

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS
PESQUEIROS E ENGENHARIA DE PESCA**

YANA KARINE DA SILVA COELHO

Estrutura populacional de *Acetes paraguayensis* Hansen, 1919 (Crustacea:
Sergestidae) na foz do rio Tapajós, Baixo Amazonas, Pará, Brasil

Toledo
2023

YANA KARINE DA SILVA COELHO

Estrutura populacional de *Acetes paraguayensis* Hansen, 1919 (Crustacea: Sergestidae) na foz do rio Tapajós, Baixo Amazonas, Pará, Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Nível de Mestrado e Doutorado, do Centro de Engenharias e Ciências Exatas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

Área de concentração: Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Éder André Gubiani

Toledo

2023

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Coelho, Yana Karine da Silva
Estrutura populacional de *Acetes paraguayensis* Hansen, 1919 (Crustacea: Sergestidae) na foz do rio Tapajós, Baixo Amazonas, Pará, Brasil / Yana Karine da Silva Coelho; orientador Éder André Gubiani. -- Toledo, 2023.
29 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico Campus de Toledo) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, 2023.

1. Biologia de crustáceos. 2. Crescimento. 3. Dinâmica populacional. 4. Micro camarão da Amazônia. I. Gubiani, Éder André, orient. II. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

YANA KARINE DA SILVA COELHO

Estrutura populacional de *Acetes paraguayensis* Hansen, 1919 (Crustacea: Sergestidae) na foz do rio Tapajós, Baixo Amazonas, Pará, Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Nível de Mestrado e Doutorado, do Centro de Engenharias e Ciências Exatas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

Prof. Dr. Éder André Gubiani
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Presidente)

Prof. Dr. Paulo Vanderlei Sanches
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profa. Dra. Geuza Cantanhêde da Silva
Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais

Aprovada em: 13 de julho de 2023
Local de defesa: Microsoft Teams

Estrutura populacional de *Acetes paraguayensis* Hansen, 1919 (Crustacea: Sergestidae) na foz do rio Tapajós, Baixo Amazonas, Pará, Brasil

RESUMO

O avium *Acetes paraguayensis* Hansen, 1919, é um camarão de pequeno porte com grande importância social e econômica para as famílias que vivem da pesca, porém, pesquisas sobre essa espécie ainda são escassas. Nesse estudo foram estimados alguns parâmetros da estrutura populacional como estrutura em comprimento, proporção sexual, distribuição de frequência (número de indivíduos) temporal, abundância (em peso), relação peso-comprimento e o fator de condição relativo da população de *Acetes paraguayensis* capturados na foz do rio Tapajós, Baixo Amazonas, Santarém, Pará, Brasil de modo a obter importantes informações que possam contribuir com o manejo e futuras políticas públicas. As capturas ocorreram com o auxílio da armadilha denominada de matapi, no período de janeiro a junho de 2023, a cada 15 dias, em dois pontos pré-estabelecidos. Ao todo 3.600 indivíduos foram amostrados, aproximadamente 60% fêmeas (2.146) apresentando dimorfismo sexual. A proporção sexual foi de 0,68 machos para cada fêmea. A distribuição de comprimento do cefalotórax revelou que as fêmeas são maiores que os machos. A abundância total foi de 839,47 kg por armadilha. A relação peso-comprimento apresentou alometria negativa indicando que o comprimento total aumenta a uma taxa relativamente maior que o peso total. O fator de condição relativo mostrou o mesmo comportamento para machos e fêmeas ao longo do tempo. De modo geral, as fêmeas se destacaram quando comparadas com os machos, sendo maiores em tamanho, mais pesadas e em quantidade maior.

Palavras-chave: Biologia de crustáceos, Crescimento, Dinâmica populacional, micro camarão da Amazônia.

Population structure of *Acetes paraguayensis* Hansen, 1919 (Crustacea; Sergestidae) at the mouth of the Tapajós River, Lower Amazon, Pará, Brazil

ABSTRACT

The avium *Acetes paraguayensis* Hansen, 1919, is a small shrimp with great social and economic importance for families that make a living from fishing, however, research on this species is still scarce. In this study, some population structure parameters were estimated, such as biometrics, sex ratio, frequency distribution, abundance (in weight), weight-length relationship and the relative condition factor of the *Acetes paraguayensis* population captured at the mouth of the Tapajós River, Lower Amazonas, Santarém, Pará, Brazil allows obtaining important information that can contribute to management and future public policies. Captures were carried out with the aid of a trap called Matapí, from January to June 2023, every 15 days, at two pre-established points. 3,600 individuals were sampled, around 60% females (2,146) showing sexual dimorphism. The sex ratio was 0.68 males for each female. The distribution of cephalothorax length revealed that females are larger than males. Total abundance was 839.47 kg per trap. The weight-length relationship showed negative allometry decreasing as total length increases at a relatively higher rate than total weight. The relative condition factor showed the same behavior for males and females over time. In general, females stood out when compared to males, being larger in size, heavier and larger in quantity.

Keywords: Crustacean biology, Growth, Population dynamics, Amazon micro shrimp.

Dissertação elaborada e formatada
conforme as normas da publicação
científica *Acta Amazonica* Disponível em
<https://acta.inpa.gov.br/guia_ingles.php
>

SUMÁRIO

Introdução	9
Material e métodos	11
Área de estudo	11
Amostragens	12
Análise de dados	14
<i>Biometria</i>	14
<i>Proporção sexual</i>	14
<i>Distribuição de frequência</i>	15
<i>Abundância</i>	15
<i>Relação peso-comprimento</i>	15
<i>Fator de condição</i>	16
Resultados	17
<i>Biometria</i>	17
<i>Proporção sexual</i>	17
<i>Distribuição de frequência</i>	Erro! Indicador não definido.
Discussão	21
Conclusão	23
Agradecimentos	24
Referências	24

Introdução

A ordem Decapoda é subdividida em duas subordens: Dendrobranchiata Bate, 1888 e Pleocyemata Burkenroad, 1963. Incluso aos Dendrobranchiata está a família Sergestidae Dana, 1852, composta por 19 gêneros e 92 espécies de camarões, distribuídas nos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico, sendo que no Brasil existem aproximadamente 13 espécies em regiões mais profundas e algumas em regiões rasas e costeiras (Cardoso e Tavares, 2006; Costa e Simões, 2016).

Dentro da família Sergestidae está o gênero *Acetes*, composto por camarões pelágicos semelhantes ao *krill*, porém com características distintas de outros camarões, apresentando o rostro menor que o pedúnculo ocular, não possuem mais que duas brânquias por somito torácico e nunca mais de sete ou oito brânquias de cada lado do corpo (Costa e Simões, 2016). Os exemplares apresentam coloração semitransparente ou transparente e por fazerem parte da subordem Dendrobranchiata, liberam os ovos livremente no ambiente e a eclosão das larvas ocorre como náuplios (Pérez-Farfante e Kensley, 1997; Salti, 2020).

Os camarões sergestídeos têm grande importância para a cadeia alimentar, principalmente em águas rasas e costeiras, alimentando-se de diatomáceas e copépodes e servem de alimentos para águas vivas, outras espécies de crustáceos e peixes (Xiao e Greenwood, 1993; Nogueira Júnior e Haddad, 2008; Roux et al., 2009).

Duas das quatro espécies costeiras encontradas no Brasil, *Acetes americanus americanus* Ortmann, 1893 e *Acetes petrunkevitchi* Burkenroad, 1945 são capturadas, na maioria das vezes, no verão e em águas oceânicas (Simões et al. 2013). Há outras duas espécies adaptadas a baixos níveis de salinidade, como *Acetes marinus* Omori, 1975, encontrada em águas salobras, e *Acetes paraguayensis* Hansen, 1919, considerado o único

camarão *Dendrobranchiata dulcicola*, com distribuição na bacia Amazônica e bacia do Rio Paraná (Omori, 1975; Xiao e Greenwood, 1993).

Os camarões do gênero *Acetes* são conhecidos por diferentes nomes dependendo do local em que são encontrados. Por exemplo, nos países asiáticos são conhecidos como: rebon na Indonésia, geragau na Malásia, bubuk no Brunei, alamang nas Filipinas, entre outros (Gillett, 2008). No Brasil, especialmente o *Acetes paraguayensis* é conhecido como Avium ou Aviú na região Norte do país (Coelho et al. 2020). Na cidade de Santarém e outros municípios próximos, os aviuns são encontrados em rios com diferentes características.

A pesca do avium na região de Santarém é sazonal, ocorrendo somente durante o inverno amazônico (dezembro a junho). Apesar da pesca ocorrer em apenas uma parte do ano, esse camarão possui grande importância econômica para as famílias ribeirinhas que utilizam sua pesca como complemento na subsistência e renda, os quais são comercializados salgados e frescos (Omori, 1975; Coelho et al., 2020). Pouco se conhece sobre a ecologia e dinâmica populacional da espécie e a pouca informação encontrada na literatura é voltada para estudos bromatológicos e com outras espécies do gênero (Xiao e Greenwood, 1993; Collins e Williner, 2003; Santos et al. 2015).

Vale ressaltar que não existe legislação voltada para o ordenamento pesqueiro de camarões em águas continentais. Os camarões encontrados nas águas do interior da Amazônia são os recursos tratados com mais descaso e já têm espécies mostrando sinais de sobreexploração (Bentes et al., 2016). Em estudos realizados com pescadores artesanais foram relatados como a quantidade e o tamanho dos camarões de variadas espécies estão diminuindo com o passar dos anos (Coelho et al. 2020; Silva et al. 2022).

Na biologia pesqueira, estudos sobre a dinâmica populacional de uma espécie, utilizando análises como a relação peso-comprimento, biometria, proporção sexual e fator de condição relativa (kr), entre outros, são considerados excelentes aliados para auxiliar no ordenamento pesqueiro (Gomiero et al. 2010; Almeida-Melo et al. 2022), principalmente em pesquisas voltadas para peixes (Araújo e Lira, 2012; Araújo et al. 2012; Lira et al. 2012) e algumas voltadas para camarões de gêneros mais conhecidos (Rodrigues et al. 1992; Santos, 2000; Carvalho-Batista, 2013; Almeida-Melo et al. 2022).

Nesse contexto, este estudo teve por objetivo estimar alguns parâmetros da estrutura populacional como a biometria, proporção sexual, distribuição de frequência, abundância (em peso), relação peso-comprimento e o fator de condição relativo da população de *Acetes paraguayensis* capturados na foz do rio Tapajós, Baixo Amazonas, Santarém, Pará, Brasil de modo a obter importantes informações sobre a espécie que possam contribuir com o manejo e futuras políticas públicas.

Material e métodos

Área de estudo

Para as amostragens, dois rios do município de Santarém, Pará, foram selecionados. As coletas foram realizadas de janeiro a junho de 2022, a cada 15 dias em dois pontos, denominados P1, localizado no rio Amazonas sob coordenadas (02°26'00" S 54°38'45" W) e P2, localizado no rio Tapajós sob coordenadas (02°26'34" S 54°40'34" W) (Figura 1).

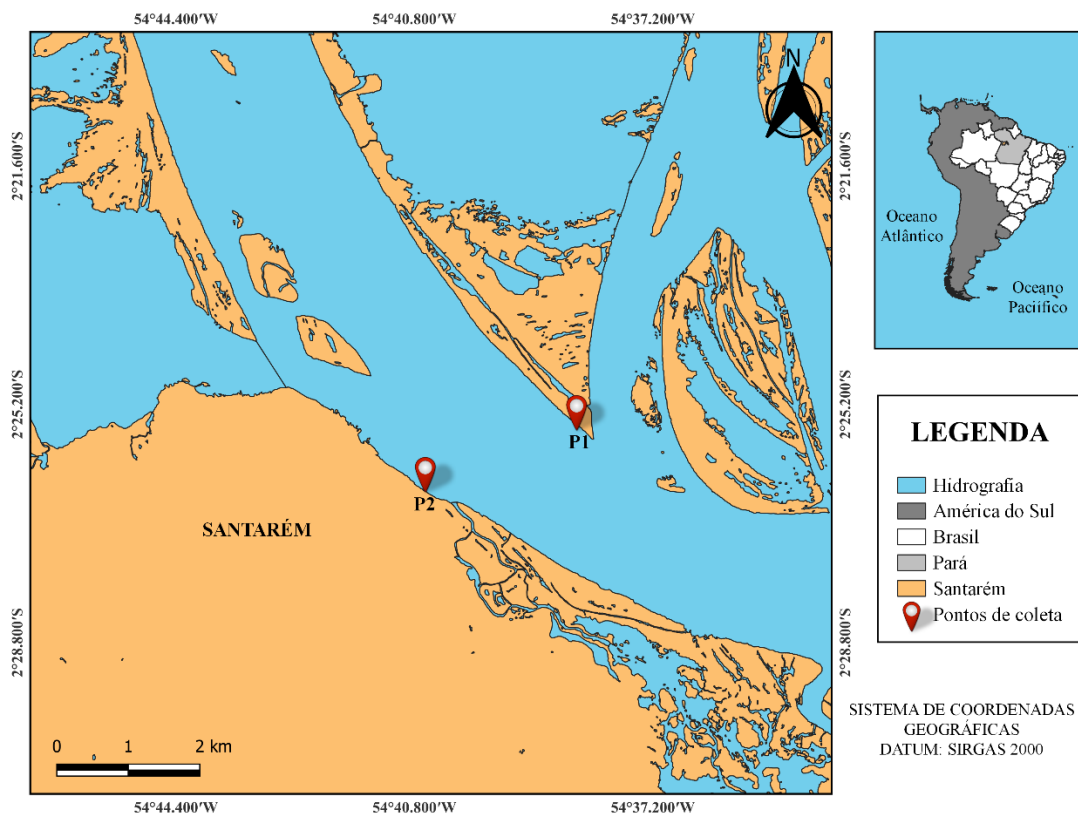


Figura 1. Locais de amostragem de *Acetes paraguayensis* nos rios Amazonas (P1) e Tapajós (P2), no município de Santarém, Pará, Brasil.

O clima predominante nessa região é denominado quente e úmido, sendo estabelecidos dois períodos bem definidos: inverno amazônico (dezembro a junho) marcado por muitas chuvas, com precipitações médias atingindo valores de 170-300 mm/mês e o verão amazônico (julho a novembro) que é seco e a precipitação é menor que 150 mm/mês (Silva et al. 2013).

Amostragens

Para as capturas foi utilizado a armadilha denominada “matapi” do tipo gaiola, confeccionada pelos próprios pescadores, com tela de nylon com malha 16x16mm, fio de polietileno, varas de ferro galvanizado e solda. As armadilhas utilizadas na pesca de *A. paraguayensis* não têm tamanho e formato padrão. Porém, para as amostragens foram

utilizadas duas armadilhas com as mesmas características – uma em cada ponto – sendo 2,0 metros de altura x 1,5 de largura x 1,5 metros de comprimento, com formato semicircular e duas entradas afuniladas (Figura 2).



Figura 2. Exemplo da armadilha utilizada pelos pescadores de *Acetes paraguayensis* no município de Santarém, Pará.

Os apetrechos foram colocados em cada ponto de coleta no final do dia e retirados ao amanhecer, totalizando em média 12 horas submersas, sem a presença de iscas. Os indivíduos coletados nas armadilhas foram pesados e retirado aleatoriamente 150 exemplares para as análises das medidas morfométricas. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, colocadas em caixa térmica e encaminhadas ao laboratório.

Análise de dados

Biometria

Em laboratório foi realizada a biometria de cada exemplar, os camarões foram separados por sexo por meio de inspeções visuais utilizando um microscópio estereoscópico seguindo as recomendações de Melo (2003). Em seguida foram pesados (peso total, PT, em gramas; balança digital com precisão de 0,01g) e obtidas diferentes medidas morfométricas (em milímetros). Para obtenção dos comprimentos foi utilizado um paquímetro digital com precisão de 0,01mm, sendo aferidos: comprimento total (CT; medida compreendida entre a extremidade distal do rostro até a extremidade proximal do télson) e comprimento do cefalotórax (CC; medida entre a extremidade distal do rostro até a extremidade distal da carapaça) (Figura 3).

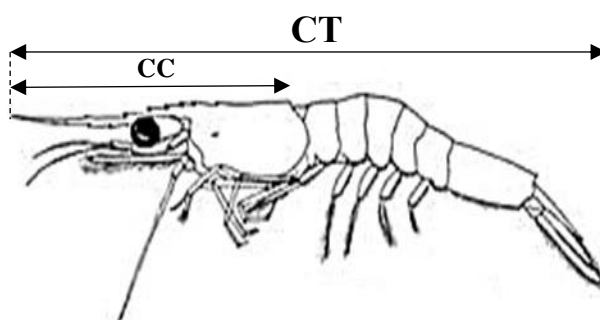


Figura 3. Representação de como foram aferidas as medidas de comprimento total (CT) e comprimento do cefalotórax (CC) durante a biometria do *Acetes paraguayensis*.

As medidas de peso e comprimento foram utilizadas para verificar a amplitude de variação por sexo, por meio do uso de estatística descritiva, em que o tamanho máximo, médio e mínimo foram calculados. Em seguida, o teste t independente foi aplicado para comparar se as médias dessas variáveis diferiram entre os sexos (Zar, 2010).

Proporção sexual

A proporção sexual foi calculada levando em consideração o quociente entre machos e fêmeas. Para avaliar diferenças significativas nessa proporção foi utilizado o

teste de Qui-quadrado (χ^2), testando se a proporção diferiu da esperada de 1:1 (Sokal e Rohlf, 1995).

Distribuição de frequência

A distribuição de frequência de comprimento do cefalotórax foi avaliada por sexo. As classes de tamanho de um milímetro de intervalo foram calculadas de acordo com a regra de Sturges, a qual foi utilizada para gerar os histogramas. Essa padronização foi realizada a fim de comparar visualmente a frequência de distribuição dos indivíduos nas classes.

Abundância

A abundância foi expressa em peso total (kg). A CPUE em peso foi calculada a partir da somatória da quantidade total de camarões capturados em todos os meses e dividido pelo número de armadilhas utilizadas em cada mês (duas, uma em cada ponto).

Relação peso-comprimento

A relação peso-comprimento (RPC) foi determinada pela equação $PT = a \cdot CT^b$ (Ricker, 1973) por um modelo de regressão linear baseado no método dos mínimos quadrados (Zar, 1999). Para RPC, as variáveis PT e CT foram transformadas em log ($\log_{10}PT = \log_{10}a + b \log_{10}CT$). Antes da análise de regressão, gráficos de dispersão foram elaborados para inspeção visual de *outliers*, sendo os *outliers* extremos excluídos das análises (valor absoluto do resíduo padronizado ≥ 4). O grau de ajuste dos modelos foi determinado pelo coeficiente de determinação (r^2); o intervalo de confiança ($\pm 0,95$; $\alpha = 0,05$) dos parâmetros a e b foi também estimado para cada uma das relações. O teste t de Student (Zar, 1999) foi usado para testar possíveis diferenças significativas na condição isométrica ($b = 3$ para RPC). Análise de covariância (ANCOVA; Goldberg e

Scheiner, 1993) foi utilizada para testar as diferenças entre os parâmetros ajustados para machos e fêmeas para RPC.

Fator de condição

Os dados de comprimento e peso foram utilizados para determinação do bem-estar ou estado nutricional dos camarões, através do cálculo do fator de condição relativo (kr) conforme a equação a seguir (Le Cren, 1951):

$$kr = \frac{PT}{CT^b}$$

Onde: PT = peso total registrado em gramas; CT = comprimento total em mm; “b” coeficiente angular da relação peso-comprimento.

Tendências temporais no fator de condição foram observadas graficamente. Para determinar se houve diferenças temporais significativas entre as médias do fator de condição entre os meses foi aplicada a análise de variância fatorial (Fator: meses). Os pressupostos de normalidade e homocedasticidade foram avaliados usando os testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Quando os pressupostos foram atendidos e a ANOVA foi significativa, o teste de Tukey foi aplicado para determinar qual nível diferiu. Se os pressupostos da ANOVA não foram atendidos, os métodos de transformação foram utilizados [logarítmica (\log_{10}); Quinn e Keough 2002]. Se, ainda assim, os pressupostos da ANOVA não foram atingidos, o método similar não-paramétrico (Kruskal-Wallis; Zar 1999) foi utilizado para testar diferenças entre as medianas (Quinn e Keough 2002). No caso de diferença significativa, foi aplicado o teste de comparação de medianas (teste de Dunn; Zar 1999) que permitiu verificar quais meses diferiram entre si.

Todas as análises estatísticas foram feitas no software R (R Core Team 2022). O nível de significância usado para todas as análises foi $p < 0,05$.

Resultados

Biometria

Ao todo foram amostrados 3.600 camarões, dos quais 2.146 indivíduos foram fêmeas (60%) e 1.454 machos (40%). A amplitude do comprimento do cefalotórax (CC) para *A. paraguayensis* (machos e fêmeas) capturados foi de 4,47 mm a 12,75 mm com média de 9,02 mm, e a amplitude do comprimento total (CT) foi de 19,12 mm a 33,36 mm e média de 27,05 mm. Quanto ao peso total (PT), a amplitude foi de 0,025 g a 0,149 g com média de 0,078 g. Analisando os exemplares por sexo, as fêmeas foram maiores em tamanho e peso (Tabela 1).

Tabela 1. Estatística descritiva para machos e fêmeas de *Acetes paraguayensis*, capturados em Santarém, Pará.

SEXO	N	CC (mm)		CT (mm)		PT (g)	
		Média	Máx - Mín	Média	Máx - Mín	Média	Máx - Mín
M	1.454	8,95	12,33 - 4,47	26,15	32,12 - 19,12	0,068	0,137 - 0,025
F	2.146	9,07	12,75 - 4,76	27,65	33,36 - 19,12	0,084	0,149 - 0,035

Proporção sexual e Distribuição de frequência

A proporção sexual diferiu significativamente do esperado 1:1 ($\chi^2 = 133,02$; $p < 0,01$), em que foi observado 0,68 machos para uma fêmea. Em todo o período amostrado houve a predominância de fêmeas em relação aos machos (Figura 4).

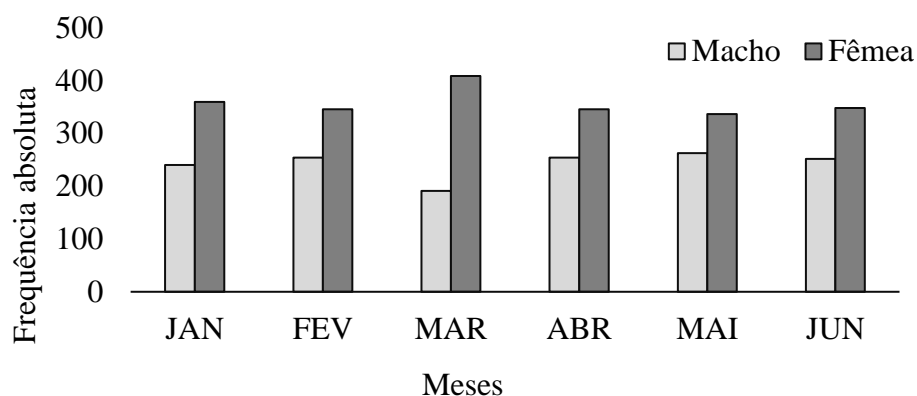


Figura 4. Frequência absoluta do número de camarões fêmeas e machos de *Acetes paraguayensis* capturados de janeiro a junho em Santarém, Pará.

A maior parte dos indivíduos apresentou comprimento do cefalotórax da classe de 8,5 mm, independente do sexo (Figura 5).

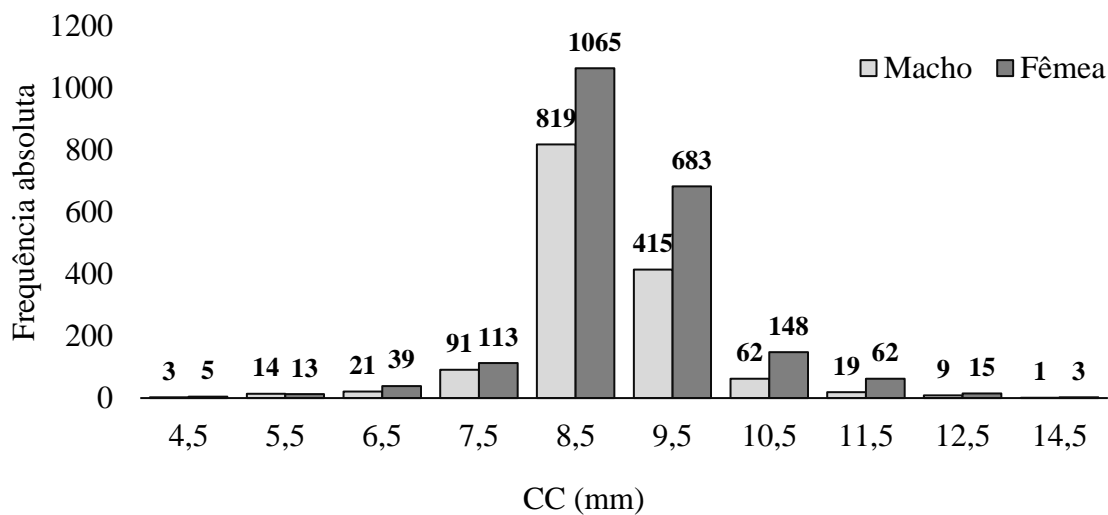


Figura 5. Distribuição de frequência de machos e fêmeas de *Acetes paraguayensis* em classes de tamanho do comprimento do cefalotórax (CC), capturados no município de Santarém, Pará, Brasil.

Abundância

A abundância total *Acetes paraguayensis* foi de 839,47 kg por armadilha. No mês de maio foi observada a maior abundância (193,72 kg de camarões por armadilha; Figura 6).

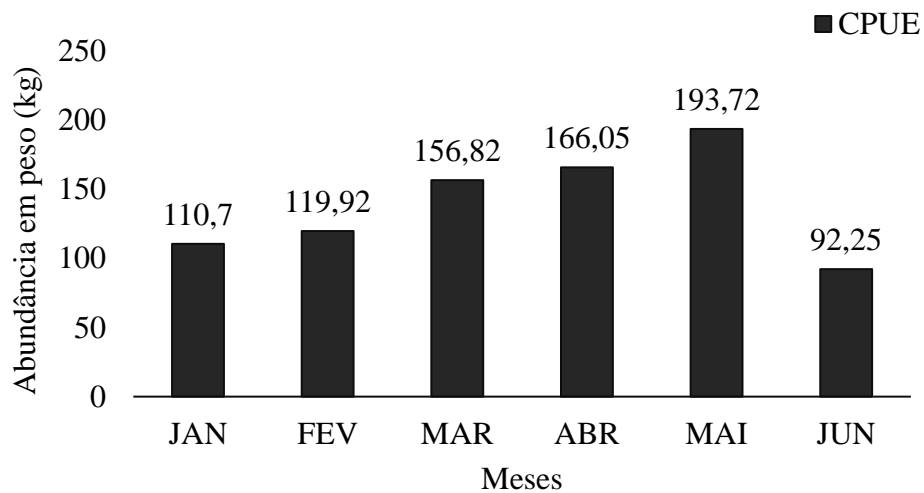


Figura 6. Abundância total, expressa em peso, para *Acetes paraguayensis* capturados de janeiro a junho de 2022, em Santarém, Pará, Brasil.

Relação peso-comprimento

A relação peso-comprimento foi determinada para fêmeas e machos (ANCOVA, $p < 0,05$; Figura 7). Os coeficientes angulares das duas equações indicaram que *A. paraguayensis* independente do sexo, apresentou alometria negativa, pois o valor de b foi significativamente < 3 (teste t , $p < 0,05$), ou seja, pode-se inferir que o comprimento aumenta a uma taxa relativamente maior que o peso.

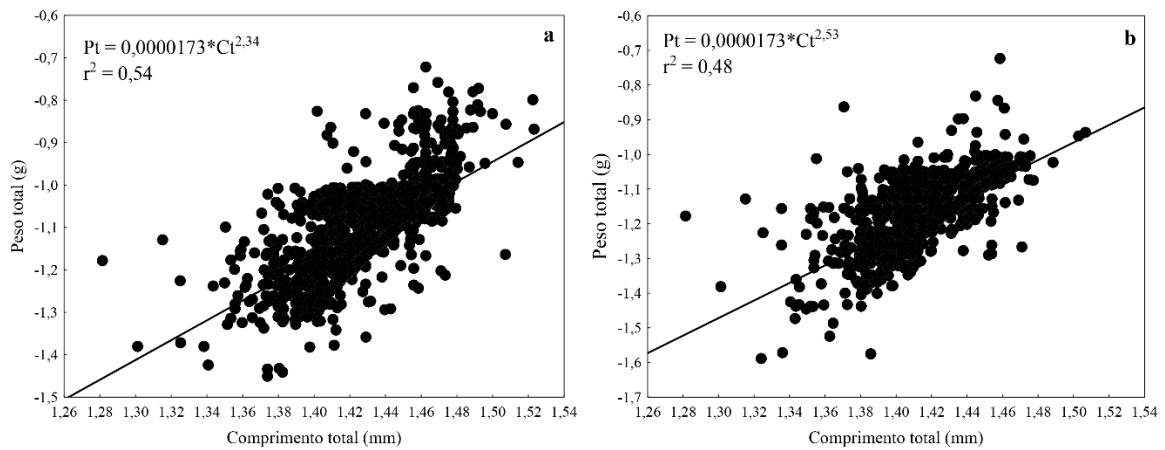


Figura 7. Relação peso-comprimento para fêmeas (A) e machos (B) de *Acetes paraguayensis*, coletados no município de Santarém, Pará, Brasil, de janeiro a junho de 2022.

Fator de condição

O fator de condição relativo mostrou o mesmo comportamento para machos e fêmeas ao longo do tempo (Figura 8). Nos meses que antecederam o final da estação sazonal de ocorrência foram registrados os menores valores (Figura 8). Diferenças significativas entre os meses foram observadas para o fator de condição (ANOVA, $p < 0,05$), onde janeiro e fevereiro diferiram dos demais.

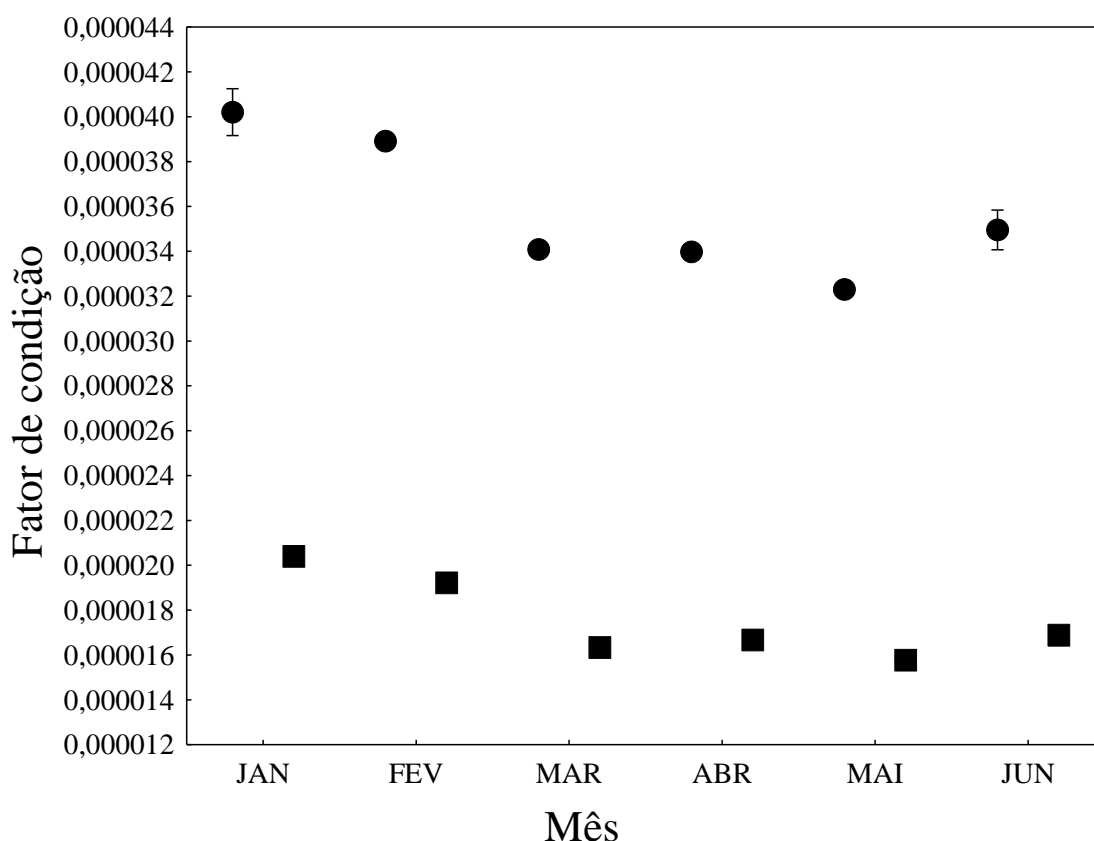


Figura 8. Fator de condição relativo de machos (quadrado) e fêmeas (círculo) de *Acetes paraguayensis* capturados de janeiro a junho de 2022, em Santarém, Pará, Brasil.

Discussão

De acordo com os resultados dos dados biométricos, *Acetes paraguayensis* apresentou dimorfismo sexual em tamanho, já que as fêmeas foram maiores do que os machos. Esse padrão já foi observado em várias espécies de sergestídeos (Mallo e Boschi 1982; Oh e Jeong 2003; Santos et al. 2015) e pode estar relacionado a maior produção de ovócitos, uma vez que, a fecundação acontece de forma externa (Gab-Alla et al. 1990; Heckler et al. 2013). Desse modo, maior quantidade de fêmeas possivelmente está ligado ao comportamento durante o período reprodutivo, no qual as fêmeas possuem o hábito de se aglomerar durante o período da desova (Oh e Jeong, 2003). Além disso, fêmeas do

gênero *Acetes* crescem em taxas mais aceleradas quando comparadas aos machos, tornando-as mais sucessíveis à captura por redes de pesca (Oh e Jeong 2003; Simões et al., 2013; Santos et al. 2015)

Os resultados sobre o tamanho do cefalotórax mostraram menor quantidade de indivíduos nas extremidades do histograma, ou seja, nas menores e maiores classes. Foram capturados indivíduos de tamanhos variados, o que pode estar relacionado ao fato de que a armadilha utilizada pelos pescadores dessa região não possuir nenhum tipo de seletividade, capturando indivíduos de todos os tamanhos. Não foi possível diferenciar os juvenis dos adultos, devido à dificuldade por conta do tamanho dos camarões, por ser uma espécie sazonal e pelo curto período de coleta, mas acredita-se terem sido capturados animais em todas as fases, o que explicaria o amplo número de classes observados no histograma.

Se tratando da abundância, o maior número registrado no mês de maio pode estar relacionado à temperatura mais amena da água, pois esse é o período em que os rios do Baixo Amazonas se encontram no ápice da cheia e por isso as águas estão mais frias com temperaturas em torno de 22° C a 25° C (Bentes et al. 2018). Esse padrão tem sido recorrente para outras espécies do gênero *Acetes*, em que maior abundância de espécimes foram registradas nos meses em que a água dos rios estão mais frias (Calazans, 2002; Simões et al. 2013; Santos et al. 2015).

A avaliação do coeficiente angular (b) observado na relação peso-comprimento, mostrou um crescimento alométrico negativo ($b < 3$) para ambos os sexos, ou seja, os indivíduos independentes do sexo crescem em uma proporção relativamente maior do que ganham peso. Padrão semelhante foi observado para o gênero *Acetes* em outros locais (Freire et al., 2012; Silva et al., 2007; Flexa et al., 2005). Esse tipo de crescimento sugere

que as variáveis biométricas podem estar sendo influenciadas por vários fatores como a oferta de alimento e fatores abióticos característicos de cada ambiente.

O fator de condição relativo representa a variação populacional real em torno do valor médio da condição, o qual é utilizado para fornecer uma estimativa de condição independente do comprimento, permitindo comparações entre diferentes classes de comprimento dentro de uma mesma amostra (Baigún et al. 2009). De acordo com nossos resultados, machos e fêmeas apresentaram variações semelhantes ao longo do período amostrado, sendo que nos meses que antecederam o fim da ocorrência da espécie na região, os valores diminuíram, ao contrário do que acontece com outras espécies do gênero, em que os meses de abril, maio, junho e ápice em julho, as fêmeas apresentaram maior fator de condição, visto que estão mais pesadas e maduras prontas para iniciar o processo de desova (Oh e Jeong, 2003). Vale ressaltar que *A. paraguayensis* é a única do gênero a habitar ambientes de água doce, ainda pouco estudada, que ocorre apenas em épocas esporádicas (Collins e Williner, 2003).

Conclusão

De modo geral, as fêmeas se destacaram quando comparadas com os machos, sendo maiores em tamanho, mais pesadas e maiores em quantidade. *Acetes paraguayensis* é uma espécie que se adapta bem em rios com diferentes características. Essas informações poderão ser utilizadas em planos de manejo pesqueiro, bem como de conservação das populações desse camarão em rios amazônicos.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida e à Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) por ceder a estrutura para realização das análises.

Referências

Almeida-Melo, O.; Silva, LMA.; Farias-Lima, J.; Silva, SLF.; Sousa, PHC.; Duarte, SS.; Cintra, IHA. 2022. Estrutura populacional do camarão-da-Amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller 1862) na foz do Rio Amazonas. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 5: 490-511.

Araújo, MSLC.; Castiglioni, DS.; Coelho, PA. 2012. Width-weight relationship and condition factor of *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Ucididae) at a tropical mangroves of Northeast Brazil. *Iheringia - Série Zoologia* 2: 277-284.

Araújo, MSLC.; Lira, JJPR. 2012. Condition fator and carapace width versus wet weight relationship in the swimming crab *Callinectes danae* Smith 1869 (Decapoda, Portunidae) at the Santa Cruz Channel, Pernambuco State, Brazil. *Nauplius* 20: 41-50.

Baigún, RM.; Colautti, DC.; Grosman, F. 2009. Assessment of condition in pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Atheriniformes: Atherinopsidae) populations: which index works best? *Neotropical Ichthyology*, 7: 439-446.

Bentes, B.; Martinelli-Lemos, JM.; Araújo, C.; Isaac, V. 2016. A pesca do camarão-da-Amazônia, perspectivas futuras no litoral paraense. *Ciência e Cultura* 2: 56-59.

Bentes, KLS.; Oliveira, LL.; Zacardi, DM.; Barreto, NJC. 2018 The relationship between hydrologic variation and fishery resources at the lower Amazon, Santarém, Pará. *Revista Brasileira de Geografia Física* 11: 1478-1489.

Calazans, D. 2022. Seasonal larval composition and abundance of shrimps in the surrounding area of the Patos Lagoon Mouth. *Nauplius*. 10: 111-120.

Cardoso, IA.; Tavares, CR. 2006. Three new occurrences of Sergestidae (Dendrobranchiata) for the Southwestern Atlantic slope (13°-22°S). *Nauplius* 14: 9-17.

Carvalho-Batista, A. 2013. *Dinâmica populacional e análise da variação genética do camarão barba-ruça Artemesia longinaris Spence Bate, 1888 (Crustacea Penaeidae)*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu. 99 p.

Coelho, YKS.; Imbiriba, LC.; Serrão, EM.; Zacardi, DM. 2020. A pesca camaroeira em Santarém, Baixo Amazonas, Pará: procedimentos técnicos e operacionais. *Gaia Scientia* 14: 166-178.

Collins, PA; Williner, V. 2003. Alimentação de *Acetes paraguayensis* (Nobili) (Decapoda: Sergestidae) do Rio Paraná, Argentina. *Hydrobiologia*. 493:1-6.

Costa, RC.; Simões, SM. 2016. Avaliação dos Camarões Sergestídeos (Decapoda: Sergestidae). In: Pinheiro, MAA.; Boos, H. (Org.). *Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014*. cap. 29. Sociedade Brasileira de Carcinologia, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, p.390-399.

Flexa, CE.; Silva, KCA.; Cintra, IHA. 2005. Morfometria do camarão-canela, *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862), no município de Cametá-Pará. *Boletim Técnico-Científico do CEPNOR*. 5:41-54.

Freire, JL.; Marques, CB.; Silva, BB. 2012. Estrutura populacional e biologia reprodutiva do camarão-da-amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda:Palaemonidae) em um estuário da região nordeste do Pará, Brasil. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*. 16: 65-76.

Gab-Alla, AAFA.; Hartnoll, RG.; Ghobashy, AF.; Mohammed SZ. 1990. Biology of penaeid prawns in the Suez Canallakes. *Marine Biology* 107: 417-426.

Gillett, R. 2008. Global study of shrimp fisheries. *FAO Fisheries Technical Paper*. v. 475, FAO, Rome. 331p.

Goldberg, DE.; Scheiner, SM. ANOVA and ANCOVA: Field Competition Experiments. In: SCHEINER, S.M.; GUREVITCH, J. (Ed.). *Design and Analysis of Ecological Experiments*. New York: Chapman & Hall, 1993. cap. 4, p. 69-93.

Gomiero, LM.; Villares-Junior, GA.; Braga, FMDS. 2010. Relação peso-comprimento e fator de condição de *Oligosarcus hepsetus* (Cuvier, 1829) no Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Santa Virgínia, Mata Atlântica, estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 10: 101-105.

Heckler, G.; Simões, SM.; Santos, APF.; Fransozo, A.; Costa, RC. 2013. 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

Le Cren, ED. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonadal weight condition in the perch *Perca fluviatilis*. *Journal of Animal Ecology* 20: 201-219.

Mallo, JC.; Boschi, EE. 1982. Contribucion al conocimiento del ciclo vital del camaron *Peisos petrunkevitchi* de la region de Mar del Plata, Argentina (Crustacea, Decapoda, Sergestidae). *Physis* 41: 85-98.

Melo, GAS. 2003. *Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil*. Edições Loyola.

Nogueira Júnior, M.; Haddad, MA. 2008. The diet of cubomedusae (Cnidaria, Cubozoa) in southern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 56: 157-164.

Oh, CW.; Jeong, IJ. 2003. Reproduction and Population dynamics of *Acetes chinensis* (Decapoda: Sergestidae) on the western coast of Korea, Yellow Sea. *Journal of Crustacean Biology* 23: 827-835.

Omori, M. 1975. The systematics, biogeography, and fishery of epipelagic shrimps of the genus *Acetes* (Crustacea, Decapoda, Sergestidae). *Bulletin of the Ocean Research Institute University of Tokyo* 7: 1-91.

Pérez-Farfante, I.; Kensley, B. 1997. Penaeoid and Segestoid Shrimps and Prawns of the World. Keys and diagnoses for the families and genera. *Éditions du Muséum national d'Histoire naturelle* p.233.

Ricker, WE. (1973). Linear regressions in fishery research. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, v. 30, p. 409-434, 1973.

Rodrigues, ES.; Pita, JB.; Lopes, RG.; Coelho, JAP.; Puzzi, A. 1992. Aspectos biológicos e pesqueiros do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) capturado pela pesca artesanal no litoral do estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Pesca* 19: 67-81.

Roux, A.; Piñero, R.; Moriondo, P.; Fernández, M. 2009. Diet of the red shrimp *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) in Patagonian fishing grounds, Argentine. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 3: 775-781.

Salti, FC. 2020. *Sistema reprodutor masculino de camarões Dendrobranchiata sob aspectos evolutivos: padrões morfo-histológicos e reconstrução de estado ancestral de caráter*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo. 151p.

Santos, APF.; Simões, M.; Bochini, G.L.; Costa, CH.; Costa, RC. 2015. Population parameters and the relationships between environmental factors and abundance of the *Acetes americanus* shrimp (Dendrobranchiata: Sergestidae) near a coastal upwelling region of Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography* 63: 229-238.

Santos, MCF. 2000. Biologia e pesca de camarões marinhos ao largo de Maragogi (Alagoas-Brasil). *Boletim Técnico Científico CEPENE* 8: 99-129.

Silva, MCN.; Frèdou, FL.; Souto-Filho, J. 2007. Estudo do crescimento do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) da Ilha de Combú, Belém, Estado do Pará. *Amazonia: Ciência e Desenvolvimento*. 2: 85-104.

Silva, MDSR.; Miranda, SÁF.; Domingos, RN.; Silva, SLR.; Santana, GP. 2013. Classificação dos Rios da Amazônia: uma estratégia para preservação desses recursos. *Holos Environment* 13: 163-174.

Silva, NC.; Júnior, ÉDCF.; Pereira, ADNS. 2022. Impactos Socioambientais Relacionados com a Pesca do Camarão-da-Amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) na Visão de Pescadores do Rio São José no Município de Abaetetuba/PA. *Biodiversidade Brasileira – BioBrasil* 12: 1-14.

Simões, SM.; Castilho, AL.; Fransozo, A.; Negreiros-Fransozo, ML; Costa, R.C. 2013. Distribution related to temperature and salinity of the shrimps *Acetes americanus* and *Peisos petrunkevitchi* (Crustacea: Sergestoidea) in the south-eastern Brazilian littoral zone. *Journal of the Marine Biological Association* 93:753-759.

Sokal, RR.; Rohlf, FJ. 1995. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. W. H. Freeman, New York, 887p.

Xiao, Y.; Greenwood, JG. 1993. The biology of *Acetes* (Crustacea, Sergestidae). *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review* 31: 259-444.

Zar, J. *Biostatistical Analysis*. New Jersey, USA: Prentice Hall, 1999. 663 p.

Zar, JH. 2010. *Biostatistical Analysis*, 5a edição, Pearson Prentice Hall, 960p.