

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
“CAMPUS” DE BOTUCATU

BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ÁREA DE ZOOLOGIA

TESE DE CONCLUSÃO DE CURSO

*“Estrutura populacional e distribuição sazonal
de Callinectes ornatus (Decapoda; Brachyura;
Portunidae) no litoral norte do Estado de São
Paulo, Brasil”*

CINTHIA MESTRINER

ORIENTADOR: PROF. DR. ADILSON FRANSOZO

BOTUCATU
ESTADO DE SÃO PAULO

2010

*Estrutura populacional e distribuição sazonal
de Callinectes ornatus (Decapoda; Brachyura;
Portunidae) no litoral norte do Estado de São
Paulo, Brasil*

Cinthia Mestriner

Orientador: Prof. Adilson Fransozo

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado -
Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências de
Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2010.

Botucatu (SP)

2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.

DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: *ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE*

Mestriner, Cinthia.

Estrutura populacional e distribuição sazonal de *Callinectes ornatus* (Decapoda; Brachyura; Portunidae) no litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil / Cinthia Mestriner. - Botucatu, 2010

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2010

Orientador: Adilson Fransozo

Capes: 20400004

1. Decápode (Crustáceo). 2. Portunideo. 3. Siri. 4. Caranguejo.

Palavras-chave: *Callinectes ornatus*; Estrutura populacional; Ilha das Couves; Mar Virado.

E a amizade. Quando vamos até o fundo do mar, descobrimos que ali jamais poderíamos viver sozinhos. Então levamos mais alguém. E esta pessoa, chamada de dupla, companheiro ou simplesmente amigo, passa a ser importante para nós. Porque, além de poder salvar nossa vida, passa a compartilhar tudo que vimos e sentimos. E em duplas, passamos a ter equipes, e estas passam a ser cada vez maiores e mais unidas. E assim entendemos que somos todos velhos amigos mesmo que não nos conheçamos. E esse elo que nos une é maior que todos os outros que já encontramos.

Jacques Cousteau
Carta aos Mergulhadores

Dedico esta dissertação às pessoas mais importantes
da minha vida...

Meus pais Antonio e Sueli e minha irmã Vanessa que sempre me apoiaram
nesta longa caminhada...

Agradecimentos

Agradeço principalmente e primeiramente a Deus por estar sempre presente em mim, e iluminando meus caminhos, e me dando forças para enfrentar os obstáculos para vencer mais esta etapa da minha vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. Adilson, por todo apoio e incentivo desde meu primeiro ano de faculdade, e pela oportunidade concedida a mim. Muito obrigada pela amizade, dedicação e por todas as lições e experiências que me ensinou durante todos esses anos. Serei eternamente grata por essas lições e por ter te conhecido.

À professora Dra. Maria Lucia Negreiros Franzo, pelo exemplo de profissionalismo, amizade e gentileza em todos os momentos que precisei de auxílio.

Ao Prof. Dr. Antonio Leão Castilho, pela disposição em me ajudar no início de meu estágio no laboratório. E por me ajudar nesta etapa.

À minha amiga Alessandra Paula Carneiro, pela ajuda neste trabalho, por sempre estar disposta a tirar as minhas dúvidas sobre tudo. Apesar de nos conhecermos a pouco tempo, já faz parte da minha vida.

A todos novos amigos e companheiros do Núcleo de Estudos em Biologia, Ecologia e Cultivo de Crustáceos "NEBECC", pela ajuda, companheirismo e conversas na hora do café.

Aos funcionários do Depto. de Zoologia, IB-UNESP "Campus" de Botucatu pelas facilidades e ajudas com os papéis necessários.

Ao Ministério do Meio Ambiente- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) pela autorização das coletas nos locais amostrados.

Aos meus amigos de graduação, Daniella (Minão), Karoleen (Sandula), Alexandre (Ki-Sono), Felipe (Tatão), Roberto (Xéé), e a todos os outros companheiros dessa jornada. Sem vocês essa etapa não seria tão alegre e divertida. Vocês são muitos importantes para mim.

E por fim aos meus pais Antonio e Sueli, minha irmã Vanessa, minha avó Vanilde, e todos os meus tios e primos (toda minha família), pelo apoio em todos esses anos que passamos um pouco afastados.

Índice

| | |
|--------------------------|----|
| Resumo | 9 |
| Introdução | 11 |
| Objetivos..... | 14 |
| Material e Métodos | 15 |
| Resultados | 20 |
| Discussão | 39 |
| Referências | 42 |

Resumo

Callinectes ornatus tem sua distribuição geográfica no Atlântico ocidental: da Carolina do Norte até a Florida, golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guiana e Brasil (Amapá ao Rio Grande ao Sul), ocorrendo em fundos de areia, lama e águas menos salinas podendo alcançar 75 metros de profundidade (Melo, 1996). Essa espécie tem um papel importante na teia trófica marinha, pois possui o habito carnívoro oportunista alimentando se também de detritos, assim controlando a estrutura de várias comunidades bentônicas (Haefner, 1990; Mantelatto & Christofolletti, 2001; Mantelatto *et al.*, 2002).

O presente estudo aborda as populações de *C. ornatus* que vivem no infralitoral não-consolidado das regiões das Ilhas do Mar Virado e das Couves, localizadas no litoral norte do Estado de São Paulo, e teve por objetivo a caracterização dos períodos de recrutamento e reprodutivos da espécie baseado na presença de jovens/adultos e fêmeas ovígeras respectivamente.

Os dados utilizados nesse estudo foram coletados do Verão de 1998 á Primavera de 1999 no infralitoral não consolidado das Ilhas do Mar Virado e das Couves totalizando dois anos. As amostragens foram realizadas mensalmente, com auxilio de um barco de pesca equipado com duas redes do tipo “double-rig”.

O total coletado durante os dois anos foi de 1164 animais. Os menores indivíduos machos e fêmeas encontrados na Ilha do Mar Virado apresentam os seguintes tamanhos respectivamente 22,2 mm e 17,7 mm, já na Ilha das Couves foram de 20,2 mm e de 32,3 mm.

Foi obtido um total de 12 classes de tamanho, com 5,0 mm de amplitude. As duas primeiras classes foram ocupadas apenas por indivíduos jovens já as cinco ultimas principalmente por indivíduos adultos e fêmeas ovígeras.

Para os indivíduos machos adultos foi possível observar o deslocamento de modas da Primavera de 1998 à Primavera de 1999 na Ilha do Mar Virado e do Inverno de 1999 á Primavera de 1999. Já para as fêmeas adultas do Inverno de 1998 á Primavera de 1998 na Ilha do Mar Virado.

Os siris jovens foram encontrados durante todo o período do estudo na Ilha do Mar Virado, já na Ilha das Couves no verão e outono de 1998.

Na Ilha do Mar Virado durante o período amostrado, as fêmeas ovígeras não estiveram presentes somente no inverno. Sendo que na Ilha das Couves essas fêmeas somente estiveram presentes no verão de 1998 e na primavera de 1999.

Introdução

Segundo Brusca & Brusca (2007) o táxon Crustacea é um dos grupos de invertebrados mais populares, já que nele estão representados alguns dos itens alimentares mais apreciados na gastronomia, como por exemplo, os caranguejos, camarões e lagostas. Estes animais são encontrados em diversos ambientes (água doce, salobra e marinho) e em todas as suas profundidades. São os animais mais diversificados, mais abundantes e com a maior distribuição nos oceanos do mundo.

Os Crustacea incluem cerca de 42.000 espécies (RUPERT *et al.* 2005) divididas em seis classes, 13 subclasses e 47 ordens. A ordem Decapoda possui cerca de 14.000 espécies já descritas, e é um dos grupos de organismos mais comuns do ambiente marinho, sendo que a maioria das suas espécies ocorre nas regiões subtropicais e tropicais, e diminuindo significativamente em direção as regiões temperadas e frias (BOSCHI, 2000).

O litoral norte de São Paulo tem recebido grande parte dos estudos sobre a biodiversidade e composição dos decápodos marinhos e de acordo com Vanin (1989) os crustáceos representam de 66% a 90% da fauna encontrada na área interna da plataforma continental deste local, sendo que os braquiúros são os organismos predominantes durante a primavera e o outono.

Outra característica a ser estudada refere-se ao período reprodutivo, o qual é um dos parâmetros mais importantes no entendimento da biologia das espécies. Os caranguejos de regiões temperadas possuem reprodução sazonal, ocorrendo

principalmente na primavera e no verão (WARNER, 1977), já os animais de regiões tropicais têm uma época reprodutiva prolongada que se estende por todos os meses do ano, com taxas semelhantes (SASTRY, 1983).

Tendo essa característica por base, segundo Mantelatto & Fransozo (1999) o período reprodutivo pode ser estudado com base na frequência de fêmeas ovígeras durante os diferentes meses do ano, ou de acordo com Reigada & Negreiros-Fransozo (1999) por meio de análise macroscópica ou microscópica do desenvolvimento das gônadas.

Muitas espécies de hábito bentônico durante o desenvolvimento ontogenético, possuem estágios larvais plânctônicas que podem permanecer na corrente por dias ou até meses. Uma vez que se observa que o sistema marinho é mais aberto em comparação ao terrestre, as barreiras também são menos limitantes, e assim as espécies podem se dispersar mais amplamente. Isso faz com que as espécies possam se estabelecer em áreas onde as condições são as mínimas necessárias para sua sobrevivência.

No ambiente marinho é muito difícil entender o funcionamento destas barreiras, mas pode-se inferi-las por meio da descontinuidade na distribuição das espécies. Estas barreiras facilitam a especiação o que faz com que haja um alto nível de endemismo.

Os brachyuras apresentam uma incubação dos ovos nos pleópodos, com isso pode-se inferir a época de reprodução de acordo com a frequência de fêmeas ovígeras capturadas na população, que pode apresentar uma reprodução

continua, se ocorre com a mesma intensidade durante o ano todo, ou uma reprodução sazonal, se ocorre exclusivamente ou com mais intensidade em uma estação específica (NEGREIROS-FRANSOZO & FRANSOZO, 1995).

Quando se estuda uma população é fundamental saber qual o tipo de reprodução e seu período de ocorrência, para que se possa determinar o crescimento da espécie e também para se determinar os períodos de controle da pesca.

Callinectes ornatus (Figura 1) é um siri brachyuro da família Portunidae que tem sua distribuição geográfica no Atlântico ocidental: da Carolina do Norte até a Florida, golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guiana e Brasil (Amapá ao Rio Grande ao Sul), ocorrendo em fundos de areia, lama e águas menos salinas podendo alcançar 75 metros de profundidade (MELO, 1996). Essa espécie tem um papel importante na teia trófica marinha, pois possui o hábito carnívoro oportunista alimentando-se também de detritos, assim controlando a estrutura de várias comunidades bentônicas (MANTELATTO *et al.*, 2002).

Figura 1: *Callinectes ornatus* (Ordway, 1963)



Objetivo

O presente estudo aborda as populações de *Callinectes ornatus* que vivem no infralitoral não-consolidado das regiões das Ilhas do Mar Virado e das Couves, localizadas no litoral norte do Estado de São Paulo, e teve por objetivo a caracterização dos períodos de recrutamento e reprodutivos da espécie durante os anos de 1998 e 1999, baseado na presença de jovens/adultos e fêmeas ovígeras respectivamente.

Material e Métodos

O litoral norte do estado de São Paulo abrange 84 Km da costa brasileira, e é composto de cerca de 73 praias o qual apresenta locais onde há alteração do ambiente causada por ação antrópica. De acordo com Mahiques (1995) essa região tem a característica do oceano ser muito próximo a Serra do Mar e também possuir uma linha costeira que forma muitas baías e enseadas, segundo Ab'Saber (1995) essa tem uma grande contribuição pela conformação topográfica que evidencia esporões terminais da Serra do Mar, essas características formam um ambiente que propicia o estabelecimento e desenvolvimento de uma vasta diversidade de organismos e implicando na formação de comunidades distintas.

O presente estudo foi realizado na região de Ubatuba, em 2 locais de coleta: próximo a Ilha do Mar Virado (23° 33' 25" S e 45° 09' 37" W) e a Ilha das Couves (23° 24' 45" S e 44° 51' 27" W) (Figura 2). As coletas foram realizadas em apenas 1 ponto de amostragem de cada local, e foram realizadas mensalmente de janeiro de 1998 a dezembro de 1999 totalizando 2 anos de amostragem.

Essa amostragem foi realizada com um barco de pesca de camarão (Figura 3) equipado com duas redes do tipo "Double rig" ou "Mexicana", nas quais as distâncias entrenós na panagem e no saco da rede foram de 12 e 10 mm, respectivamente, e da abertura das portas de 3,5 metros. Cada rede era munida de duas portas de madeira, com chapa de ferro na borda inferior, com o objetivo de revolver o substrato, para capturar animais com hábito de se enterrar.

Cada arrasto teve duração de 30 minutos e compreendeu uma distância de aproximadamente 2 quilômetros compreendendo uma área de 16.000 m². Após cada arrasto, as redes foram recolhidas, o material coletado foi triado, e colocado em sacos plásticos devidamente etiquetados, mantidos em caixas térmicas com gelo até o momento da análise em laboratório.

Em laboratório os animais foram devidamente identificados de acordo com Melo (1996), e os animais da espécie *Callinectes ornatus* foram devidamente separados de acordo com o sexo, maturidade (jovens possuem o abdômen selado aos externitos torácicos, enquanto os adultos têm abdômen flexível) de acordo com Negreiros-Fransozo (1999), se as fêmeas eram ovígeras, e também foi medida a largura da carapaça com auxílio de um paquímetro.

Os animais foram divididos em cinco grupos demográficos: jovens fêmeas, jovens machos, adultos fêmeas, adultos machos e fêmeas ovígeras. A distribuição por tamanho de *C. ornatus*, foi realizada em intervalos de classes de 5,0 mm e foi estabelecida para cada grupo demográfico com o intuito de analisar a estrutura da população.

Os dados foram plotados em uma planilha do Excel dividindo-os por ano, estação, local coletado, sexo, largura da carapaça e desenvolvimento gonadal.

Figura 2: Mapa da Região de Ubatuba Indicando as áreas amostradas.

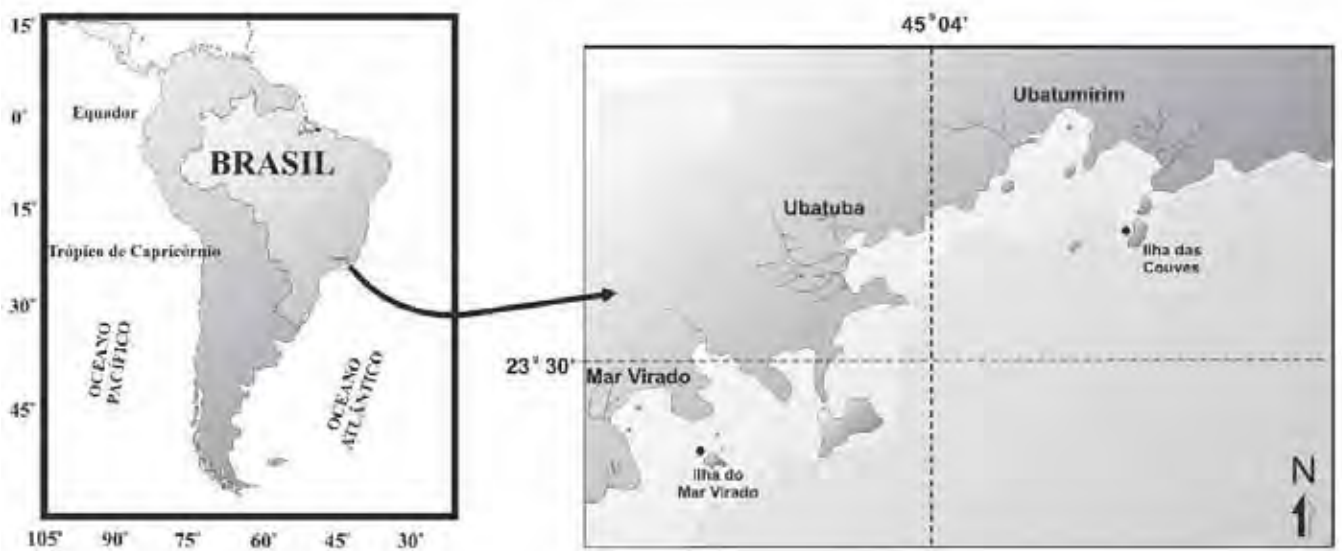




Figura 3: Barco de pesca, e tipo de rede utilizado nas coletas

Resultados

O total coletado durante os dois anos foi de 1164 animais, sendo que 1071 foram encontrados na Ilha do Mar Virado (MV) e 93 na Ilha das Couves (IC) (Tabela 1).

Os menores indivíduos machos e fêmeas encontrados na Ilha do Mar Virado apresentam os seguintes tamanhos respectivamente 22,2 mm e 17,7 mm, já na Ilha das Couves foram de 20,2 mm e de 32,3 mm.

Os exemplares analisados tiveram a representação de 152 machos jovens, 153 fêmeas jovens, 304 machos adultos, 477 fêmeas adultas e 78 fêmeas ovígeras.

Foi obtido um total de 12 classes de tamanho, com 5,0 mm de amplitude, sendo que a primeira teve início com 15,0 mm do comprimento da carapaça. As duas primeiras classes foram ocupadas apenas por indivíduos jovens já as cinco últimas principalmente por indivíduos adultos e fêmeas ovígeras.

A distribuição por estação de *C. ornatus* em classes de tamanho, durante os anos amostrados, está representada pelas figuras de 4 a 20. Para os indivíduos machos adultos foi possível observar o deslocamento de modas da Primavera de 1998 à Primavera de 1999 na Ilha do Mar Virado e do Inverno de 1999 à Primavera de 1999. Já para as fêmeas adultas do Inverno de 1998 à Primavera de 1998 na Ilha do Mar Virado, e na Ilha das Couves não foi observado esse deslocamento de modas..

Os siris jovens foram encontrados durante todo o período do estudo na Ilha do Mar Virado com maior frequência no verão e outono de 1998 e verão de 1999, e na Ilha das Couves no verão e outono de 1998. No outono de 1999 não houve animal coletado em nenhum dos dois locais.

Na Ilha do Mar Virado durante os dois anos amostrados, as fêmeas ovígeras somente não estiveram presentes no inverno de ambos. Já na Ilha das Couves essas fêmeas somente estiveram presentes no verão de 1998 e na primavera de 1999.

Tabela 1: Riqueza de *C. ornatus* na Ilha do Mar Virado e na Ilha das Couves por estação do ano.

| Estações | Ilha do Mar Virado | Ilha das Couves | Total |
|---------------------|--------------------|-----------------|-------|
| Verão/98 | 162 | 10 | 172 |
| Outono/98 | 580 | 56 | 636 |
| Inverno/98 | 28 | 1 | 29 |
| Primavera/98 | 86 | 3 | 89 |
| Verão/99 | 91 | 2 | 93 |
| Outono/99 | 0 | 0 | 0 |
| Inverno/99 | 95 | 11 | 106 |
| Primavera/99 | 29 | 10 | 39 |
| Total | 1071 | 93 | 1164 |

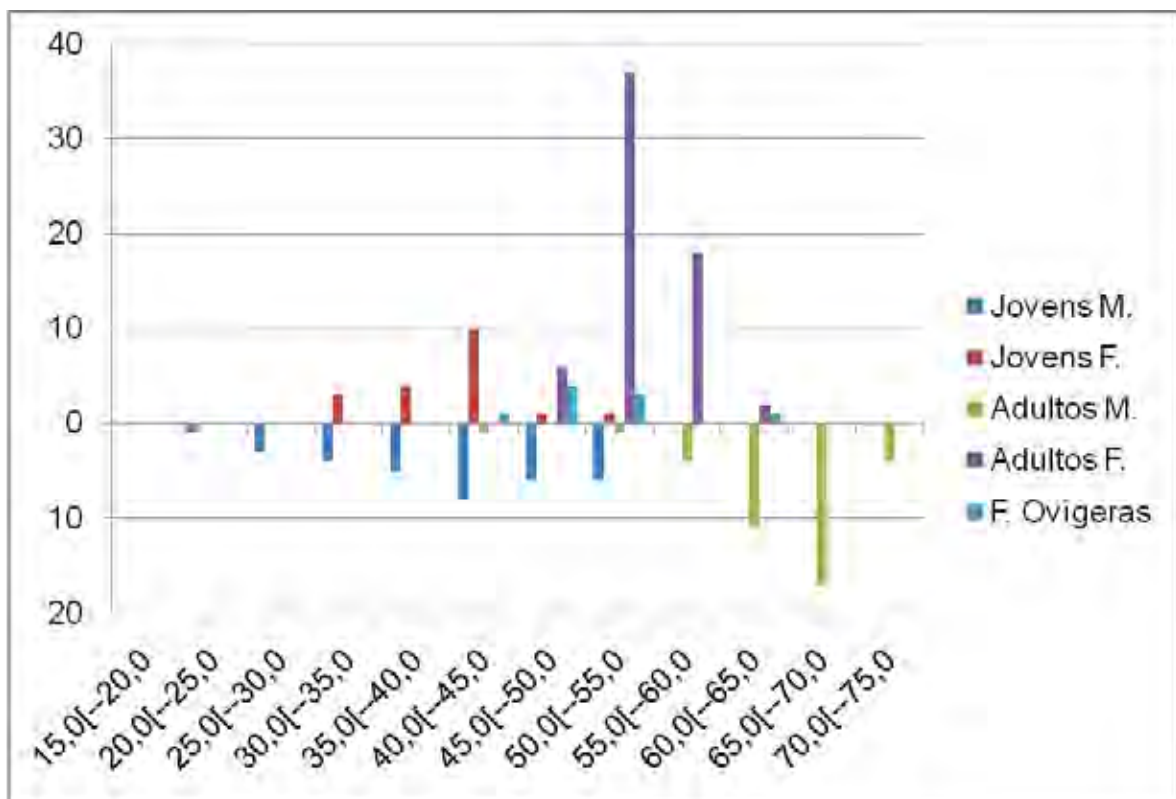


Figura 4: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha do Mar Virado. Verão de 1998

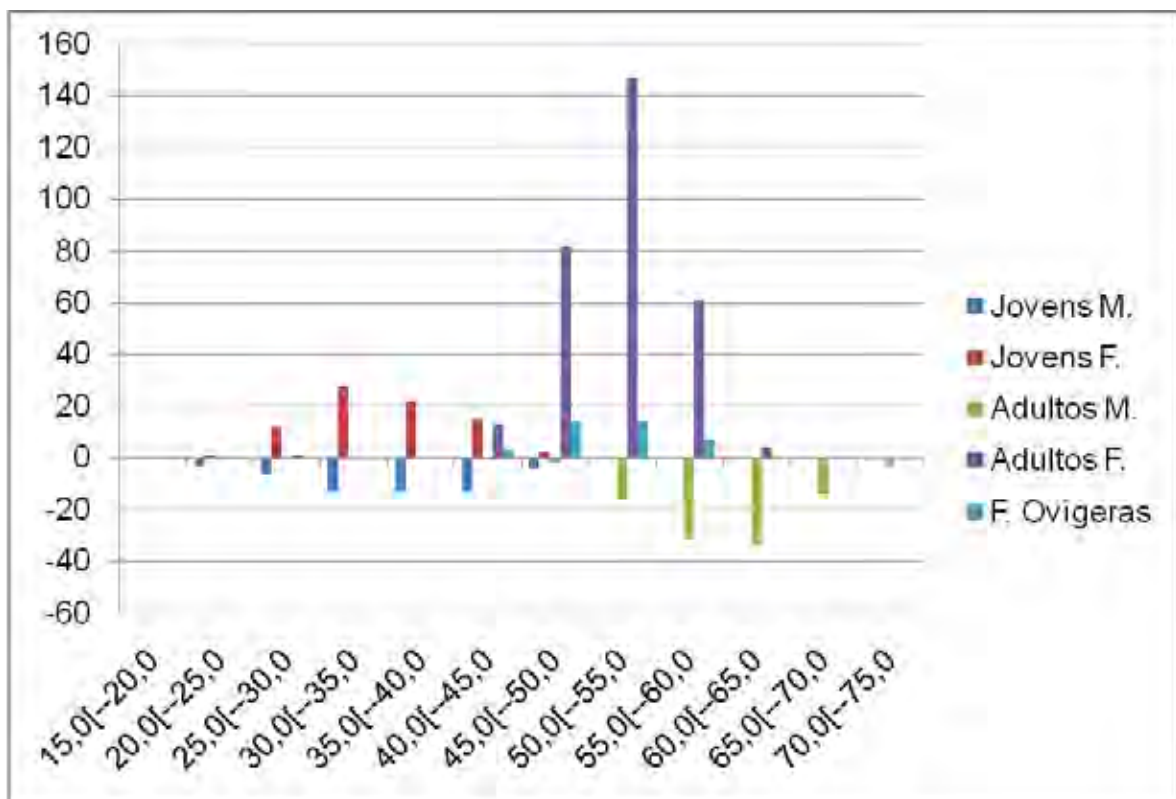


Figura 5: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha do Mar Virado. Outono de 1998

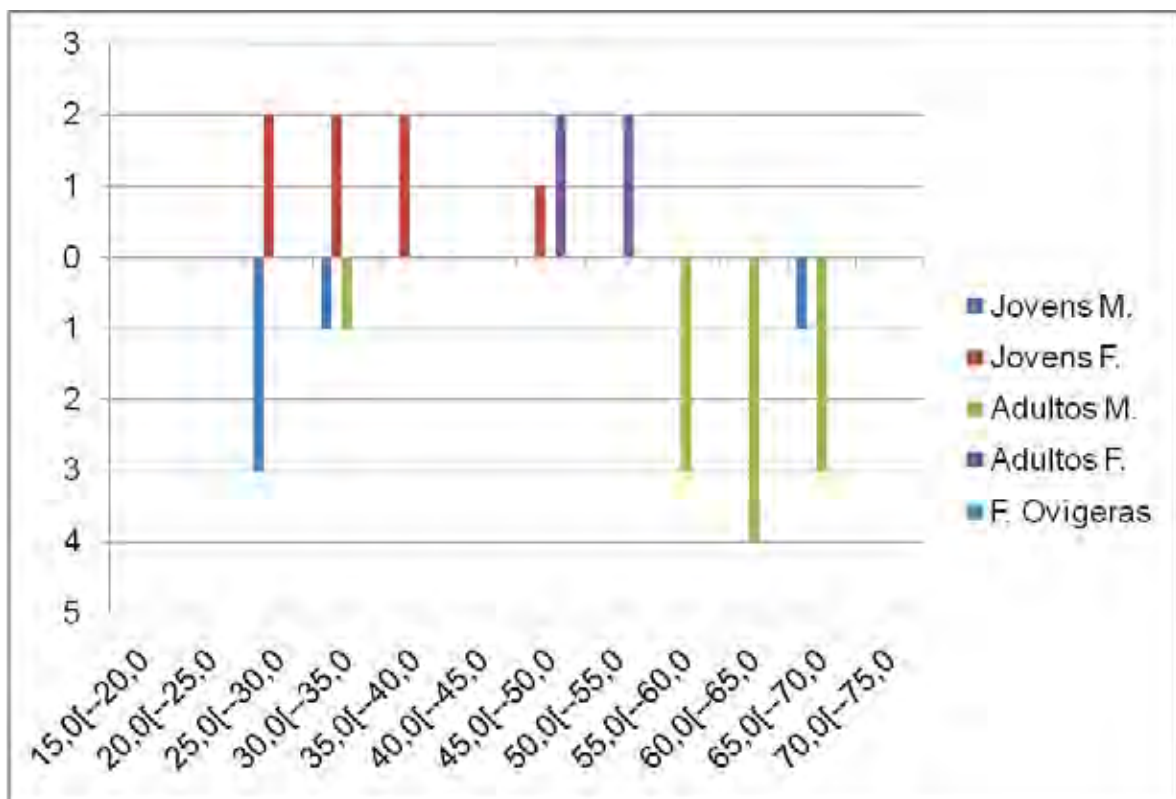


Figura 6: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha do Mar Virado. Inverno de 1998

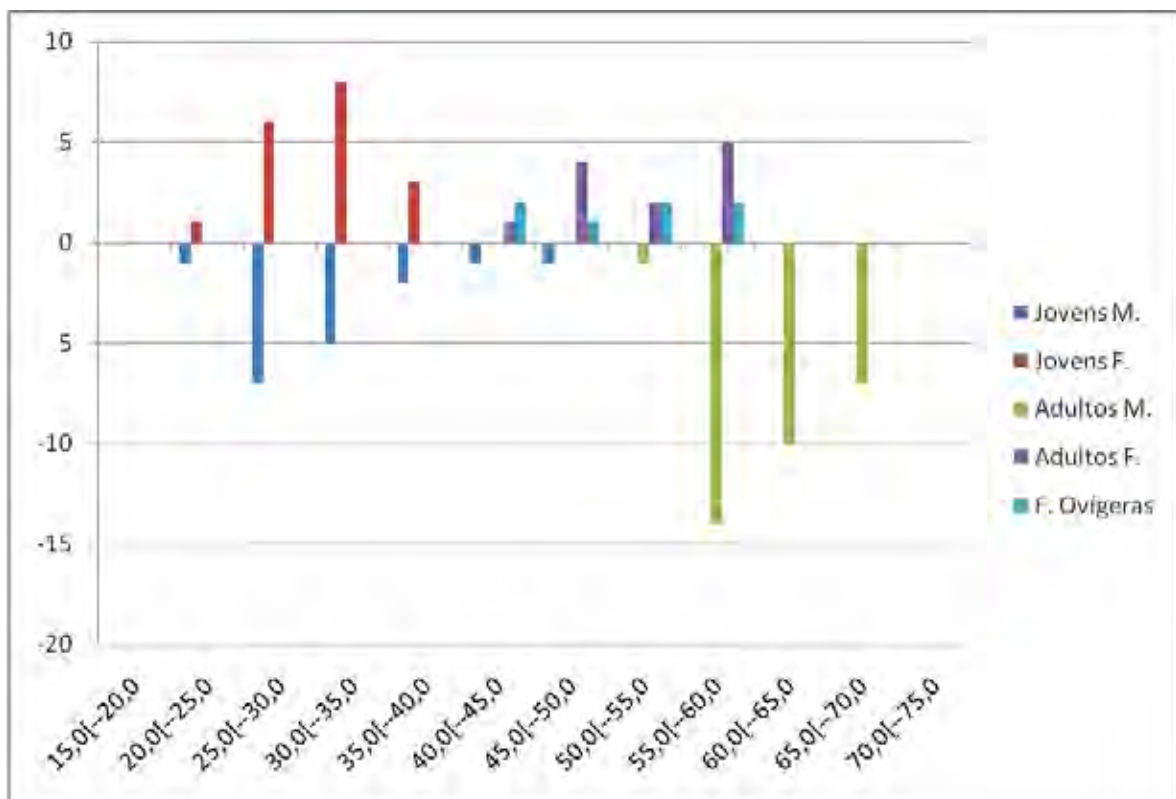


Figura 7: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha do Mar Virado. Primavera de 1998

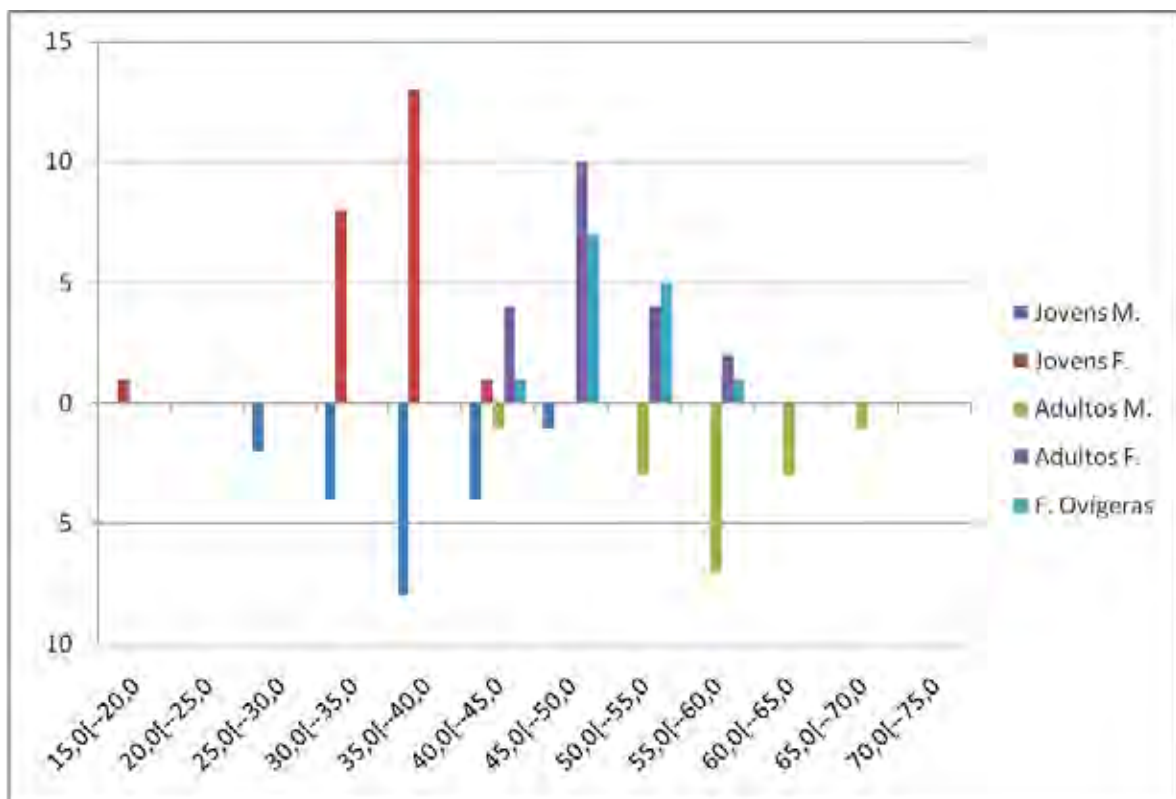


Figura 8: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha do Mar Virado. Verão de 1999.

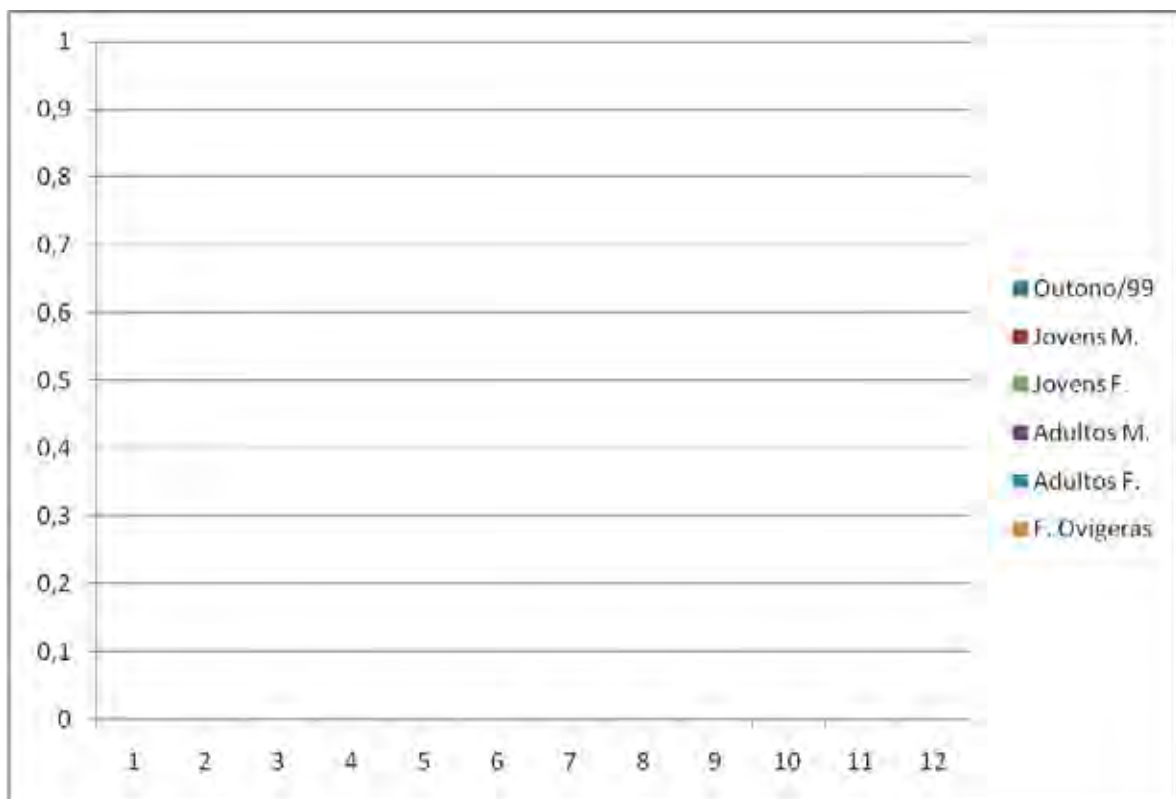


Figura 9: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha do Mar Virado. Outono de 1999. Não houve animais coletados.

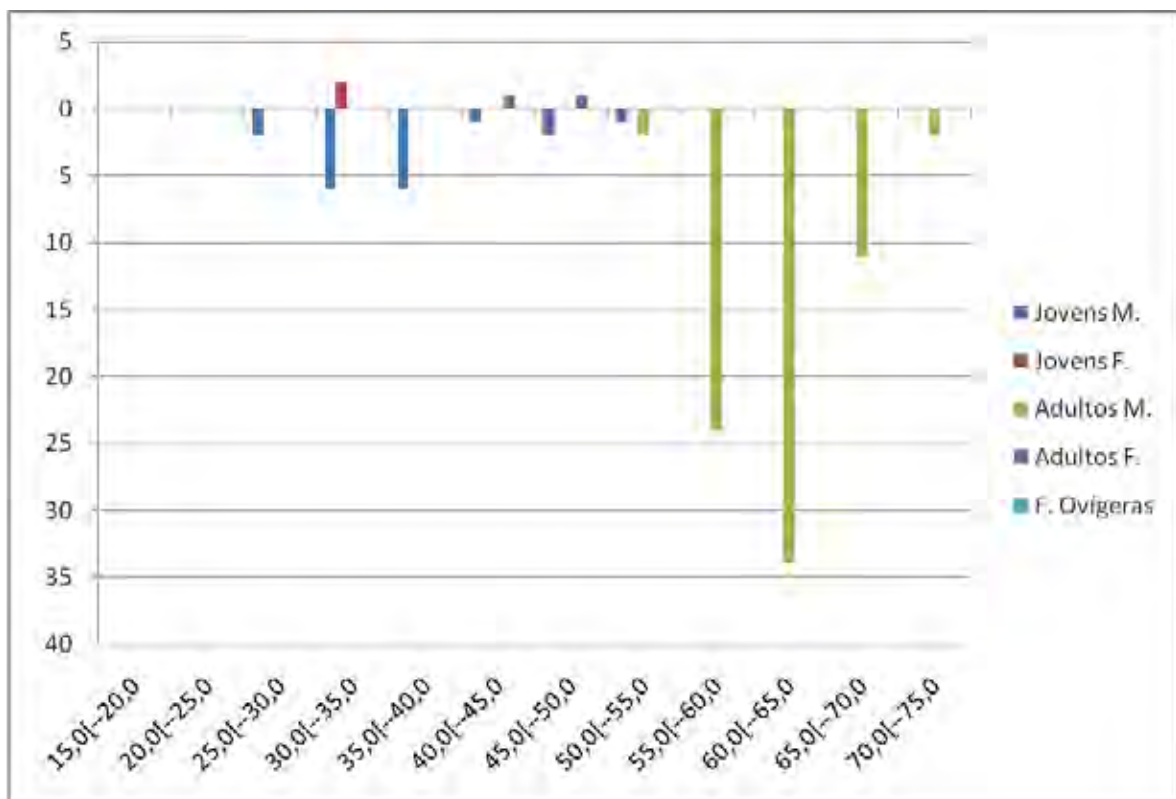


Figura 10: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha do Mar Virado. Inverno de 1999.

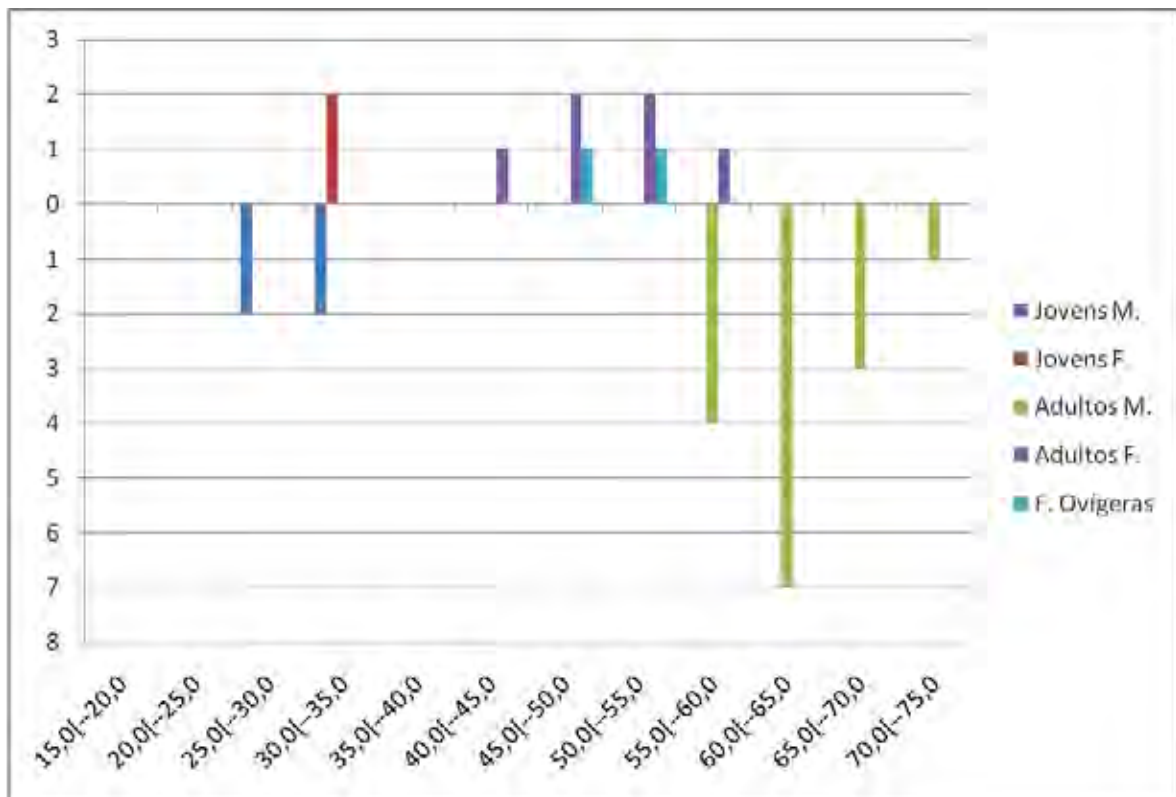


Figura 11: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha do Mar Virado. Primavera de 1999.

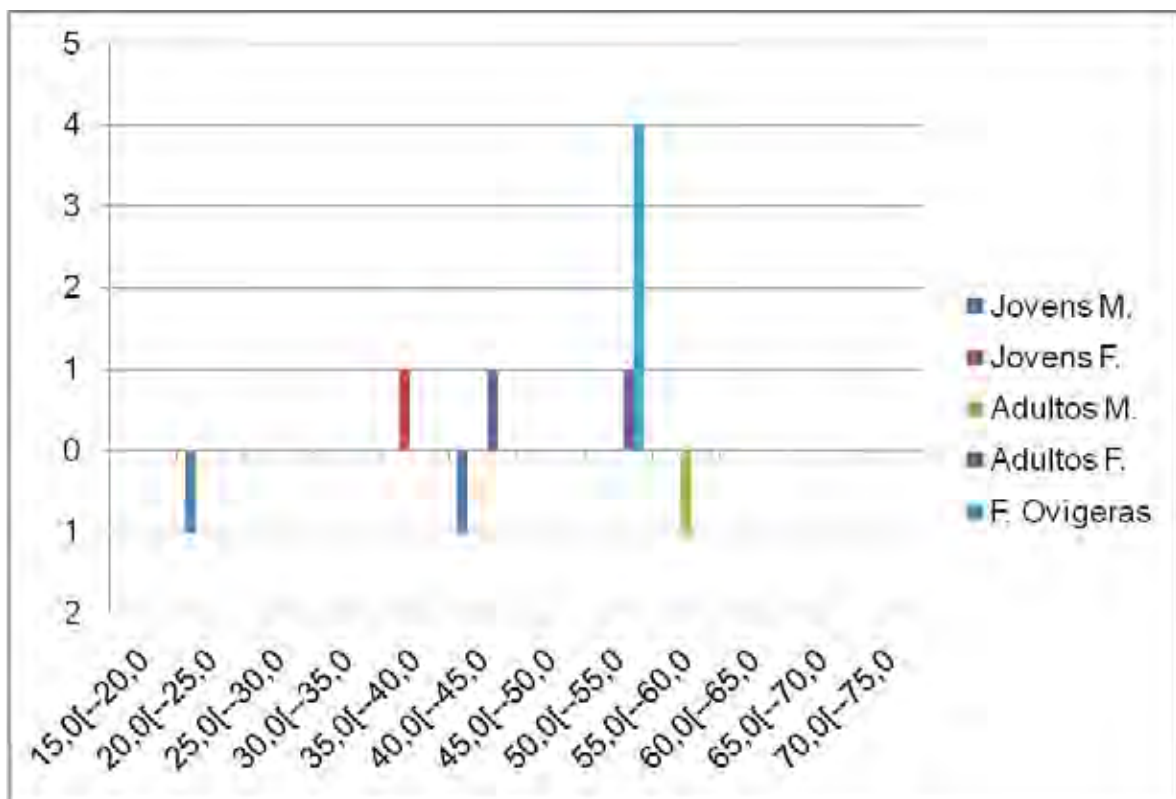


Figura 12: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha das Couves. Verão de 1998.

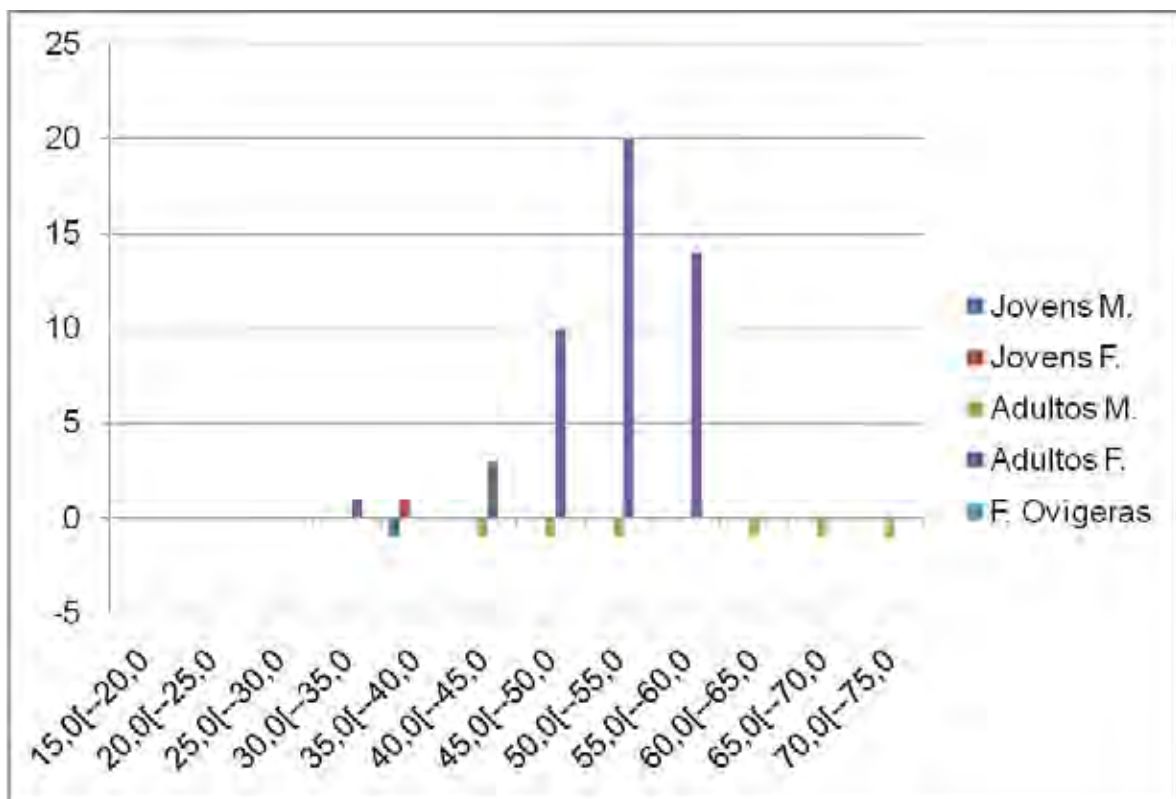


Figura 13: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha das Couves. Outono de 1998.

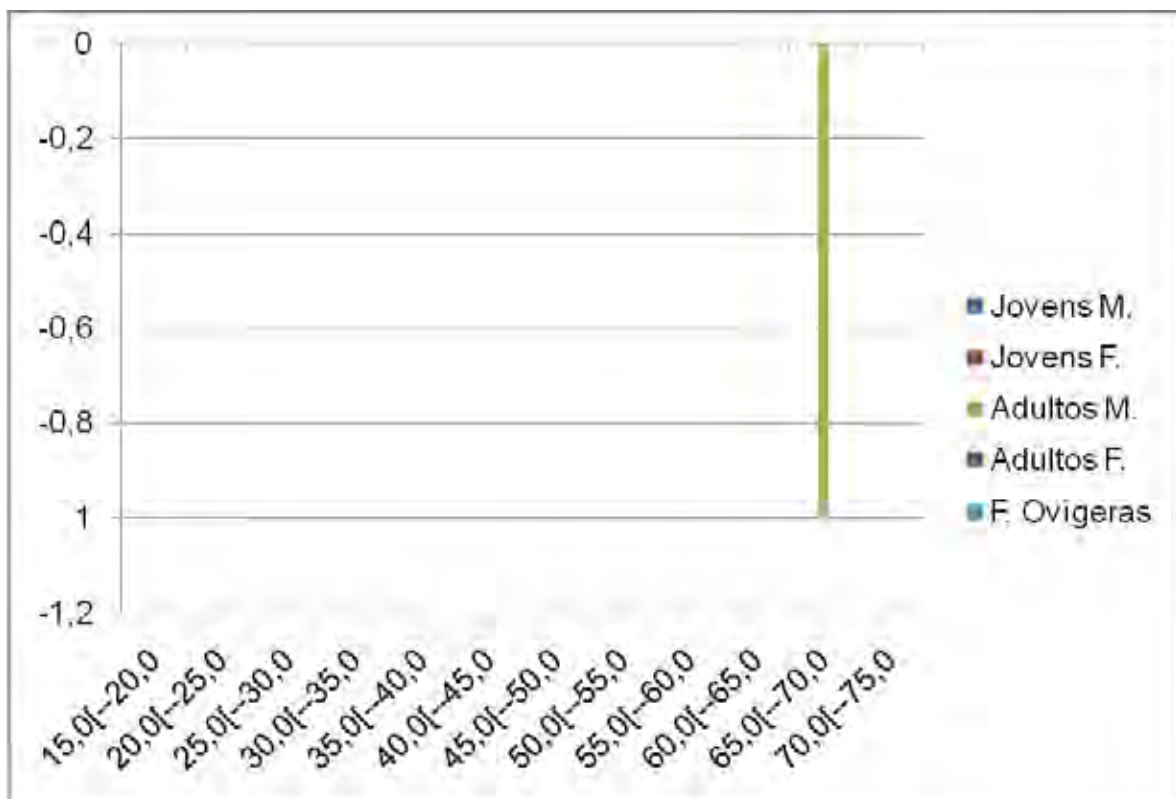


Figura 14: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha das Couves. Inverno de 1998.

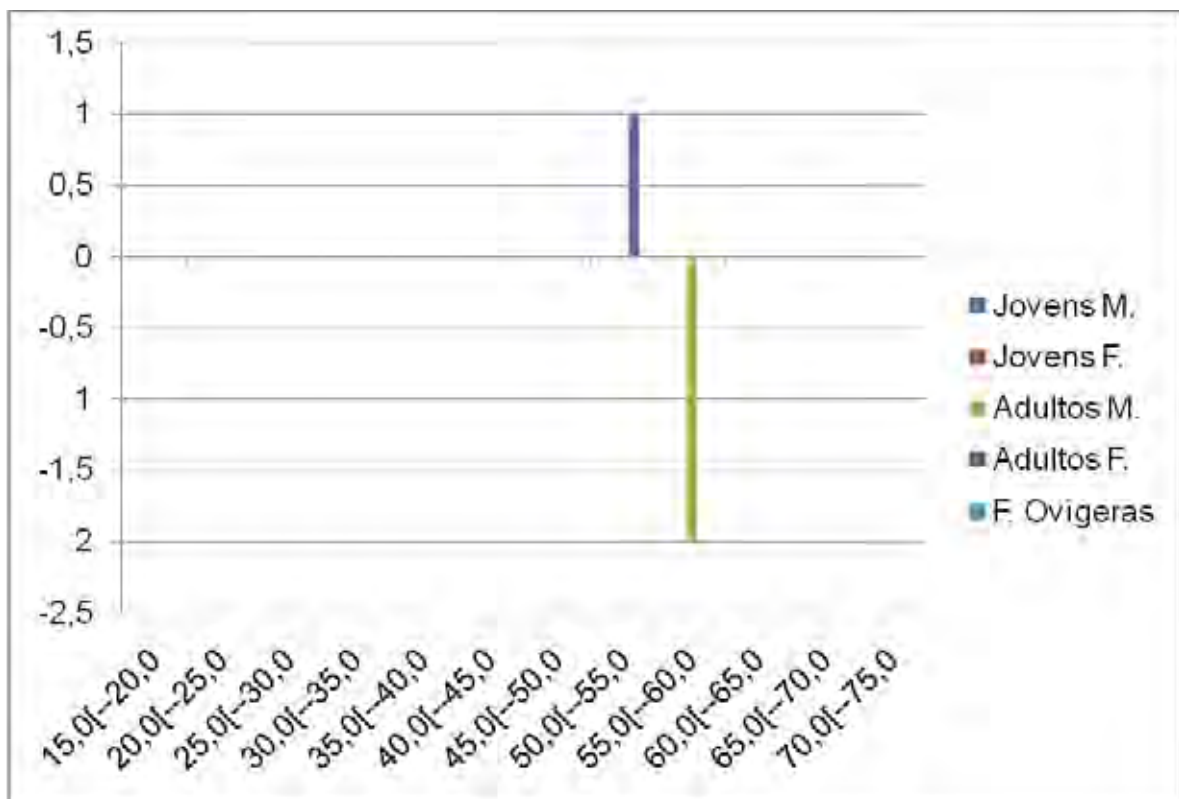


Figura 15: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha das Couves. Primavera de 1998.

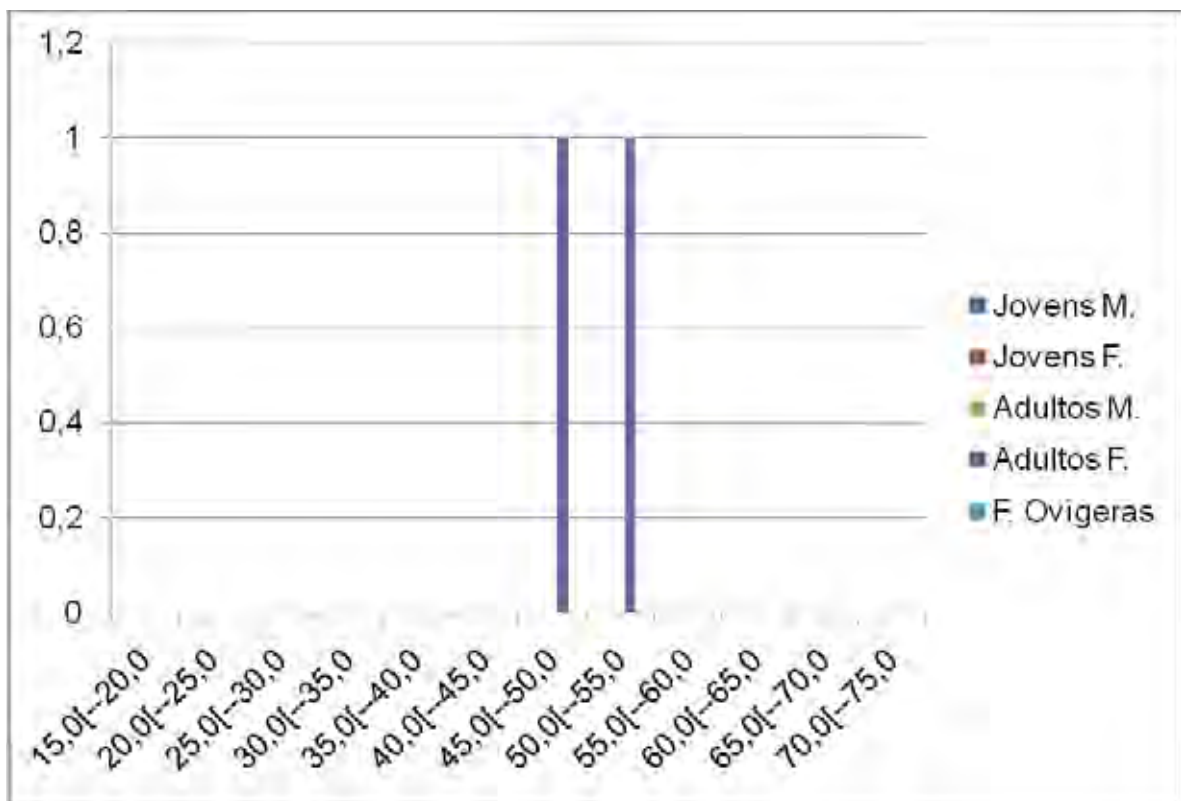


Figura 16: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha das Couves. Verão de 1999.

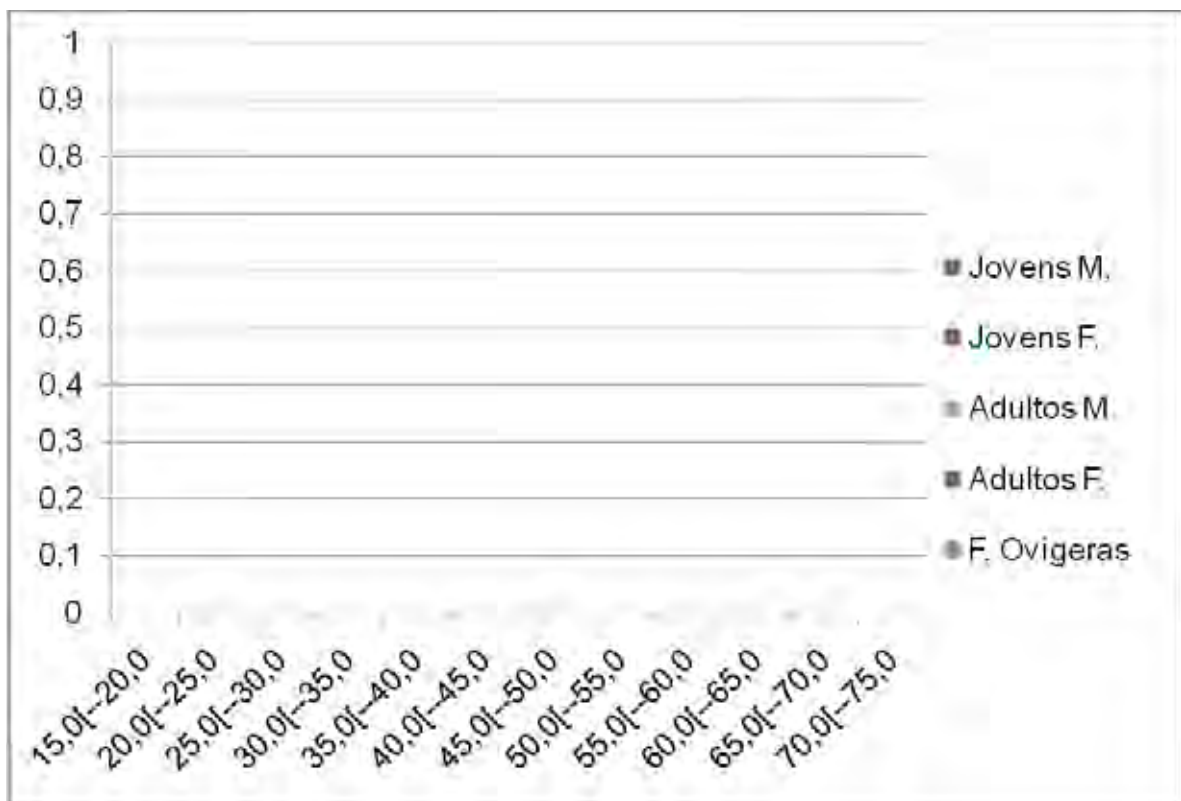


Figura 17: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha das Couves. Outono de 1999. Não houve animais coletados.

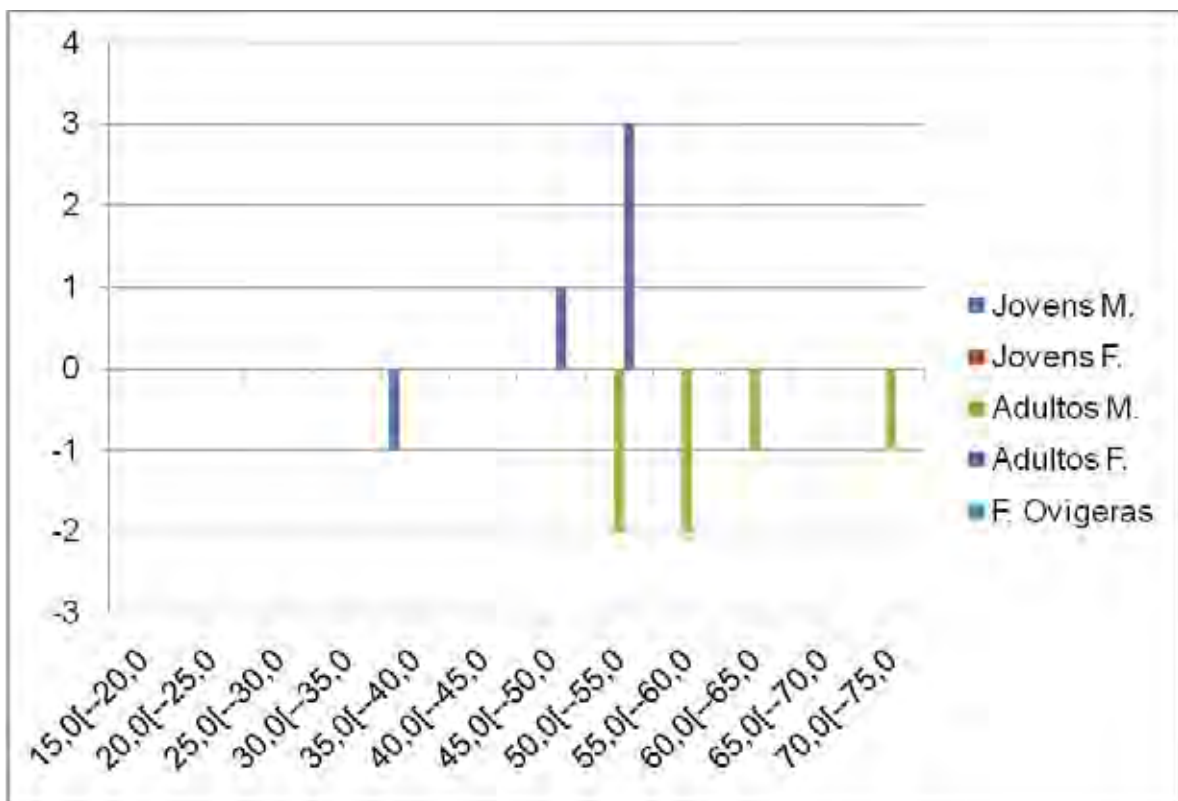


Figura 18: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha das Couves. Inverno de 1999.

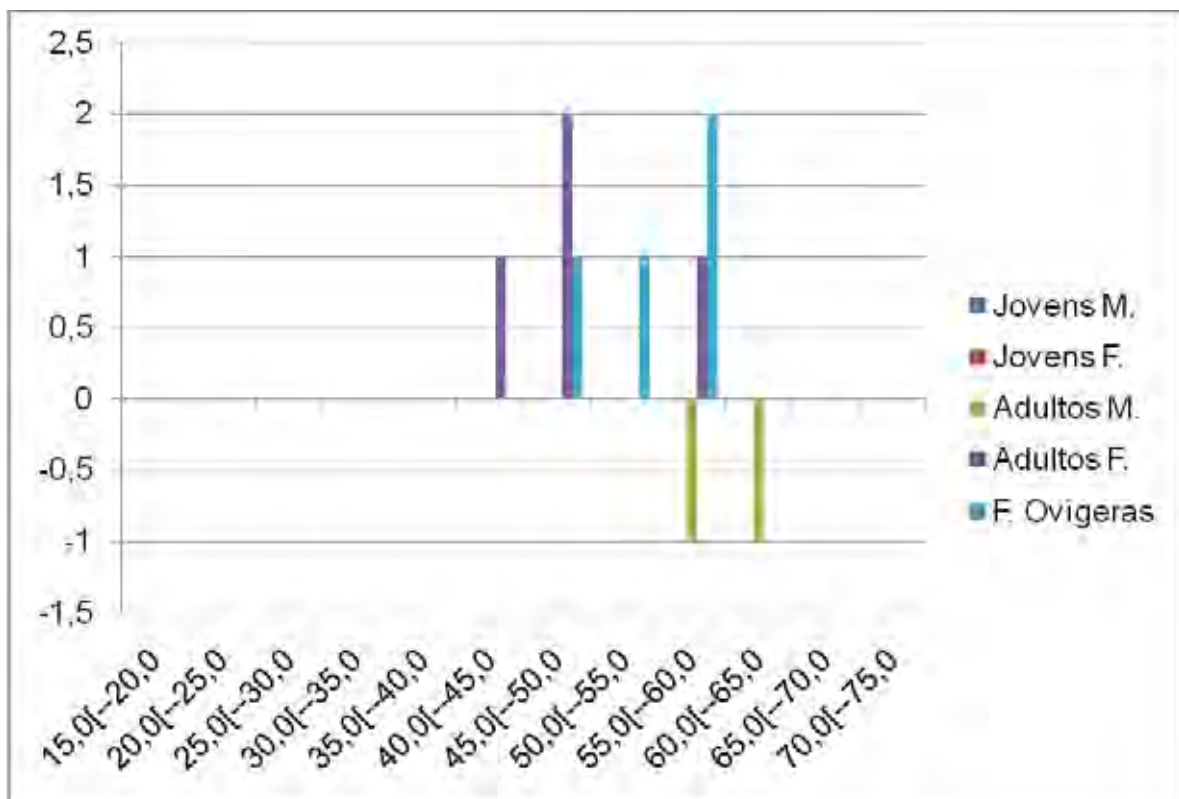


Figura 19: *Callinectes ornatus*. Distribuição sazonal de frequência dos indivíduos em classes de tamanho na Ilha das Couves. Primavera de 1999.

Discussão

A existência ou não de uma espécie em determinado local está relacionada à presença ou ausência de certos fatores ambientais, que atuam em conjunto ou isoladamente. Assim, para que haja o estabelecimento da espécie no local, é necessária a presença de condições mínimas para tal.

Segundo Ricklefs & Miller (1999) cada população possui uma características próprias relacionadas à densidade populacional, ao tipo de migração durante o ciclo de vida. À proporção de indivíduos em diferentes faixas etárias e à variação genética dentro de um habitat, sendo que todas estas características podem variar em espaço e tempo.

A quantidade maior de animais encontrados na Ilha do Mar Virado (Tabela1) pode ter ocorrido devido à presença de fatores abióticos mais favoráveis ao estabelecimento de *C. ornatus*. Sendo segundo Negreiros-Fransozo *et. al.* (1997) os fatores mais relevantes a granulometria e o conteúdo de matéria orgânica. Mas para evidenciar se este fenômeno ocorre é necessário um estudo com a coleta e análise desses dados.

Foram coletadas fêmeas ovígeras durante a maioria das estações na Ilha das Couves, estando apenas ausentes no Inverno de 1998, Outono de 1999 (não houve animais dessa espécie encontrados) e no Inverno de 1999. Isso pode indicar uma reprodução contínua o que corrobora com estudos anteriores (NEGREIROS-FRANSOZO & FRANSOZO, 1992). Na Ilha das Couves somente

foram encontradas fêmeas ovígeras no Verão de 1998 e na Primavera de 1999. Embora houvesse a presença de animais adultos em todo o período analisado.

Segundo Wenner *et. al.* (1974) a proporção de fêmeas ovígeras pode ter uma variação durante as estações e o ciclo reprodutivo, devido a mudanças na temperatura, disponibilidade de alimentos e/ou outros fatores. Entretanto nas regiões tropicais e subtropicais isto não acontece, pelo motivo de que em comparação a regiões temperadas a oscilação de temperatura decorrente do gradiente latitudinal não é tão intensa.

Então esta variação pode ter ocorrido pelo fato de que as fêmeas de algumas espécies do gênero *Callinectes* apresentam a preferência por águas com maiores salinidades, que facilitariam a flutuação das volumosas larvas, em função das correntes oceânicas e no fator de pressão osmótica (MANTELATTO, 2000). Segundo Paul (1981) existe uma migração de fêmeas ovígeras de *C. ornatus* para o ambiente marinho, onde há a desova e há a eclosão de larvas, se refugiando em águas mais salinas durante a incubação dos ovos o que promove uma maior eficiência na eclosão das larvas.

A distribuição dos animais em desenvolvimento gonadal na Ilha do Mar Virado indica elevada abundância na classe dos jovens no Inverno de 1998, o que indica que esse possa ser o período de recrutamento dessa espécie neste local, embora um estudo com mais repetições mensais em diferentes profundidades e uma análise estatística seja necessária para afirmar tal fenômeno. Contudo, isto não ocorreu na Ilha das Couves, o que pode ter ocorrido devido ao pequeno número de indivíduos coletados neste local, que pode ter acontecido devido a uma seleção não intencional, devido ao método de coleta, de indivíduos (pode ter

ocorrido coleta em um local em que não havia uma população residente). Um estudo com mais repetições, em diferentes profundidades, poderia ter minimizado esse efeito de coleta.

A distribuição por estação da espécie em classes de tamanho, mostra o deslocamento de modas para os machos adultos da Primavera de 1998 à Primavera de 1999 na Ilha do Mar Virado e do Inverno de 1999 à Primavera de 1999 na Ilha das Couves (Figuras 4 a 20). Já para as fêmeas adultas do Inverno de 1998 à Primavera de 1998 na Ilha do Mar Virado e na Ilha das Couves não foi observado esse deslocamento de modas.

Esse deslocamento mostra o aumento de indivíduos nas classes de tamanhos maiores nas estações subseqüentes.

Contudo, no futuro, investigações sobre o comportamento biológico, ecológico e reprodutivo de *Callinectes ornatus* complementarão, juntamente com estudos passados, o presente trabalho e poderão ser utilizados como suporte para a preservação e estratégias de manejo desta espécie, que é impactada pela pesca de arrasto no litoral norte do Estado de São Paulo.

Referências

- AB'SABER, A. N. 1995. **Contribuição à geomorfologia do litoral paulista.** Rev. Brasil. Geog., Rio de Janeiro, (1) 3-37.
- BARRETO, A. V.; BATISTA-LEITE, L. M. A. and AGUIAR, M. C. A. 2010. **Maturidade sexual das fêmeas de *Callinectes danae* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) nos estuários dos rios Botafogo e Carrapicho, Itamaracá, PE, Brasil.** *Iheringia, Sér. Zool.* [online]. Vol.96, n.2, pp. 141-146. ISSN 0073-4721.
- BOSCHI, E. E. 2000. **Biodiversity of marine decapods brachyurans of the Americas.** *J. Crustacean Biol.*, 20, special number 2: 337-342.
- BRANCO, Joaquim Olinto and FRACASSO, Hélio Augusto Alves. **Biologia populacional de *Callinectes ornatus* (Ordway) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil.** *Rev. Bras. Zool.* [online]. 2004, vol.21, n.1, pp. 91-96. ISSN 0101-8175.
- BRUSCA, R. & BRUSCA, G. 2007. **Invertebrados.** 2ª Edição, Sinauer Associates. Traduzido Editora Guanabara Koogan S.A, 968p.
- MAHIQUES, M. M. 1995. **Sedimentary dynamics of the bays off Ubatuba, State of São Paulo.** *Bol. Inst. Oceanogr.*, 43: 111-122.
- MAHIQUES, Michel Michaelovitch de et al. **The Southern Brazilian shelf: general characteristics, quaternary evolution and sediment**

- distribution.** *Braz. j. oceanogr.* [online]. 2010, vol.58, n.spe2, pp. 25-34. ISSN 1679-8759.
- MANTELATTO, F. M. L. & A. FRANSOZO. 1999. **Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* (Decapoda, Portunidae) from Ubatuba region, São Paulo, Brazil.** *Crustaceana*, 72(1):63-76
 - MANTELATTO, F. L. M. 2000. **Allocation of the portunid crab *Callinectes ornatus* (Decapoda: Brachyura) in the Ubatuba Bay, northern coast of São Paulo State, Brazil.** In J. C. V. V. Kein & F. R. Schram (Org). *Crustacean Issues, The Biodiversity Crisis and Crustacea*. A. A. Balkema, Rotterdam, v. 12, 1^a ed., p. 431-443
 - MANTELATTO, F. L., CHRISTOFOLETTI, R. A., CAMARGO, P. B. 2002. **A food source analysis for the swimming crab *Callinectes ornatus* (Portunidae) in Ubatuba Bay (Brazil), using carbon isotopes.** *Nauplius* 10(1), 66-66.
 - MELO, G. A. S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (carangueijos e siris) do litoral brasileiro.** Plêiade/FAPESP Ed., São Paulo, 604p.
 - NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. & A. FRANSOZO. 1992. **Distributional and reproductive aspects of the genus *Callinectes* (Brachyura, Portunidae) from Fortaleza bay, Ubatuba (SP), Brazil.** Abstract of the Summer Meeting of the Crustacean Society, Charleston (SC) USA, page 30.

- NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. & A. FRANSOZO. 1995. **On the distribution of *Callinectes ornatus* ordway, 1863 and *Callinectes danae* smith, 1869 (Brachyura, Portunidae) in the Fortaleza bay, Ubatuba, Brazil.** *Iheringia. Sér. Zool.*, (79): 13-25.
- Negreiros-Fransozo, M.L.; Fransozo, A.; Mantelatto, F.L.M.; Pinheiro, M.A.A. & Santos, S. 1997. **Anomuran species (Crustacea, Decapoda) and their ecological distribution at Fortaleza Bay sublittoral, Ubatuba, São Paulo, Brazil.** *Iheringia, Série Zoologia* (83):187-194.
- PAUL, R. K. G. 1981. **Natural diet, feeding and predatory activity of the crabs *Callinectes aractus* and *C. toxotes* (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from Ubatuba (SP), Brazil.** *Sci. mar.*, 63 (2): 157-163.
- REIGADA, A. L. D. & M. L. NEGREIROS-FRANSOZO. 1999. **Maturidade sexual em *Hepatus pundibundus* (Decapoda, Brachyura, Calappidae).** *Iheringia Ser. Zool.*, (86):159-164
- RICKLEFS, R. E. & MILLER G. L. 1999. **Ecology.** 4ª Edição. W. H. Freeman and Company New York. 822p.
- RUPERT, E. E., *et al.* 2005. **Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional- evolutiva.** 7ª Edição, Brooks/Cole. Traduzido Editora Roca LTDA, 1122p.
- SASTRY, A. N. 1983. **Ecological aspects of reproduction.** *In:* Bliss, D. e. (eds.). The biology of Crustacea environmental adaptations. *In:* Braga, A. C. A. 2002. Biodiversidade dos Brachyura (Crustacea, Decapoda) no litoral norte

do Estado de São Paulo. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, São Paulo. 91p. [Dissertação de mestrado]

- VANIN, A. M. S. P. 1989. **Estrutura e dinâmica da megafauna bêntica na plataforma continental da região norte do Estado de São Paulo, Brasil.** Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências Oceanográfico, São Paulo. 172p. [Tese de livre docência]
- WARNER, G. F. 1977. ***The biology of crabs.*** Elek Science London, 202p.
- WENNER, A. M.; FUSARO, C. and OATEN, A. 1974. **Sex-ratio as a function of size in marine Crustacea.** In NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; MANTELATTO, F. L. M. and FRANSOZO, A. 1999. *Sci. Mar.*, 63 (2): 157-163.