS FILHO, L. G. A.; ALVES, L. G.; DE GÓES, J. M.; FERNANDES- GÓES, L. C. Temporal analysis of the weight/carapace width relationship and the condition factor in *Uca mordax* (Smith, 1870)(Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) in the Igarapu River, Parnaíba, PI, Brazil. **Biotemas**, v. 29, n. 1, p. 47-53, 2016.

EBERHARD, W. G. 2009. Static allometry and animal genitalia. *Evolution: International Journal of Organic Evolution*, v. 63, n. 1, p. 48-66, 2009

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED. 2015. Fishery and Aquaculture Statistics. Disponível em <<http://www.fao.org/fishery/publications/yearbooks/en>> Acesso em: 08 de julho de 2021.

FERNANDES, L. P. 2011. Growth and recruitment of the atlantic seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeidae), on the coast of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Crustaceana* 84: 1465-1489

FISCARELLI, A. G. Rendimento, análise químico-bromatológica da carne e fator de condição do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (LINNAEUS,1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae). 2004. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências

Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

FRANSOZO, A.; COSTA, R. C.; MANTELATTO, F. L. M.; PINHEIRO, M. A. A.; SANTOS, S. Composition and abundance of shrimp species (Penaeidea and Caridea) in Fortaleza Bay, Ubatuba, São Paulo, Brazil. In **Moddern Approaches of the Study on Crustacea**. Ed. E. E. Briones. and F. Alvarez. **Kluwer Academic Publishers**, Dordrecht, v. 17, 123pp. 2002.

GAB-ALLA, A. A. F.; HARTNOLL, R. G.; GHOBASHY, A. F. & MOHAMMED, S. Z. Biology of penaeid prawns in the Suez Canal lakes. *Mar Biol* 107: 417-426. 1990.

GOULD SJ. Allometry and size in ontogeny and phylogeny. **Biol Rev** 41(4): 587-64. 1966.

GRABOWSKI, R. C. Dinâmica populacional do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller,1862) (Crustacea: Decapoda) na Baía da Babitonga, estado de Santa Catarina. Universidade Estadual Paulista. Dissertação (Mestrado). 113pp. 2012.

GUIMARÃES, F. J. D. 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. 166 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

HANSON, C.H.; BAJJALIYA, F. Analysis of the condition of rainbow collected form Kings river downstream of pine flat dam. **Hanson Environmental**, Inc., 14. 2005.

HARTNOLL, R. G. The determination of relative growth in Crustacea. *Crustaceana*, v. 34, n. 3, p. 281 – 293, 1978.

HARTNOLL, R. G. Growth. In: ABELE, L. G. (Ed.). **The biology of Crustacea**. Vol. 2. New York: Academic Press, p. 111-196. 1982.

HECKLER, G. S. Distribuição ecológica e dinâmica populacional do camarão- sete-

barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda) no complexo Baía/Estuário de Santos e São Vicente, SP. 2010. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

HECKLER, G. S.; SIMÕES, S. M.; SANTOS, A. P. F.; FRANSOZO, A.; COSTAM R. C. Population dynamics of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Dendrobranchiata, Penaeidae) in a south-eastern region of Brazil. **African Journal of Marine Science** 35: 17–24. 2013a.

HOLTHUIS, L. B. Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. **FAO Fish. Synop.**, Rome, n. 125, p. 1-261, 1980.

HUXLEY, J. S. Relative growth and form transformation. Proceeding of the Royal Society B: **Biological sciences**, v. 137, n. 889, p. 465 – 469, 1950.

IBAMA, 2004. Estatística da pesca 2004 – Brasil. Grandes Regiões e unidades da federação. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2005_boletim_04_brasil.pdf> Acesso em: 09 de julho de 2021.

IBAMA, 2008. Estatística da pesca 2006 – Brasil. Grandes regiões e unidades da federação. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2008_boletim_brasil_06.pdf> Acesso em: 09 de julho de 2021.

IWAI, M. Pesca exploratória e estudo biológico sobre o camarão na costa Centro/Sul do Brasil com o Navio Oceanográfico “Prof. W. Besnard” em 1969-1971. São Paulo, SUDELPA, IOUSP, 71p. 1973.

KHADEMZADEH, OMID; HAGHI, MAHSA. Length-weight relationship and condition factor of white leg shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) in culture systems of Choebdeh, West-South of Iran. **International Journal of Fisheries and Aquatic Studies**, 5.1: 298-301. 2017.

LE CREN, E.D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonadal weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **Journal of Animal Ecology**. v.20, n. 2, p. 201-219, 1951.

MENGHINI, R. P. Ecologia de manguezais: grau de perturbação e processos regenerativos em bosques de mangue da ilha de Barnabé, baixada santista, São Paulo. Brasil. 2004. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MIAZAKI, L. F. et al. Growth parameters, longevity, and mortality of the seabob shrimp *Xiphopenaeus spp.* (Decapoda: penaeidae) in four important fishing regions of southeastern brazil. **Fisheries Oceanography**, 7 mar. 2021. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1111/fog.12533>>

NAKAGAKI, J. M.; NEGRUEIRO-FRANSOZO, M. L. Population biology of *Xiphopenaues kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda:Peneaeidae) from Ubatuba bay, São Paulo, Brazil. **Jornal of Shellfish Research**, v. 17, n. 4, p. 931-935. 1998.

NEIVA, G.S. & J.P. WISE. A biologia e pesca do “camarão sete-barbas” da Baía de Santos, Brasil. **Revista Nacional de Pesca**, São Paulo, 1: 12-19. 1967.

PAULY, D. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators. **International Center for Living and Aquatic Resources Management**, Studies and Reviews 8, Manila, Philippines. 1994.

PEIXOTO, S. et al. Morphometric relationship of weight and length of cultured *Farfantepenaeus paulensis* during nursery, grow out, and broodstock production phases. **Aquaculture**, 2004, 241.1-4: 291-299.

PÉREZ-CASTAÑEDA, R.; DEFEO, O. Morphometric relationships of penaeid shrimps in a coastal lagoon: spatio-temporal variability and management implications. **Estuaries**, 25.2: 282-287. 2002.

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

PÉREZ-FARFANTE, I. Shrimps and prawns. FAO species identification sheets for fishery purposes, **Western Central Atlantic (Fishery Area 31)**. FAO, Rome, v. 6. 1978.

PIRES, A. M. S. Structure and dynamics of benthic megafauna on the continental shelf offshore of Ubatuba, southeastern Brasil. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, 86:63-76. 1992.

RAHMAN, M. M.; OHTOMI, J. Relative growth and morphological sexual maturity of the deep-water velvet shrimp *Metapenaeopsis sibogae* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). **Invertebrate Reproduction & Development**, v. 62, n. 3, p. 125-132, 2018.

RODRÍGUEZ, A. Biología del langostino *Penaeus kerathurus* (Forsk., 1775) Del golfo de Cádiz. III. Biometría, edad y crecimiento. *Invest. Pesq.*, Barcelona, v. 51, n. 1, p. 23- 38, 1987.

ROSA, L. C. D., REIS-JUNIOR, J.; FREIRE, K. M. F.; BARRETO, T. M.R. D. R. Biometric relationships and sex ratio for red-spotted shrimp *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) (Decapoda, Penaeidae) from the coast of Sergipe, northeastern Brazil. **Nauplius**, v. 29, 2021.

ROVERSI, F.; ROSMAN, P.; HARARI, J. Análise das Trajetórias das Águas Continentais Afluentes ao Sistema Estuarino de Santos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 21, n. 1, p. 242-250, 25 fev. 2016. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em <<http://dx.doi.org/10.21168/rbrh.v21n1.p242-250>>

SAHN, B. D. B.; SANTOS, J. L.; SEVERINO-RODRIGUES, E. Camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) Capturado pela pesca de pequeno porte na praia do Perequê – SP. Ver. **Cecilia**, v. 3, n. 1, p. 9-36, 2011.

SANTOS, A. P. F. Dinâmica populacional do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus*

kroyeri (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeidae) na região costeira de Cananéia, Extremo sul do estado de São Paulo: subsídios científicos para adequação do período de defeso. 2014. 83 f. Dissertação (Mestrado em Biociências). – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Assis, 2014.

SANTOS, M. C. F. O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no Nordeste do Brasil. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1997.

SANTOS, M. D. C. F.; COELHO, P. A. & PORTO, M. R. Sinopse das informações sobre a biologia e pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae), no nordeste do Brasil. **Boletim Técnico Científico CEPENE**, v. 14, n. 1, p. 141-178, 2006.

SANTOS, J. L. et al. Carcinofauna do Complexo baía-estuário de Santos-São Vicente e canal de Bertioga, com destaque para Decapoda da Baía de Santos, São Paulo, Brasil. **Research, Society And Development**, v. 10, n. 1, p. 1-25, 14 jan. 2021. Disponível em<<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.10682>>

SANTOS, R. A. P. D.; SILVA, A. R. D.; MORAES, I. R. R. D.; ANTUNES, M.; LOPES, A. E. B.; COSTA, R. C. D.; CASTILHO, A. L. Gonadosomatic index and weight/length relationship in females of three penaeoidean shrimps impacted by fisheries on the southeastern Brazilian coast. **Nauplius**, 28. 2020.

SASTRY, A. N. Ecological aspects of reproduction. In, F. J. Vernberg and W. B. Vernberg (eds.). The Biology of Crustacea, Environmental Adaptations, **Academic Press**, New York, p. 179-270. 1983.

SHAH, T. H.; HASSAN, U.I.; BALKHI, M.; ASIMI, O.A; KAHN, I. Length weight relationship and ponderal index of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) from Dachigam stream in Kashmir. **African Journal of Agricultural Research**. 2013.

SILVA, A. C.; FERNANDES, L. P.; DI BENEDITTO, A. P. M. Biologia populacional do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. In: **Congresso de Ecologia do Brasil**. p. 23-28. 2007.

SILVA, A. R., et al. Weight/carapace length relationship and condition factor of the roughneck shrimp, *Rimapenaeus constrictus* (Stimpson, 1874), on the southeastern Brazilian coast. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 93. 2021.

SOLIS, N. B. 1988. Biology and ecology. In: Biology and culture of *Penaeus monodon*. Iloilo: **Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center**; p. 3 36.

TAVARES, M. Shrimps. The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic, Vol. 1: introduction, mollusks, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras. FAO. In: **Carpenter, K.E.** (ed.). 2002.

WILLIAMS, A. B. Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United State, Maine to Florida. Smithsonian **Institution Press**, Washington, U.S.A., 550 pp. 1984.

WORLD REGISTER OF MARINE SPECIES. Penaeoidea Rafinesque, 1815.

Disponível

em<<https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=106683>>Acesso em: 08 de julho de 2021.

VASCONCELOS FILHO, A. D. L.; GAILZA-VIANA, E. M. B. & ROSA, S. M. T. D. Aspectos gerais sobre a alimentação dos camarões da família Penaeidae (*Penaeus* spp.), no canal de Santa Cruz, Itamaracá-PE. 1987.

VAZZOLER, A. E. A. DE M.; BRAGA, F. M. S. Contribuição para o conhecimento da biologia de *Cynoscion jamaicensis* (Vaillant & Bocourt, 1883), na área entre Cabo de São Tomé (22°04'S) e Torres (29°21'S), Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, 32(2):125-136. 1983.

VIEIRA, B.B. Observações sobre a maturação de *Xiphopenaeus kroyeri* no litoral de São Paulo. **Boletim do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, 74: 1-22. 1947.

ZAHNG, X et al. Penaeid shrimp genome provides insights into benthic adaptation and frequent molting. **Nature communications**, v. 10, n. 1, p. 1-14, 2019.

ZÜNDT, C. Baixada Santista: uso, expansão e ocupação do solo, estruturação de rede urbana regional e metropolização. In: CUNHA, J. M. P. (Org.) *Novas Metrôpoles Paulistas - População, Vulnerabilidade e Segregação*. Campinas, **Núcleo de Estudos da População Universidade Estadual de Campinas** – Unicamp, 2006. Cap. 1. p. 305-336.