

BIOLOGIA REPRODUTIVA DO CAMARÃO SETE-BARBAS NO LITORAL CENTRO SUL E SUL DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL*

Agnaldo Silva MARTINS¹; Hudson Tercio PINHEIRO¹; Nilamon de Oliveira LEITE JÚNIOR²

RESUMO

O tamanho de primeira maturação, ciclo reprodutivo e razão sexual do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* foram estudados a partir de amostras mensais em duas áreas litorâneas do Estado do Espírito Santo, entre 2003 e 2004, visando subsidiar futuras medidas de manejo. As coletas foram feitas com redes de arrasto de fundo em pequenos barcos de pesca artesanais, entre 4 e 8 m de profundidade. Foram capturados 6.006 exemplares sendo 2.766 fêmeas, 3.182 machos e 58 de sexo indeterminado. As fêmeas foram significativamente maiores do que os machos. O comprimento médio de primeira maturação gonadal das fêmeas foi de 9,026 cm. As fêmeas adultas foram mais numerosas do que os machos entre dezembro e fevereiro, coincidindo com o pico de desova, enquanto que os machos adultos predominaram no trimestre subsequente. Essa alternância de proporções foi associada a migrações batimétricas reprodutivas das fêmeas. O ciclo anual de maturação gonadal, a abundância sazonal, variação dos tamanhos médios e a presença sazonal de juvenis sugerem a existência de desova contínua e recrutamento de dezembro a fevereiro e em julho e agosto. As dificuldades de se estabelecer um período de defeso adequado no estado indicam que o manejo do recurso deva receber maior atenção devido aos aspectos envolvidos, sejam sociais, biológicos ou ambientais.

Palavras chave: *Xiphopenaeus kroyeri*; reprodução; recrutamento; defeso; razão sexual; pesca artesanal

BIOLOGY OF THE SEA-BOB SHRIMP FROM THE ESPÍRITO SANTO COAST, BRASIL

ABSTRACT

The size at first maturity, reproductive cycle, sex ratio and recruitment of the sea-bob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* were studied from monthly samples in two coastal areas of the Espírito Santo state between 2003 and 2004 in order to support sustainable management of this species. The samples were obtained with bottom trawls in small artisanal fishing boats from 4 to 8 m deep. A total of 6,006 specimens were captured being 2,766 females, 3,182 males and 58 of undetermined sex. Females were significantly bigger than males. The average length of first maturation of females was 9.026 cm. Adult females predominated over males between December and February, coinciding with the spawning peak, while males predominated in the subsequent quarter. This alternation of proportions was associated with bathymetric migrations of reproductive females. The annual gonadal maturation cycle, seasonal abundance and sizes and recruits suggest the existence of continuous spawning and recruitment in December-February and in July and August. The difficulties of establishing a closed season in proper condition indicated that the management of the resource should receive more attention because of the issues involved, whether social, biological or environmental.

Keywords: *Xiphopenaeus kroyeri*; reproduction; recruitment; closed season; sex ratio; artisanal fisheries

Artigo Científico: Recebido em 24/09/2012 – Aprovado em 01/02/2013

¹ Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Oceanografia e Ecologia. Av. Fernando Ferrari, 514 – CEP: 29.075-910 – Vitória – ES – Brasil. e-mail: agnaldo.ufes@gmail.com (autor correspondente)

² Centro Nacional de Conservação e Manejo das Tartarugas Marinhas, ICMBio. Av. Paulino Muller, 1111 – CEP: 29.040-470 – Vitória – ES – Brasil

* Apoio financeiro: CAPES-PPGOAm e CNPq (308867/2006-8)

INTRODUÇÃO

O camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) é uma espécie de peneídeo muito comum em regiões costeiras rasas, ocorrendo em todo o Atlântico tropical e subtropical em fundos de areia e lama (HOLTHUIS, 1980). Devido ao seu alto valor comercial tem sido alvo da pesca de arrasto de pequena escala em todos os estados costeiros, com exceção do Rio Grande do Sul (ISAAC *et al.*, 2006).

A manutenção da sustentabilidade dessas pescarias tem sido um grande desafio para gestores da pesca no Brasil, uma vez que, além do grande número de pescadores e barcos, a área de atuação das frotas coincide com uma faixa de litoral com grandes conflitos de uso e grande impacto causado pelo homem, seja pelo turismo, indústria, navegação ou atividades portuárias (ISAAC *et al.*, 2006). Ao mesmo tempo a própria pesca do camarão sete-barbas também pode trazer prejuízos ao meio ambiente, seja pelo impacto das redes de arrasto sobre o fundo (TURNER *et al.*, 1999) ou pela mortalidade de juvenis de peixes e crustáceos de valor comercial ou importantes para a biodiversidade marinha através do descarte (LAZZARI *et al.*, 2003), como reportado em diversos estudos na costa brasileira tais como SANTOS *et al.* (1998); TISCHER e SANTOS (2001); BRANCO e VERANI (2006); PINHEIRO e MARTINS *et al.* (2009).

Estudos sobre a biologia e pesca da espécie já foram igualmente realizados em diversas regiões do litoral do Brasil. As informações existentes atestam a grande variabilidade genética (GUSMÃO *et al.*, 2006; VOLOCH e SOLE-CAVA, 2005), na proporção entre machos e fêmeas e na periodicidade do recrutamento, as quais podem ocorrer entre duas áreas relativamente próximas entre si (MOTA-ALVES e RODRIGUES, 1977; NAKAGAKI e NEGREIROS-FRANSOZO, 1998; BRANCO, 2005; CASTRO *et al.*, 2005). Essa variabilidade indica que o processo de gestão do recurso, que atualmente ocorre em grandes setores da costa brasileira, pode não atingir os objetivos de garantir a sua sustentabilidade e ressaltam a importância da realização de pesquisas regionais da pesca e biologia da espécie.

No Espírito Santo, estado situado numa área da costa brasileira de transição entre ambientes tropicais e subtropicais (MARTINS e DOXSEY, 2006), vários estudos foram realizados sobre a fauna acompanhante de *X. kroyeri* (PINHEIRO e MARTINS, 2009; PINHEIRO *et al.*, 2009; 2011), porém não foram encontradas publicações científicas sobre a biologia da espécie. A disponibilização dessas informações torna-se importante num contexto de uma pescaria que tem se mostrado uma das menos sustentáveis no estado (MARTINS *et al.*, 2009).

A pesca de camarão sete-barbas tem sido realizada no Espírito Santo por uma frota artesanal de barcos motorizados de pequeno tamanho (7 a 10 m), que levam dois a três pescadores e utilizam uma rede de arrasto de portas costeira denominada "balão". Grande parte da frota divide as atividades de arrasto de fundo com pesca de linha, devido à proximidade de fundos adequados para captura de peixes recifais, sendo a atividade dirigida a um ou outro tipo de recurso de acordo com a produtividade (MARTINS e DOXSEY, 2006).

Entre 1996 e 2006 houve um grande crescimento da frota e das capturas (MARTINS e DOXSEY, 2006; LEITE JÚNIOR, 2006). Apesar da proibição de registro de novas embarcações em 1997, a frota continuou a aumentar (COSTA, 2007). Em face desse problema, foi reformulada, no estado, a regulamentação do defeso existente para toda a região Sudeste-Sul (Portaria MMA número 74 de fevereiro de 2001) a partir de proposta elaborada no âmbito da Câmara de Ordenamento da Pesca e Recursos Vivos Marinhos do IBAMA/ES (Copesca), órgão consultivo com presença de pescadores, armadores, pesquisadores e gestores. A reformulação resultou na Instrução Normativa 189 de setembro de 2008 (LEITE JÚNIOR, 2010), a qual previa: 1- unificação com relação aos dois recursos explorados, as duas espécies de camarão rosa e sete-barbas; 2- modificação do período de realização do defeso, que passou a vigorar nos períodos de abril e maio e de 15 de novembro a 15 de janeiro; 3- aumento do período de defeso em 30 dias, totalizando 120 dias de paralisação.

Assim, o estado do Espírito Santo ficou com defeso diferenciado dos demais estados da região

sudeste e nordeste, o que causou descontentamento no setor produtivo devido à discordância em relação ao período adequado para o defeso.

Dessa forma, no presente estudo objetivou-se descrever sobre a biologia, incluindo primeira maturação, ciclo reprodutivo, proporção sexual e recrutamento do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) visando subsidiar futuras medidas de manejo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Foram estudadas duas áreas de pesca costeira do Estado do Espírito Santo, Brasil, uma delas localizada no centro-sul da costa do estado, denominada Manguinhos, e a segunda localizada no sul do estado, denominada Itaoca (Figura 1). Ambas as áreas amostradas situam-se entre 500 e 1.000 m da costa.

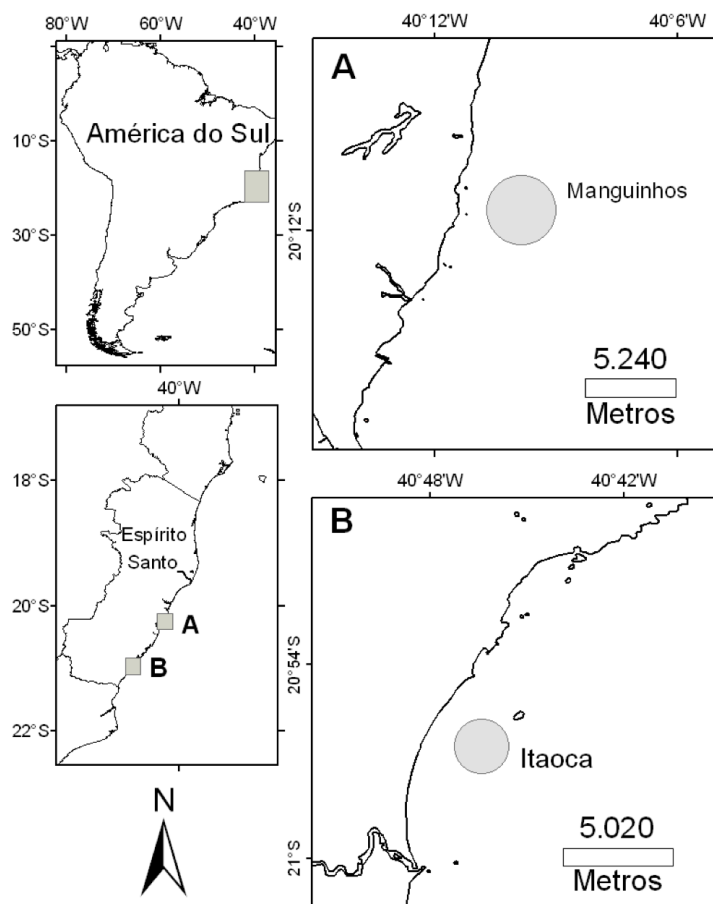


Figura 1. Área de estudo com a localização dos pontos de coleta de camarão sete-barbas na costa do Espírito Santo: Manguinhos (A) e Itaoca (B).

A costa de Manguinhos ($20^{\circ}11'S$; $040^{\circ}11'W$) se encontra adjacente ao Município da Serra, 20 km ao norte de Vitória (ES). A área de arrasto possui profundidade média de 8 m com fundo de lama e areias bioclásticas, compostas predominantemente por fragmentos de algas calcáreas, moluscos e briozoários, e encontra-se cercada de extensos bancos de formações lateríticas (cangas

ferruginosas), o que dificulta e limita as operações de arrasto.

Itaoca encontra-se adjacente ao Município de Itapemirim, a aproximadamente 100 km ao sul de Vitória, no interior da baía do Benevente ($21^{\circ}57'S$; $040^{\circ}47'W$). Nesse ponto pesqueiro, a profundidade média é de 4 m, com fundos de lama, areia e cascalho (algas calcáreas - rodolitos).

Coleta de dados

O período de coletas ocorreu entre agosto de 2003 e setembro de 2004, tendo sido devidamente autorizadas pelo IBAMA, e consistiu de um total de 10 coletas em Itaoca e 11 em Manguinhos, em intervalos mensais. Não ocorreram amostras em setembro de 2003 e março de 2004 para ambas as localidades e em abril em Itaoca devido ao período de defeso do camarão e por problemas logísticos. Realizaram-se entre um e três arrastos em cada localidade, com duração de 60 a 90 minutos. A diferença de esforço entre as coletas ocorreu devido à variação sazonal da abundância da espécie, tendo sido necessário, em alguns meses do ano, a realização de um número maior de arrastos para garantir a coleta de um mínimo de 150 exemplares mensais, considerado para este estudo um número amostral suficiente para obtenção de conclusões sobre os aspectos da biologia populacional estudado. As coletas foram feitas em barcos da frota artesanal local, sempre com um pescador profissional experiente. Apesar de diferentes, os barcos possuíam características similares e mesmo tipo de rede, cerca de 6 m de comprimento e motor B18 (12 HP). As redes utilizadas possuíam 10 m de comprimento e boca com 5 m de largura por 3,5 m de altura. As malhas, de nó a nó, mediam 2 cm no corpo e 1 cm no saco. Os camarões foram triados a bordo, armazenados em gelo e encaminhados ao laboratório. Por situarem-se a pequena distância entre si e terem sido alvo de metodologia de coletas bastante similares quanto à arte de pesca, profundidade e demais procedimentos, ambos os pontos de coleta foram tratados como um conjunto único de dados e considerados representativos do conhecimento existente sobre a biologia do camarão sete-barbas no Espírito Santo. A similaridade entre os pontos pode ser atestada também pela semelhança entre a composição quali-quantitativa de espécies alvo e fauna acompanhante entre os dois locais (PINHEIRO e MARTINS, 2009; PINHEIRO *et al.*, 2011).

Processamento das amostras

Os exemplares capturados foram contados e sexados segundo ISAAC *et al.* (1992). Para cada exemplar de camarão sete-barbas capturado foi registrado o comprimento total (CT; cm), o comprimento da carapaça (CC; cm) e o peso total

(PT; g). Somente as fêmeas tiveram o estágio gonadal registrado, o qual foi feito segundo ISAAC *et al.* (1992) e CAMPOS *et al.* (2009):

a) Estágio I, ou imaturas: apresentam gônadas translúcidas. Neste estágio, as fêmeas são jovens e nunca se reproduziram, pois apresentam pouco desenvolvimento ovariano.

b) Estágio II, ou em maturação: apresentam gônadas com coloração que varia entre os tons amarelo a verde-claro.

c) Estágio III, ou maduras: apresentam gônadas de coloração verde-oliva devido ao seu alto grau de desenvolvimento, sendo nitidamente visível através do exoesqueleto.

d) Estágio IV, ou desovadas: apresentam gônadas translúcidas, apesar do alto grau de desenvolvimento ovariano.

Os indivíduos em estágios gonadal indeterminado foram considerados “recrutadas”; no estágio I foram considerados “juvenis” e nos estágios II a IV foram considerados “adultos”.

Análise dos dados

O comprimento médio de primeira maturação gonadal (LC₅₀) foi definido como aquele em que 50% da população encontra-se em processo reprodutivo. Foi estimado somente para fêmeas, uma vez que estas tiveram o estágio gonadal registrado. A obtenção do parâmetro se deu através do ajuste das proporções de indivíduos maduros em relação ao comprimento a uma função logística segundo modelo descrito por PAULY (1984). Para fins comparativos, foi estimado também o comprimento em que se espera que 100% das fêmeas estejam em processo reprodutivo e foi definido como LC₁₀₀.

O LC₅₀ não define, neste trabalho, a diferenciação entre juvenis e adultos. Sua estimativa é importante por apresentar um parâmetro de aplicação prática para o manejo que permite a distinção entre o estoque reprodutor e não reprodutor, possibilitando, assim, o estabelecimento de eventuais medidas de controle pesqueiro.

Diferenças significativas entre machos e fêmeas foram estimadas por meio do método do qui-quadrado para uma proporção ($P < 0,05$). As

diferenças mensais nas razões sexuais foram estimadas com o teste de Mann-Whitney para amostras independentes ($P < 0,05$). O desvio padrão é apresentado como \pm DP.

A variação temporal do recrutamento e da razão sexual foi analisada numa escala trimestral, ao invés de bimestral ou mensal, visando maior agrupamento dos dados e a visualização de padrões interpretáveis.

RESULTADOS

Foi capturado um total de 6.006 exemplares, sendo 2.766 fêmeas, 3.182 machos e 58 de sexo indeterminado. As fêmeas foram significativamente maiores do que os machos (Mann-Whitney, $P < 0,05$) e variaram entre 3,5 e 16,6 cm CT (média $8,9 \pm 1,7$ DP) e 0,3 a 16,3 g PT (média de $4,3 \pm 2,5$ DP), enquanto que os machos variaram entre

3,5 e 12,4 cm CT (média $8,8 \pm 1,3$ DP) e 0,4 a 11,7 g PT (média $3,8 \pm 1,7$ DP). Os exemplares de sexo indeterminado variaram de 1,2 a 7,7 cm CT (média $4,0 \pm 1,6$ DP) e 0,1 a 2,4 g PT (média $0,7 \pm 0,5$ DP).

Relações biométricas

A relação CT x CC apresentou um ajuste adequado à função linear, enquanto que a relação CT x PT foi ajustada a uma função potencial (Figura 2). Observa-se que as formas das curvas e parâmetros são similares, bem como o grau de ajuste dos dados. No entanto, as fêmeas apresentaram uma maior amplitude de comprimentos totais, estando a maioria entre 4 e 14 cm CT (Figura 2 A, B) enquanto que os machos apresentaram menor amplitude de comprimentos totais, estando a maioria entre 6 e 12 cm CT (Figura 2 C, D).

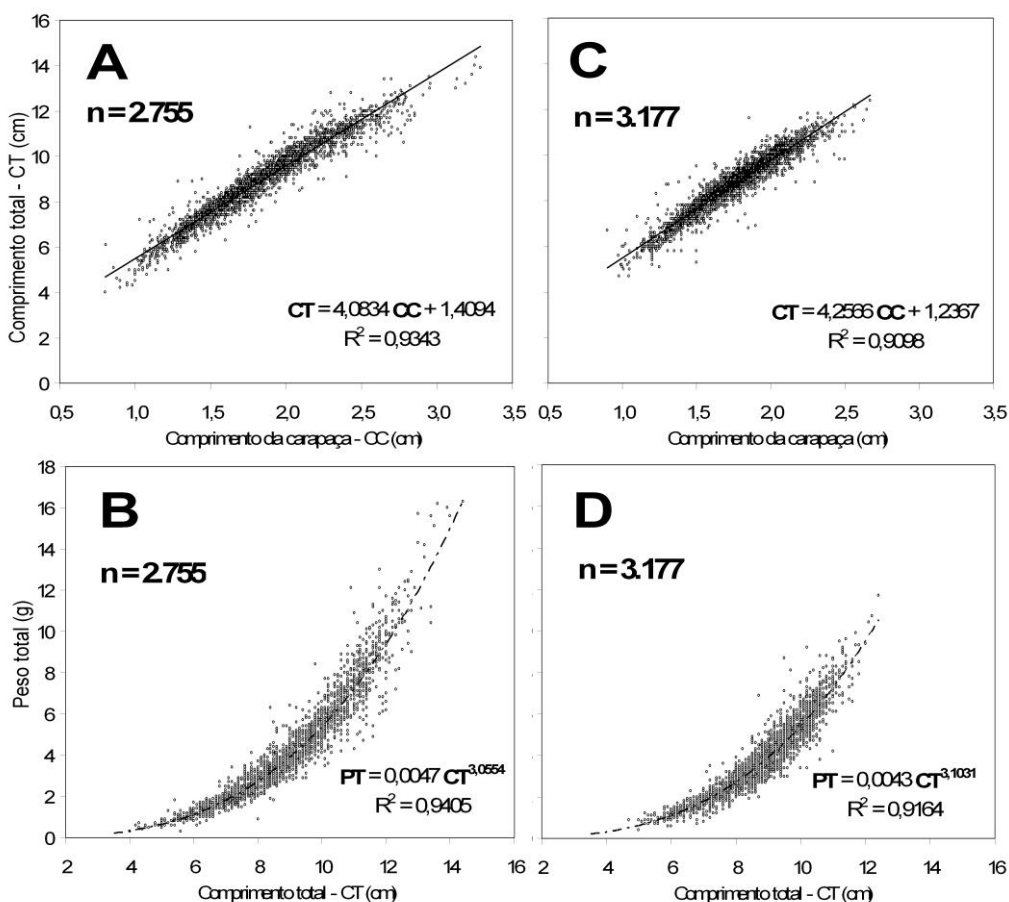


Figura 2. Relações biométricas do camarão sete-barbas na costa do Espírito Santo. Relação comprimento total (CT) versus comprimento da carapaça (CC) para fêmeas (A) e machos (C) e relação peso total (PT) versus comprimento total para fêmeas (B) e machos (D).

Tamanho médio de primeira maturação gonadal

O tamanho médio de primeira maturação gonadal das fêmeas (LC_{50}) foi de 9,026 cm CT. A partir dos 13 cm CT, todos os indivíduos encontravam-se maduros (Figura 3).

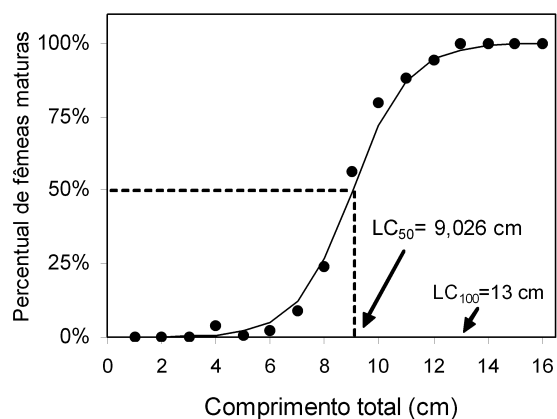


Figura 3. Percentual de fêmeas maduras em relação a classes de comprimento total (CT) (pontos) e curva logística ajustada aos pontos (linha) para o camarão sete-barbas na costa do Espírito Santo. Os valores do LC_{50} e LC_{100} estão assinalados no gráfico.

Razão sexual

Observou-se que, de dezembro a fevereiro de 2004, as fêmeas predominaram sobre os machos ($P < 0,05$), enquanto que de abril a junho de 2004, os machos predominaram sobre as fêmeas ($P < 0,05$). Nos demais meses estudados, as razões não diferiram significativamente de 1:1 (Figura 4).

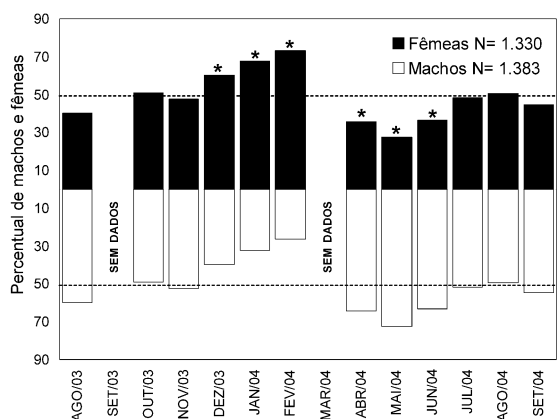


Figura 4. Proporção de fêmeas e machos adultos (maiores de 9,026 mm CT) de camarão sete-barbas na costa do Espírito Santo ao longo de um ciclo anual. Os asteriscos (*) indicam diferenças

significativas com o teste de qui-quadrado ($P < 0,05$).

Ciclo reprodutivo

Observou-se que a atividade reprodutiva foi constante ao longo do ano, não tendo sido registradas fêmeas em maturação gonadal avançada apenas em um único mês (abril de 2004) num ciclo de 14 meses estudados (Figura 5). Ocorreu um pico reprodutivo evidenciado em dezembro de 2004, com mais de 15% das fêmeas em maturação gonadal avançada, bem como atividade mais intensa entre novembro de 2003 e fevereiro de 2004, com percentuais em torno de 10%. No entanto, entre maio e setembro de 2004 registrou-se atividade reprodutiva com valores em torno de 5% de fêmeas com maturação gonadal avançada. Os resultados indicam um padrão de atividade reprodutiva contínua, sendo este mais intenso no período de verão.

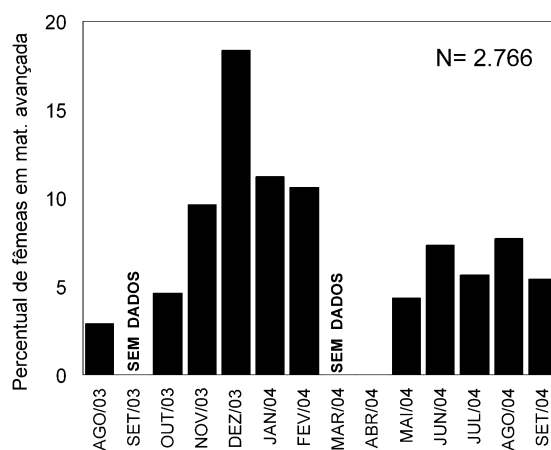


Figura 5. Percentual de fêmeas adultas (maiores de 9,026 mm CT) em estágio de maturação avançada do camarão sete-barbas ao longo de um ciclo anual na costa do Espírito Santo.

Variação sazonal de tamanhos e recrutamento

Observou-se que as fêmeas predominaram nos maiores tamanhos em todos os trimestres, sobretudo para os adultos no trimestre de janeiro a março de 2004 (Figura 6). Os machos foram predominantes entre os juvenis em todos os trimestres, com exceção de janeiro a março de 2004 (Figura 6 C). Os recrutas foram registrados em pequenas quantidades apenas em 2004 (janeiro a setembro) (Figura 6 C, D, E), sendo mais

numerosos no trimestre de julho a setembro de 2004 (Figura 6 E), indicando um pico de recrutamento nesse período.

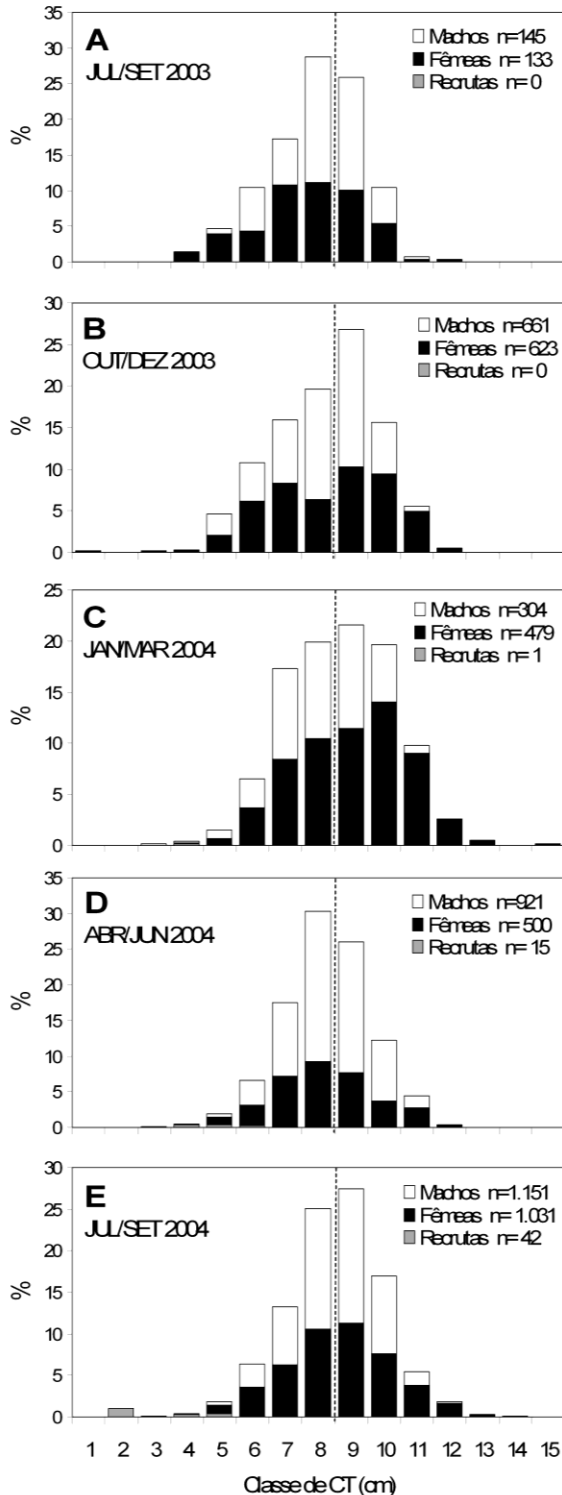


Figura 6. Variação trimestral do percentual de machos, fêmeas e recrutas de camarão sete-barbas na costa do Espírito Santo. A linha pontilhada indica o LC₅₀ como referência.

Variação sazonal no tamanho de juvenis e adultos

Observou-se que, tanto para machos quanto para fêmeas (Figura 7 A, B), ocorreram maiores tamanhos de dezembro de 2003 a fevereiro de 2004 e julho a agosto de 2004, coincidindo com os períodos de maior intensidade de atividade reprodutiva assinalados na Figura 5. Os recrutas apresentaram um valor mínimo em setembro de 2004, indicando ser este o período de recrutamento (Figura 7 C).

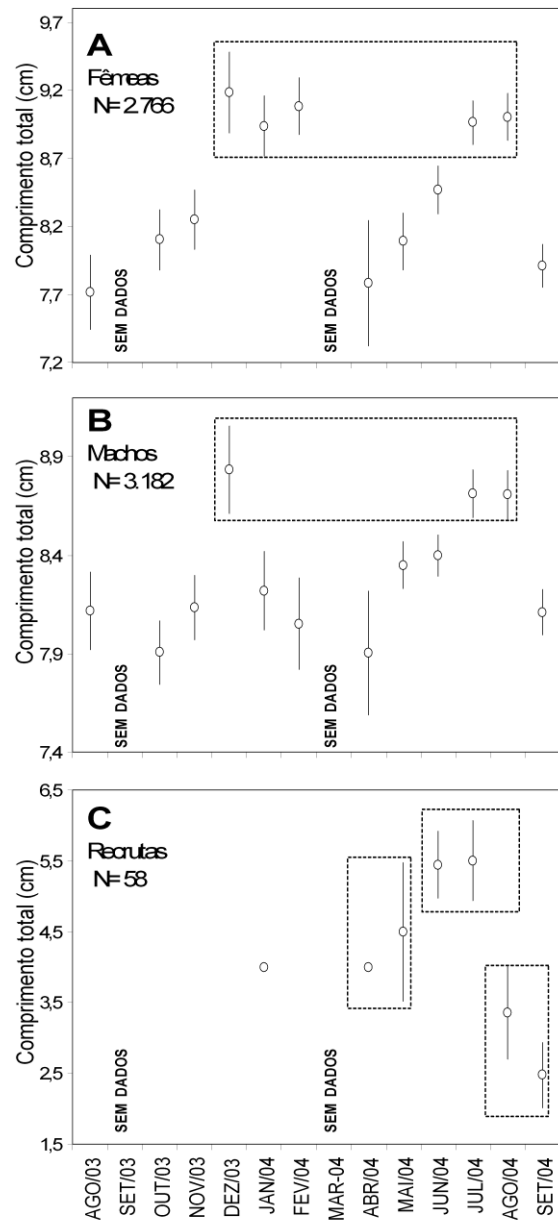


Figura 7. Comprimentos médios (pontos) e respectivos intervalos de confiança de 95% (barras verticais) de fêmeas (A), machos (B) e recrutas (C) de camarão sete-barbas na costa do Espírito Santo ao

longo de um ciclo anual. Retângulos pontilhados indicam grupos com diferenças significativas entre meses por meio do teste de Mann-Whitney para amostras independentes ($P < 0,05$).

DISCUSSÃO

Apesar de trabalhos anteriores indicarem que o estoque de camarão sete-barbas é geneticamente interligado aos demais estoques nas regiões sudeste e sul, e mesmo ao nordeste (VOLOCH e SOLE-CAVA, 2005; GUSMÃO *et al.*, 2006), as relações biométricas representam importantes ferramentas para o manejo do recurso, já que a obtenção de peso e comprimento total demandam muito tempo, equipamentos de alto custo e geram imprecisões para aplicação em monitoramentos de rotina da estrutura populacional. Dessa forma, o uso do comprimento da carapaça, que pode ser obtido rapidamente e com maior precisão, permite estimar medidas de biomassa necessárias para análises pesqueiras apuradas através das relações peso pelo comprimento e comprimento total pelo comprimento da carapaça.

Os tamanhos de primeira maturação gonadal variaram muito em estudos realizados ao longo da costa brasileira, estando entre cerca de 6 cm no litoral de São Paulo (CASTRO *et al.*, 2005), e 14 cm, no litoral do Ceará (MOTA-ALVES e RODRIGUES, 1977), tendo sido encontrado valores similares ao do presente estudo (9 cm) no litoral de Santa Catarina, de 7,9 a 9,0 cm para fêmeas (BRANCO *et al.*, 1999 e BRANCO, 2005), e norte do Rio de Janeiro, de 10 cm (SILVA *et al.*, 2007). As diferenças podem ser resultado das condições ambientais em cada local tais como a temperatura, influenciando o metabolismo, e a disponibilidade de alimento, que pode afetar a velocidade do crescimento e, conseqüentemente, o tamanho de alcance da fase reprodutiva. No entanto, é possível que as variações do parâmetro se devam a diferenças nos critérios de caracterização dos estágios gonadais em cada estudo.

As alterações das razões sexuais verificadas neste trabalho sugerem uma possível migração de fêmeas para as áreas de estudo durante o pico de desova, provavelmente vindas de maiores profundidades. Alterações similares para a espécie têm sido observadas em outros estudos

(NAKAGAKI e NEGREIROS-FRANSOZO, 1998; BRANCO, 2005; SILVA *et al.*, 2007; LOPES *et al.*, 2010), porém apenas em NAKAGAKI e NEGREIROS-FRANSOZO (1998) observou-se um padrão similar ao apresentado. Em um estudo realizado para o *Artemesia longinaris*, uma espécie de camarão peneídeo costeiro que ocupa um nicho muito similar ao do camarão sete-barbas e é encontrado até o litoral do Rio de Janeiro (COSTA *et al.*, 2010), foi lançada a hipótese de que ocorreria cópula em águas mais profundas e posterior migração das fêmeas maduras para águas mais rasas para desovar, baseado em amostras realizadas em profundidades de 19 e 30 m. Embora no presente estudo não tenha sido obtido amostras em maiores profundidades, os dados parecem confirmar o padrão sugerido por esses autores.

A presença de fêmeas em maturação avançada durante quase todo o ano verificada neste estudo parece ser uma constante em diversos estudos realizados na costa brasileira, sendo que alguns assinalam apenas um pico reprodutivo (MOTA-ALVES e RODRIGUES, 1977; NAKAGAKI e NEGREIROS-FRANSOZO, 1998; CASTRO *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2007), enquanto que BRANCO (2005) indica a presença de dois picos semestrais. Os períodos reprodutivos foram também variados na literatura, o que pode ser resultado das condições ambientais encontradas em cada local, as quais podem ser ideais para a desova em diferentes épocas do ano de acordo com a região estudada. O padrão de atividade reprodutiva contínua indica que a criação de defesos baseados em períodos de desova pode representar uma estratégia de gestão pouco eficiente, pois não atinge o objetivo de proteger essa fase do ciclo de vida adequadamente. Além disso, pode gerar conflitos entre gestores da pesca e setor produtivo devido a possibilidade de haver confusão entre os resultados de estudos científicos sobre ciclo reprodutivo e a realidade observada no dia a dia da pesca.

A pesca e biologia do camarão sete-barbas no Espírito Santo possuem vários elementos complicadores que torna delicado o seu manejo, o que foi demonstrado pela dificuldade de se estabelecer uma norma que atenda aos anseios do setor produtivo e de gestão, mesmo após um processo bastante salutar e pouco comum de

diálogo e entendimento entre as partes envolvidas. Dentre os motivos que causam essas dificuldades, pode-se citar a grande acessibilidade da área de pesca, estando situada numa faixa costeira muito estreita, bem como a facilidade de aquisição e operação das pequenas redes de arrasto de fundo usadas regionalmente. Isso leva a que a grande maioria dos barcos de pesca, dedicados à captura do camarão sete-barbas ou não, atuem potencialmente nessa pescaria, seja de maneira perene, para captura de iscas, ou de maneira oportunista, quando há queda de rendimento nos recursos alvo. O resultado é um aumento constante e acelerado no tamanho da frota (que se traduz em maior esforço de pesca) e, conseqüentemente, aumento dos conflitos causados pela disputa do espaço reduzido de exploração do recurso (MARTINS e DOXSEY, 2006; LEITE JÚNIOR, 2006).

Outro fator complicador é o aumento de empreendimentos costeiros que tem ocorrido no litoral do estado nos últimos anos, principalmente ligado à expansão portuária, o que pode levar a uma redução ainda maior das áreas disponíveis para a pesca do camarão costeiro, visto que muitas áreas destinadas a essa atividade se situam próximas a desembocadura de rios, onde existem maiores coberturas de fundos arrastáveis.

Por fim, deve-se citar a importância social da pesca do camarão sete-barbas, uma vez que representa a maior frota pesqueira do estado, mas envolve a parcela de menor renda comparada à pescarias com alvo em espécies de maior valor, como lagostas ou peixes recifais, que são destinados à exportação (MARTINS *et al.*, 2009).

Os resultados apresentados no presente estudo indicam que o estoque de camarão sete-barbas no Espírito Santo requer uma grande atenção em relação a sua gestão sustentável, visto o aumento de esforço de pesca numa área relativamente estreita de costa e a indicação de uma biologia populacional complexa, com desova contínua, períodos marcados de recrutamento e alterações sazonais nas proporções de machos e fêmeas indicando possíveis migrações. Por ser um recurso de valor e demanda relativamente altas no mercado e facilmente acessível por estarem a poucos metros da linha de costa, os riscos de uma pesca excessiva, que acabe por

prejudicar, não só o recurso como o ambiente bentônico costeiro, é evidente.

CONCLUSÕES

A existência de desova contínua ao longo do ano é consistente com os resultados da literatura e levam a questionamentos sobre a aplicação do defeso como estratégia de gestão do recurso.

O aumento na proporção de fêmeas adultas no período de pico de desova indica a existência de migração de caráter reprodutivo, possivelmente batimétrica.

As dificuldades de se estabelecer um período de defeso adequado no estado, mesmo após entendimento do setor produtivo e de gestão, indicam que o manejo do recurso deva receber maior atenção devido aos aspectos envolvidos, sejam sociais (grande número de pescadores), biológicos (ciclo de vida complexo e com migrações reprodutivas) e ambientais (atuação em áreas costeiras com grande pressão de empreendimentos portuários).

AGRADECIMENTOS

Aos pescadores Cazimiro, Baton, Marquinhos e Josias pelo apoio nos embarques. Agradecemos à A. Pinto, F. Carnelli, A. Ferreira, L. Baião, P. Assis, S. Zanardo, M. Perim e S. Pinheiro pelo apoio no projeto de pesquisa, à J.B. Teixeira pelo suporte técnico e ao IBAMA pela permissão de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BRANCO, J.O. 2005 Biologia e pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4): 1050-1062.
- BRANCO, J.O. e VERANI, J.R. 2006 Análise qualitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(2): 381-391.
- BRANCO, J.O.; LUNARDON-BRANCO, M.J.; SOUTO, F.X.; GUERRA, C.R. 1999 Estrutura populacional do camarão sete-barbas

- Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), na Foz do Rio Itajaí-Açú, Itajaí, SC, Brasil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 42(1): 115-126.
- CAMPOS, B.R.; DUMONT, L.F.C.; D'INCAO, F.; BRANCO, J.O. 2009 Ovarian development and length at first maturity of the sea-bob-shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) based on histological analysis. *Nauplius*, 17(1): 9-12.
- CASTRO, R.H.; COSTA, R.C.; FRANSOZO, A.; MANTELATTO, F.L.M. 2005 Population structure of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea : Penaeoidea) in the littoral of São Paulo, Brazil. *Ecology*, 69(1): 105-112.
- COSTA, R.A. 2007 *Licenciamento das embarcações atuantes na pesca de arrasto pelos sistemas de portas para a captura do camarão nas áreas costeiras do Estado do Espírito Santo*. Documento Técnico. Gerência Executiva do IBAMA no Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, Brasil. 3p.
- COSTA, R.C.; BRANCO, J.O.; MACHADO, I.F.; CAMPOS, B.R.; AVILA, M.G. 2010 Population biology of shrimp *Artemesia longinaris* (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) from the southern coast of Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 90(4): 663-669.
- GUSMÃO, J.; LAZOSKI, C.; MONTEIRO, F.A. ; SOLE-CAVA, A.M. 2006 Cryptic species and population structuring of the Atlantic and Pacific seabob shrimp species, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller 1862) and *X. riveti* (Bouvier 1907). *Marine Biology*, 149: 491-502.
- HOLTHUIS, L.B. 1980 *Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of interest to fisheries*. FAO Species Catalogue (FAO Fish. Syn.), Roma, 125(1): 271p.
- ISAAC, V.J.; DIAS-NETO, J.; DAMASCENO, F.G. 1992 *Biologia, dinâmica e administração pesqueira do camarão rosa, Penaeus subtilis, da Costa Norte do Brasil*. Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca, Brasília, 1: 1-44.
- ISAAC, V.J.; MARTINS, A.S.; HAIMOVICI, M.; CASTELLO, J.P.; ANDRIGUETTO FILHO, J.M. 2006 Síntese do Estado de Conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina do Brasil. In: ISAAC, V.J.; MARTINS, A.S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO FILHO, J.M. *A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais*. Belém: Universidade Federal do Pará - UFPA. p.181-186.
- LOPES, J.B.B.S.; VASQUES, R.O., GUIMARÃES, F.J.; CETRA, M.; COUTO, E.C.G. 2010 Proporção sexual do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* na costa de Ilhéus, Bahia, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 36(4): 251-262.
- LAZZARI, M.A.; SHERMAN, S.; KANWIT, J.K. 2003 Nursery use of shallow habitats by epibenthic fishes in marine nearshore waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 56: 73-84.
- LEITE JÚNIOR, N.O. 2006 *Informações sobre a pesca de arrasto de camarão no Espírito Santo*. Documento Técnico. Centro Nacional de Conservação e Manejo das Tartarugas Marinhas, ICMBIO, Vitória, Espírito Santo, Brasil. 4p.
- LEITE JÚNIOR, N.O. 2010 *Histórico sobre o defeso do camarão na costa do Espírito Santo*. Documento Técnico. Centro Nacional de Conservação e Manejo das Tartarugas Marinhas, ICMBIO, Vitória, Espírito Santo, Brasil. 4p.
- MARTINS, A.S. e DOXSEY, J.R. 2006 Diagnóstico da Pesca no Litoral do estado do Espírito Santo. In: ISAAC, V.J.; MARTINS, A.S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO FILHO, J.M. *A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais*. Belém: Universidade Federal do Pará - UFPA. p.93-115.
- MARTINS, A.S.; DOS SANTOS, L.B.; PIZETTA, G.T.; MONJARDIM, C.; DOXSEY, J.R. 2009 Interdisciplinary assessment of the status quo of the marine fishery systems in the state of Espírito Santo, Brazil, using Rapfish. *Journal of Applied Ichthyology*, 25(3): 269-276.
- MOTA-ALVES, M.I. e RODRIGUES, M.M. 1977 Aspectos da reprodução do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Decapoda, Macrura), na costa do Estado do

- Ceará. *Arquivos de Ciências do Mar*, 17(1): 29-35.
- NAKAGAKI, J.M. e NEGREIROS-FRANZOZO, M.L. 1998 Population biology of *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae) from Ubatuba Bay, São Paulo, Brazil. *Journal of Shellfish Research*, 17(4): 931-935.
- PAULY, D. 1984 *Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators*. ICLARM, Manila, Filipinas. 325 p.
- PINHEIRO, H.T. e MARTINS, A.S. 2009 Estudo comparativo da captura artesanal do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante em duas áreas de pesca no litoral do estado do Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 35(2): 215-225.
- PINHEIRO, H.T.; MARTINS, A.S.; ARAUJO, J.N.; PINTO, A.S.S. 2009 Evidence of seasonal changes in community structure for a coastal ecosystem in the central coast of Brazil, south- west Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 89(2): 217-224.
- PINHEIRO, H.T.; MARTINS, A.S.; ARAÚJO, J.N. 2011 Demersal fish communities may indicate priority areas for marine resources conservation. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 6(3): 210-221.
- SANTOS, M.C.F.; FREITAS, A.E.T.S.; SILVA, M.M. 1998 Composição da ictiofauna acompanhante da pesca de camarão em Tamandaré/PE e Pontal do Peba. *Boletim Técnico Científico CEPENE*, 6(1): 1-17.
- SILVA, A.C.; FERNANDES, L.P.; DI BENEDITTO, A.P.M. 2007 Biologia populacional do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) no Litoral norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., Caxambu, 23-28/set./2007. *Anais...* p.1-2.
- TISCHER, M. e SANTOS, M.C.F. 2001 Algumas considerações sobre a ictiofauna acompanhante da pesca de camarões na foz do rio São Francisco (Alagoas/Sergipe - Brasil). *Boletim Técnico Científico CEPENE*, 9(1): 155-165.
- TURNER, S.J.; THRUSH, S.F.; HEWITT, J.E.; CUMMINGS, V.J.; FUNNEL, G. 1999 Fishing impacts and the degradation or loss of habitat structure. *Fisheries Management and Ecology*, 6: 401-420.
- VOLOCH, C. e SOLE-CAVA, A.M. 2005 Genetic structure of the sea-bob shrimp (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862; Decapoda: Penaeidae) along the Brazilian southeastern coast. *Genetics and Molecular Biology*, 28(2): 254-257.