



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC

Departamento de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais
Área de concentração: Ecologia

JOSELENE BADÚ DE BRITO SANTOS

**VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO CAMARÃO SETE-BARBAS
XIPHOPENAEUS KROYERI (HELLER, 1862) NA COSTA DE ILHÉUS (BAHIA,
BRASIL)**

**ILHÉUS-BAHIA
2008**

JOSELENE BADÚ DE BRITO SANTOS

**VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO CAMARÃO SETE-BARBAS
XIPHOPENAEUS KROYERI (HELLER, 1862) NA COSTA DE ILHÉUS (BAHIA,
BRASIL)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais da Universidade Estadual de Santa Cruz, para obtenção do título de Mestre em Sistemas Aquáticos Tropicais.

Área de concentração: Ecologia

Orientadora: Prof^a. Erminda C. G.Couto

Co-orientador: Prof. Maurício Cetra

**ILHÉUS - BAHIA
2008**

S237

Santos, Joselene Badú de Brito.

Variação espaço-temporal do camarão sete-barbas
xiphopenaeus kroyeri (Heller, 1862) na Costa de Ilhéus
(Bahia, Brasil) / Joselene Badú de Brito Santos. – Ilhéus,
BA : UESC, 2008.
xviii, 93 f. : il.

Orientadora : Erminda C. G. Couto.

Co- orientador : Maurício Cetra.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de
Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Sistemas
Aquáticos Tropicais.

Bibliografia: f. 85-93.

1. Crustáceo. 2. Camarão – Ilhéus (BA). 3. Camarão –
Reprodução – Ilhéus (BA). 4. Camarão – Distribuição – Ilhéus
(BA). I. Título.

CDD 595.3

JOSELENE BADÚ DE BRITO SANTOS

**VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO CAMARÃO SETE-BARBAS
XIPHOPENAEUS KROYERI (HELLER, 1862) NA COSTA DE ILHÉUS (BAHIA,
BRASIL)**

Ilhéus-BA, 18/01/2008



Erminda da Conceição Guerreiro Couto – Dr^a.
UESC/DCB
(Orientadora)



Maurício Cetra – Dr.
UESC/DCET
(Co-orientador)



Adriane Cristina Araújo Braga – Dr^a.
UFES/CCA
(Membro)



Fúlvio Aurélio de Moraes Freire - Dr.
UFERSA/DCA
(Membro)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Sr. Brito e Sr^a. Raimunda, pessoas que sempre foram exemplos de caráter, coragem, amor, carinho, determinação, retidão e perseverança.

A minha irmã Taylla Liriell, o melhor presente que já recebi.

Ao meu amor Rodrigo Lopes, que durante esta trajetória realizou o curso de mestrado junto comigo, compartilhando angústias e expectativas, mas também vibrando por cada passo empreendido, por cada desafio enfrentado, por cada conquista firmada.

“Bom mesmo é ir à luta com determinação, abraçar a vida com paixão, perder com classe e vencer com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é “muito” pra ser insignificante” (Charles Chaplin).

AGRADECIMENTOS

A Deus pela força, garra e determinação que me concedeu para superar os obstáculos.

À chefe, ou como muitos a conhecem, prof^a. Dr^a. Erminda da Conceição Guerreiro Couto. Antes de tudo uma amiga...em diversos momentos uma verdadeira mãe...uma orientadora presente...companheira em momentos bons, e em outros não tão felizes assim. Meu muito obrigado por ter “apostado suas fichas” nessa ex-estagiária de iniciação científica, orientando e aprimorando minha formação acadêmica, científica e pessoal.

Ao “*co-chefe*”, meu co-orientador, prof. Dr. Maurício Cetra, pela sua disponibilidade irrestrita, sua forma exigente, crítica e criativa de argüir as idéias apresentadas, creio que esta postura deu o norte ao trabalho facilitando o alcance de seus objetivos.

A Universidade Estadual de Santa Cruz, pela infra-estrutura e a oportunidade de formação profissional.

A coordenação e toda a equipe do Projeto AFAPESCA - pelo apoio incondicional na elaboração do presente subprojeto. Além deste, agradeço também a participação especial fornecida pelo Projeto ECOCAM - pela obtenção e disponibilização dos dados de sedimentos os quais permitiram caracterizar pontualmente o tipo de fundo nos três pontos de coletas estudados.

A CAPES e ao CNPq, através do edital CNPq CTHIDRO 14/2005 – Processo 133341/2006-2) pela concessão da bolsa de estudo, fato este que contribuiu para viabilização dessa dissertação.

Aos professores Drs. Adriane Cristina Araújo Braga e Fúlvio Aurélio de Moraes Freire por aceitarem o convite para a banca de defesa da dissertação. Obrigado pelas críticas e sugestões, as quais foram decisivas para melhorar a qualidade do trabalho final.

Ao grande amigo, Ricardo O'Reilly Vasques, carinhosamente "Rick", que desde a muito me acompanha, pela oportunidade, pelo companheirismo mútuo além do apoio a minha inquietude "científica".

A Féca, Fernanda Jordão Guimarães, amiga que compartilhou, participou entusiasmadamente de várias idéias, discussões, e como fruto hoje estou aqui.

Aos meus amigos de laboratório e coletas: Rick "*Chefinho*", Polly "*Popó*", Ananda "*Nandoca*", Villy "*Polichaeta*", Harildon "*surfista*", Juan "*Ouriço*", Lorena "*Lula-molusco*", Déo "*pradarias*", Bruninha "*sedimento*", Fabrício "*Boto*", Vanda "*Siri*", Dane, Danny e Renata.

Aos pescadores Noronha, Cachimbo, Adilson e Pinho pelo companheirismo e compartilhamento de seus conhecimentos empíricos sobre a espécie. Também agradeço a "D. Creuza", sempre prestativa e atenciosa.

Aos meus colegas e amigos de mestrado, em especial ao meu grupo de estudos: Polica, Marcinha e Alexandre. Além desses não posso esquecer de incluir minha amigas de todas as horas: Tytha ("*a mais bonita*", claro!) e Gil ("*a cientista maluca*") adoro vocês.

Ao curso de pós-graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais, desde professores a funcionários pelos ensinamentos e pela convivência durante esse período. Aqui abro um lugar em especial à secretária do curso Lidiana "*Lidy*", pelo apoio em todos os momentos que necessitei.

Aos que serão sempre os primeiros! Minha grande família!! Aos meus pais e irmã pelos mimos, amor, regalias e compreensão pela minha ausência nesses dois longos anos.

Ao meu esposo Rodrigo, me faltam palavras...lágrimas... simplesmente você é um companheiro excelente, te amo.

Projetos de apoio:

AFAPESCA - A fauna acompanhante da pesca do camarão na costa de Ilhéus (BA): estudos para regulação da exploração do camarão e estratégias para sua conservação (Universal Processo 478660/2003-0)

SATCAP - Capacidade suporte da bacia do Rio Cachoeira e área costeira adjacente frente à sustentabilidade ambiental dos recursos hídricos (CNPq CTHIDRO 14/2005 Processo 133343/2006-5)

Financiamento:



Apoio institucional:



**VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO CAMARÃO SETE-BARBAS
XIPHOPENAEUS KROYERI (HELLER, 1862) NA COSTA DE ILHÉUS (BAHIA,
BRASIL).**

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estudar a dinâmica espaço-temporal da população do camarão sete-barbas, *X. kroyeri*, na costa de Ilhéus (BA). Amostras mensais foram realizadas entre março de 2003 a fevereiro de 2005, em três pontos do litoral: Olivença, Ilhéus e São Domingos. O material biológico foi coletado com redes de arrasto de porta, com 20mm entre nós a uma profundidade de 16 m e duração de 30 minutos. Foram obtidos valores de temperatura, salinidade e transparência da água. Foram capturados 66,81Kg e 27.455 indivíduos de camarão sete-barbas, sendo 55,53 % machos. A transparência da água apresentou diferença significativa entre o inverno e o verão, este, com os maiores valores. A abundância correlacionou-se negativamente com a transparência da água, sugerindo que outros fatores, tais como, o tipo de fundo e a disponibilidade alimentar estejam regulando sua distribuição. O comprimento total variou entre 20 a 110mm para os machos e 20 a 140 mm para as fêmeas. A análise de Variância realizada para comprimentos entre pontos e períodos indicou que ocorreu diferença significativa apenas entre os períodos ($p < 0,05$). Em 2003, essa diferença foi registrada entre outono e inverno, representado pelo menor e maior comprimento médio, respectivamente. Em 2004 não houve diferenças significativas dos comprimentos entre os períodos para ambos os sexos. Estes resultados sugerem que a população foi representada por uma maior parcela de adultos no inverno. Os juvenis estiveram presentes durante todo o período de estudo. Contudo, o maior número de jovens ocorreu no outono (maio) e primavera (setembro), correspondendo aos picos de recrutamento pesqueiro secundário e principal da espécie, respectivamente. No geral, a estrutura da população foi composta por um maior número de indivíduos adultos, o que pode estar relacionado à profundidade estudada (16m). Isto sugere que em Ilhéus a espécie pode apresentar estratificação vertical. As análises de peso foram realizadas apenas para o outono e inverno de 2003. A concentração de indivíduos nas maiores classes de peso e maior pesos médios, para ambos os sexos, ocorreram no inverno. A relação peso-comprimento indicou que a espécie tende a apresentar crescimento semelhante entre os sexos. A maturidade sexual morfológica estimada para os machos foi 57,8 mm de comprimento total. A população apresenta flutuações sazonais na abundância, com as maiores capturas no inverno em 2003 e primavera em 2004. A maior abundância registrada em 2004 provavelmente foi resultante da entrada de jovens na população associada ao período de defeso vigente nessa época. As maiores capturas se concentraram nos pontos de Ilhéus e São Domingos, o que pode estar associado a maior proximidade desses locais à desembocadura de estuários. A proporção sexual ao longo do período foi de 1:1, no entanto, diferiu entre os meses e classes de comprimento totais, em geral, com predominância de machos. Isto pode estar relacionado a possíveis migrações de fêmeas para áreas de desova em maiores profundidades.

Palavras-chaves: camarão sete-barbas, distribuição, maturidade, proporção sexual, abundância, Ilhéus.

Spatial and seasonal distribution of the seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) in the Ilhéus coast (Bahia, Brazil).

ABSTRACT

This work had as objective to study the dynamics space-time of the population of the shrimp seven-beards, *X. kroyeri*, in the coast of Islanders (BA). monthly Samples were accomplished among March of 2003 to February of 2005, in three points of the coast: Olivença, Islanders and São Domingos. The biological material was collected with nets of I drag of door, with 20mm among us to a depth of 16 m and duration of 30 minutes. They were obtained temperature values, salinity and transparency of the water. 66,81Kg and 27.455 individuals of shrimp seven-beards were captured, being 55,53% males. The transparency of the water presented significant difference between the winter and the summer, this, with the largest values. The abundance was correlated negatively with the transparency of the water, suggesting that other factors, such as, the fund type and the alimentary readiness are regulating its distribution. The total length varied among 20 to 110mm for the males and 20 to 140 mm for the females. The analysis of Variance accomplished for lengths between points and periods indicated that just happened significant difference among the periods ($p < 0,05$). In 2003, that difference was registered between autumn and winter, represented by the smallest and larger medium length, respectively. In 2004 there were not significant differences of the lengths among the periods for both sexes. These results suggest that the population was represented by a larger portion of adults in the winter. The juvenile ones were present during the whole study period. However, the largest number of youths happened in the autumn (May) and spring (September), corresponding to the picks of secondary and main fishing recruitment of the species, respectively. In the general, the structure of the population was composed by a larger number of adult individuals, what can be related to the studied depth (16m). This suggests that in Islanders the species can present vertical bedding. The weight analyses were just accomplished for the autumn and winter of 2003. The individuals' concentration in the largest weight classes and larger medium weights, for both sexes, they happened in the winter. The relationship weight-length indicated that the species tends to present similar growth among the sexes. The morphologic sexual maturity esteemed for the males was 57,8 mm of total length. The population presents seasonal fluctuations in the abundance, with the largest captures in the winter in 2003 and spring in 2004. The largest abundance registered in 2004 was probably resulting of the youths' entrance in the population associated to the period of effective defeso in that time. The largest ones are captured they concentrated on the points of Islanders and São Domingos, what can be associated the largest proximity of those local ones to the outlet of estuaries. The sexual proportion along the period was of 1:1, however, it differed between the months and total length classes, in general, with predominância of males. This can be related to possible migrations of females for areas of it spawns in larger depths.

Keywords: shrimp sea-bob, distribution, maturity, sexual proportion, abundance, Ilhéus.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Análise de variância fatorial da salinidade na região de Ilhéus (BA) no período de novembro de 2003 a fevereiro de 2005 levando em consideração os fatores ponto e período. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.....38
- Tabela 2 – Análise de variância fatorial da temperatura (°C) na região de Ilhéus (BA) no período de novembro de 2003 a fevereiro de 2005 levando em consideração os fatores ponto e período. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.....39
- Tabela 3 – Análise de variância fatorial da visibilidade (m) na região de Ilhéus (BA) no período de novembro de 2003 a fevereiro de 2005 levando em consideração os fatores ponto e período. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.....40
- Tabela 4 – Matriz de Comparação de probabilidades pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni para a visibilidade entre os períodos de coletas analisados..... 41
- Tabela 5 – Coeficiente de regressão múltipla (r^2) do número de indivíduos capturados e fatores abióticos: temperatura, salinidade e visibilidade. * = diferença significativa. (-) = correlação negativa..... 42
- Tabela 6 – Análise de variância fatorial do comprimento da carapaça (mm) de *Xiphopenaeus kroyeri* na região de Ilhéus (BA) levando em consideração o ponto e o período. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.....44
- Tabela 7 – Análise de variância fatorial do comprimento da carapaça (mm) de fêmeas capturadas em 2003 na região de Ilhéus (BA) levando em consideração os períodos. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.....44
- Tabela 8 – Matriz de Comparação de probabilidades pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni para comprimento da carapaça (mm) de fêmeas capturadas nos períodos do ano de 2003.....45

- Tabela 9 – Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo nos quatro períodos do ano para os dados de comprimento da carapaça (mm) para fêmeas de coletadas no ano de 2003..... 45
- Tabela 10 – Análise de variância fatorial do comprimento da carapaça (mm) de machos capturadas em 2003 na região de Ilhéus (BA) levando em consideração os períodos. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata..... 45
- Tabela 11 – Matriz de Comparação de probabilidades pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni para comprimento da carapaça (mm) de machos capturados nos períodos do ano de 2003.....46
- Tabela 12 – Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo nos quatro períodos do ano para os dados de comprimento da carapaça (mm) para machos coletados no ano de 2003.....46
- Tabela 13 – Análise de variância fatorial do comprimento da carapaça (mm) de fêmeas capturadas em 2004 na região de Ilhéus (BA) levando em consideração os períodos. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.....47
- Tabela 14 – Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo nos quatro períodos do ano para os dados de comprimento da carapaça (mm) para fêmeas coletadas no ano de 2004..... 47
- Tabela 15 – Análise de variância fatorial do comprimento da carapaça (mm) de machos capturadas em 2004 na região de Ilhéus (BA) levando em consideração o período. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata..... 47
- Tabela 16 – Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo nos quatro períodos do ano para os dados de comprimento da carapaça (mm) para machos coletados no ano de 2004.....48

Tabela 17 – Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo nos quatro períodos do ano para os dados de comprimento da carapaça (mm) para fêmeas coletadas no verão de 2005.....	48
Tabela 18 – Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo nos quatro períodos do ano para os dados de comprimento da carapaça (mm) para machos coletados no verão de 2005.....	49
Tabela 19 – Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo dos dados de peso (g) para fêmeas e machos.....	51
Tabela 20 – Análise de variância fatorial da Captura em kg/h de esforço de pesca (CPUE) na região de Ilhéus (BA) em 2003. Fatores: pontos, períodos e sexo. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.....	54
Tabela 21 – Matriz de Comparação de probabilidades pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni para os pontos de coletas em 2003.....	54
Tabela 22 – Análise de variância fatorial da Captura em kg/h de esforço de pesca (CPUE) na região de Ilhéus (BA) em 2004. Fatores: pontos, períodos e sexo. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.....	55
Tabela 23 – Matriz de Comparação de probabilidades pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni para os períodos de coletas no ano de 2004.....	55
Tabela 24 – Matriz de Comparação de probabilidades pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni para os pontos de coletas no ano de 2004.....	55
Tabela 25 – Comprimentos totais mínimos e máximos (mm) para machos e fêmeas de para diferentes localidades.....	81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da área estudada (Ilhéus, Bahia, Brasil) indicando locais de coleta e as isóbatas (tracejado).....	24
Figura 2 - Embarcação, modelo Saveiro, utilizada nas coletas.....	30
Figura 3 - Rede de arrasto: esquema das dimensões mensuradas do apetrecho.....	31
Figura 4 - Camarão sete-barbas, <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Heller, 1862). Esquema das dimensões mensuradas.....	32
Figura 5 - Procedimento para a determinação do sexo dos camarões. Fêmeas (a). Machos (b).....	32
Figura 6. Condição do petasma. Petasma desligado – machos jovens (a). Petasma ligado - machos adultos(b).....	33.
Figura 7 - Variação mensal da salinidade nas três estações de coleta.....	37
Figura 8 - Variação mensal da temperatura (° C) nas três estações de coleta.....	39
Figura 9 - Variação mensal da visibilidade (m) na coluna d'água nas três estações de coleta.....	40
Figura 10 - Distribuição temporal de pluviosidade na costa de Ilhéus, entre março de 2003 e fevereiro de 2005. Em cinza meses com precipitação superior à média histórica de 143,0 mm (calculada a partir de BAHIA, 2001), em branco meses com precipitação abaixo desta média. Fonte: Estação Meteorológica da Fazenda Experimental Almada-UESC (Ilhéus - BA).....	41
Figura 11 - Distribuição mensal do número médio de indivíduos em função dos valores médios de visibilidade (m) no período de dezembro de 2003 a fevereiro de 2005. Número médio de indivíduos (linha sólida). Visibilidade média (linha tracejada).....	43

- Figura 12 - Distribuição das classes de comprimento da carapaça (mm) para fêmeas e machos de *Xiphopenaeus kroyeri* entre os períodos durante o estudo. Fêmeas (barras brancas). Machos (barras pretas).....50
- Figura 13 - Distribuição do número de indivíduos machos e fêmeas em classes de peso (g) no outono e inverno de 2003.....52
- Figura 14 - Relação peso/comprimento para fêmeas (a) e machos (b) no outono e inverno de 2003.....52
- Figura 15 - Relação peso/comprimento para fêmeas (•) e machos (◦) no outono e inverno de 2003.....53
- Figura 16 - Captura em kg/h de esforço de pesca (CPUE) entre março de 2003 e fevereiro de 2005 em três pontos de coletas na região de Ilhéus (BA). Valor médio (Barras) e desvio padrão (τ).....56
- Figura 17 - Captura em kg/h de esforço de pesca (CPUE) entre março de 2003 e fevereiro de 2005 em três pontos de coletas na região de Ilhéus (BA). Valor médio (Barras) e desvio padrão (τ).....57
- Figura 18. Número de indivíduos capturados ao longo dos períodos estudados. Eixo y à esquerda – corresponde aos pontos de Ilhéus e São Domingos. Eixo y à direita – corresponde ao ponto de Olivença.....58
- Figura 19 - Distribuição mensal de fêmeas em classes de comprimento total (mm). Barras tracejadas (exemplares capturados em Ilhéus/ São Domingos). Barras lisas (exemplares capturados em Olivença).....59
- Figura 20 - Distribuição mensal de machos em classes de comprimento total (mm). Barras tracejadas (exemplares capturados em Ilhéus/ São Domingos). Barras lisas (exemplares capturados em Olivença).....60
- Figura 21 - Distribuição de freqüência (%) de machos adultos de *Xiphopenaeus kroyeri*, por classe de comprimento total. $CT_{50} = 57,8\text{mm}$61
- Figura 22 - Proporção mensal de juvenis e adultos coletados em Ilhéus de novembro 2003 a fevereiro 2005.....62
- Figura 23 - Proporção espacial de juvenis e adultos coletados em Ilhéus de novembro 2003 a fevereiro 2005.....63

- Figura 24 - Distribuição mensal da frequência de ocorrência (%) de machos e fêmeas em Olivença entre novembro 2003 a fevereiro 2005. ♀/♂ = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).....64
- Figura 25 - Distribuição mensal da frequência de ocorrência (%) de machos e fêmeas em Ilhéus/São Domingos entre novembro 2003 a fevereiro 2005. ♀/♂ = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).....65
- Figura 26 - Distribuição percentual por classe de comprimento total (mm) de machos e fêmeas em Olivença entre novembro 2003 a fevereiro de 2005. ♀/♂ = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).....66
- Figura 27 - Distribuição percentual por classe de comprimento total (mm) de machos e fêmeas em Ilhéus/São Domingos entre novembro 2003 a fevereiro de 2005. ♀/♂ = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).....67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CPUE	Captura por unidade de esforço
Ilh.	Ilhéus (ponto 2 de coleta)
Oliv.	Oliveira (ponto 1 de coleta)
SD	São Domingos (ponto 3 de coleta)

SUMÁRIO

Lista de Tabelas	X
Lista de Figuras	XIII
Lista de Abreviatura e siglas	XVI
Resumo	VIII
Abstract	XI
1 INTRODUÇÃO	19
1.1 Descrição da espécie	19
1.2 Histórico da pesca de peneídeos no Nordeste	21
1.4 Hipótese	22
2. OBJETIVOS	23
2.1 Geral.....	23
2.2 Específicos.....	23
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 Área de estudo.....	24
3.1.1 Plataforma continental.....	24
3.1.2 Aspectos oceanográficos.....	26
3.1.3 Hidrografia.....	27
3.1.4 Clima.....	28
3.2 Coletas de campo.....	29
3.3 Procedimentos em laboratório.....	31
3.4 Análises dos dados.....	33
4 RESULTADOS	37

4.1 Variáveis abióticas.....	37
4.1.1 Salinidade da água de fundo	37
4.1.2 Temperatura da água de fundo	38
4.1.3 Visibilidade na coluna d'água	39
4.1.4 Pluviosidade	41
4.2 Análise de regressão entre abundância e abióticos	42
4.2.1 Número de indivíduos x visibilidade.....	42
4.3 Variação espaço-temporal: comprimentos	43
4.3.1 Comprimentos por pontos e períodos: ANOVA	43
4.3.2 Comprimento da carapaça: variação temporal	44
4.4 Distribuição e relação peso/comprimento	51
4.5 Variação da abundância entre pontos e períodos	53
4.5.1 Captura por unidade de esforço - CPUE	53
4.5.2 Número de indivíduos	57
4.6 Maturidade sexual morfológica	61
4.7 Proporção de jovens e adultos	61
4.8 Proporção sexual.....	63
4.8.1 Mensal	63
4.8.2 Por classe de comprimento total (mm)	65
5 DISCUSSÃO	68
6 CONCLUSÕES	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85

1. INTRODUÇÃO

O camarão *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) apresenta uma ampla distribuição geográfica no Atlântico Ocidental, ocorrendo desde o estado da Virgínia (EUA) até o Rio Grande do Sul (Brasil), e no Pacífico Oriental, desde a costa de Sinaloa (México) até Paita (Peru). Habita águas costeiras rasas com fundo de areia e lama. Suas maiores abundâncias estão registradas em profundidades menores que 30m, em salinidades que variam entre 9 e 36,5 (COSTA et al., 2003; D' INCAO, 1995; HOLTHUIS, 1980; IWAI, 1973; PÉREZ – FARFANTE, 1978;) e temperaturas entre 15 e 30° C (GUNTER, 1950).

A espécie pertence à Subordem Decapoda, Infraordem Penaeidea, Superfamília Penaeoidea, Família Penaeidae e Gênero *Xiphopenaeus*, para o qual só se conhece uma outra espécie - *Xiphopenaeus riveti* (HOLTHUIS, 1980). Distingue-se de outros peneídeos pelo maior comprimento e forma de flagelo dos 4º e 5º pereiópodos, pelos espinhos na margem posterior do tergo dos 4º, 5º e 6º pleons e pelo rostro fino, alongado, encurvado para cima e com cinco dentes desiguais na região dorsal (COSTA et al., 2003; MOTTA-AMADO, 1978;).

Como as demais espécies da família Penaeidae, possui uma fase larval planctônica, com vários estádios de náuplios, protozoas, misis e pós-larvas, e uma fase juvenil e adulta. Dall e colaboradores (1990) classificaram seu ciclo de vida como do Tipo II (estuarino – nerítico) propondo que esta espécie apresentaria desenvolvimento larval na zona costeira, realizando migração para áreas estuarinas na fase de pós-larva e alcançando o estágio juvenil em águas de menor salinidade.

Entretanto, já na década de 60, Neiva & Wise (1963), trabalhando na costa de Santos (São Paulo, Brasil), sugeriram que esta espécie não dependia dos estuários para o desenvolvimento de sua fase juvenil. Trabalhos posteriores ao de Dall e colaboradores (CORTÉS & NEWMARK, 1992; RODRIGUES et al., 1993; VALENTINI et al., 1991 entre outros), também questionaram o modelo proposto uma vez que seus dados indicavam que o camarão sete-barbas não ocorria em estuários e nem dependia deles para o desenvolvimento juvenil ou para qualquer estágio de sua reprodução. Mais recentemente, Castro e colaboradores (2005), estudando a estrutura populacional de *Xiphopenaeus kroyeri* na Baía de Ubatuba (São Paulo, Brasil), observaram uma estratificação vertical, com áreas de desova e maturação

em maiores profundidades e crescimento em águas mais rasas (<10 m) de regiões costeiras. Diante destas observações, estes autores propuseram um novo ciclo de vida para esta espécie, sugerindo que a classificação do ciclo de vida estuarino – nerítico (Tipo II), fosse substituído pelo ciclo de vida costeiro raso – nerítico (Tipo III).

A reprodução desta espécie ocorre ao longo de todo o ano (NOVOA & CADMA, 1972). PAIVA (1996 apud SANTOS, 2006), analisando trabalhos relacionados à desova a classificou como total e periódica, com dois picos de maior intensidade.

Trabalhos realizados na costa sul e sudeste brasileira sugerem que, a principal época de desova estende-se do final da primavera ao início do verão, com picos de fêmeas desovadas em dezembro, seguido por um período secundário no outono, sobretudo no mês de maio (BRANCO, 2005; CASTRO et al., 2005; MOTTA-AMADO, 1978; NAKAGAKI & NEGREIROS-FRANSOZO, 1998; RODRIGUES et al., 1993). O recrutamento é contínuo ao longo do ano. Picos de juvenis em dezembro e janeiro, decorrentes da desova ocorrida entre outubro e dezembro (BRANCO et al., 1999; CASTRO et al., 2005; MOTTA-AMADO, 1978; NAKAGAKI & NEGREIROS-FRANSOZO, 1998).

Na região Nordeste, o pico principal de reprodução ocorre de fevereiro a abril e o secundário de outubro a dezembro (SANTOS, 1997). O recrutamento nessa região apresenta divergências entre as localidades, porém vários autores também mencionaram dois picos de recrutamento (SANTOS, 1997; SANTOS & IVO, 2000; SANTOS et al., 2003). SANTOS (1997) sugere que nessa região o pico principal ocorre em abril e o secundário em agosto. Na Bahia, esse evento ocorre em abril (pico principal) e outubro (pico secundário) (SANTOS et al., 2003).

A distribuição espacial e temporal dos camarões depende de vários fatores ambientais como disponibilidade de alimento, tipo de sedimento, salinidade, profundidade e temperatura (BOSCHI, 1963). Alguns autores apontam o tipo de sedimento (CASTRO, 1997; FREIRE, 2005; NATIVIDADE, 2006), a temperatura (CASTRO, 1997; FREIRE, 2005) e a profundidade (CASTRO, 1997; FREIRE, 2005; NATIVIDADE, 2006) como os principais fatores que atuam sobre a distribuição da espécie estudada. Comportamentos migratórios dentro do ciclo biológico da espécie podem também influenciar sua distribuição espaço-temporal (DALL et al., 1990). Os habitats preferenciais de juvenis de peneídeos, inclusive o sete-barbas, estão ligados principalmente aos sedimentos ricos em fragmentos vegetais, macroalgas,

foraminíferos, poliquetas, pequenos crustáceos e moluscos (DALL et al., 1990; BRANCO, 2005) associados à desembocadura de rios e estuários (NATIVIDADE, 2006).

A pesca de camarão em toda a extensão da costa Nordeste se desenvolve em “águas rasas” (profundidades inferiores a 20m) (GPE, 1994). Tradicionalmente, a captura de peneídeos no Nordeste era realizada com embarcações desprovidas de motor. No início da década de 1970 teve início à pesca motorizada na foz do Rio São Francisco (AL/SE). Devido aos altos índices de produtividade alcançados, o crescimento da frota foi estimulado em um curto espaço de tempo. Com o aumento do valor econômico alcançado pelo camarão, a partir da década de 1980, a pesca de arrasto difundiu-se para os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia, com a formação de frotas motorizadas de pequeno porte, utilizando arrasto simples, sendo o sete-barbas uma das espécies mais abundantes nos desembarques (IBAMA, 2000).

A partir de 1995, o litoral da Bahia tem recebido embarcações provenientes das regiões Sul e Sudeste, resultando num aumento substancial do esforço de pesca nesta região (GPE, 1991). De acordo com SOMERS (1987), um incremento das pescarias aumenta a mortalidade de indivíduos, a qual sofre interrupção apenas durante o defeso.

A principal medida de ordenamento pesqueiro dessa arte de pesca é o defeso, que consiste na suspensão temporária da atividade pesqueira em épocas de reprodução ou recrutamento dos recursos explorados, assegurando a reposição dos estoques ou o ganho em peso de indivíduos que o compõem.

Na Bahia, o defeso da pesca de camarão só foi instituído a partir de 1989, abrangendo o período de 01 de fevereiro a 31 de março. A partir de então sofreu várias modificações. Em 2003 estava em vigor a Portaria N° 32/02, compreendendo o período de 15 de setembro a 30 de novembro, sendo extensiva aos Estados de Sergipe, Alagoas e Pernambuco. Em 14 de outubro de 2004 entrou em vigor a Instrução Normativa N°14, a qual instituiu o defeso na área compreendida entre a divisa dos Municípios de Mata de São João e Camaçari (BA) e a divisa dos Estados da Bahia e Espírito Santo, nos períodos de 1° de abril a 15 de maio e de 15 de setembro a 31 de outubro. Ficou também proibido o exercício da pesca de arrasto motorizado no litoral da divisa dos Municípios de Maraú e Itacaré até a divisa dos Municípios de Canavieiras e Belmonte, a menos de mil metros da costa.

D'incao e colaboradores (2002) sugerem que, para a sustentabilidade do estoque, além do período do defeso específico para a espécie - principal forma de manejo adotada na região, outras medidas de ordenamento pesqueiro são necessárias.

A distribuição no espaço e no tempo, do camarão sete-barbas, fornece particularidades da sua biologia, informações estas que podem subsidiar, por exemplo, a criação de áreas marinhas protegidas (MPAs) (BRASIL, 2006; FAO, 2005).

Assim, para que se proponham regimes de exploração sustentável desse recurso, faz-se necessária a aquisição de informações críticas sobre o tamanho no qual os animais atingem a maturidade sexual, distribuição de frequência de tamanho dos animais ao longo de diferentes habitats e épocas do ano, abundância sazonal, recrutamento e razão sexual.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Estudar a dinâmica espaço-temporal do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, na costa de Ilhéus (Bahia, Brasil).

2.2 ESPECÍFICOS

2.2.1 Relacionar o número de indivíduos capturados com as variáveis abióticas: temperatura, salinidade e visibilidade da água.

2.2.2 Verificar o comprimento da carapaça, em relação aos pontos de coletas e períodos por sexo.

2.2.3 Fazer uma análise descritiva das variáveis peso (g) e comprimento da carapaça (mm) por sexo.

2.2.4 Analisar as variações na CPUE (captura por unidade de esforço) em peso entre os períodos e pontos para cada ano separadamente.

2.2.5 Determinar o tamanho de primeira maturação sexual (CT_{50}).

2.2.6 Determinar a proporção sexual mensal e por classe de comprimento total.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

3.1.1 *Plataforma continental*

A área de estudo (Fig. 1) abrange o litoral de Ilhéus (14°44'S a 14°56'S), com aproximadamente trinta quilômetros de extensão, que se estende da Estância Hidromineral de Olivença, ao sul, até o loteamento São Domingos, ao norte. Neste trecho, a plataforma continental tem aproximadamente onze quilômetros de largura e a pesca comercial de camarões concentra-se nos cinco quilômetros próximos à costa, em profundidades entre 15 e 40m.

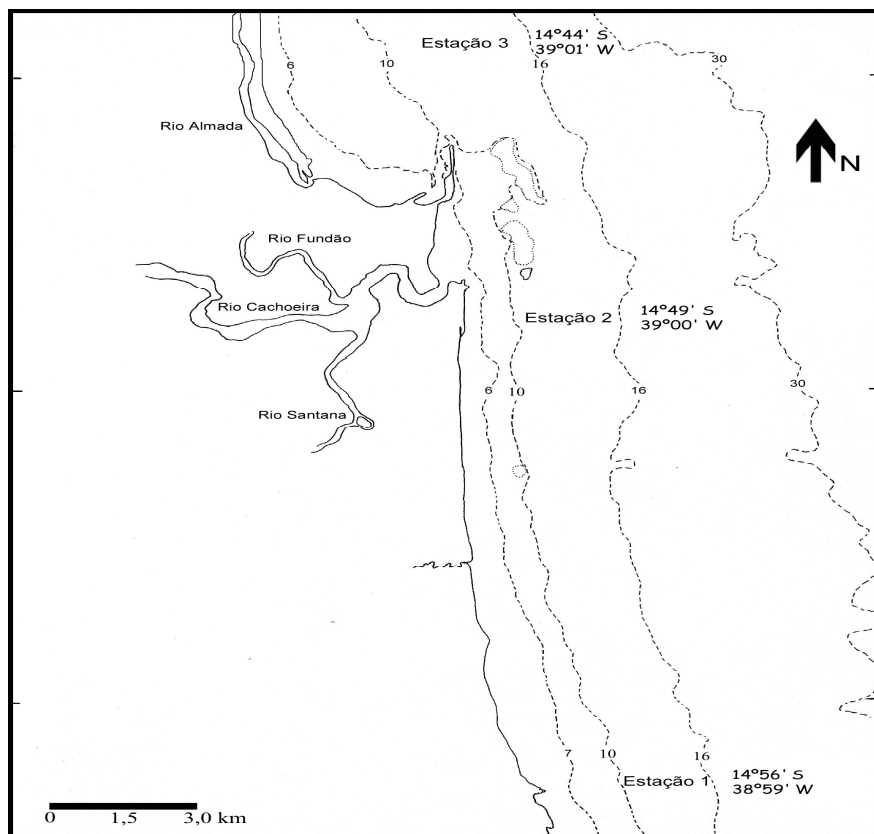


Figura 1. Mapa da área estudada (Ilhéus, Bahia, Brasil) indicando locais de coleta e as isóbatas (tracejado).

No estado da Bahia, a plataforma continental pode ser subdividida em dois trechos bem definidos. O primeiro localiza-se na porção Norte de Ilhéus, a qual é caracterizada por forte gradiente batimétrico e isóbatas quase paralelas entre si e em relação à costa. O segundo na porção Sul de Ilhéus, onde ocorre um progressivo alargamento da plataforma em frente à cidade de Belmonte e Caravelas. Além disso, apresenta baixo gradiente batimétrico e isóbatas com contornos irregulares (BITTENCOURT et al., 2000).

O litoral de Ilhéus caracteriza-se pela presença de afloramentos do embasamento cristalino próximo ou ao longo da costa. Os depósitos do Quaternário são pouco desenvolvidos, exceto em Ilhéus. Mais ao sul deste setor já existe o reaparecimento dos depósitos sedimentares do Grupo Barreiras tangenciando a costa (BITTENCOURT et al., 2000).

Os afloramentos do embasamento cristalino formam ilhas dispersas na plataforma continental, responsáveis por padrões de refração e difração de ondas. Podem ser observados bancos de arenitos como um cordão paralelo à costa na praia do Sul, próximo ao Morro do Pernambuco. Em zonas baixas adjacentes aos rios são encontrados depósitos flúvio-lagunares. Ao norte da foz do Rio Almada são encontradas praias arenosas de estágio morfodinâmico intermediário e ao sul do Morro do Pernambuco são observadas praias com o predomínio de estágio dissipativo (MARTIN et al., 1980 apud APOLUCENO, 1998).

Nas regiões em torno de 10m de profundidade o tipo de fundo na plataforma é caracterizado por areias e lamas arenosas, seguida de sedimentos lamosos mistos, que podem alcançar a isóbata de 20m de profundidade. Próximo a corpos rochosos e na quebra da plataforma continental, predominam sedimentos lamosos biodetríticos e areias biodetríticas. Embora apresentem basicamente à mesma composição, os padrões de sedimentação são diferentes para a região próxima ao Porto de Ilhéus e para os setores norte e sul da plataforma. Os sedimentos da área sul são trazidos por correntes de deriva vindas de sul. Para a área próxima ao Porto, nota-se a presença de materiais provenientes da drenagem do Rio Cachoeira, que são levados para regiões mais profundas, e de sedimentos fornecidos pela erosão do embasamento cristalino. Para a área ao norte do Porto são observados materiais oriundos dos rios Cachoeira e Almada, sedimentos transportados pelas correntes de

deriva direcionadas para sul e para norte, e sedimentos areno-quartzosos oriundos dos processos erosivos da costa norte de Ilhéus (APOLUCENO, 1998).

3.1.2 Aspectos oceanográficos

A costa nordeste do Brasil é banhada pela Corrente do Brasil, que flui para sul, e pela Corrente da Costa Norte do Brasil, que se dirige para noroeste. Ambas caracterizam-se por apresentarem temperaturas e salinidades elevadas e serem pobres em sais nutrientes. A termoclina ocorre em altas profundidades, não permitindo que estes sais alcancem as zonas eutróficas (DIAS NETO & DORNELLES, 1996). Estes fatores possivelmente tornam baixa a produtividade primária na região de Ilhéus (VASQUES, 2005). Entretanto, Rezende et al. (2000) trabalhando com o lançamento de corpos de deriva, sugerem que a Corrente Sul Equatorial se bifurca ao sul do município de Ilhéus, em torno de 15°S, indicando que a região oceânica adjacente à porção externa da plataforma apresenta uma circulação superficial pouco definida.

A região de Ilhéus é caracterizada por dois padrões distintos de circulação oceânica: o “regime de verão” e o “regime de inverno”. O primeiro se caracteriza pela aproximação, para a costa, das águas ao largo da plataforma, cujo fluxo predominante é na direção sul pela maior intensidade das correntes e pela maior frequência de desenvolvimento de sistemas frontais. O segundo se caracteriza por uma circulação predominante na direção norte e por uma menor intensidade de corrente (REZENDE, 2001).

O regime dos ventos sofre alterações no decorrer do ano, uma vez que a área de estudo está localizada na região de migração da Zona de Divergência dos Ventos Alísios. A migração da zona de divergência para o Equador ocorre no verão, posicionando-se a cerca de 13° S, conseqüentemente, chegam a Ilhéus ventos alísios de retorno (NE) que geram ondas de NE. Os ventos alísios dos quadrantes nordeste e leste geram ondas (com período de 5 a 10 s e altura de 1 a 2 m) que atuam no transporte de sedimentos (TESSLER & GOYA, 2005). No inverno, a mesma Zona se encaminha para Sul, próximo a 20° S. Neste período, chegam à costa os ventos alísios *sensu stricto* (SE). A interação destes com os ventos de leste (E), que estão presentes na área durante todo o ano, geram ondas de SE. Este

padrão de ondas gerado no inverno é reforçado pelos ventos de SSE associados ao avanço da Frente Polar Antártica (APOLUCENO, 1998; BITTENCOURT et al., 2000).

A região não dispõe de medidas sistemáticas diretas do regime de ondas (APOLUCENO, 1998). Entretanto, com base em dados estatísticos de ondas, obtidos a partir do Atlas of Sea and Swell Charts e dos dados de direção dos ventos locais essa autora afirmou que as ondas de E (altura = 1m e período = 5s), predominam durante quase todo ano, exceto na primavera e verão. Nestes períodos as ondas mais freqüentes são oriundas de Norte e de Nordeste. As ondas de Nordeste apresentam altura média de 1m e período de 5s. No decorrer do outono e do inverno predominam as ondas de SE e SSE, geradas pelos ventos alíseos e pelas chegadas episódicas da Frente Polar Atlântica, alcançando altura média de 1,5 m e período de 6,5 s (APOLUCENO 1998). Frentes de ondas de E e NE (verão) interferem no fundo marinho em profundidade igual ou inferior a 20m, ao passo que as frentes de SE e SSE (inverno) começam a interferir em áreas com profundidade igual ou menor que 35m (BITTENCOURT et al., 2000).

3.1.3 Hidrografia

O município de Ilhéus é recortado por três importantes bacias hidrográficas: a do rio Santana, a do rio Almada e a do rio Cachoeira (VASQUES, 2005). As áreas de manguezal mais representativas localizam-se ao longo das margens da porção estuarina dos rios Almada, Cachoeira, Santana, Fundão, sendo que os três últimos formam um complexo estuarino (ALMEIDA et al., 2006).

O Rio Cachoeira é o maior estuário, este sistema situa-se entre 14°46'S/ 39°05'W e 14°50'S/ 39°01'W, abrangendo uma área de aproximadamente 16km², sendo 13km², coberto por manguezais (SOUZA, 2005). Na desembocadura do rio Cachoeira os manguezais são bem desenvolvidos, ocorrendo sobre os depósitos fluvio-lagunares acumulados nas margens das desembocaduras, caracterizados por areias e siltes argilosos, ricos em matéria orgânica (MARTIN et al., 1980 apud FRANCO et al., 2006). A descarga pluvial é 24,1m³s⁻¹ com registros históricos de 0,2 e 1460m³s⁻¹ (BAHIA, 2001).

3.1.4 *Clima*

O clima do município de Ilhéus (BA) é classificado como tropical quente e úmido, sem estação seca fortemente pronunciada. A pluviosidade é elevada, correspondendo a aproximadamente 1.900mm anuais, bem distribuída ao longo do ano. Os elevados índices pluviométricos devem-se principalmente à atuação da Frente Polar Atlântica, que provoca chuvas constantes e regulares durante todo o ano, quando os padrões de circulação nas latitudes tropicais e subtropicais são favoráveis. As brisas marítimas e terrestres tendem também a aumentar os índices pluviométricos e amenizar as altas temperaturas da região (VASQUES, 2005).

A média das temperaturas máximas é superior a 24°C e a média das temperaturas mínimas é de 21°C. O período de novembro a março se caracteriza por ser o mais quente, chegando a 30°C, enquanto o período de julho a agosto é mais frio, com temperaturas de 17°C. A umidade na região também é elevada, variando de 82,3% a 79,7% (ANDRADE, 2003).

3.2 Coletas de campo

A escolha das estações levou em consideração os principais pontos de arrasto locais. O objetivo inicial foi o de estabelecer estações nos extremos sul e norte do município, e em frente a Ilhéus. Neste trecho a plataforma tem aproximadamente seis milhas de largura e a pesca comercial de camarões concentra-se nas três milhas próximas à costa, em profundidades entre 15 e 40m.

No mês de março de 2003 foi realizada uma coleta preliminar para determinação do tempo de arrasto e da profundidade, permitindo a escolha dos pesqueiros ideais. O ponto sul, localizado no Acuípe, e o norte, na Ponta do Ramo, mostraram-se muito distantes, inviabilizando a totalização dos trabalhos em um mesmo dia. Diante disto, foram então estabelecidos os seguintes pontos de coleta (Figura 1):

Ponto 1 – Olivença (14°56'08"S; 38°59'13"W), situado ao sul do Município de Ilhéus, caracterizado pela ausência de rios de grande vazão em um raio de cerca de 10km.

Ponto 2 - Ilhéus (14°49'06"S; 39°00'10"W), localizado mais ao centro da cidade de Ilhéus em frente ao aeroporto, caracterizado pela maior proximidade da desembocadura do Rio Cachoeira e;

Ponto 3 – São Domingos (14°44'50"S; 39°01'45"W) – situado ao Norte da sede do município, caracterizado pela proximidade da desembocadura do Rio Almada.

Para cada ponto, foram obtidas amostras mensais, entre março de 2003 e fevereiro de 2005. Não foram realizadas coletas nos meses de julho (condição do mar), setembro e outubro de 2003 (não houve autorização do IBAMA para arrasto no período de defeso).

A embarcação utilizada foi do tipo saveiro médio (motor de 22HP), operada a uma velocidade média de 3km/h e a uma distância aproximada de 1,5 milhas da costa (cerca de 2,4km). Cada arrasto cobriu, em média, uma distância de 1,5km (Fig. 2).



Figura 2 - Embarcação, modelo Saveiro, utilizada nas coletas.

Para cada arrasto foi registrada a data, as posições inicial e final (obtidas com um aparelho Global Positioning System – GPS, marca GARMIN, modelo e-Trex), o horário de início e fim. Foi registrado em cada ponto a transparência da coluna d'água utilizando-se um disco de Secchi e uma corda metrada. A partir de novembro de 2003 foram obtidas amostras de água de fundo, em cada ponto, utilizando-se uma garrafa tipo van Dorn, para obtenção dos dados de temperatura e salinidade. As medidas dessas variáveis foram obtidas com a sonda multiparâmetro da marca WTW, modelo MultiLine P3 pH/LF-SET. Nos meses de setembro e novembro de 2004 não foram coletadas amostras de água devido a problemas operacionais.

O material biológico foi coletado com rede de arrasto de portas (0,55 x 1,0m), com malha de 20mm de distância entre nós (8m de comprimento e 9m de abertura) a 16m de profundidade, com duração de 30 minutos (Fig. 3). Ressalta-se que estas malhas eram as utilizadas pela frota arrasteira local, embora a Instrução Normativa N°14, de 14 de outubro de 2004, proibisse a utilização de redes de arrasto com malhagem inferior a 28mm entre nós no ensacador.

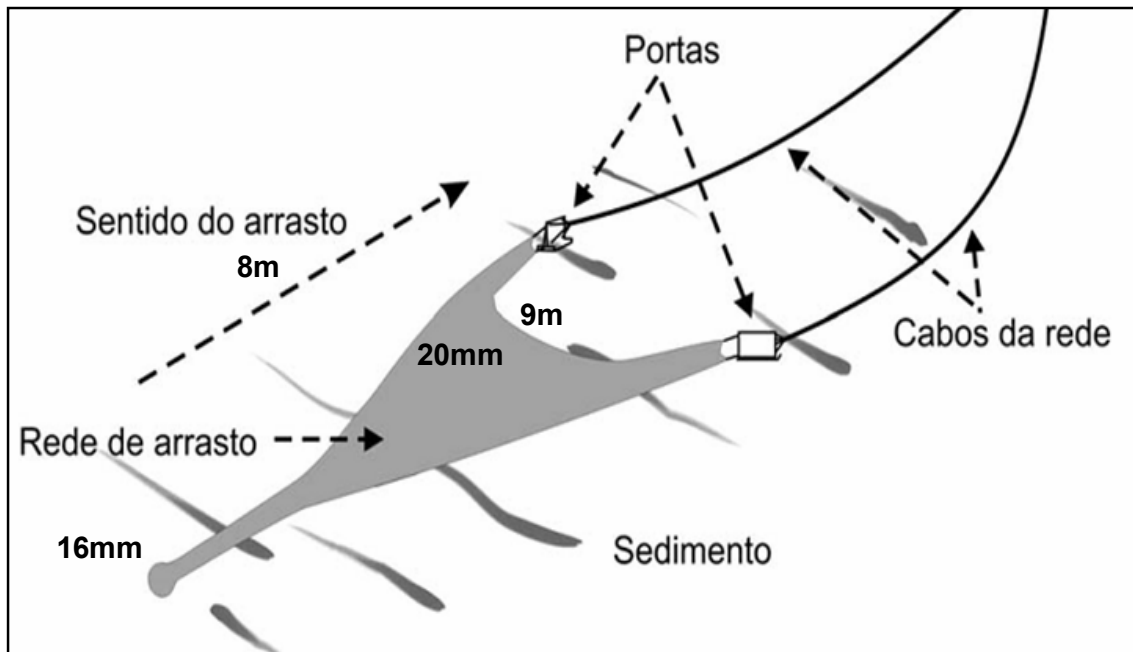


Figura 3. Rede de arrasto: esquema das dimensões mensuradas do apetrecho.

No final de cada arrasto os camarões foram separados, ainda a bordo, dos outros grupos faunísticos. Posteriormente, estes foram colocados em sacos plásticos, etiquetados e acondicionados em caixas com gelo. Em seguida, foram transportados para o laboratório de Oceanografia Biológica da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, onde ficaram mantidos em freezer até a biometria e pesagem.

3.3 Procedimentos em laboratório

No laboratório, para cada ponto de coleta, foram selecionados aleatoriamente trinta indivíduos para biometria. Caso o número de indivíduos fosse menor que trinta mediam-se todos os indivíduos. De cada organismo foi registrado o comprimento da carapaça (CC) – medido da região intraorbital à margem posterior da carapaça e o comprimento total (CT) – medido do início do rostro até a extremidade do telson, com um paquímetro digital 500 – (143B M/Mitutoyo) (precisão 0,05mm) (Fig. 4).

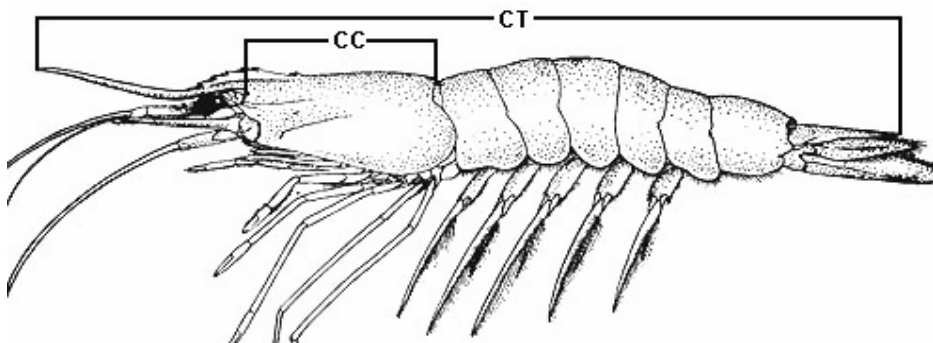


Figura 4. Camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862). Esquema das dimensões mensuradas.

O peso fresco foi obtido com o auxílio de balança digital (precisão de 0,01g). Para a determinação do sexo foram considerados apenas os caracteres externos: presença de téglico nas fêmeas e petasma nos machos (Fig. 5 e 6).

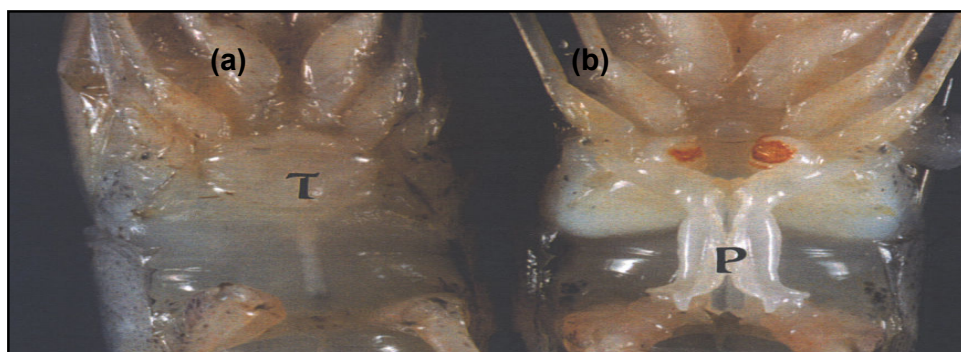


Figura 5. Procedimento para a determinação do sexo dos camarões. Fêmeas (a). Machos (b).

Fonte: modificado de Natividade, C.D. 2006.

A determinação da maturidade sexual dos machos foi realizada pela observação da fusão do petasma (endopodito do 1º segmento abdominal) que, de acordo com Pérez-Farfante (1969), indica a aptidão para a cópula (Fig. 6).

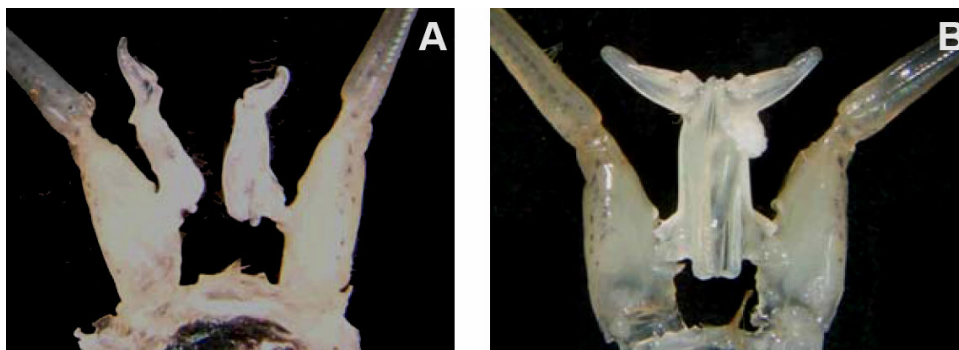


Figura 6. Condição do petasma. Petasma desligado – machos jovens (a). Petasma ligado - machos adultos(b).

Fonte: modificado de Natividade, C.D. 2006.

Os dados de pluviosidade foram obtidos junto a Estação meteorológica da Fazenda Experimental Almada – UESC. A partir destes dados foram determinados os meses secos e chuvosos. Para tanto, foi utilizado como fator de separação das épocas a média aritmética de 143mm, calculada a partir das Normais Climatológicas – Estação Meteorológica de Ilhéus (Bacia do Rio Cachoeira, período: 1965-1990) apresentada por Bahia (2001). Os meses que apresentaram valor superior a esta média pluviométrica foram considerados como meses chuvosos e os de valor inferior a 143mm como meses secos. Não houve registro de dados em outubro/2004.

Para a avaliação temporal, os meses foram agrupados nos quatro períodos do ano (primavera, verão, outono e inverno).

3.4 Análises dos dados

Para verificar possíveis diferenças significativas nos fatores abióticos entre os pontos e períodos foram realizadas análises de variância bifatorial.

Análises de regressão múltipla foram realizadas para verificar possíveis relações entre o número de indivíduos e fatores abióticos (temperatura, salinidade e visibilidade). Para essa análise os dados foram transformados em raiz quadrada.

Análise de variância (ANOVA) foi realizada para testar as médias dos comprimentos dos camarões e da biomassa (CPUE) capturada. Este teste é robusto e apresenta certa flexibilidade as exigências de desvios na normalidade e homocedasticidade, podendo assim considerar os resultados da ANOVA confiáveis.

Foi realizada uma análise de variância bifatorial para verificar a dependência entre o comprimento da carapaça (mm) e os fatores: pontos e períodos de coletas. Em seguida, para cada sexo, foi realizada uma ANOVA monofatorial para testar possíveis diferenças significativas no comprimento de carapaça entre os períodos do ano de 2003 e os de 2004. O contraste das médias por meio do teste *a posteriori* de Bonferroni, foi aplicado na ocorrência de diferenças significativas para indicar as fontes causadoras das variações. O test-*t* de *student* foi realizado para testar possíveis diferenças no comprimentos dos camarões capturados no verão de 2004 e 2005 para cada sexo separadamente. Posteriormente, foram realizadas distribuições do número de indivíduos por classe de comprimento de carapaça. A amplitude de classe selecionada foi de 2,5mm. Esse procedimento foi realizado para cada sexo por período e ano.

Para os dados de peso (g) individuais foram inicialmente realizadas análises descritivas. O procedimento de análise da distribuição do número de indivíduos em classes de peso(g) foi similar ao de comprimento de carapaça. A amplitude utilizada foi de 2,0 g. Em seguida, foi realizada uma análise exploratória através da dispersão dos dados logaritmizados das variáveis peso e comprimento para cada sexo. No entanto, deve-se salientar que as análises da variável peso estão restritas a somente dois únicos períodos do ano de 2003 (outono e inverno), uma vez que, apenas para os cinco primeiros meses de coletas foram obtidos os valores individuais de peso(g). Nos meses posteriores esses valores foram obtidos por regressão, e, portanto, não foram considerados para as análises.

A captura (kg) por unidade de esforço (hora), foi calculada, para cada ano, por período e ponto de amostragem utilizando a seguinte expressão:

$$\text{CPUE} = C_t(\text{g}) * 60 / 30$$

Onde:

C_t = Captura em gramas

30 = tempo de arrasto

60 minutos = 1 hora

Posteriormente, os valores de CPUE obtidos em gramas foram convertidos em Kg/h (CPUEg/1000). Em seguida, foi realizada ANOVA bifatorial para testar possíveis variações sazonais e espaciais em peso. O contraste das médias por meio do teste *a posteriori* de Bonferroni, foi aplicado na ocorrência de diferenças significativas para indicar as fontes causadoras das variações.

O tamanho em que 50% dos camarões alcançam à maturidade sexual (CT_{50}) foi calculado com a finalidade de padronizar o comprimento em que machos e fêmeas fossem considerados adultos. A estimativa não foi realizada para os sexos separados devido à dificuldade de distinguir macroscopicamente as fêmeas no estágio imaturo e desovado. Dessa forma, a maturidade sexual foi obtida a partir dos dados de indivíduos machos. Para essa análise, foram considerados indivíduos machos jovens (petasma não fundido) e adultos (petasma fundido). Os camarões foram enquadrados em classes de tamanho, com amplitude de 10mm de comprimento total. Em seguida, foram obtidas as freqüências relativas (%) dos exemplares capturados em cada classe. Posteriormente, estes valores foram plotados em gráficos. A curva sigmóide foi ajustada de acordo o resultado da equação logística:

$$Y = \frac{1}{1 + e^{-r(Ct - CT_{50})}}$$

onde:

Ct = limite superior da classe de comprimento;

CT_{50} indica o comprimento total (mm) em que 50% dos indivíduos atingem a maturidade sexual;

r determina a inclinação da curva.

O ajuste da equação foi efetuado pelo método dos mínimos quadrados (AGUILLAR et al, 1995; VAZZOLER, 1996), desenvolvido em uma rotina do software EXCEL/98, denominado "SOLVER". Esta ferramenta procura a partir de parâmetros da função a ser analisada minimizar a soma dos resíduos entre as variáveis observadas e estimadas (FREIRE, 2005). Os indivíduos com comprimento de carapaça inferior ao resultado de CT_{50} foram considerados jovens.

As análises de proporção entre juvenis e adultos foram realizadas com os dados obtidos a partir dos indivíduos capturados entre novembro de 2003 e fevereiro de 2005, período em que todos os exemplares passaram a ser enquadrados em classes de comprimento total (mm). Tais análises basearam-se nos resultados obtidos nas Análises de Variâncias (ANOVA) para CPUE. Desse modo, foram estabelecidos dois pontos distintos: Olivença e Ilhéus/São Domingos.

O teste do χ^2 foi aplicado para verificar a possível diferença entre a proporção sexual durante os meses e por classe de comprimento total (VAZZOLER, 1996).

Todas as análises estatísticas utilizaram um nível de significância $\alpha = 0,05$.

4. RESULTADOS

4.1 Variáveis abióticas

4.1.1 Salinidade da água de fundo

A salinidade variou de 21,8 a 37 em fevereiro 2005 e dezembro de 2003, respectivamente (Fig. 7). Ambos os valores foram registrados no ponto de Ilhéus. Em abril 2004 e janeiro de 2005, nos pontos Ilhéus e São Domingos, e em outubro no ponto de Olivença não foram obtidos valores dessa variável por problemas operacionais. Não houve diferença significativa dessa variável entre os pontos e os períodos. Além disso, não houve interação entre esses fatores (ANOVA, $P > 0,05$) (Tab. 1).

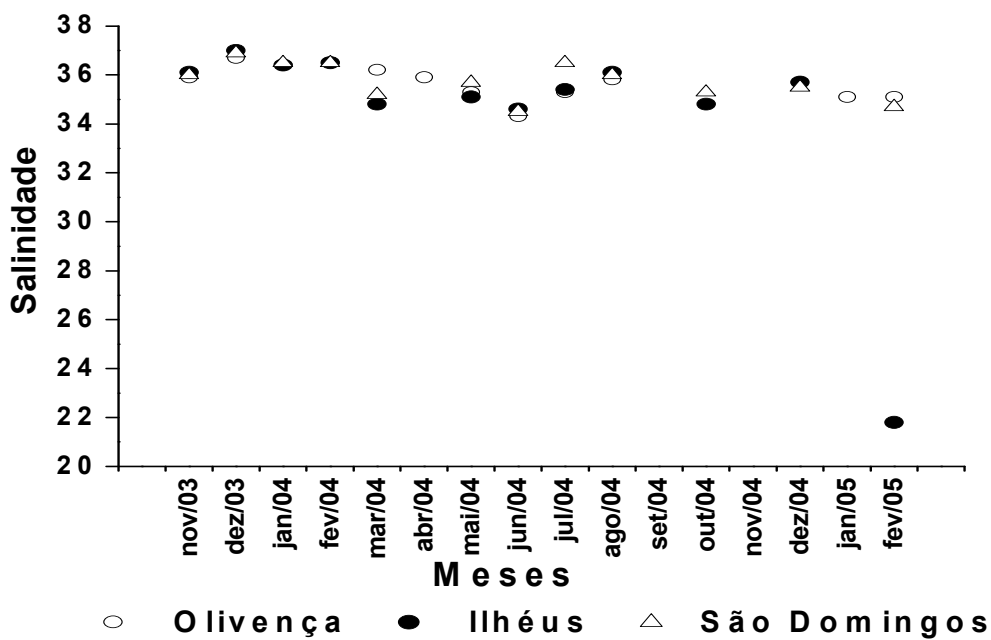


Figura 7. Variação mensal da salinidade nas três estações de coleta.

Tabela 1. Análise de variância fatorial da salinidade na região de Ilhéus (BA) no período de novembro de 2003 a fevereiro de 2005 levando em consideração os fatores ponto e período. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.

FV	SQ	GL	QM	F	P
Pontos	5,242	2	2,621	0,357	0,703
Períodos	1,147	3	0,382	0,052	0,984
Períodos*Pontos	10,367	6	1,728	0,236	0,961
Resíduo	183,344	25	7,334		

4.1.2 Temperatura da água de fundo

Durante o período analisado foi registrada uma diferença de 7°C na temperatura da água de fundo. A temperatura mais baixa foi registrada em dezembro de 2004 no ponto de Olivença (23,0°C), e a mais alta em fevereiro de 2005 no ponto de Ilhéus (30,0°C). Em Olivença foram registradas as menores flutuações com valores em torno de 26,0° C e em Ilhéus as maiores (24,0 – 30,0°C) (Fig. 8). Em abril 2004 (ponto de Ilhéus) e janeiro de 2005 (ponto do São Domingos) não foram obtidos valores dessa variável por falhas no equipamento. De forma similar, a não mensuração dos valores em junho (ponto do São Domingos) e outubro de 2004 (ponto de Olivença) ocorreu devido a problemas operacionais. Não houve diferença significativa dessa variável entre os pontos e os períodos. (ANOVA, $P > 0,05$). A interação entre os fatores não foi analisada em virtude de ausência de valores dessa variável em alguns pontos e períodos (Tab. 2).

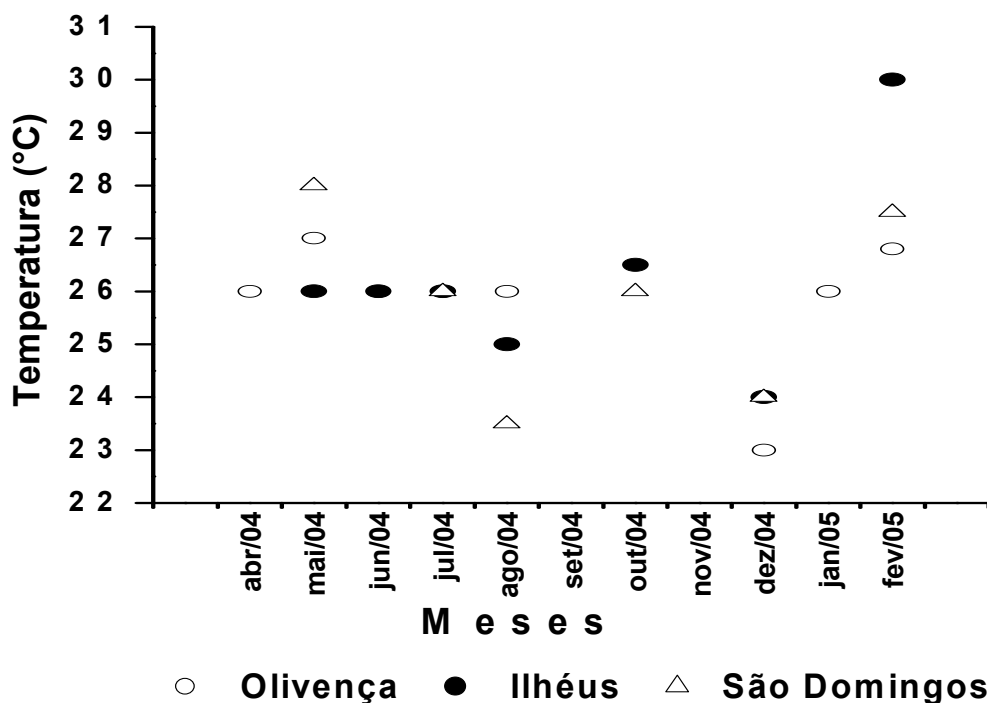


Figura 8. Variação mensal da temperatura (° C) nas três estações de coleta.

Tabela 2. Análise de variância fatorial da temperatura (°C) na região de Ilhéus (BA) no período de abril de 2004 a fevereiro de 2005 levando em consideração os fatores ponto e período. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.

FV	SQ	GL	QM	F	P
Pontos	0,889	2	0,445	0,153	0,859
Períodos	4,198	3	1,399	0,482	0,700
Resíduo	43,524	15	2,902		

4.1.3 Visibilidade na coluna d'água

Entre os fatores abióticos mensurados a visibilidade foi o que mais variou ao longo do ano, apresentando seu menor valor em outubro de 2004 (0,4m) no ponto de Ilhéus. O maior valor dessa variável foi igual a 12m, registrados em dezembro 2003 (São Domingos) e fevereiro de 2004, em Olivença e Ilhéus. Em maio a

visibilidade registrada em São Domingos foi menor que em Ilhéus e idêntica a Olivença (Fig. 9). Foi encontrada diferença significativa dessa variável entre os períodos de verão e inverno (Tab. 3). Essa diferença não foi observada entre os pontos. Não houve interação entre pontos e períodos (ANOVA, $P > 0,05$) (Tab. 4).

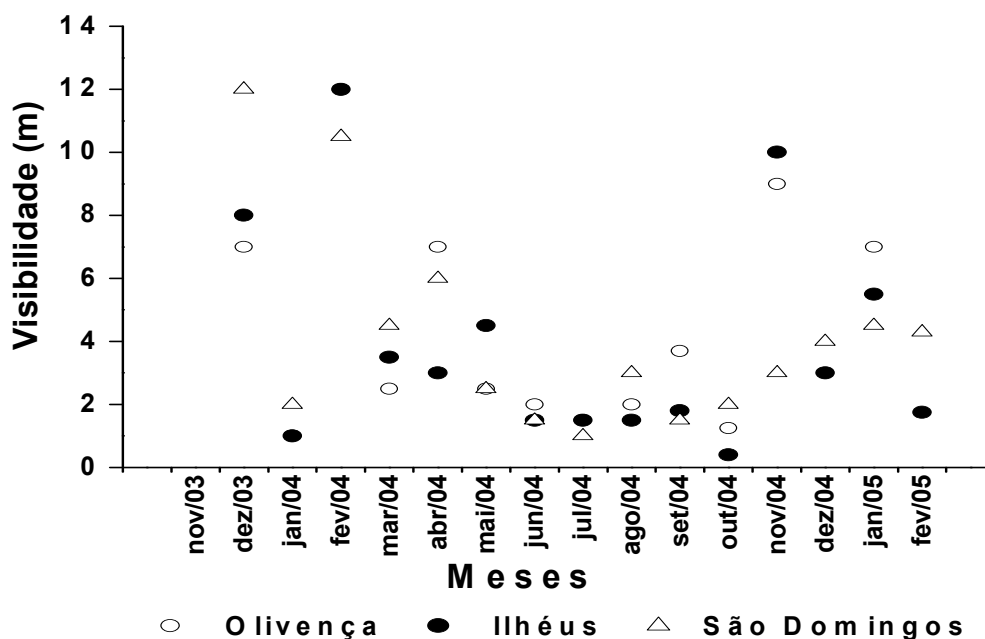


Figura 9. Variação mensal da visibilidade (m) na coluna d'água nas três estações de coleta.

Tabela 3. Análise de variância fatorial da visibilidade (m) na região de Ilhéus (BA) no período de novembro de 2003 a fevereiro de 2005 levando em consideração os fatores ponto e período. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.

FV	SQ	GL	QM	F	P
Pontos	2,220	2	1,110	0,101	0,904
Períodos	102,111	3	34,037	3,102	0,040*
Períodos*Pontos	11,929	6	1,988	0,181	0,980
Resíduo	351,165	32	10,974		

Tabela 4. Matriz de Comparação de probabilidades pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni para a visibilidade entre os períodos de coletas analisados.

Períodos	Inverno	Outono	Primavera	Verão
Inverno	1,000			
Outono	0,707	1,000		
Primavera	1,000	1,000	1,000	
Verão	0,013*	0,942	0,536	1,000

4.1.4 Pluviosidade

Em 2003 os meses caracterizados como chuvosos foram março a agosto e os secos de setembro a janeiro. No ano seguinte, os chuvosos foram os meses de fevereiro a julho de 2004, e os secos de agosto a dezembro. O verão de 2005 foi um período chuvoso (> 143 mm) (Fig. 10).

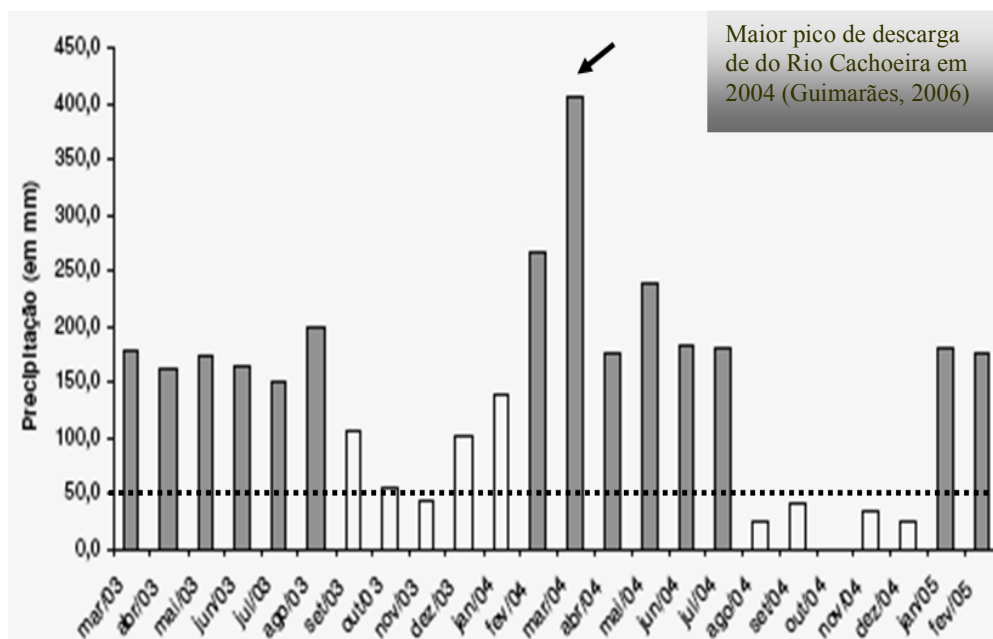


Figura 10. Distribuição temporal de pluviosidade na costa de Ilhéus, entre março de 2003 e fevereiro de 2005. Em cinza meses chuvosos e em branco meses secos. Fonte: Estação Meteorológica da Fazenda Experimental Almada-UESC (Ilhéus - BA).

4.2 Análise de regressão entre abundância e abióticos

As relações entre salinidade, temperatura e visibilidade e o número de indivíduos capturados está sumarizada na tabela 5. O número de indivíduos capturados apresentou correlação negativa com a transparência da água.

Tabela 5. Coeficiente de regressão múltipla (r^2) do número de indivíduos capturados e fatores abióticos: temperatura, salinidade e visibilidade. * = diferença significativa. (-) = correlação negativa.

FV	SQ	GL	QM	F	P
Regressão	1718,653	3	572,884	3,15	0,054
Resíduo	2910,297	16	181,894		

Efeito	Coeficiente	P
Constante	-119,418	0,259
Temperatura	3,113	0,242
Salinidade	1,983	0,151
Visibilidade	(-) 4,716	0,016*

4.2.1 Número de indivíduos x visibilidade

O gráfico abaixo mostra nitidamente uma tendência inversamente proporcional entre a abundância e o número de indivíduos capturados. O maior número médio de indivíduos foi registrado, em sua maior parte, em águas mais turvas (0-4m) tanto nos pontos quanto nos meses (Fig. 11).

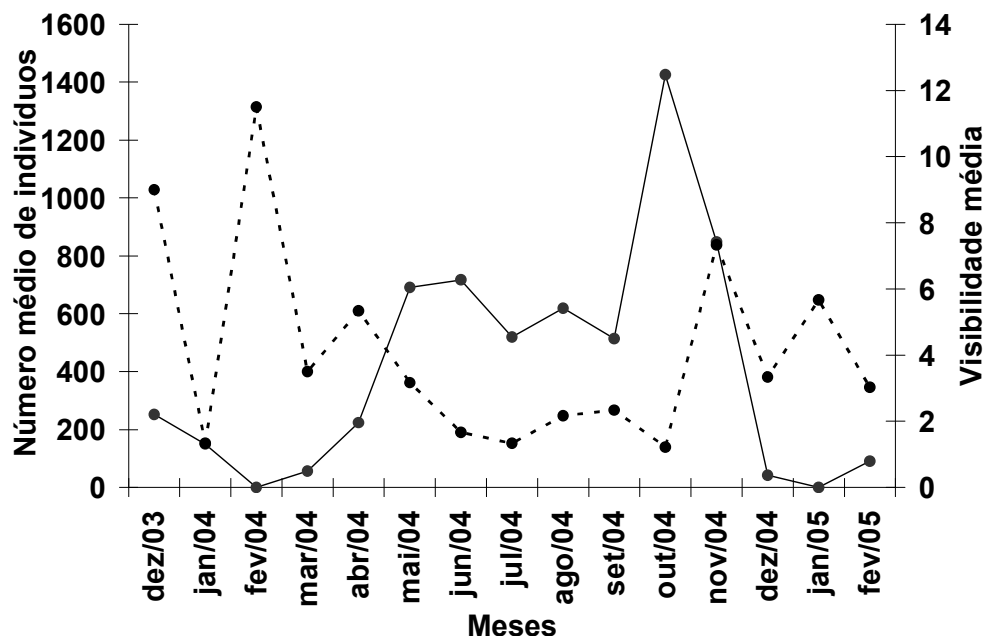


Figura 11. Distribuição mensal do número médio de indivíduos em função dos valores médios de visibilidade (m) no período de dezembro de 2003 a fevereiro de 2005. Número médio de indivíduos (linha sólida). Visibilidade média (linha tracejada)

4.3 Variação espaço-temporal: comprimentos

4.3.1 Comprimentos por pontos e períodos: ANOVA

A média do comprimento de carapaça não apresentou diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os três pontos de coletas. Entretanto, houve diferença significativa entre os períodos. Não houve interação entre os fatores pontos e períodos (Tab. 6).

Tabela 6. Análise de variância fatorial do comprimento da carapaça (mm) de *Xiphopenaeus kroyeri* na região de Ilhéus (BA) levando em consideração o ponto e o período. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.

F.V.	SQ	GL	QM	F	P
Pontos	21,215	2	10,607	0,678	0,508
Períodos	418,682	3	139,561	8,917	0,000*
Períodos*Pontos	87,929	6	14,655	0,936	0,468
Resíduo	20345,673	1300	15,651		

4.3.2 Comprimento da carapaça: variação temporal

Em 2003, o comprimento médio de carapaça para machos e fêmeas, no outono, foi significativamente diferente (ANOVA, $p < 0,005$) do encontrado na primavera e inverno (Tab. 7 a 9 fêmeas; 10 a 12 machos). No outono foi registrado o menor comprimento médio ($F = 16,5 \pm 4,1$; $M = 15,6 \pm 2,5$). O maior comprimento médio para fêmeas foi registrado no inverno ($F = 20,2 \pm 5,0$).

Tabela 7. Análise de variância fatorial do comprimento da carapaça (mm) de **fêmeas** capturadas em **2003** na região de Ilhéus (BA) levando em consideração os períodos. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.

F.V.	SQ	GL	QM	F	P
Períodos	746,300	2	373,150	18,313	0,000*
Resíduo	5073,724	249	20,376		

Tabela 8. Matriz de Comparação de probabilidades pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni para comprimento da carapaça (mm) de fêmeas capturadas nos períodos do ano de 2003.

Períodos	Inverno	Outono	Primavera
Inverno	1,000		
Outono	0,000*	1,000	
Primavera	0,933	0,001*	1,000

Tabela 9. Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo nos quatro períodos do ano para os dados de comprimento da carapaça (mm) para fêmeas de coletadas no ano de 2003.

Medidas	Verão	Outono	Inverno	Primavera
n	----- -	109	98	45
Média	----- -	16,5	20,2	19,4
Classe modal	----- -	17,5-20,0	17,5-20,0 e 22,5-25,0	17,5-20,0
Mediana	----- -	16,2	20,2	19,2
Desvio padrão	----- -	4,1	5,0	4,2
Mínimo	----- -	9,3	8,4	12,6
Máximo	----- -	26,3	33,2	32,3

Tabela 10. Análise de variância fatorial do comprimento da carapaça (mm) de machos capturadas em 2003 na região de Ilhéus (BA) levando em consideração os períodos. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.

F.V.	SQ	GL	QM	F	P
Períodos	258,170	2	129,085	16,338	0,000*
Resíduo	1777,743	225	7,901		

Tabela 11. Matriz de Comparação de probabilidades pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni para comprimento da carapaça (mm) de machos capturados nos períodos do ano de 2003.

Períodos	Inverno	Outono	Primavera
Inverno	1,000		
Outono	0,000*	1,000	
Primavera	1,000	0,000*	1,000

Tabela 12. Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo nos quatro períodos do ano para os dados de comprimento da carapaça (mm) para machos coletados no ano de 2003.

Medidas	Verão	Outono	Inverno	Primavera
n	-	101	82	45
Média	-	15,6	17,8	17,8
Classe modal	-	15,0-17,5	12,5-15,0	12,5-15,0
Mediana	-	15,6	17,5	17,5
Desvio padrão	-	2,5	3,0	3,0
Mínimo	-	11,1	8,9	11,7
Máximo	-	21,6	22,9	23,7

Para 2004, não foi observada diferença significativa na média do comprimento de carapaça para machos e para fêmeas entre os períodos (ANOVA, $p > 0,05$) (Tabelas 13 fêmeas e 15 machos). Para ambos os sexos os valores médios do comprimento de carapaça no verão ($F = 18,0 \pm 3,8$; $M = 16,6 \pm 2,9$) e na primavera ($F = 18,0 \pm 4,8$; $M = 16,5 \pm 2,9$) foram praticamente iguais (Tabelas 14 fêmeas e 16 machos). No entanto, durante a primavera houve uma maior variação nos comprimentos (F : amplitude = 27,5; M : amplitude = 16,5). De forma análoga, o outono ($F = 19,2 \pm 4,0$; $M = 17,5 \pm 2,5$) e inverno ($F = 19,1 \pm 5,3$; $M = 17,1 \pm 3,0$) apresentaram valor médio para o comprimento de carapaça semelhante. Entretanto, a classe modal e amplitudes no inverno ($F = 20,0-22,5$: amplitude = 22,4; $M = 17,5-$

20,0 : amplitude = 14,6) foram maiores que as obtidas para o outono (F = 17,5-20,0: amplitude = 20,3; M = 15,0-20,0: amplitude = 14,3).

Tabela 13. Análise de variância fatorial do comprimento da carapaça (mm) de fêmeas capturadas em 2004 na região de Ilhéus (BA) levando em consideração os períodos. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.

F.V.	SQ	GL	QM	F	P
Períodos	126,955	3	42,318	1,924	0,125
Resíduo	8315,808	378	21,999		

Tabela 14. Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo nos quatro períodos do ano para os dados de comprimento da carapaça (mm) para fêmeas coletadas no ano de 2004.

Medidas	Verão	Outono	Inverno	Primavera
n	50	84	113	135
Média	18,0	19,2	19,1	18,0
Classe modal	15,0-17,5 e 20,0-22,5	17,5-20,0	20,0-22,5	15,0-17,5
Mediana	18,3	19,3	19,0	17,5
Desvio padrão	3,8	4,0	5,3	4,8
Mínimo	7,7	7,6	9,0	6,3
Máximo	24,9	27,9	31,4	33,8

Tabela 15. Análise de variância fatorial do comprimento da carapaça (mm) de machos capturadas em 2004 na região de Ilhéus (BA) levando em consideração o período. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.

F.V.	SQ	GL	QM	F	P
Períodos	59,738	3	19,913	2,440	0,064
Resíduo	2904,876	356	8,160		

Tabela 16. Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo nos quatro períodos do ano para os dados de comprimento da carapaça (mm) para machos coletados no ano de 2004.

Medidas	Verão	Outono	Inverno	Primavera
n	42	66	119	133
Média	16,6	17,5	17,1	16,5
Classe modal	17,5-20,0	15,0-20,0	17,5-20,0	17,5-20,0
Mediana	16,4	17,5	17,5	16,7
Desvio padrão	2,9	2,5	3,0	2,9
Mínimo	9,6	9,9	7,3	7,4
Máximo	24,9	23,2	21,9	23,9

O verão 2005 manteve o padrão observado no ano anterior, no entanto, em geral, houve uma leve redução no comprimento médio da carapaça. Para as fêmeas essa diferença foi significativa (test-*t*; $p = 0,03$) (Tab. 17 fêmeas e 18 machos).

Tabela 17. Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo nos quatro períodos do ano para os dados de comprimento da carapaça (mm) para fêmeas coletadas no verão de 2005.

Medidas	Verão	Outono	Inverno	Primavera
n	45	----- -	----- -	-----
Média	16,4	----- -	----- -	-----
Classe modal	17,5-20,0	----- -	----- -	-----
Mediana	16,9	----- -	----- -	-----
Desvio padrão	3,4	----- -	----- -	-----
Mínimo	10,4	----- -	----- -	-----
Máximo	26,9	----- -	----- -	-----

Tabela 18. Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo nos quatro períodos do ano para os dados de comprimento da carapaça (mm) para machos coletados no verão de 2005.

Medidas	Verão	Outono	Inverno	Primavera
n	45	-----	-----	-----
Média	16,4	-----	-----	-----
Classe modal	15,0-17,5	-----	-----	-----
Mediana	16,5	-----	-----	-----
Desvio padrão	2,4	-----	-----	-----
Mínimo	11,2	-----	-----	-----
Máximo	23,9	-----	-----	-----

De forma geral, as médias, medianas e modas apresentaram valores próximos, indicando simetria do conjunto de dados.

Para machos, embora o valor do comprimento médio no inverno 2003 tenha sido idêntico ao encontrado na primavera 2003 ($M = 17,8 \pm 3,0$), foi observada uma maior amplitude (= 14) nos comprimentos nesse período (Tab. 12 e Fig. 12).

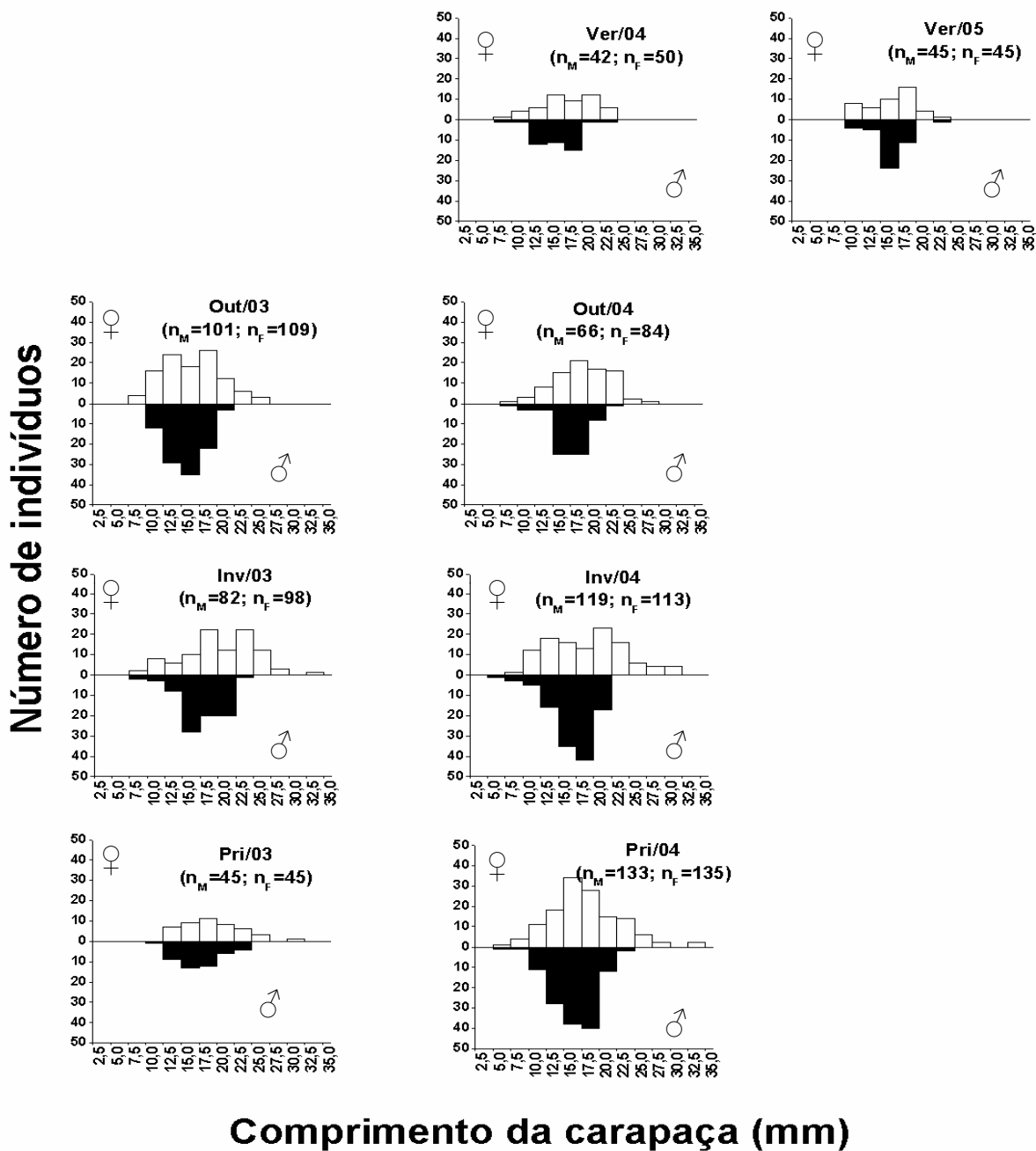


Figura 12. Distribuição das classes de comprimento da carapaça (mm) para fêmeas e Machos de *Xiphopenaeus kroyeri* entre os períodos durante o estudo.
 ♀ = fêmeas. ♂ = machos.

4.4. Distribuição e relação peso/comprimento

A menor e a maior fêmea (0,3 e 15,2g, respectivamente), foram capturadas no período de inverno. Para machos estes registros também foram observados no inverno (0,5g e 7,3g). Ambos os sexos apresentaram médias distintas entre si nos dois períodos analisados, sendo as maiores médias registradas no inverno. Os dados de moda, mediana e média encontrados mostraram-se diferentes, observando-se uma assimetria do conjunto de dados (Tab. 19).

Tabela 19. Medidas de tendência central: média, moda, mediana e de dispersão: desvio padrão, mínimo, máximo dos dados de peso (g) para fêmeas e machos.

Medidas	Fêmeas		Machos	
	Outono	Inverno	Outono	Inverno
n	109	98	101	82
Média	2,9	4,8	2,5	3,5
Classe modal	0,0-2,0	2,0-4,0	0,0-4,0	2,0-4,0
Mediana	2,5	4,7	2,1	3,2
Desvio padrão	2,0	2,9	1,3	1,6
Mínimo	0,6	0,3	0,8	0,5
Máximo	10,2	15,2	6,8	7,3

Os gráficos mostram que no outono houve uma maior abundância de indivíduos menos pesados (> 4,0 g) para ambos os sexos (Fig. 13).

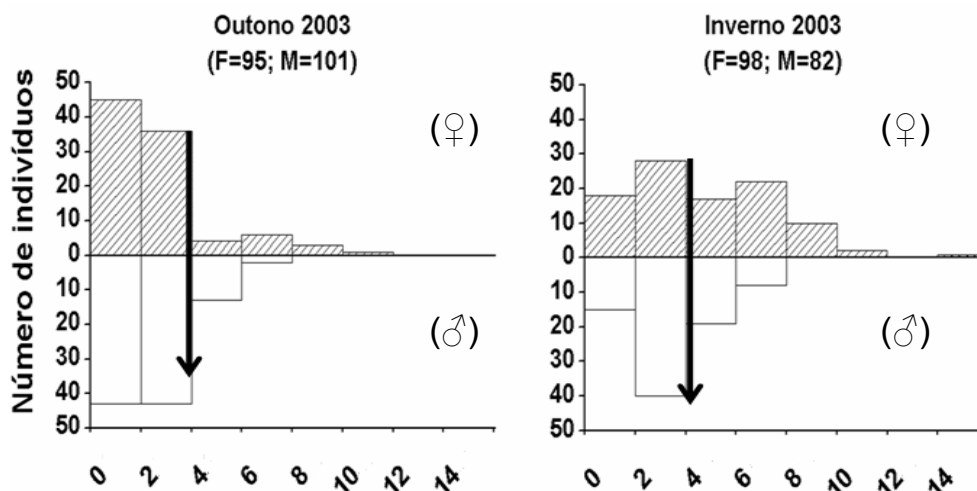


Figura 13. Distribuição do número de indivíduos machos (♂) e fêmeas (♀) em classes de peso (g) no outono e inverno

Ao observar a dispersão dos dados das variáveis peso e comprimento em escala logarítmica (Fig. 14), pode-se constatar que foram capturados exemplares de fêmeas maiores, e, portanto, este sexo foi representado por maiores pesos (g). Além disso, observou-se uma justaposição das retas de machos e fêmeas. Este resultado sugere que o crescimento em peso, de ambos os sexos, ocorreu de forma semelhante entre o outono e inverno de 2003 (Fig. 15).

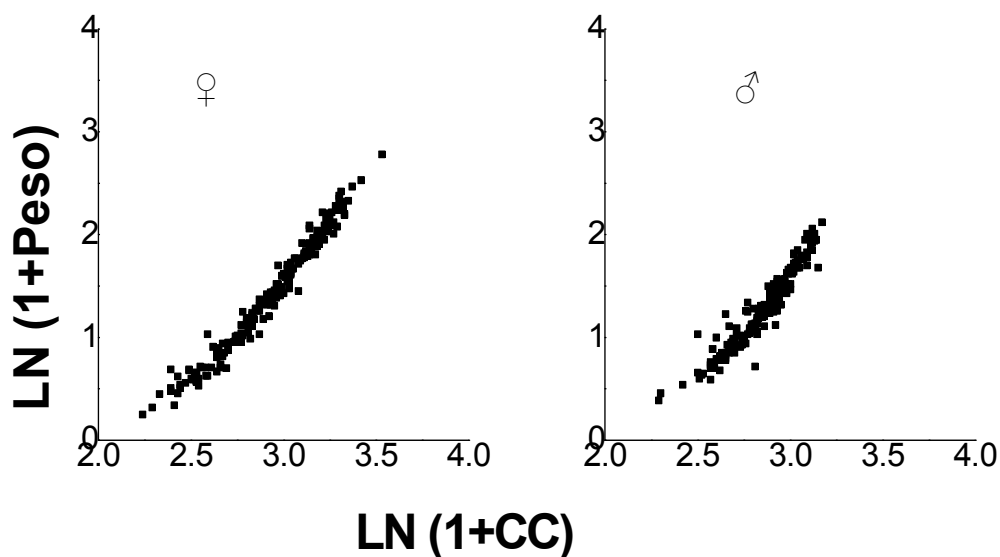


Figura 14. Relação peso-comprimento para fêmeas (♀) e machos (♂) no outono e inverno de 2003.

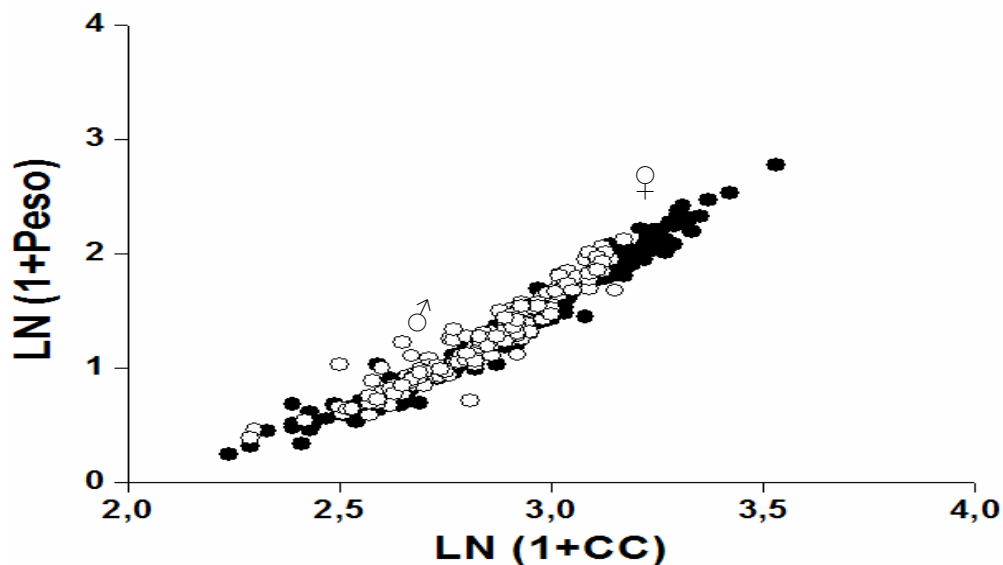


Figura 15. Relação peso-comprimento para fêmeas (●) e machos (○) no outono e inverno de 2003.

4.5 Variação da abundância entre pontos e períodos

4.5.1 Captura por unidade de esforço - CPUE

Durante este estudo foram capturados 66,81kg e 27.455 exemplares de camarão sete-barbas, sendo 15.247 machos (55,53%) e 12.208 fêmeas (44,47%).

A CPUE - captura (kg de camarão) por unidade de esforço (horas de arrasto), em 2003, apresentou os maiores valores médios no inverno (1,9kg/h \pm 1,8) e os menores no outono (0,88kg/h \pm 1,0), porém não houve diferença significativa entre os períodos. Entretanto, essa diferença foi observada entre os pontos (Tabs. 20 e 21).

Tabela 20. Análise de variância fatorial da Captura em kg/h de esforço de pesca (CPUE) na região de Ilhéus (BA) em 2003. Fatores: pontos, períodos e sexo. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.

F.V.	SQ	GL	QM	F	P
Pontos	18,182	2	9,091	6,527	0,007*
Períodos	8,217	2	4,108	2,949	0,078
Sexo	0,296	1	0,296	0,213	0,650
Períodos*Pontos	6,424	4	1,606	1,153	0,364
Sexo* Pontos	0,050	2	0,025	0,018	0,982
Sexo* Períodos	0,432	2	0,216	0,155	0,858
Sexo* Períodos* Pontos	0,672	4	0,168	0,121	0,973
Resíduo	25,073	18	1,393		

Tabela 21. Matriz de Comparação de probabilidades pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni para os pontos de coletas em 2003.

Pontos	Ilhéus	Olivença	São Domingos
Ilhéus	1,000		
Olivença	0,014*	1,000	
São Domingos	1,000	0,001*	1,000

Em 2004, a maior CPUE média foi registrada na primavera ($2,21\text{kg/h} \pm 1,6$) e a menor no verão ($0,37\text{kg/h} \pm 0,7$). Houve diferença significativa entre os períodos, sendo que a primavera diferiu do outono e verão. O inverno diferiu apenas do verão (Tab. 22 a 24). O verão de 2005 manteve o padrão observado no ano anterior, caracterizado por baixos valores nas capturas.

Tabela 22. Análise de variância fatorial da Captura em kg/h de esforço de pesca (CPUE) na região de Ilhéus (BA) em 2004. Fatores: pontos, períodos e sexo. F. V: fontes de variação, SQ: soma dos quadrados, GL: graus de liberdade, QM: quadrado médio, F: estatística F e P: probabilidade exata.

F.V.	SQ	GL	QM	F	P
Pontos	27,197	2	13,599	13,807	0,000*
Períodos	38,762	3	12,921	13,119	0,000*
Sexo	1,289	1	1,289	1,309	0,258
Períodos*Pontos	12,506	6	2,084	2,116	0,069
Sexo* Pontos	0,733	2	0,366	0,372	0,691
Sexo* Períodos	1,193	3	0,398	0,404	0,751
Sexo* Períodos* Pontos	0,554	6	0,092	0,094	0,997
Resíduo	47,277	48	0,985		

Tabela 23. Matriz de Comparação de probabilidades pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni para os períodos de coletas no ano de 2004.

Períodos	Inverno	Outono	Primavera	Verão
Inverno	1,000			
Outono	0,119	1,000		
Primavera	0,501	0,001*	1,000	
Verão	0,022*	1,000	0,000*	1,000

Tabela 24. Matriz de Comparação de probabilidades pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni para os pontos de coletas no ano de 2004.

Pontos	Ilhéus	Oliveira	São Domingos
Ilhéus	1,000		
Oliveira	0,000*	1,000	
São Domingos	0,504	0,019*	1,000

Em relação aos pontos de coleta foi observado que o ponto 1 apresentou os menores valores de CPUE, em todos os períodos e anos, quando comparado ao ponto 2 e 3. Ressalta-se que em 2005 (verão), nenhum exemplar foi capturado neste ponto (Figs 16 e 17). A ANOVA e o teste *a posteriori* (Bonferroni) aplicados a CPUE para pontos e períodos em cada ano de coleta indicaram que em 2003 o ponto 1 (Olivença) diferiu significativamente dos pontos 2 (Ilhéus) e 3 (São Domingos), sendo representado pela menor médias de CPUE (Tabs 20 e 21, Fig 16). Para 2004, foi observado o mesmo padrão de diferença para CPUE entre os pontos, sendo o ponto Olivença caracterizado como o de menor captura. Entretanto, a maior CPUE foi registrada em Ilhéus, seguida por São Domingos (Tab. 22 e 24; Fig 17).

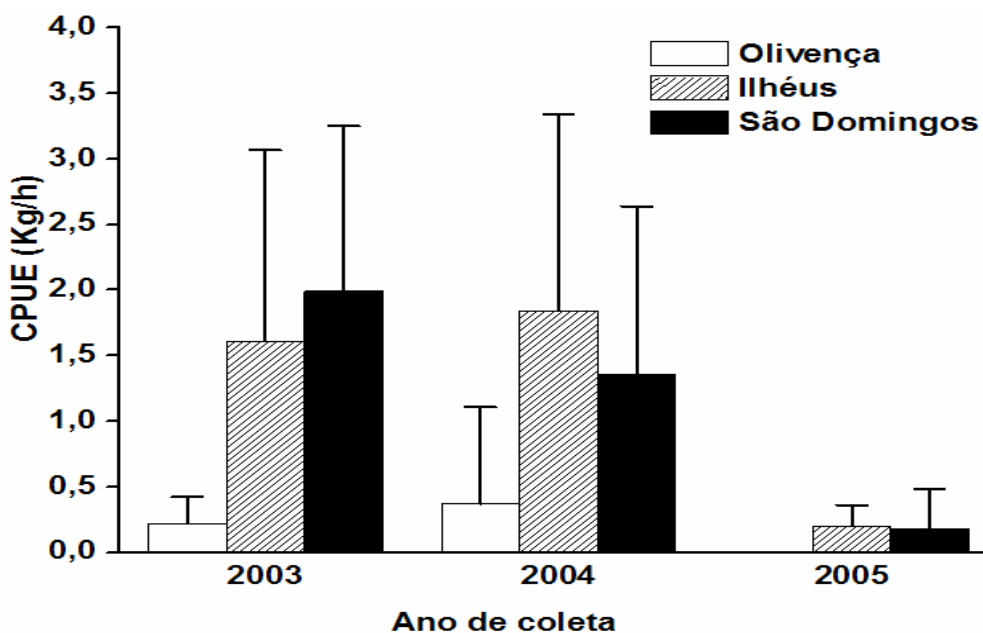


Figura 16. Captura em kg/h de esforço de pesca (CPUE) entre março de 2003 e fevereiro de 2005 em três pontos de coletas na região de Ilhéus (BA). Valor médio (Barras) e desvio padrão (τ).

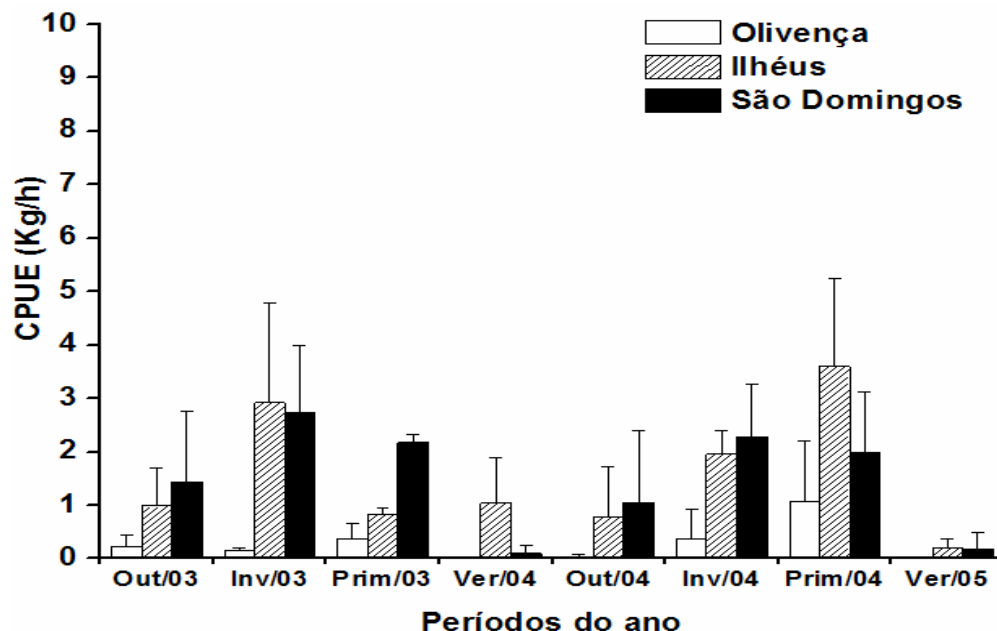


Figura 17. Captura em kg/h de esforço de pesca (CPUE) entre março de 2003 e fevereiro de 2005 em três pontos de coletas na região de Ilhéus (BA). Valor médio (Barras) e desvio padrão (τ).

4.5.2 Número de indivíduos

Em 2003 foram capturados 9.761 (Oliv. = 2.551, Ilh. = 4.978 e SD = 4.323) e em 2004 17.422 indivíduos (Oliv. = 1.722, Ilh. = 8.023 e SD = 7.677). Vale ressaltar que em fevereiro de 2004 e janeiro de 2005 não foi capturado nenhum indivíduo nos três pontos de coletas. No último mês de coleta (fevereiro 2005), foram capturados 272 exemplares de camarão sete-barbas (Oliv. = 0, Ilh. = 87 e SD = 185).

O verão foi o período de menor número de indivíduos nos dois anos consecutivos. Em 2003 o maior número de indivíduos foi registrado no inverno e ano seguinte na primavera (Fig 18).

O número de indivíduos capturados em Olivença foi sempre inferior ao encontrado para os pontos Ilhéus e São Domingos em todos os períodos (Fig 18). Esse mesmo padrão foi observado para ambos os sexos em todas as classes de tamanho (Figs. 19 e 20).

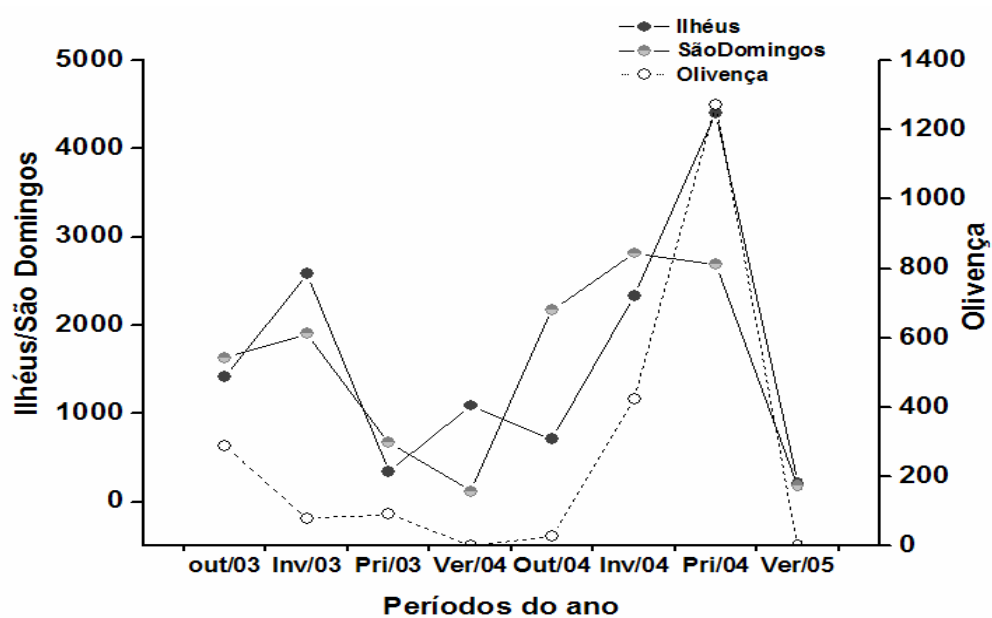
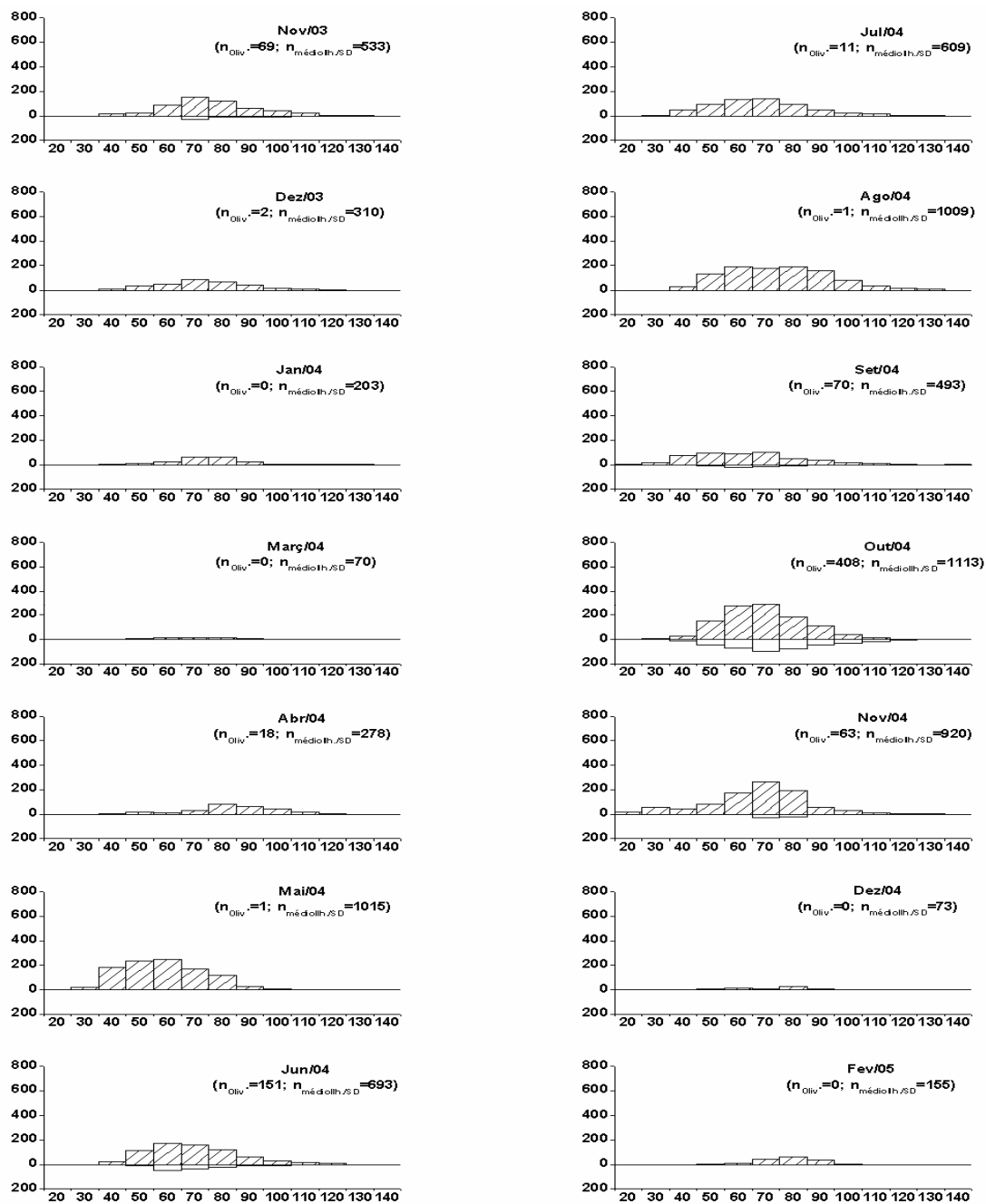


Figura 18. Número de indivíduos capturados ao longo dos períodos estudados. Eixo y à esquerda – corresponde aos pontos de Ilhéus e São Domingos. Eixo y à direita – corresponde ao ponto de Olivença.

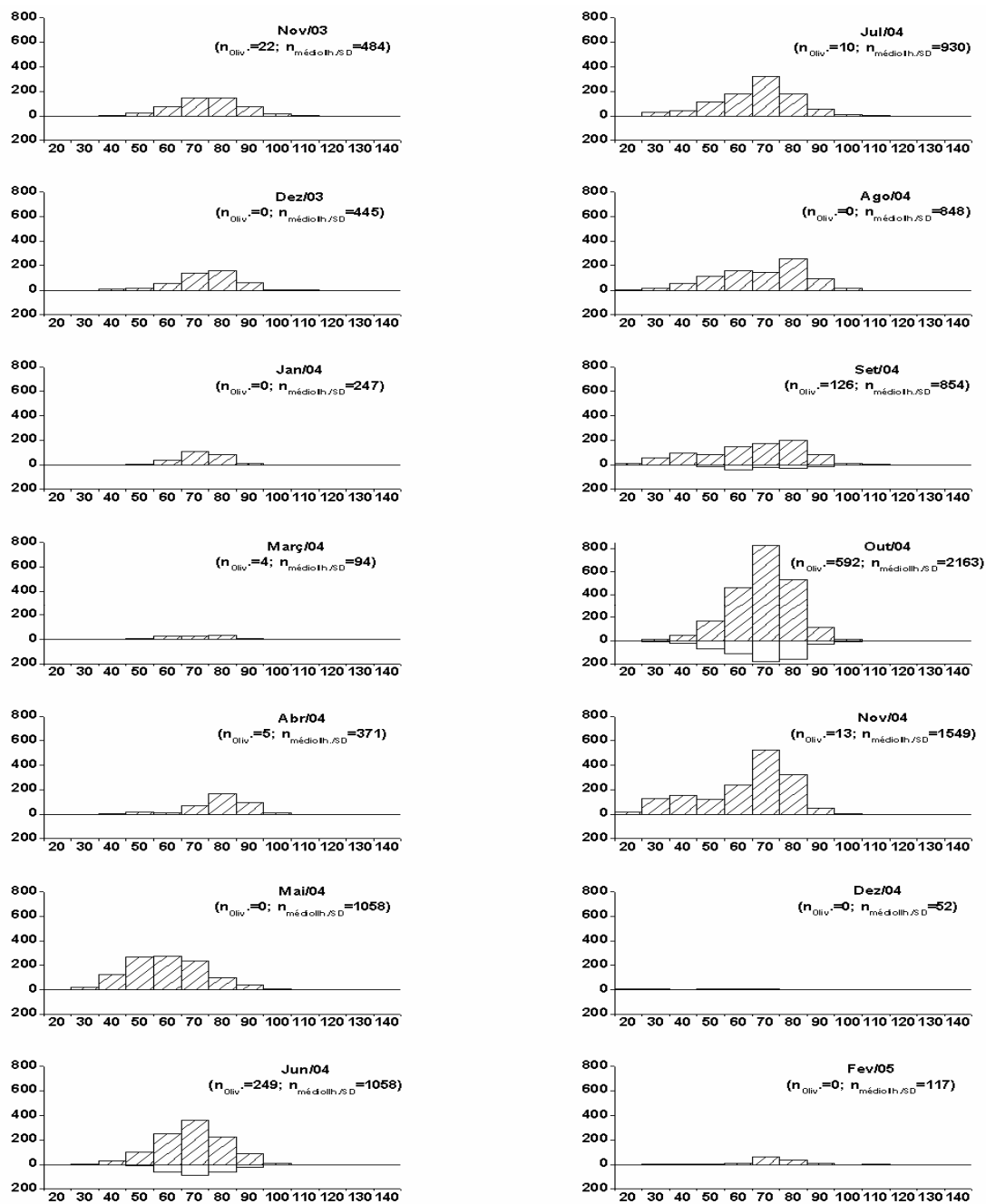
Número de indivíduos



Comprimento total (mm)

Figura 19. Distribuição mensal de fêmeas em classes de comprimento total (mm). Barras tracejadas (exemplares capturados em Ilhéus/ São Domingos). Barras lisas (exemplares capturados em Olivença).

Número de indivíduos



Comprimento total (mm)

Figura 20. Distribuição mensal de machos em classes de comprimento total (mm). Barras tracejadas (exemplares capturados em Ilhéus/São Domingos). Barras lisas (exemplares capturados em Olivença).

4.6 Maturidade sexual morfológica

O tamanho no qual 50% dos indivíduos atingem a maturidade sexual (CT_{50}) foi estimado em 57,8mm (aproximadamente 12,5mm de carapaça) para os machos (Fig. 21). A partir do comprimento total de 86mm de comprimento total, todos os camarões foram considerados adultos.

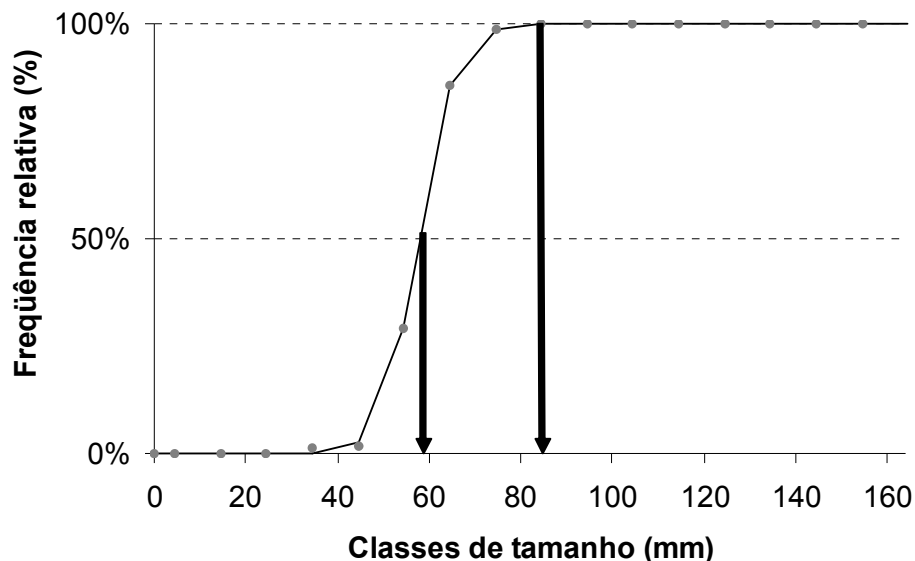


Figura 21. Distribuição de frequência (%) de machos adultos de *Xiphopenaeus kroyeri*, por classe de comprimento total. $CT_{50} = 57,8\text{mm}$.

4.7 Proporção de jovens e adultos

Foi analisado um total de 19.559 camarões, sendo 3.745 (19%) juvenis e 15.814 adultos (81%). A presença de juvenis foi constante durante todo o período estudado. O maior percentual de juvenis ocorreu no outono (31%) com maior incidência no mês de maio, seguido da primavera (20%) com maior intensidade em setembro, para ambos os sexos. O menor percentual de juvenis foi registrado no verão (7% - 2004 e 13% - 2005), mais notavelmente em janeiro nos dois anos consecutivos (Fig. 22). No inverno de 2004 18% da população amostrada foi representada por juvenis.

A presença de juvenis também ocorreu em todos os pontos. Do total capturado os juvenis corresponderam a 14% em Olivença e a 20% em Ilhéus/São Domingos (Fig. 23).

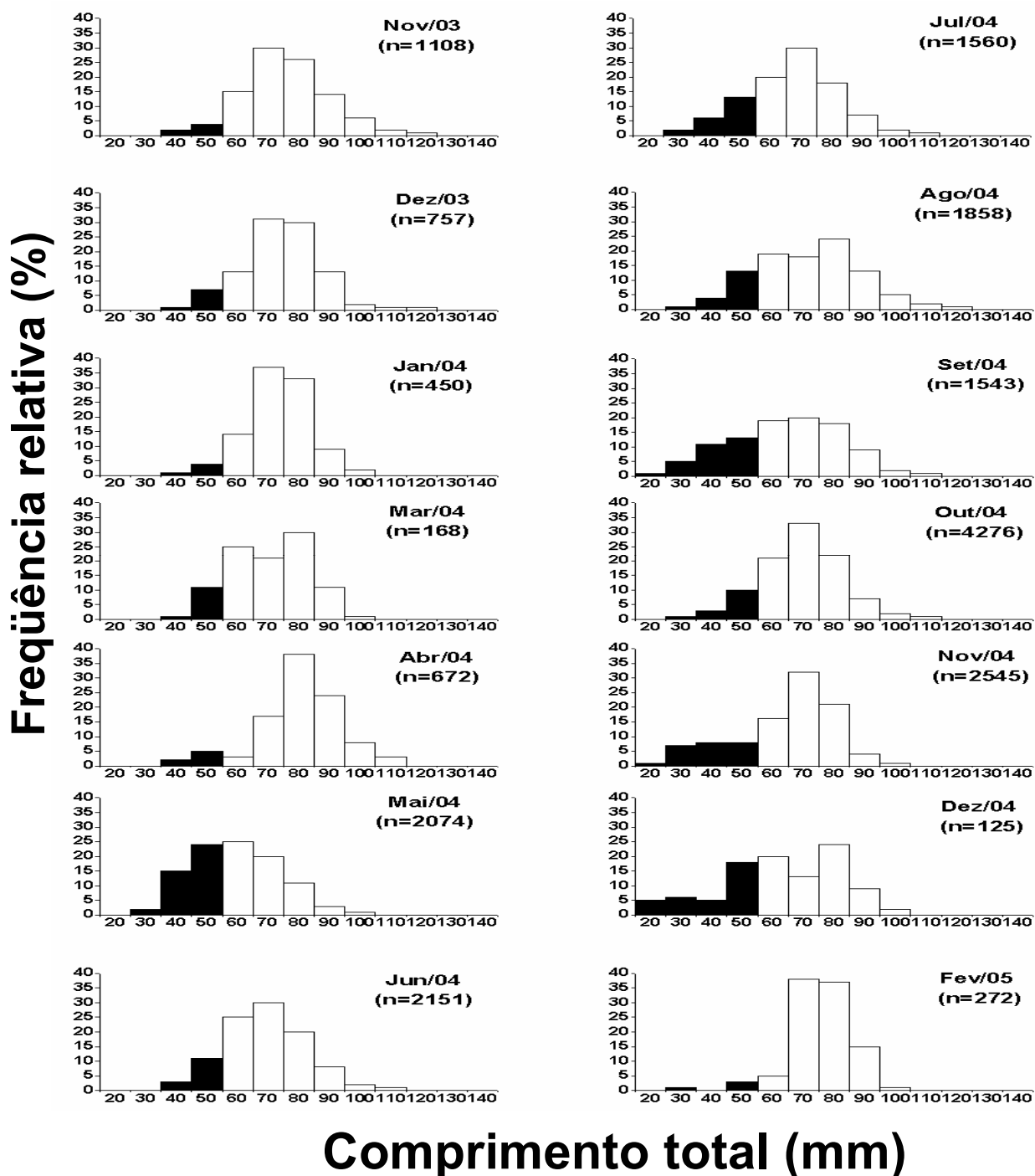


Figura 22. Proporção mensal de juvenis e adultos coletados em Ilhéus de novembro 2003 a fevereiro 2005.

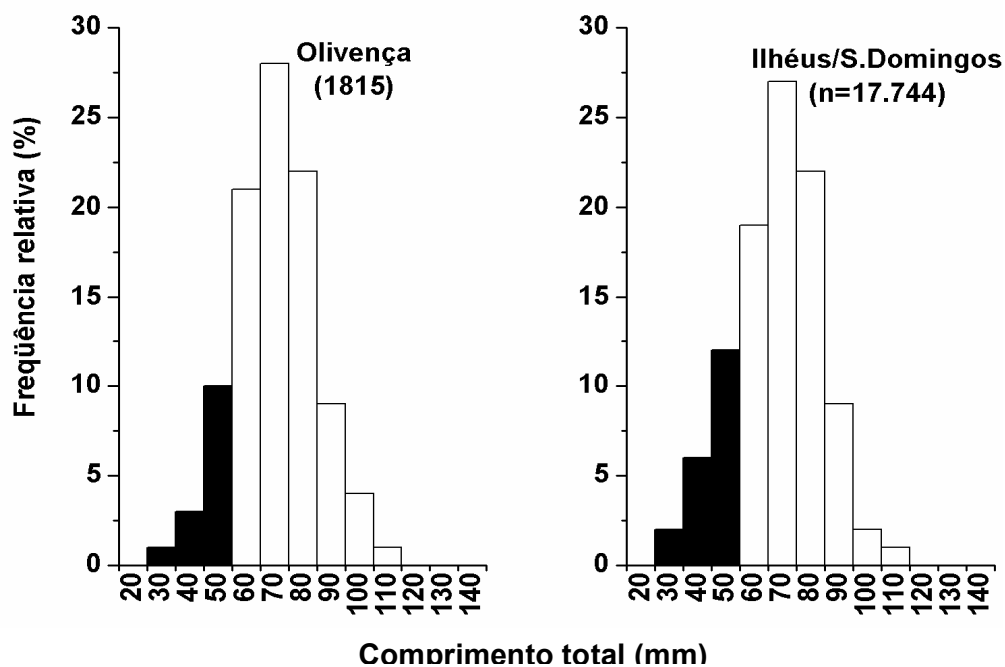


Figura 23. Proporção de juvenis e adultos coletados em Ilhéus de novembro 2003 a fevereiro 2005.

4.8 Proporção sexual

4.8.1 Mensal

Para o total analisado, as frequências percentuais de machos e fêmeas foram próximas, 57,73% e 42,27%, respectivamente, não diferindo do esperado de 1:1. No entanto, esta tendência analisada para os meses do ano através do χ^2 , indicou diferenças significativas ($p < 0,05$) em alguns meses para Olivença e Ilhéus/São Domingos.

Para Olivença, as fêmeas foram predominantes em novembro 2003 ($\chi^2 = 26,68$), abril ($\chi^2 = 31,95$) e novembro 2004 ($\chi^2 = 43,28$). Ressalta-se que, também houve diferença significativa em dezembro 2003 ($\chi^2 = 100$), maio ($\chi^2 = 100$) e agosto ($\chi^2 = 100$) a favor deste sexo, porém no primeiro mês citado, foram capturados dois exemplares, e nos dois últimos apenas um em cada mês. Os machos só

predominaram em junho ($\chi^2 = 6,00$) e setembro ($\chi^2 = 8,16$). Em março, foi capturado um total de quatro machos ($\chi^2 = 100$) (Fig. 24).

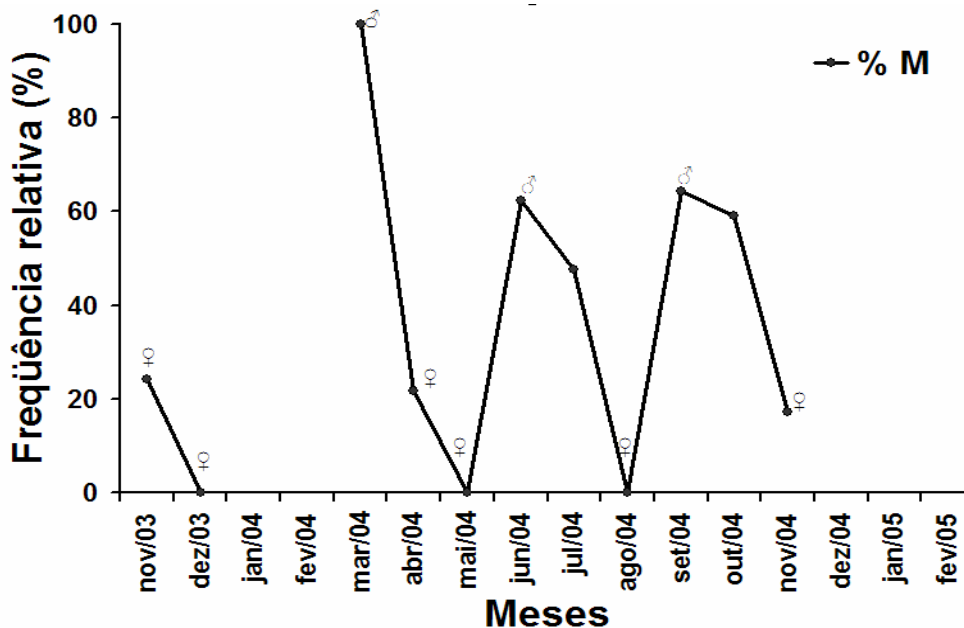


Figura 24. Distribuição mensal da freqüência de ocorrência (%) de machos e fêmeas em Olivença entre novembro 2003 a fevereiro 2005. ♀/♂ = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).

No ponto Ilhéus/São Domingos houve diferença significativa a favor dos machos nos meses de junho ($\chi^2 = 4,35$), julho ($\chi^2 = 4,35$), setembro ($\chi^2 = 7,18$), outubro ($\chi^2 = 10,27$) e novembro ($\chi^2 = 6,49$). Não ocorreu predominância de fêmeas nesse ponto (Fig 25). Nos demais meses, foi observado um equilíbrio na proporção sexual nos dois pontos. Estes resultados sugerem que nessas áreas, possivelmente, eventos como migrações, mortalidade, utilização diferencial de hábitat, disponibilidade de recursos alimentares e períodos reprodutivos promova a diferenciação na proporção entre os sexos em alguns meses.

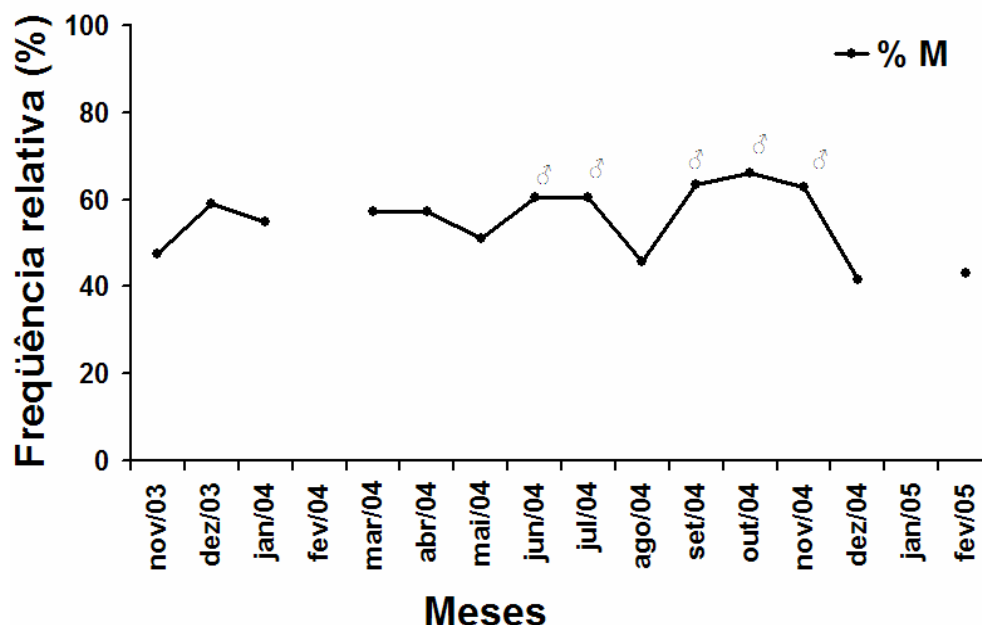


Figura 25. Distribuição mensal da frequência de ocorrência (%) de machos e fêmeas em Ilhéus/São Domingos entre novembro 2003 a fevereiro 2005. ♀/♂ = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).

4.8.2 Por Classe de comprimento total (mm)

As distribuições de frequências relativas, por classe de comprimento total, apresentaram uma amplitude de comprimento entre 20 a 110mm para machos e 20 a 140mm para fêmeas.

Em Olivença, foi observada diferença significativa, a favor dos machos entre praticamente todas as classes: 20 ($\chi^2 = 100$), 30 ($\chi^2 = 60,49$), 40 ($\chi^2 = 5,83$), 60 ($\chi^2 = 5,14$), 70 ($\chi^2 = 4,29$) e 80mm (10,17). Houve predomínio de fêmeas nas classes de 100 ($\chi^2 = 42,25$) e 110mm ($\chi^2 = 87,51$). As classes acima de 110mm foram representadas apenas por fêmeas. Somente para as classes de 50 e 90 mm, houve um equilíbrio entre os sexos (Fig 26).

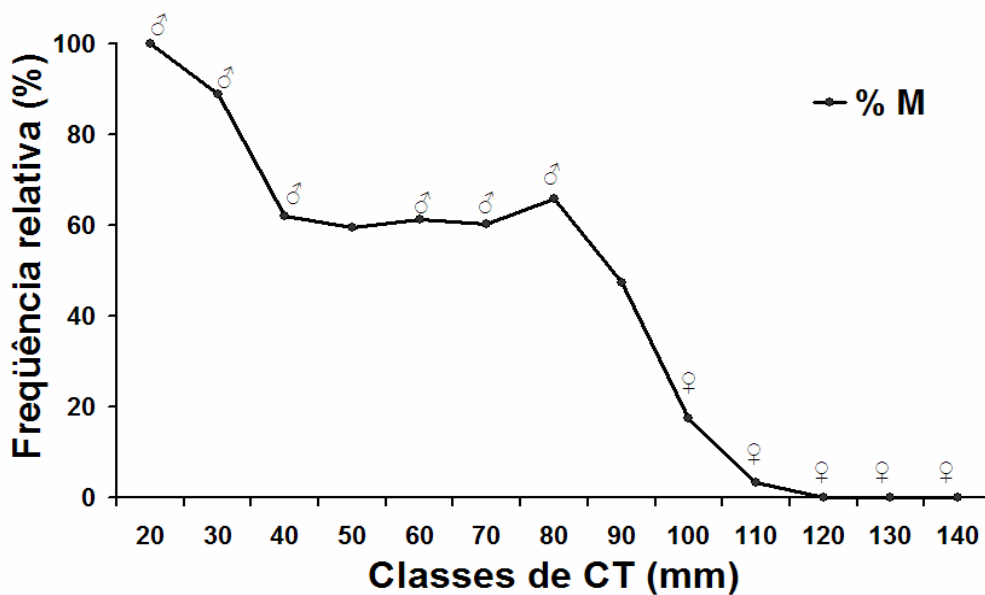


Figura 26. Distribuição percentual por classe de comprimento total (mm) de machos e fêmeas em Olivença entre novembro 2003 a fevereiro de 2005. ♀/♂ = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).

Para o ponto Ilhéus/São Domingos a predominância de machos ocorreu entre as classes de 20 ($\chi^2 = 14,79$), 30 ($\chi^2 = 19,75$), 70 ($\chi^2 = 8,63$) e 80 ($\chi^2 = 6,85$). De forma similar ao ponto de Olivença, as fêmeas predominaram significativamente nas classes de 100 e 110mm, sendo que acima desse comprimento só houve ocorrência deste sexo (Fig 27). Em geral, os resultados sugerem que no trecho estudado, ocorrem desproporções tanto nas classes de juvenis quanto de adultos.

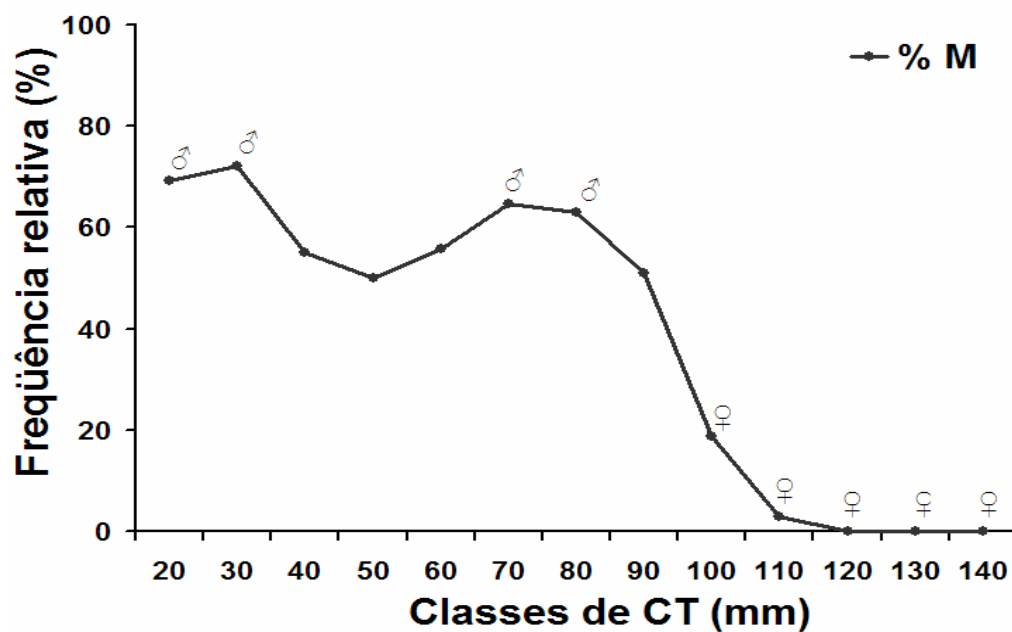


Figura 27. Distribuição percentual por classe de comprimento total (mm) de machos e fêmeas em Ilhéus/São Domingos entre novembro 2003 a fevereiro de 2005. ♀/♂ = diferença significativa, χ^2 ($p < 0,05$).

5. DISCUSSÃO

Variáveis abióticas

De acordo com os valores de temperaturas registrados ($> 20^{\circ}\text{C}$) e a faixa de variação de salinidade (34 - 37) pôde-se sugerir que nos três pontos de coletas e meses analisados a plataforma continental interna foi caracterizada por duas massas d'água: água costeira ($S < 36$) e água tropical ($S > 36$) (CASTRO FILHO et al., 1987).

A visibilidade foi à única variável abiótica mensurada com a qual o número de indivíduos capturados apresentou correlação significativa, sendo as maiores capturas realizadas em águas mais turvas (0-4,0m). Natividade (2006), trabalhando com essa espécie na plataforma rasa do Paraná, encontrou uma correlação negativa entre a biomassa capturada e a visibilidade, sendo as maiores capturas registradas em águas mais turvas. De acordo esse autor a visibilidade da água foi associada à descarga continental e as plumas dos deltas dos estuários da região. Embora para a região desse estudo as informações de caráter oceanográfico sejam escassas trabalhos realizados com o estuário do Rio Cachoeira apontam que o mesmo exerce uma expressiva influência na dinâmica da plataforma interna adjacente. Guimarães (2006) relatou que em março de 2004 foi registrado o maior valor médio de descarga diária e mensal do rio Cachoeira. Esta observação coincidiu com a queda dos valores de visibilidade observada no mês de março. Além disso, os meses posteriores (até julho de 2004) apresentaram valores médios acima de 143mm concomitantes a valores de transparências inferiores a 8m. Isto sugere que há uma tendência de que os valores de visibilidade foram indiretamente regidos pelo aumento das precipitações - as quais refletem-se em maiores descargas de água doce e sedimentos em suspensão.

De acordo com Gunter (1950) o sete-barbas vive em águas com temperaturas variando entre 15 e 30°C . Desta forma os valores de temperatura obtidos nesse trabalho estiveram dentro da faixa de tolerância da espécie estudada.

Outros trabalhos realizados, principalmente na costa Sul-Sudeste brasileira, mencionam a temperatura como fator responsável pelas variações nas capturas, porém nessas áreas de estudo ocorre a presença da massa d'água denominada Água Central do Atlântico Sul (ACAS), a qual chega a alcançar valores inferiores a 15°C (CASTRO et al., 2005; FREIRE, 2005; NAKAGAKI & NEGREIROS-FRANSOZO, 1998), causando movimentações intensas dos organismos (PIRES, 1992). Entretanto na área e profundidade onde se realizou o presente estudo não ocorre a presença dessa massa d'água. A distribuição das massas de água na região estudada obedece a padrão típico da costa nordeste do Brasil, com águas costeiras (AC) e águas tropicais (AT) (PEREIRA et al., 2005).

A salinidade é um fator determinante na distribuição de algumas espécies de peneídeos no ambiente (DALL et al., 1990). O sete-barbas tolera uma variação entre 21,2 a 36,7 (GUNTER et al., 1964; SIGNORET, 1974). O maior valor de salinidade registrado tanto nos meses quanto nos pontos foi igual a 37. Porém com a ausência de correlação significativa encontrada entre o número de indivíduos capturados e essa variável infere-se que, na faixa costeira estudada, provavelmente, esse fator influencie em pequena escala a distribuição tanto temporal quanto espacial do *Xiphopenaeus kroyeri*.

O padrão pluviométrico descrito para a região de Ilhéus, no período de três décadas (1961-1990) mostrou que a precipitação média foi elevada e bem distribuída por todo ano, sem definição de período de estiagem, pois nos meses de menores precipitações médias (janeiro e agosto), os valores não foram muito inferiores a 150mm (GUIMARÃES, 2006). Dessa forma, observou-se no presente estudo, que o comportamento da precipitação foi atípico. Caracterizou-se por meses de forte estiagem - valores inferiores a 50mm, com o maior índice pluviométrico atingido em março (405,4mm). Guimarães (2006) relatou que essa precipitação foi duas vezes maior do que as médias das precipitações mensais das últimas décadas.

Variação espaço-temporal: comprimentos

Com a análise de Variância fatorial (ANOVA) verificou-se que o tamanho dos indivíduos não variou entre pontos. Este resultado sugere que, em relação aos comprimentos alcançados, os camarões são igualmente distribuídos nessas áreas.

Embora as médias de comprimento encontradas no inverno, para machos e fêmeas, tenham sido próximas ou idênticas a outros períodos, ficou evidenciado que o número de indivíduos nas classes modais semelhantes ou superiores nessa época foi maior, o que sugere que nesse período sejam capturados indivíduos maiores.

A menor média encontrada em 2003, para machos e fêmeas, sugere que um possível evento de recrutamento pesqueiro tenha ocorrido no outono, uma vez que foi registrado o menor comprimento médio. Santos et al. (2006) afirmaram que o aumento da participação de jovens nas capturas, a exemplo da diminuição do comprimento médio amostral, é um indicativo de ocorrência de recrutamento em dada área de pesca.

No ano seguinte, embora não tenham sido observadas disparidades significativas nos comprimentos médios entre os períodos, foi nítida a redução de juvenis entre novembro 2003 e abril 2004. O maior número de juvenis em maio de 2004, possivelmente, resultou de um pico de recrutamento. Esse evento ocorreu quase que estritamente no ponto São Domingos. Isto provavelmente esteve relacionado a condições ambientais mais propícias, tais como, salinidade, maior temperatura, menor visibilidade, tipo de hábitat preferencial para juvenis dentre outros. A associação desses fatores pode ter favorecido uma maior agregação dos jovens neste local. Nos meses seguintes, as leves oscilações ocorridas até agosto revelam uma redução no número de jovens com nova recuperação em setembro. Estas evidências sugerem que, provavelmente, o pico principal de recrutamento tenha ocorrido na primavera, sendo mais intenso em setembro, e o secundário no outono, mais precisamente no mês de maio. Segundo Santos et al. (2001) a dinâmica pluviométrica parece manter influência positiva no estoque de peneídeos, contribuindo para a sobrevivência das espécies, principalmente em sua fase larval. Natividade (2006), no Paraná, encontrou os picos de recrutamento em períodos concomitantes a grandes precipitações.

Não foram realizadas análises considerando a vazão dos rios Cachoeira e Almada durante o período de estudo. Entretanto, de acordo com Souza (2005), durante grandes pulsos de água (torrentes) ocorre um intensivo transporte de macrófitas provenientes do estuário do Rio Cachoeira resultando na maior disponibilidade de alimento (detritos) liberados ao longo do processo de decomposição. Além disso, em picos de descarga esse sistema estuarino pode funcionar como canal de lançamento dessa matéria orgânica diretamente no mar. Assim, é válido supor que em épocas de maior índice de chuvas ocorra um aumento na disponibilidade de alimento. No presente trabalho observou-se que a primavera (em 2003 e 2004) foi o período mais seco durante toda a coleta, porém foram antecedidos por meses chuvosos. O outono foi caracterizado como período chuvoso. Diante disso, é provável que tenha ocorrido um aumento no carreamento de matéria orgânica e nutrientes alóctones ao sistema marinho costeiro. Assim, sugere-se que o aumento da disponibilidade de detritos e nutrientes descarregados pelos dois estuários (Cachoeira e Almada) pode ter aumentado a produtividade gerando condições alimentares mais favoráveis à reprodução, e conseqüentemente ao recrutamento do sete-barbas. O pico reprodutivo se liga à necessidade de o ambiente apresentar condições mínimas favoráveis, o que geralmente acontece a intervalos de tempo. Se houver um pico reprodutivo também haverá um pico de recrutamento (GRAÇA-LOPES, 1996). Santos (1997) trabalhando ao largo da costa de Ilhéus, sugeriu que a principal época de desova ocorre de fevereiro a abril, com máximo em fevereiro, sendo o pico secundário em dezembro. Esta mesma autora citou ainda que o período de recrutamento coincidiu com os meses de abril e maio, quando os camarões juvenis estariam com aproximadamente três a quatro meses de idade, período no qual começam a ser retidos pelas redes de arrasto. Assim, pode-se sugerir que os recrutas registrados no outono, neste trabalho, foram resultantes da desova ocorrida em fevereiro e os de setembro provenientes da desova em junho. A época de recrutamento encontrada por Santos et al. (2003) para Ilhéus, corresponde ao encontrado neste trabalho (primavera e outono, respectivamente) divergindo apenas em relação ao mês de maior incidência de jovens (abril e outubro). Dessa forma, pode-se supor que em Ilhéus a espécie exibe um modelo de reprodução tropical/subtropical como proposto por DALL e colaboradores (1990), em que o principal período reprodutivo ocorre na primavera e o secundário no outono.

No Nordeste brasileiro, dependendo da localidade, existem divergências quanto ao período de recrutamento de *Xiphopenaeus kroyeri*, mas a maioria dos autores afirmaram que existem dois picos (SANTOS, 1997; SANTOS & IVO, 2000; SANTOS et al., 2003). Trabalhos realizados na costa sudeste e sul do Brasil indicam que esse evento ocorre em março (outono) e novembro (primavera) (FRANSOZO et al., 2000), verão e primavera-outono (CASTRO et al., 2005), novembro-dezembro (verão) e abril-maio (outono) (NATIVIDADE, 2006). Na Colômbia a época a ocorrência se dá em setembro (primavera) e dezembro (verão) (CORTÉS & NEWMARK, 1992) e na Venezuela em agosto (inverno) e dezembro (verão) (NOVOA & CADMA, 1972).

Díaz & Conde (1989) sugerem que a unimodalidade reflete um recrutamento contínuo e taxas de mortalidade constantes. Dessa forma a unimodalidade observada nos dois pontos e nos períodos de coletas reflete um recrutamento contínuo, sendo que o maior percentual dos juvenis no ponto Ilhéus/São Domingos, deve estar relacionado à maior proximidade desses pontos a estuários. Dall e colaboradores (1990) citaram que os habitats preferenciais de juvenis de peneídeos estão ligados principalmente aos sedimentos ricos em algas, pequenos, crustáceos, foraminíferos, poliquetas, moluscos e fragmentos vegetais associados. Natividade (2006) enfatizou que estes recursos estão associados à desembocadura de estuários. A disponibilidade alimentar (produtividade planctônica e algas bênticas, além de detritos), são aspectos relevantes para seleção particular de áreas costeiras. Outros fatores estão relacionados à presença de proteção física e de um habitat estruturalmente heterogêneo (fundo inconsolidado, presença de macrófitas, etc) (PRIMAVERA, 1996; RÖNNBÄCK et al., 2002; VANCE et al., 1996; ZIMMERMAN & ZAMORA, 1984). Castro e colaboradores (2005), na enseada de Ubatuba (SP), sugeriram que o maior número de juvenis do camarão sete-barbas poderia estar relacionado à predominância de sedimentos finos.

Distribuição e relação peso/comprimento

A relação peso/comprimento facilita a estimativa do peso de um determinado exemplar a partir do conhecimento do seu comprimento e determina o tipo de crescimento das espécies, sendo amplamente empregada em estudos de dinâmica populacional e avaliação de estoques (BRANCO et al., 2002).

Algumas diferenças na relação peso-comprimento ocorrem sazonalmente por causa, primariamente, das mudanças nas proporções na dimensão do corpo do camarão. A estrutura do corpo de organismos adultos tende a tornar-se espessa e seus pesos são maiores em relação ao comprimento, quando comparados a camarões jovens. Essas mudanças parecem estar associadas com a maturidade (ANDERSON & LINDNER, 1958).

A concentração de indivíduos, com menor peso, no outono/2003 indicou que nesse período a população foi representada por um maior número de jovens quando comparado ao inverno 2003. Para fêmeas, além do comprimento, outro fator a ser considerado para o maior peso médio obtido no inverno, é que, nessa época uma parcela destas poderia estar com as gônadas maduras. A relação peso-comprimento indicou que as fêmeas alcançam comprimentos finais maiores que os machos, e, conseqüentemente, maiores pesos. Chu et al. (1993) encontraram para a espécie *Metapenaeus ensis*, em Hong Kong, um padrão semelhante, com fêmeas significativamente maiores que os machos. Ademais, quando maduras, alcançaram pesos maiores para um mesmo comprimento de carapaça. Boschi (1969) afirmou que as fêmeas dos camarões Penaeidae sempre alcançam comprimento total superior ao dos machos. Segundo Gab-Alla e colaboradores (1990), a carapaça dos machos cresce em velocidade menor quando comparada à das fêmeas, sugerindo que processos reprodutivos estão relacionados a essa diferença. Os resultados encontrados neste trabalho corroboram esse padrão.

É importante destacar que os resultados obtidos através da relação entre o peso e o comprimento podem não refletir as variações sazonais na população, visto que os organismos foram pesados apenas nos cinco meses iniciais de coleta, o que impossibilitou a análise nos quatro períodos estabelecidos.

Captura por unidade de esforço - CPUE

O sedimento e profundidade são importantes fatores que influenciam a distribuição espacial de camarões Somers (1987). Os resultados apresentados pelo relatório REVIZEE com os resultados das análises sedimentológicas classificam as áreas de São Domingos e Ilhéus como fundos de areia lamosa com cascalho e Olivença como fundo de areia média (carta F). A menor CPUE e abundância capturadas no ponto 1 (Olivença) podem estar relacionadas ao tipo de fundo. Embora não se tenha realizado análises mensais do conteúdo de matéria orgânica e granulometria, foi observado, durante o arrasto da rede, que nesse ponto havia um predomínio de sedimentos mais grosseiros com menor teor de finos e de matéria orgânica. Contrariamente, nos pontos 2 (Ilhéus) e 3 (São Domingos), predominava a fração areia fina a muito fina e teores mais elevados de matéria orgânica, o que pode estar relacionado à maior proximidade desses pontos a estuários. Análises conduzidas no ano de 2006, no decorrer das coletas do projeto ECOCAM - Exploração e conservação da fauna acompanhante na pesca do camarão entre Itacaré e Canavieiras, Bahia, caracterizaram sedimentologicamente os três pontos. O ponto 1 apresentou dominância da fração areia fina a média com baixos teores de silte + argila (<5%), matéria orgânica (<2,5%) e de carbonatos (~1,5%). Os pontos 2 e 3 apresentaram predomínio da fração areia muito fina, valores médios a altos de silte + argila (>15%), matéria orgânica (>5%) e baixos valores de carbonatos (<3%). Dessa forma, pode-se sugerir que os pontos 2 e 3 apresentam características que são preferenciais para o estabelecimento do camarão sete-barbas. Os habitats preferenciais para o crescimento e alimentação dessa espécie podem ser os locais com sedimentos mais finos e ricos em presas e fragmentos vegetais (NAKAGAKI & NEGREIROS-FRANSOZO, 1998; OLIVEIRA, 1989). Brandford (1981) também encontrou um aumento na abundância de camarões em áreas cujo sedimento era composto principalmente por frações finas. Freire (2005) mencionou que em Ubatuba e Caraguatatuba, houve uma maior concentração de indivíduos em frações granulométricas mais finas. Castro et al. (2005), mostraram que na enseada de Ubatuba (SP, Brasil), as maiores abundâncias dessa espécie ocorrem nos pontos com granulometria fina. Tais resultados sugerem que no trecho da costa onde se inserem os pontos 2 e 3 as condições são mais propícias à presença da espécie. No entanto, sua abundância pode ser alterada sazonalmente nesses pontos.

Em 2003 as maiores CPUEs médias e número de indivíduos (4.567) ocorreram no inverno e em 2004 na primavera (8.364). A entrada de jovens na população e a suspensão de pesca vigente nesse último período (primavera) (15 setembro a 31 de outubro) são fatores que podem ter influenciado a máxima CPUE registrada nesse período. No Nordeste brasileiro logo após o término do defeso, a produtividade média alcança até 25 kg/h. Isto se deve, em parte, a recuperação relativamente rápida do estoque da espécie *Xiphopenaeus kroyeri*, inerente a sua dinâmica de vida (SANTOS, et al., 2006). Graça-Lopes (1996) afirmou que o defeso não tem efeito protetor para essa espécie, apenas favorece o aumento de biomassa disponível à pesca, decorrente do próprio crescimento dos exemplares no período em que a pesca encontra-se coibida.

As baixas CPUEs e abundância (2003: 1207 inds; 2004: 397 inds) registradas no verão podem ter sido influenciadas pelo aumento das capturas em virtude da abertura da temporada de pesca (15 de setembro a 30 de novembro em 2003; e de 15 de setembro a 31 de outubro de 2004).

Uma segunda hipótese para a redução das capturas no verão é a migração dos camarões para menores profundidades. Santos et al. (2004) em um estudo realizado em Alagoas, afirmaram que no verão a população de camarão sete-barbas tende a se aproximar da costa, onde a salinidade é mais elevada do que no inverno devido à diminuição do volume de água dos rios Coruripe e São Francisco, tornando o local mais apropriado para a sobrevivência do estoque.

Silva (2007), trabalhando no estuário do Rio Cachoeira, observou que a salinidade média nas porções estuarinas e marinha foram muito próximas nos meses de novembro (30,3) e dezembro de 2003 (31,3). Guimarães (2006), realizando seu trabalho no mesmo período e estuário verificou um balanço negativo de precipitação/evapotranspiração nos meses de novembro de 2003, janeiro, dezembro, agosto e setembro de 2004 e registrou um valor de salinidade residual igual a 30,3 em dezembro de 2003. Segundo esse autor este valor encontrado comprova uma forte intrusão de sal no sistema estuarino durante os meses de estiagem. Além disso, ele conclui que esse estuário apresenta uma rápida resposta ao aumento da precipitação. No presente estudo o verão foi antecedido pela primavera, a qual foi caracterizada como um período de forte estiagem (precipitação < 50mm). Dessa forma pode-se supor um provável aumento nos valores de salinidade nas áreas mais rasas, criando assim condições necessárias à

sobrevivência do sete-barbas. Uma evidência observada é que no verão (fevereiro) de 2004, foi realizada uma coleta extra a 4m de profundidade, na qual foram capturados 5,57 kg de camarões (3.947 indivíduos), sendo 2.099 machos (1055 juvenis) e 1.818 fêmeas (652 juvenis). Ressalta-se que a visibilidade mensurada nesse ponto foi igual a 2,0m enquanto nos pontos de coletas reais variou de 10,5-12,0m. Esse fator (migrações para áreas mais rasas) associado a outras condições ambientais e término do defeso, possivelmente, influenciou na redução das capturas nesse período na isóbata de 16m.

Outros pesquisadores (BRANCO 2005; BRANCO et al., 1999; CASTRO et al., 2005; NAKAGAKI & NEGREIROS-FRANSOZO 1998) atribuíram às baixas capturas do verão ao comportamento oceanográfico da região de Ubatuba e Santa Catarina sob influência da ACAS e as baixas temperaturas da termoclina. Natividade (2006), estudando a população de *Xiphopenaeus kroyeri* no litoral do Paraná, sugeriu duas alternativas a essa ocorrência: possíveis migrações *offshore* do ciclo III (DALL et al., 1990) e/ou aumento da demanda do camarão no período de veraneio devido à escassez do camarão branco (NATIVIDADE et al., 2004 apud NATIVIDADE, 2006). É possível que a primeira hipótese esteja ocorrendo em Ilhéus no mês de fevereiro (pico secundário de desova), já que, em dezembro e janeiro há predominância de fêmeas imaturas e em maturação (SANTOS, 1997).

Maturidade sexual morfológica

O conhecimento do tamanho de primeira maturação é fundamental para a administração racional dos estoques de camarões, pois fornece a informação básica para a determinação do tamanho mínimo de captura e dimensionamento das malhas das redes (BRANCO et al., 1999). Além disso, a sobreposição desse tamanho com as curvas de distribuição de comprimento permite determinar o estrato da população sobre o qual a pesca vem atuando com maior intensidade.

A estimativa do início da maturidade pode variar entre as populações (NAKAGAKI & NEGREIROS-FRANSOZO 1998). Nesse estudo, o comprimento total no qual 50% dos machos atingem a maturidade sexual morfológica é igual a 57,8mm, o que corresponde a aproximadamente 12,5mm de comprimento de carapaça. Santos e colaboradores (2003), para o largo de Ilhéus, estimaram a primeira maturação com base no comprimento de carapaça de fêmeas. O CT_{50} encontrado por esses autores foi igual a 12,2mm. Embora as estimativas tenham sido realizadas para sexos diferentes, os resultados encontrados não apresentam diferenças acentuadas. Em outro estudo realizado por Branco et al. (1999), na foz do Rio Itajaí Açú (SC, Brasil), foi estimada a menor idade e tamanho em que a população do sete-barbas alcança a primeira maturação no litoral brasileiro. Entretanto, o resultado encontrado por Santos e colaboradores (2003) e confirmados pelo valor encontrado no presente estudo, sugerem que, em Ilhéus *Xiphopenaeus kroyeri* atinge a maturidade em tamanhos ainda menores. Um estudo realizado em Tamandaré (PE) relata que o comprimento médio da carapaça das fêmeas corresponde a 19,8mm (COELHO & SANTOS, 1993), enquanto que no Ceará esse tamanho, nas fêmeas, foi ainda maior (25,0mm) (MOTA-ALVES & RODRIGUES, 1977). No litoral de São Paulo, exemplares com tamanho inferior a 20mm de comprimento da carapaça foram considerados imaturos (VIEIRA, 1947). Tais resultados indicaram que os indivíduos analisados em Ilhéus alcançam à maturidade sexual morfológica precocemente quando comparados a outros locais do Nordeste e regiões Sul e Sudeste do Brasil. Tais variações do tamanho na maturidade podem ser atribuídas as diferenças latitudinais em função da atuação de fatores ambientais de magnitude distinta nas diferentes regiões, como é o caso da temperatura e sua interação com o fotoperíodo (ANNALA et al. 1980, SAMPEDRO et al. 1999). Estes parâmetros exógenos podem interferir nas taxas metabólicas e no crescimento

individual em populações de uma mesma espécie em regiões distintas, originando tamanhos diferenciados para o início da maturação. Outros fatores também podem influenciar o tamanho de maturidade sexual, como a salinidade e a disponibilidade de recursos alimentares (D'INCAO et al. 1993).

Proporção de jovens e adultos

A presença de jovens e adultos em todos os meses e pontos confirma o padrão já encontrado para a espécie. Neiva & Wise (1967) consideraram que todo o ciclo biológico é realizado na área de pesca marinha, podendo ser encontrados, simultaneamente, indivíduos nas várias etapas de crescimento e desenvolvimento gonadal. Iwai (1973) relatou que não ocorrem migrações de recrutamento ao estoque adulto, o que possibilita a ocorrência de juvenis e adultos na mesma área de coleta. Segundo Valentini et al., (1991), não foi observada a existência de migrações no estoque adulto como encontrado para os camarões rosa. Dessa forma, a estrutura sazonal de comprimentos da população parece ser mantida em função dos eventos do ciclo de vida da espécie.

A partir da análise de distribuições anuais em classes de comprimento total considerando simultaneamente o valor estimado de primeira maturação sexual verificou-se que durante todo o estudo as capturas se concentraram com maior intensidade sobre o estoque adulto. Freire (2005) relatou que foram capturados indivíduos com comprimento de carapaça igual a 5mm em isóbatas de 5m e que se pôde observar que os camarões com maiores tamanhos estavam povoando regiões mais afastadas da costa, fora da enseada. Castro et al., (2005) sugeriram que a espécie apresentou estratificação vertical sendo que o crescimento ocorre em profundidades menores que 10m, e acima, desta ocorre à maturação e desova. Natividade (2006), realizando amostragens em profundidades iguais a 5, 9, 12 e 15m relatou que as menores classes ocorreram em zonas de grande turbidez nas menores profundidades, sugerindo que estes locais funcionam como áreas de crescimento. Além disso, esse autor relata que houve uma tendência de aumento das freqüências das maiores classes de tamanho em função da profundidade. Tais evidências, segundo esse autor, indicaram que no Paraná a população é

estratificada verticalmente. A predominância de adultos na população em Ilhéus pode ser resultante da profundidade amostrada.

Proporção sexual

A variação na proporção sexual encontrada não diverge de resultados obtidos em outros estudos para mesma espécie. Para Signoret (1974), a distribuição sexual de *Xiphopenaeus kroyeri* não é homogênea ao longo do ano, sendo que machos e fêmeas encontram-se, freqüentemente, fortemente segregados.

Wenner (1972), ao mencionar a teoria de Fisher, afirmou que a proporção sexual 1:1 é favorecida pela seleção natural. Segundo esse autor, migrações, mortalidade, atividades, utilização diferencial de habitats, restrição de recursos alimentares são importantes fatores para explicar desvios da proporção mendeliana. Este autor declara ainda que a proporção sexual em populações de crustáceos é a melhor exceção dessa regra. Além disso, pontua que a proporção sexual pode ser função do tamanho de uma dada espécie.

No presente estudo, a variação temporal da proporção sexual pode estar relacionada ao modelo de reprodução sazonal. Em geral, a proporção de machos foi maior na maioria dos meses, sendo significativa em alguns deles (março, junho e setembro em Olivença; junho-julho e setembro a novembro em Ilhéus/São Domingos). Esse registro ocorreu justamente no início do inverno (considerando março/ $\text{Oliv. total inds.} = 4$ machos) o que sugere que no começo desse período ocorreu uma migração mais intensa de fêmeas para maiores profundidades onde ocorre a desova. A redução do número de fêmeas, o achatamento das distribuições de freqüências nos meses de junho-setembro e o maior número de juvenis capturados na primavera são evidências que reforçam essa hipótese. Uma possível explicação para a presença de fêmeas adultas capturadas nesse período, na isóbata de 16 m, seria que estas não estariam participando do processo reprodutivo, e, portanto, estariam ocupando áreas mais rasas. Valores de *sex ratio* com predomínio de machos são menos comuns. Alguns casos conhecidos são descritos por CORTÉS (1991), o qual observou que durante a desova o número de machos excedeu o de fêmeas na população do Caribe Colombiano e Nakagaki & Negreiros-Fransozo (1998) os quais citaram uma proporção sexual de 1:1, ou ocorrência do predomínio

de machos na população. Contrariamente, Motta-Amado (1978) estudando a população de *Xiphopenaeus kroyeri* de Matinhos (PR) constatou que, no geral, não houve diferença significativa na proporção sexual, embora atribua às diferenças nas proporções de alguns meses a fatores como seletividade amostral, comportamento da população e amostragens não representativas. Coelho & Santos (1993), analisando a proporção média anual de *Xiphopenaeus kroyeri* nos desembarques na região de Tamandaré (PE), constataram que a população manteve o equilíbrio de 1:1, no entanto a abundância média das fêmeas foi maior. Branco et al. (1999) em Santa Catarina, constataram que a proporção de 1:1 ficou próxima da esperada, quando considerado o total de exemplares coletados. Mensalmente, constatou-se disparidade nessa proporção com domínio significativo das fêmeas, em alguns meses, e dos machos, apenas em outubro. Branco (2005), na Armação do Itapocoroy, SC, relatou que a proporção de 1:1 foi mantida quando considerado o total de exemplares capturados. Entretanto, quando analisada mensalmente, constatou-se disparidade nessa proporção com domínio significativo de fêmeas. Este autor atribuiu que parte dessas flutuações foi devido à distribuição segregada dos sexos em alguns meses do ano. Natividade (2006) encontrou diferenças nas proporções de machos e fêmeas em metade dos meses estudados. Segundo esse autor ocorreram inversões das proporções entre os períodos.

A possibilidade de se encontrar uma variação no *sex ratio* com o comprimento foi explorada nesse trabalho. Verificou-se desproporção em maiores e menores classes. Wenner (1972) descreveu quatro modelos de *sex ratio* como uma função de tamanho em crustáceos marinhos: padrão, reverso, intermediário e anômalo. Entretanto, para tal classificação ele sugere que amostragens com larvas e pós-larvas sejam realizadas. Além disso, para uma compreensão do *sex ratio* observado, é importante conhecer a taxa de mortalidade (ou de sobrevivência) em juvenis de ambos os sexos.

De acordo com Pérez-Farfante (1978) o comprimento máximo registrado para *Xiphopenaeus kroyeri*, ao longo da sua área de distribuição geográfica foi de 115,0mm para machos e 140,00mm para fêmeas. Na literatura os comprimentos totais variam entre 12,7mm e 154,0mm para fêmeas e 14,3mm e 132,0mm para machos. Neste trabalho os comprimentos totais, mínimos e máximos, de fêmeas e machos, oscilaram, respectivamente, entre 20,0 a 130,0mm e 20,0 a 110,0mm, enquadrando-se, portanto, dentro da mesma faixa de tamanho encontrado para a

espécie na literatura (Tab. 25). Essas variações devem estar associadas à distribuição geográfica, crescimento diferenciado das populações, exploração pesqueira e disponibilidade de alimento (BRANCO, 2005).

Tabela 25. Comprimentos totais mínimos e máximos (mm) para machos e fêmeas de para diferentes localidades.

Autor	Local	Fêmeas		Machos	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Cortés (1991)	Cineaga - Colômbia		136		112
Este trabalho	Ilhéus – BA	20,0	140	20,0	110
Rodrigues et al. (1993)	Peruíbe, Perequê Ubatuba - SP	15,0	135	20,0	115
Nakagaki e Fransozo (1998)	Ubatuba - SP	12,7	133,6	14,3	118,3
Natividade (2006)	Paraná	40,0	141	42,0	129
Motta-Amado (1978)	Matinhos - PR	35,0	140	35,0	110
Branco (2005)	Arm. Itapocoroy - SC		154		132
Branco et al. (1999)	Itajaí - SC	40,0	140	40,0	120
Holthuis (1980)	Sul do Brasil		140		115

É necessário o desenvolvimento de novos estudos na área que venham a considerar outras variáveis que possam estar atuando no sistema e, possivelmente, influenciando direta ou indiretamente na distribuição espaço-temporal da população estudada. Um exemplo é o tipo, textura e granulometria do sedimento, mensurações acuradas de temperatura e salinidade, os regimes de correntes e ventos, os comportamentos migratórios dentro do ciclo biológico da espécie e a exploração de outras profundidades.

6. CONCLUSÕES

- A temperatura e a salinidade não explicaram a distribuição espacial e temporal do sete-barbas capturado na costa de Ilhéus. A transparência da água correlacionou-se negativamente, ainda que de forma fraca, com a abundância do camarão sete-barbas. Sugere-se que outros fatores, como por exemplo, o tipo de fundo e a disponibilidade de alimento estejam regulando sua distribuição;
- A distribuição dos indivíduos em classes de tamanho, nos locais e profundidade estudada, indicou que tanto jovens quanto adultos se concentraram nos pontos de Ilhéus e São Domingos.
- O recrutamento foi contínuo em todos os meses e pontos. O pico principal ocorre na primavera (mais intenso em setembro) e o secundário no outono (em maio);
- Foram capturadas fêmeas em maiores comprimentos que os machos durante todo o período de estudo. A relação peso-comprimento indicou que machos e fêmeas parecem apresentar crescimento semelhante nos períodos analisados (outono e inverno 2003). No entanto, este indício, deve ser investigado noutros estudos, visto que, entre os sexos, ocorrem diferenças nas constantes de crescimento e comprimentos máximos na literatura.

- Em 2003 o inverno foi o período com as maiores capturas (CPUEs) e em 2004 a primavera. As menores capturas registradas no verão podem estar associadas a abertura da temporada de pesca (final do defeso), maior transparência da água e possíveis migrações.

- As maiores capturas registradas nos pontos de Ilhéus e São Domingos, durante todo período de coleta, indicam que estes locais são habitats preferenciais para *Xiphopenaeus kroyeri*.

- O tamanho de maturidade sexual estimado manteve o padrão já encontrado para o Nordeste brasileiro, sendo este valor inferior aos encontrados nas regiões Sul e Sudeste do país. Sugere-se que essa diferença possa ser atribuída a latitudes distintas em função da atuação de fatores ambientais de magnitude diferenciada, tais como temperatura e sua interação com o fotoperíodo.

- As capturas incidiram com maior intensidade sobre o estoque adulto, o que pode estar relacionado à profundidade estudada (16 m).

- O predomínio de machos na população pode estar relacionado com migrações realizadas pelas fêmeas, que provavelmente, procuram maiores profundidades para desovar.

- A proporção sexual por classe indicou que a espécie apresenta diferenças nas classes de comprimentos inferiores (jovens), intermediárias e superiores (adultos). Contudo, para que se possa enquadrar a espécie em um dos quatro modelos

propostos por Wenner (1972), são necessárias investigações mais detalhadas que envolvam a captura de larvas e pós-larvas.

- Os comprimentos totais, mínimos e máximos, de fêmeas e machos, oscilaram, respectivamente, entre 20,0 a 130,0mm e 20,0 a 110,0mm confirmando o padrão encontrado na literatura sobre a espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILLAR, A.T.; MALPICA, Z.C.; URBINA, B.V. **Dinamica de poblaciones de peces**. LIBERTAD E.I.R.L., 1995. 303p.

ALMEIDA, A.O.; COELHO, P.A.; SANTOS, J.T.A.; FERRAZ, N.R. Crustáceos decápodos estuarinos de Ilhéus, Bahia, Brasil. **Bio. Neotrop.**, v. 6, n. 2, 24p. 2006.

ANDERSON, W.W.; LINDNER, M.J. Length-weight relation in the common or white shrimp, *Penaeus setiferus*. **Spec. Sci. Rep. Fish.**, n. 256, 14p. 1958.

ANDRADE, M.P. Dinâmica da natureza. In: **Ilhéus passado e presente**. EDITUS, 2003. 143p.

ANNALA, J.H.; MCKOY, J.L.; BOOTH, J.D.; PIKE, R.B. Size at the onset of sexual maturity in female *Jasus edwardsii* (Decapoda: Palinuridae) in the New Zeland. **J. Mar. Fresh. Res.**, v. 14, n. 13, p. 217-221. 1980.

APOLUCENO, D. M. **A Influência do Porto de Ilhéus (BA) nos processos de acreção/erosão desenvolvidos após sua instalação**. 1998. 132f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1998.

BAHIA. **Diagnóstico das Bacias Hidrográficas dos Rios Cachoeira e Almada: Caracterização Climatológica**. Governo do Estado da Bahia: SEINFRA. Superintendência de Recursos Hídricos (SRH)., v. 1, 86p. 2001.

BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUEZ, J. M. L.; MARTIN, L.; SILVA, I. R. Patterns of Sediment Dispersion Coastwise the State of Bahia - Brazil. **An. Acad. Bras. Ci.**, v. 72, n. 2, p. 271-287. 2000.

BOSCHI, E.E. Los camarones comerciales de la familia Penaeidae de la costa atlântica de América Del Sur. **Bol. Biol. Mar.**, v. 3, p. 5-39. 1963.

BOSCHI, E.E. Estúdio biológico pesquero del camarón *Artemesia longinaris* Bate de Mar del Plata. **Bol. Biol. Mar.**, v. 18, p. 1-47. 1969.

BRANCO, J.O. Biologia e pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, v. 22, n. 4, p. 1050-1062. 2005.

BRANCO, J.O.; LUNARDON-BRANCO, M.J.; SOUTO, F.X. Estrutura Populacional de *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Portunidae) na armação do Itapocoroy, Penha, SC. **Revta Bras. Zool.**, v. 19, n. 3, p. 731-738. 2002.

BRANCO, J.O.; LUNARDON-BRANCO, M.J.; SOUTO, F.X.; GUERRA, C.R. Estrutura populacional do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), na Foz do Rio Itajaí-Açú, Itajaí, SC, Brasil. **Braz. Arch. Biol. Technol.**, v. 42, n. 1, p. 115-126. 1999.

BRANDFORD, J.R. Sediment and the distribution of penaeid shrimp in the Sudanese Red sea. **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, v. 13, p. 349-354. 1981.

BRASIL. **Proposta do plano Nacional de áreas protegidas. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Diretoria de Áreas Protegidas.** Brasília 2006. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/882ADABA/PropRecomAnexoPNAPLimpa070306.pdf>>. Acesso em: 21 dez. de 2006.

CASTRO, R.H. **Padrões distribucionais do camarão *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na enseada de Ubatuba, Ubatuba, SP.** 1997. 143f. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 1997.

CASTRO FILHO, B. M.; MIRANDA, L. B.; MIYAO, S. Y. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba; variações sazonais e em média escala. **Bol. Inst. Ocean.**, v. 35, n. 2, p. 135-151. 1987.

CASTRO, R. H.; COSTA, R. C.; FRANSOZO, A.; MANTELATTO, F. L. M. Population structure of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Penaeoidea) in the littoral of São Paulo, Brasil. **Revta Sci. Mar.**, v. 69, n. 1, p. 105 - 112. 2005.

CHU, K.H.; TAM, Y.K.; CHUNG, C.K.; NG, W.L. Morphometric relationships and reproductive maturation of the shrimp, *Metapenaeus ensis*, from commercial catches in Hong Kong. **Fish. Res.**, v.18, p. 187-197. 1993.

COELHO, P. A.; SANTOS, M. C. F. Época da reprodução do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol.Téc. Cient. CEPENE.**, v. 1, n. 1, p. 171-186. 1993.

CORTÉS, M.L. Aspectos reproductivos Del camarón *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) en Costa Verde, Ciénaga (Caribe Colombiano). **Caldasia.**, v. 16, n. 79, p 513-518. 1991.

CORTÉS, M.L.; NEWMARK, F. Distribucion y abundancia del camarón titi *Xiphopenaeus kroyeri* en Costa Verde (Ciénaga) Caribe Colombiano. **Bol. Ectotr.**, v. 25, p. 15-27. 1992.

COSTA, R.C.; FRANZOZO, A.; MELO, G.A.S.; FREIRE, F.A.M. Chave ilustrada para a identificação dos camarões Dendrobranchiata do litoral Norte de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop.**, v. 3, n. 1, 12p. 2003.

DALL, W.; HILL, B. J.; RODHLISBERG, P. C.; SHARPLES, D. J. The biology of Penaeidae. In: BLAXTER, J. H.S.; SOUTHWARD, A.J. (ED.). **Adv. Mar. Biol.**, 1990. 489p.

DIAS-NETO, J.; DORNELLES, L.D. **Diagnóstico de pesca marítima no Brasil.** Coleção Meio Ambiente, Série Estudos: Pesca, n. 20. 165p. 1996.

DÍAZ, H.; CONDE, J.E. Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. **Bull. Mar. Sci.**, v. 45, n. 1, p. 148-163. 1989.

D'INCAO, F. **Taxonomia, padrões distribucionais e ecológicos dos Dendrobranchiata (Crustacea: Decapoda) do Brasil e Atlântico Ocidental.** 1995. 365f. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Paraná, 1995.

D'INCAO, F.; VALENTINI, H.; RODRIGUES, L.F. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (1965-1999). **Atlântica.**, v. 24, n. 2, p. 103-116. 2002.

FAO. **Marine protected areas (MPAs) and fisheries: Committee on fisheries.** Twenty-sixth Session. Rome, Italy, 7-11 March. 4p. 2005.

FRANCO, G.B.; LAVENÈRE-WANDERLEY, A.A.O.; MOREAU, M. S. Estudo comparativo da batimetria (1941-1976) da baía do pontal, em Ilhéus – Bahia. **Cam. Geogr.**, v. 7, n. 18, p. 37-46p. 2006.

FRANSOZO, A.; COSTA, R.C; PINHEIRO, M.A.A.; SANTOS, S.; MANTELATTO, F.L.M. Juvenile recruitment of seabob *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae) in the Fortaleza Bay, Ubatuba, SP, Brasil. **Nauplius.**, v. 8, n. 2, p. 179-184. 2000.

FREIRE, F.A.M. **Distribuição ecológica e biologia populacional de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no litoral do estado de São Paulo.** 2005. 247f. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2005.

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

GARCIA, S.; LE RESTE, L. Life cycles, dynamics, exploitation and management of coast penaeid shrimp stocks. **FAO Fish. Tech. Paper.**, v. 203, p. 1-215. 1981.

GPE. Relatório/IV reunião do grupo permanente de estudos sobre camarão. Ed. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Itajaí. 38p. 1991.

GPE. Lagosta, caranguejo-uçá e camarão do Nordeste. Relatório das Reuniões dos Grupos Permanentes de Estudos (GPE). Coleção Meio Ambiente. Série Estudos – pesca, n.10. **IBAMA.** Brasília. 190p.1994.

GUIMARÃES, A.G. **Tempo de residência da água e estado trófico da porção interna do estuário do Rio Cachoeira, Ilhéus-BA.** 2006. 118f. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2006.

GUNTER, G. Seasonal population changes and distributions as related to salinity, of certain invertebrates of the Texas Coast, including the commercial shrimp. **Publ. Inst. Mar. Sci.**, v. 1, n. 2, p. 1-52. 1950.

GUNTER, G.; CHRISTMAS, J.Y.; KILLEBREW, R. Some relations of salinity to population distributions of motile estuarine organisms, with special reference to penaeid shrimp. **Ecology.**, v. 45, n. 1, p. 181-185. 1964.

GRAÇA-LOPES, R. **A Pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, HELLER (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do estado de São Paulo.** 1996. 106f. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 1996.

HOLTHUIS, L. B. **Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of interest to fisheries.** FAO. Fish. Synop. [s.n.], v. 125, n. 1, 1980. 261p.

IBAMA. Relatório da reunião técnica sobre o estado da arte da pesquisa e ordenamento da pesca de camarões peneídeos da região Nordeste do Brasil, realizada no período de 23 a 25 de outubro de 2000, em Tamandaré, PE. IBAMA / **Série Estudos – Pesca**, Brasília, 67 p. 2000.

IWAI, M. Pesquisa e estudo biológico dos camarões de valor comercial. **Publ. Esp. Inst. Ocean.**, v. 3, p. 501-534. 1973.

MANTELATTO, F.L.M.; FRANSOZO, A. Characterization of the physical and chemical parameters of Ubatuba Bay, Northern coast of São Paulo State, Brazil. **Revta Brasil. Biol**, v. 59, n. 1, p. 23-31. 1999.

MOTA-ALVES, M. I.; RODRIGUES, M. M. Aspectos da reprodução do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Decapoda, Macrura), na costa do Estado do Ceará. **Arq. Ciênc. Mar.**, v. 17, n. 1, p. 29-35. 1977.

MOTTA-AMADO, A.P.M. **Estudo biológico do *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) camarão sete-barbas (Crustacea, Penaeidae) de Matinhos – Paraná.** 1978. 94f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Paraná, 1978.

NAKAGAKI, J.M.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. Population biology of *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeidae) from Ubatuba Bay, São Paulo, Brasil. **J. Shel. Res.**, v. 17, n. 4, p. 931-935. 1998.

NATIVIDADE, C.D. **Estrutura populacional e distribuição do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeidae) no litoral do Paraná, Brasil.** 2006. 76f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Paraná, 2006.

NEIVA, G. S.; WISE, J. P. The biology and fishery of the sea bob Shrimp of the Santos Bay, Brazil. **Proc. Gulf. Caribb. Fish. Inst.**, v. 16, n. 131-139. 1963.

NEIVA, G.S.; WISE, J.P. A biologia e pesca do “camarão sete-barbas” da Baía de Santos, Brasil. **Revta Nac. Pesca.**, v. 1, p. 12-19. 1967.

NOVOA, D.; CADMA, E. Evaluación preliminary de la pesqueria de arraste del camaron en la zona nor-oriental de Venezuela. **FAO Inf. Téc. Pesca.**, v. 42, p. 1-23. 1972.

OLIVEIRA, J.L. Distribucion y nível de abundancia del camaron “siete barbas” *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) em Guyana Francesa. **Bol. Inst. Ocean.**, v. 28, p. 263-268. 1989.

PEREIRA, A.F.; BELÉM, A.L.; CASTRO, B.M.; GEREMIAS, R. Tide-topography interaction along the eastern Brazilian shelf. **Cont. Shelf Res.**, v. 25, p. 1521-1539. 2005.

PÉREZ – FARFANTE, I. Western Atlantic shrimp of the Genus *Penaeus*. **Fish. Bul.**, v. 67, p. 461-591. 1969.

PÉREZ – FARFANTE, I. **Shrimps and prawns**. In: FISHER, W. (ED.). FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishery Area 31). Roma: FAO., v. 6, 1978. 40p.

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

PRIMAVERA, J.H. Stable carbon and nitrogen isotope ratios of penaeid juveniles and primary producers in a riverine mangrove in guimaras, philippines. **Bul. Mar. Sci.**, v. 58, n. 3, p. 675-683. 1996.

REZENDE, L.F. Estimativa dos padrões de circulação oceânica superficial baseada no lançamento de corpos de deriva e em derramamentos ocorridos no litoral Sul do estado da Bahia. **Revta Tecnol. Amb.**, v. 7, n. 2, p. 73-89. 2001.

REZENDE, L.F.; LAVENÈRE-WANDERLEY, A.M.O.; SCHIAVETTI, A.; SOUZA, M.F.L.; COUTO, E.C.G.; SALOMÃO, A. Projeto Garrafas ao Mar: Ação de educação marítima nos 500 anos do Brasil e estimativa dos padrões de circulação oceânica costeira baseado no lançamento de corpos de deriva. **Relatório final do projeto**. 6p. 2000.

RODRIGUES, E.S.; PITA, J.B.; LOPES, R.G.; COELHO, J.A.P.; PUZZI, A. Aspectos biológicos e pesqueiros do camarão sete- barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) capturado pela pesca artesanal no litoral do estado de São Paulo. **Bol. Inst. Pesc.**, v. 19, p. 67-81. 1993.

RÖNNBÄCK, P., MACIA, A., AMQVIST, G., SCHULTZ, L.; TROELL, M. Do penaeid shrimps have a preference for mangrove habitats? Distribution pattern analysis on Inhaca Island, Southern Mozambique. **Est. Coast. Shelf Sci.**, v. 55, n. 3, p. 427-436. 2002.

SAMPEDRO, M.P.; GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E.; FREIRE, J.; Muiño, R. Morphometry and sexual maturity in the spider crab *Maja squinado* (Decapoda: Majidae) in Galicia, Spain. **J. Crust. Biol.**, v. 19, n. 3, p. 578-592. 1999.

SANTOS, M.C.F. **O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidea) no Nordeste do Brasil.** 1997. 232f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco, 1997.

SANTOS, M.C.F.; COELHO, P.A. Estudo sobre *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em Luís Correia, PI. **Trab. Ocean. Univers. Fed. PE.**, v. 24, p. 241-248.1996.

SANTOS, M.C.F.; FREITAS, A.E.T.S. Biologia populacional do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no município de Coruripe (Alagoas – Brasil). **Bol. Técn. Cient. CEPENE.**, v. 13, n. 2, p. 47-64. 2004.

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

SANTOS, M.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. **Bol. Técn. Cient. CEPENE.**, v. 14, n. 1, p. 141-178. 2006.

SANTOS, M.C.F.; FREITAS, A.E.T.S.; MAGALHÃES, J.A.D. Aspectos biológicos do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) capturado ao largo do município de Ilhéus (Bahia – Brasil). **Bol. Técn. Cient. CEPENE.**, v. 11, n. 1, p. 73-85. 2003.

SANTOS, M.C.F.; RAMOS, I.C.; FREITAS, A.E.T.S. Análise de Produção e Recrutamento do Camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae), no litoral do estado de Sergipe – Brasil. **Bol. Técn. Cient. CEPENE.**, v. 9, n. 1, p. 53-71. 2001.

SIGNORET, M. Abundancia, tamaño, y distribución de camarones (Crustacea, Penaeidae) de la Laguna de Términos, Campeche y su relación con algunos factores hidrológicos. **Ann. Inst. Biol., Univers. Nac. Auton. Ser. Zoología.**, v. 45, p. 119-140. 1974.

SILVA, M.A.M. **Biogeoquímica dos nutrientes inorgânicos dissolvidos e biomassa fitoplanctônica no estuário do Rio Cachoeira, Ilhéus - BA.** 2007. 123f. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, 2007.

SOMERS, J.F. Sediment type as a factor in the distribution commercial prawn species in the Western Gulf, Australia. **J. Mar. Fresh. Res.**, v. 38, p. 133-149. 1987.

SOUZA, M.F.L. Nutrient Biogeochemistry and mass balance of a tropical estuary: Estuary of Cachoeira River, Northern Brasil. **Int. J. Ecol. Environ. Sci.**, v. 31, n. 3, p. 177-188. 2005.

TESSLER, M. G.; GOYA, S. C. Processos Costeiros Condicionantes do Litoral Brasileiro. **Revta Depart. Geogr.**, v. 17, p. 11-23. 2005

VALENTINI, H.; D'INCAO, F.; RODRIGUES, L. F.; REBELO-NETO, J. E.; DOMIT, L. G. Análise da pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) nas regiões Sudeste e sul do Brasil. **Atlântica.**, v. 13, n. 1, p. 171-177. 1991.

VANCE, D. J., HAYWOOD, M. D. E.; Staples, D. J. How far do prawns and fish move in mangrove? Distribution of banana prawn *P. merguensis* and fish in tropical mangrove forest in northern Australia. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 131, p. 115-124. 1996.

VASQUES, R.O'R. **Dinâmica Populacional do camarão rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967), Crustacea Decapoda, e Caracterização da pesca camaroneira na zona norte de Ilhéus, BA.** 2005. 150f. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2005.

VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia reprodutiva de peixes teleósteos: teoria e prática.** EDUEM. 1996.169p.

VIEIRA, B.B. Observações sobre a maturação de *Xiphopenaeus kroyeri* no litoral de São Paulo. **Bol. Mus. Nac., Zoo.**, n. 74, p. 1-21. 1947.

WENNER, A.M. Sex-ratio as a function of size in marine Crustacea. **Am. Nat.**, v. 106, p. 321-350. 1972.

ZIMMERMAN, R. J.; ZAMORA, G. Selection of vegetated habitat by brown shrimp, *Penaeus aztecus*, in a Galveston Bay salt marsh, United States. **Fish. Bull.**, v. 82, p. 325-336. 1984.