

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ELNEISON DA ROSA MUNIZ

**CONDIÇÃO REPRODUTIVA DA BETARA-PRETA, *Menticirrhus americanus*
(LINNAEUS, 1758), CAPTURADA PELA PESCA ARTESANAL EM ITAPOÁ - SC -
BRASIL**

CURITIBA

2007

ELNEISON DA ROSA MUNIZ

**CONDIÇÃO REPRODUTIVA DA BETARA-PRETA, *Menticirrhus americanus*
(LINNAEUS, 1758), CAPTURADA PELA PESCA ARTESANAL EM ITAPOÁ - SC -
BRASIL**

Monografia apresentada à disciplina Estágio em Zoologia como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Professor Doutor Paulo de Tarso da Cunha Chaves

CURITIBA

2007

*Dedico a Deus, por conceder saúde,
força e determinação. A meus pais,
Iara Rosa e Carlos Muniz pelo
carinho e apoio diário.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder saúde, força e determinação todos os dias.

A minha querida mãe, Iara Rosa: por sempre zelar por mim e me demonstrar amor; por lutar sempre e nunca desistir; por estar a meu lado sempre que precisei, e até mesmo em momentos que julgava não precisar; por ser dura e não realizar todas as minhas vontades; pelos conselhos, gestos e palavras de sabedoria e amor; por dedicar a vida a seus filhos; pela educação; pelos princípios; pelo caráter.

A meu pai, Carlos Muniz: pelos conselhos sempre bem vindos e bem colocados; pelo carinho e amor que, mesmo distante, nunca deixou de demonstrar.

A Universidade Federal do Paraná, por me acolher e fornecer as instalações e professores do mais alto nível durante toda minha graduação.

Agradeço ao professor Doutor Paulo de Tarso da Cunha Chaves: por me receber de portas abertas em seu laboratório; pelas oportunidades; pelos conhecimentos; pela paciência; pela orientação sempre com muita qualidade, dedicação e boa vontade.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro para a realização dos projetos do Laboratório de Ictiologia Estuarina.

Ao doutorando Maurício de Castro Robert, pela facilitação e colaborações em campo.

As amigas, Amanda Bortalan Nogueira, Juliana Ventura de Pina, Leda Maria de Souza e Soraya Vitorio Del Puente, do Laboratório de Ictiologia Estuarina pela parceria, amizade e colaboração.

A bióloga Caroline Louise Issberner por suas colaborações durante as coletas e paciência ao ler várias vezes este trabalho.

A mestrandia em zoologia Carolina Ferreira Haluch, pelos conhecimentos e auxílios prestados, facilitando a conclusão deste trabalho.

Ao doutorando Roberto Schwarz Junior pelos valiosos conselhos e avaliação deste trabalho.

Ao professor Doutor Luis Fernando Fávoro, pelos conhecimentos ictiológicos fornecidos.

A todos os amigos conquistados nas comunidades pesqueiras de Barra do Saí e Itapema do Norte, pela colaboração e amizade.

SUMÁRIO

RESUMO	6
1 INTRODUÇÃO	7
2 MATERIAIS E MÉTODOS	8
2.1 ÁREA DE ESTUDO	8
2.2 PROCEDIMENTOS	10
3 RESULTADOS	13
3.1 PROPORÇÃO SEXUAL	13
3.2 FREQUÊNCIA MENSAL DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL	14
3.3 HISTOLOGIA	15
3.4 ÍNDICE GONADOSSOMÁTICO	20
3.5 COMPRIMENTO MÉDIO DE PRIMEIRA MATURAÇÃO (CT ₅₀)	23
3.6 FREQUÊNCIA DE CAPTURA POR DIFERENTES ARTES DE PESCA	24
4 DISCUSSÃO	26
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

RESUMO

CONDIÇÃO REPRODUTIVA DA BETARA-PRETA, *Menticirrhus americanus* (LINNAEUS, 1758), CAPTURADA PELA PESCA ARTESANAL EM ITAPOÁ - SC - BRASIL

Peixes representam grande parte da biomassa desembarcada pela pesca em Itapoá-SC. Os principais petrechos utilizados nas comunidades de Barra do Saí e Itapema do Norte são: emalhe de fundo, caceio, e arrasto camaroeiro, com variações sazonais. Como todo extrativismo, a pesca provê impacto sobre os estoques naturais. Devido à importância e impacto desta atividade sobre o ecossistema, o presente estudo avalia a incidência da pesca artesanal sobre a atividade reprodutiva de *Menticirrhus americanus* (Sciaenidae) em duas comunidades de Itapoá. Realizaram-se amostragens mensais entre ago/2006 e ago/2007 totalizando 633 peixes analisados. Os exemplares foram medidos para obtenção do comprimento total; pesados; dissecados para identificação sexual, de estádios de maturação e pesagem das gônadas; o índice gonadossomático (IGS) foi calculado; parte das gônadas foi encaminhada para histologia (HE) e observada ao microscópio óptico para confirmação e ou correção dos estádios; o comprimento médio de primeira maturação (CT₅₀) foi estimado a partir da distribuição da frequência de indivíduos adultos por classe de comprimento. A proporção sexual para o período foi de 1 macho para 2,8 fêmeas, variando mensalmente e apenas em março e maio manteve-se 1:1; em fevereiro o número de machos superou o de fêmeas (χ^2); por classes de tamanho apresentou diferenças significativas em todas as classes com exceção da classe 212 -l 249mm, sendo que a partir de 317 mm foram obtidas somente fêmeas. A frequência mensal dos estádios de maturação manifestou predomínio de indivíduos maduros entre outubro e janeiro. Em machos o pico do IGS médio ocorreu em dezembro (1,7%) e o valor mínimo foi registrado em julho (0,6%); em fêmeas os valores de IGS médio mantiveram-se acima de 3% entre setembro e dezembro, alcançando o mínimo em julho (1,2%); a frequência dos estádios de maturação e valores de IGS sugerem maior atividade reprodutiva na primavera-verão. Para machos o CT₅₀ foi estimado em 181 mm e para fêmeas em 226 mm. No fundeio, em todos os meses com exceção de maio e julho, mais de 50% dos peixes capturados estavam em reprodução. No caceio predominaram indivíduos jovens e em maturação (82%). Na pesca de arrasto não foram coletados indivíduos em reprodução. Conclui-se: a betara-preta completa seu ciclo reprodutivo na região, com maior intensidade reprodutiva durante a primavera-verão; o fundeio é a arte de pesca que mais incide sobre indivíduos em reprodução.

1 INTRODUÇÃO

Pertencente à família *Sciaenidae*, o gênero *Menticirrhus* possui duas espécies que ocorrem no Brasil, *M. americanus* e *M. littoralis* (Menezes & Figueiredo, 1980). São peixes de grande importância comercial devido à qualidade de sua carne (Alvitre Castillo, 1986; Jardim, 1988); de hábitos costeiros encontrados na plataforma continental, zona de arrebentação, estuários e próximo à desembocadura de grandes rios sobre fundo de areia ou lama. *Menticirrhus americanus* é conhecido popularmente como betara ou betara-preta. É uma espécie considerada dependente de estuários (Gunter, 1945), utilizando-se deste ambiente durante sua fase primária de desenvolvimento (McHugh, 1967). Distribui-se pelo oceano Atlântico do Cabo Cód (EUA) até a Argentina (Menezes & Figueiredo, 1980).

A pesca artesanal, ou pesca de pequena escala é caracterizada por atividades que não utilizam embarcações ou empregam embarcações com diferentes tipos de propulsão (remo, vela, motor, etc), mas cujo peso total seja inferior a 20 toneladas (Branco & Rebelo, 1994; IBAMA/CEPSUL, 1998, 1999). As relações de trabalho são informais: os pescadores trabalham com suas próprias embarcações, ou repartindo com o proprietário parte do que foi capturado (Chaves, *et al.*, 2007). Em Santa Catarina, a participação da pesca artesanal corresponde a 10,9% do total de pescado desembarcado (Paiva, 1997). Entretanto, sua participação na captura de crustáceos e moluscos é mais efetiva (IBAMA/CEPSUL, 1998, 1999). Apesar dos camarões serem um dos principais recursos explorados devido seu alto valor comercial (Loyola e Silva & Nakamura, 1975; Loyola e Silva *et al.*, 1977; Paiva, 1997), as proporções de massa de peixes desembarcadas em relação ao total mostram a importância deste recurso.

O município de Itapoá, Santa Catarina (Figura 1), está localizado na região limítrofe entre o Estado do Paraná e Santa Catarina. O acesso rodoviário é feito pelas SC-412 e SC-415, ficando a cerca de 40 quilômetros de Garuva - SC. Em seus dois quilômetros antes da divisa com o Paraná, Itapoá possui duas comunidades que atuam em mar aberto: Barra do Saí (Chaves & Robert, 2003) e Itapema do Norte (Robert, 2004). Dentro da categoria pesca artesanal, Itapoá é o maior produtor de pescados da região norte de Santa Catarina (IBAMA/CEPSUL, 1999).

O clima na região é do tipo subtropical úmido, caracterizado por típica estação chuvosa (primavera e verão) e por estação seca (outono e inverno) (FUNPAR, 1997 *in* Lana *et al.*, 2001).

Redes de emalhe de fundo e arrasto perfazem a maioria dos petrechos utilizados na região (Robert, 2001). As malhas utilizadas nas redes de emalhe variam entre 5 e 40 cm entre nós opostos, operando com algumas formas particulares: "fundeio", nesta modalidade a rede é fixada ao fundo por poitas de ferro, seus panos interligados podem ultrapassar 3500 m de extensão; "caceio", de superfície ou de fundo, na qual a rede fica à deriva. No arrasto de fundo, a rede é puxada mantendo-se aberta com auxílio de pranchas ou portas, a malha do ensacador oscila entre 1 e 6 cm entre nós opostos (Chaves & Robert, 2003).

Peixes representam grande parte da massa desembarcada pela pesca artesanal no litoral norte catarinense. Como todo extrativismo, a pesca artesanal provê impacto sobre os estoques naturais. A betara-preta, por ser um recurso permanente na região e de importância comercial, é um dos principais alvos da pesca realizada por fundeio malha 7. Entretanto, estudos que relacionem a biologia reprodutiva de peixes com a pesca artesanal são escassos para esta localidade e pouco se sabe sobre a fase reprodutiva em que se encontram as espécies capturadas pelas comunidades locais.

Devido à importância, impacto e falta de pesquisas na região, o presente estudo propõe-se a avaliar a incidência da pesca artesanal sobre a atividade reprodutiva de *Menticirrhus americanus* (betara-preta) no município de Itapoá – SC – Brasil.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

As coletas foram realizadas mensalmente entre agosto de 2006 e agosto de 2007 (QUADRO 1) no município de Itapoá (SC) em duas comunidades, Barra do Saí e Itapema do Norte (Figura 1).

Barra do Saí – 26°00'11,9``S, 48°36'08,7``W – localiza-se à margem direita do rio Saí-Mirim, trata-se de uma localidade não central de Itapoá. Itapema do Norte

– 26°04'02,33``S, 48°36'31,84``W – situa-se próximo a três pequenos costões rochosos e à região central de Itapoá.

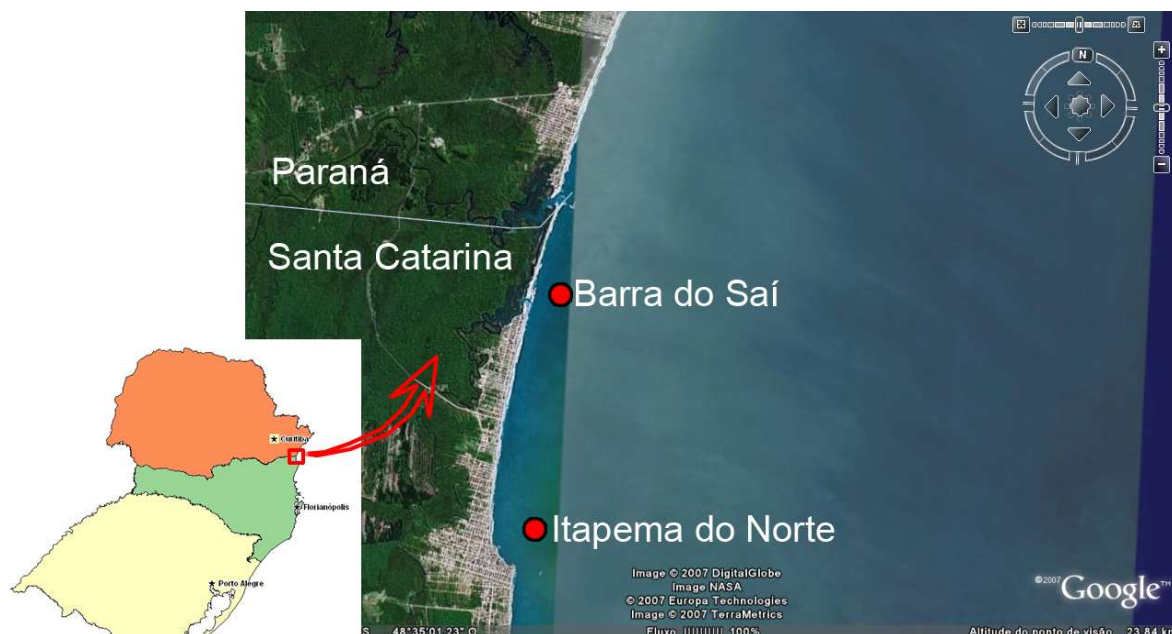


Figura 1 – Mapa da região de estudo. Destaca-se a divisa entre o Paraná e Santa Catarina e as duas localidades onde ocorreram às coletas: Barra do Saí e Itapema do Norte.

Data	Local
25/8/2006	Barra do Saí
18/9/2006	Itapema do Norte
22/9/2006	Barra do Saí e Itapema do Norte
27/10/2006	Barra do Saí e Itapema do Norte
3/11/2006	Barra do Saí
24/11/2006	Barra do Saí
19/12/2006	Barra do Saí
27/12/2006	Barra do Saí
24/1/2007	Barra do Saí e Itapema do Norte
23/2/2007	Barra do Saí
23/3/2007	Barra do Saí
13/4/2007	Barra do Saí
23/5/2007	Barra do Saí
22/6/2007	Barra do Saí
20/07/2007	Barra do Saí
16/08/2007	Barra do Saí

QUADRO 1 – Dias e locais em que ocorreram atividades em campo durante o período de trabalho.

2.2 PROCEDIMENTOS

Durante a fase de campo foram acompanhados os desembarques de pescados advindos de diferentes artes e petrechos de pesca, como emalhe de fundo com malha 6 e 7 cm (entre nós opostos), caceio com malha 5 e 6 cm (entre nós opostos) e arrasto camaroeiro. Os exemplares eram gentilmente cedidos pelos pescadores locais para análise e obtenção de dados. Seguindo-se a triagem e identificação do material em busca de *M. americanus*. Após este processo os peixes foram devolvidos para os respectivos proprietários.

Foram coletados 633 exemplares de *M. americanus* entre agosto de 2006 e agosto de 2007. Destes, 529 em Barra do Saí e 104 em Itapema do Norte. Através de fundeio, foram capturados 465 espécimes; de caceio, 50 indivíduos e através de arrasto camaroeiro, 118 peixes.

De cada exemplar foi medido o comprimento total (CT) em milímetros com auxílio de ictiômetro; peso total (PT) em gramas pesados por balança mecânica com precisão de uma casa decimal (0,1). Em seguida realizou-se uma incisão ventral expondo-se os órgãos da cavidade celomática. As gônadas foram observadas macroscopicamente para identificação sexual e de estádios de maturação gonadal, classificados em A, B, C, Ch, D ou R (QUADRO 2) adaptado a partir de Vazzoler (1996); pesadas (PG) em gramas a fresco com utilização de balança eletrônica de precisão de duas casas decimais (0,01). Parte das gônadas foi fixada em formol 4% e encaminhada para técnico remunerado competente para confecção de lâminas histológicas através de método rotineiro e coradas com hematoxilina-eosina. As lâminas foram observadas em laboratório ao microscópio óptico a fim de confirmar e ou corrigir, em qual estágio de maturação encontravam-se. O procedimento histológico fornece maior confiabilidade para os dados obtidos macroscopicamente, pois evidencia a transição entre as diferentes fases de desenvolvimento celular durante o processo de maturação gonadal (Dias *et al.*, 1998).

Estádio	Características dos ovários
A	<p>Imaturo ou virgem. Machos: testículos incolores, filiformes e alongados. Ocupam menos de 1/3 da cavidade celomática.</p> <p>Fêmeas: Ovários pequenos ocupando menos de 1/3 da cavidade celomática. São filamentosos, translúcidos sem sinal de vascularização, não atingem o poro genital e não são visualizados ovócitos a olho nu.</p>
B	<p>Em maturação. Machos: testículos com coloração clara ou opaca. Ocupam entre 1/3 e 2/3 da cavidade celomática. Sob pressão não liberam sêmen.</p> <p>Fêmeas: Ovários maiores, ocupando 1/3 a 2/3 da cavidade celomática, intensamente vascularizados, opacos e aproximam-se mais do poro genital. A olho nu observam-se ovócitos opacos e pequenos.</p>
C	<p>Maduro. Machos: Testículos brancos e opacos. Ocupam entre 2/3 a 3/3 da cavidade celomática. Sob pressão liberam sêmen. Irrigação sanguínea discreta.</p> <p>Fêmeas: Ovários ainda maiores, ocupando de 2/3 a praticamente toda a cavidade celomática. Túrgidos e chegando ao poro genital. Sendo visível alto número de ovócitos grandes e opacos.</p>
Ch	<p>Maduro hidratado (somente para fêmeas). Ovários ocupam praticamente toda a cavidade celomática. Apresentam grande quantidade de ovócitos translúcidos e ainda maiores do que os encontrados no estágio anterior. Evidenciam desova iminente.</p>
D	<p>Esvaziado, desovado. Machos: Testículos opacos com coloração branca a avermelhada. Ocupam entre 1/3 a 2/3 da cavidade celomática. Membrana dos testículos flácida e sinuosa. Sutil aspecto hemorrágico.</p> <p>Fêmeas: Ovários flácidos, com zonas hemorrágicas ocupando menos da metade da cavidade celomática. Observam-se poucos ovócitos em estado de absorção.</p>
R	<p>Repouso. Machos: Parecidos com os testículos imaturos, mas com diâmetro da secção transversal nitidamente superior ao dos imaturos.</p> <p>Fêmeas: Ovários com tamanhos reduzidos, ocupando apenas 1/3 da cavidade celomática. Translúcidos e com fraca vascularização. Sendo claramente maiores do que os imaturos. Não se observam ovócitos a olho nu.</p>

QUADRO 2 – Classificação e características macroscópicas dos estádios de desenvolvimento gonadal para machos e fêmeas de *Menticirrhus americanus*. Adaptado de Vazzoler (1996).

Foram considerados adultos os indivíduos classificados macroscopicamente como B, C, Ch, D ou R; e ditos “em reprodução” os indivíduos C, Ch, D.

Os dados, em laboratório, foram analisados elaborando-se gráficos para as seguintes variáveis: (I) Proporção sexual para o período total. (II) Proporção sexual mensal. (III) Proporção sexual por classe de comprimento. (IV) Freqüência mensal dos estádios de maturação. (V) Variação mensal do índice gonadossomático (IGS) médio para machos e fêmeas. (VI) Distribuição mensal dos IGS absolutos para machos e fêmeas. (VII) Distribuição de freqüência de indivíduos adultos por classe de comprimento para machos e fêmeas. (VIII) Freqüência mensal de indivíduos em reprodução (C, Ch, D), em maturação (B) ou imaturos (A) capturados por diferentes artes de pesca (fundeio, caceio e arrasto).

Para a análise da proporção sexual por classe de comprimento e distribuição de freqüência de indivíduos adultos por classes de comprimento os dados foram distribuídos em dez classes de comprimento com intervalo de 37 mm cada, determinadas de acordo com o Postulado de Sturges (Vieira, 1980; Sokal & Rohlf, 1981) e, em seguida, estabeleceu-se o ponto médio de cada classe de comprimento.

Os dados de proporção sexual são informações importantes para a caracterização da estrutura de uma espécie, além de fornecer base para estudos de avaliação do potencial reprodutivo e de estimativas de tamanho de estoque (Vazzoler, 1996). Entretanto, para este trabalho, não pode ser descartada a influência da seletividade e esforço amostral de cada arte e petrecho de pesca sobre as proporções encontradas. Os dados foram testados por χ^2 para grau de liberdade 1 e $p < 0,05$; onde:

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{Freqüência Observada} - \text{Freqüência Esperada})^2}{\text{Freqüência Esperada}}$$

O IGS é definido como o percentual que as gônadas representam no peso total do indivíduo, sendo bom indicador do estado funcional das gônadas (Vazzoler, 1996) onde:

$$\text{IGS} = (\text{PG/PT}) \times 100$$

Para a variação mensal de IGS médio foi calculada a média dos IGS de todos os peixes coletados para cada mês e sexo, onde:

$$\text{IGS médio} = \sum \text{IGS do mês} / \text{N do mês}$$

Através da frequência mensal dos estádios de maturação, juntamente com a variação mensal do IGS médio e absoluto, foram fornecidas informações sobre o ciclo reprodutivo da espécie.

Com a distribuição das frequências de indivíduos adultos por classes comprimento total para machos e fêmeas pode ser estimado o comprimento (mm) médio de primeira maturação sexual (CT_{50}). Entendido como o comprimento em que 50% dos indivíduos já iniciaram seu ciclo reprodutivo (Vazzoler, 1996). Este procedimento foi realizado com auxílio do programa estatístico ORIGIN 50.

3 RESULTADOS

3.1 PROPORÇÃO SEXUAL

A proporção sexual observada para o período total foi de 1 macho para cada 2,8 fêmeas. Esta diferença demonstrou-se significativa quando testada por χ^2 ($\chi^2 = 22,56$ para g.l. 1; $p < 0,05$).

O número de fêmeas predominou significativamente em todos os meses com exceção de março e maio (1:1). Fevereiro foi o único mês em que o número de machos superou o de fêmeas (significativo para χ^2 g.l. 1; $p < 0,05$) (Figura 2).

Por classe de tamanho apresentou diferenças estatísticas (χ^2) para todas as classes, com exceção da classe compreendida entre 212 -l 249 mm onde se manteve 1:1. O número de machos não superou o de fêmeas em nenhuma classe de comprimento; o maior macho capturado media 316 mm e a maior fêmea 434 mm, de modo que as três classes com os indivíduos de maior comprimento total foram formadas exclusivamente por fêmeas (Figura 3).

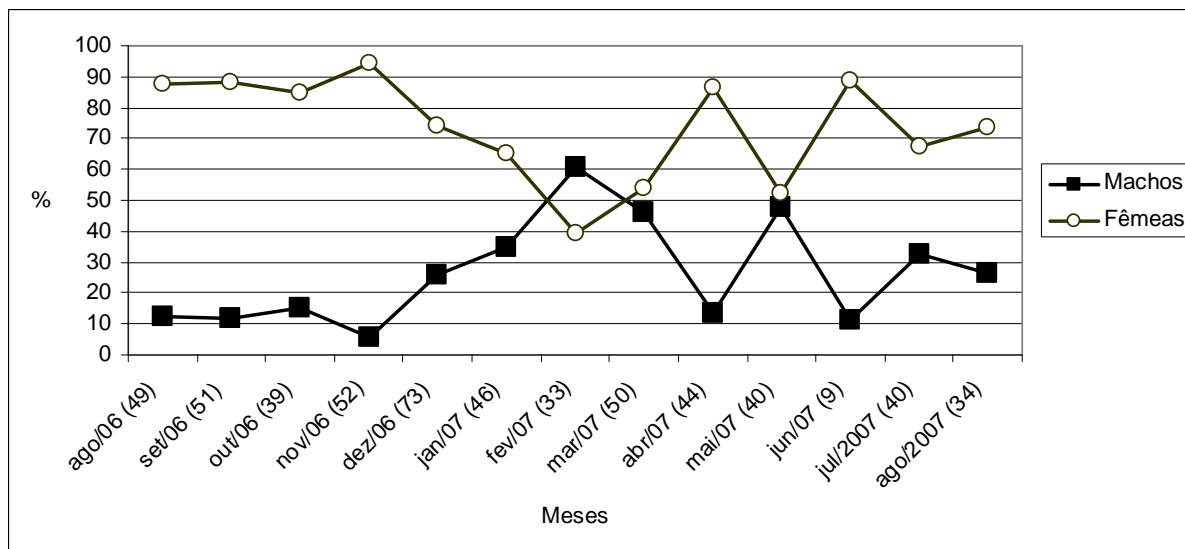


Figura 2 – Proporção sexual mensal de *M. americanus* capturados em Itapoá-SC. Entre parênteses o número de indivíduos coletados.

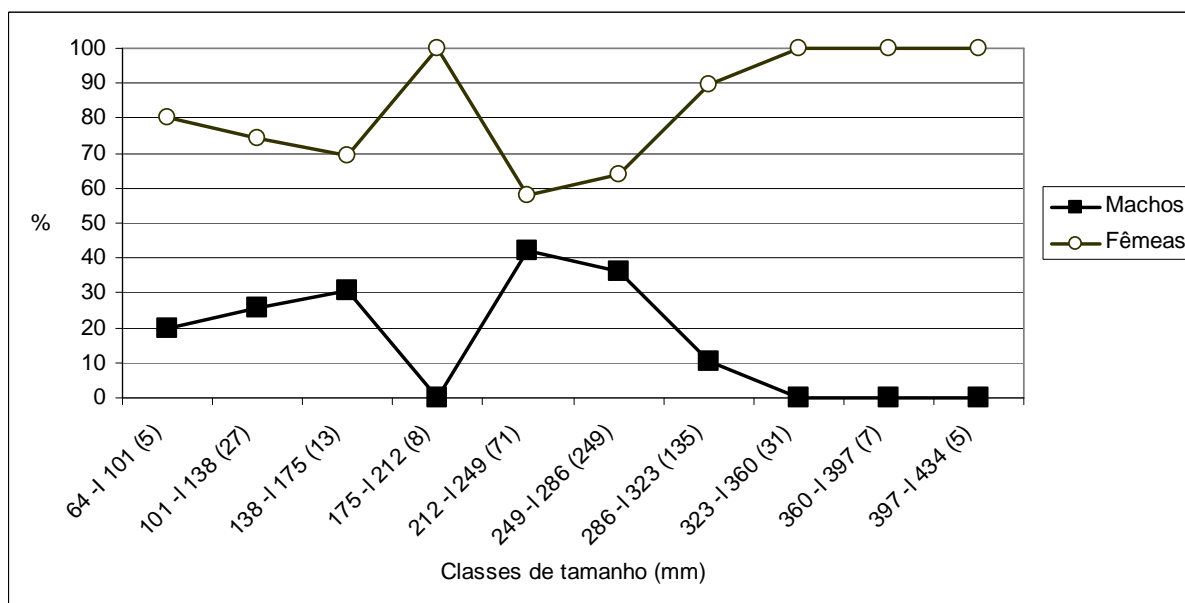


Figura 3 – Proporção sexual por classe de tamanho de *M. americanus* capturados em Itapoá-SC. Entre parênteses o número de indivíduos coletados.

3.2 FREQUÊNCIA MENSAL DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL

A frequência mensal de ocorrência dos estádios de maturação entre outubro e janeiro, manteve-se acima de 63% para indivíduos maduros (C). A partir de fevereiro pôde ser observada queda na frequência de ocorrência do estágio C e aumento na de imaturos e em maturação (A e B) (Figura 4). Destaca-se que em julho e agosto de 2007 ocorreram os dois maiores percentuais de indivíduos desovados ou espermiados (17,5 % em julho e 20,5 % em agosto).

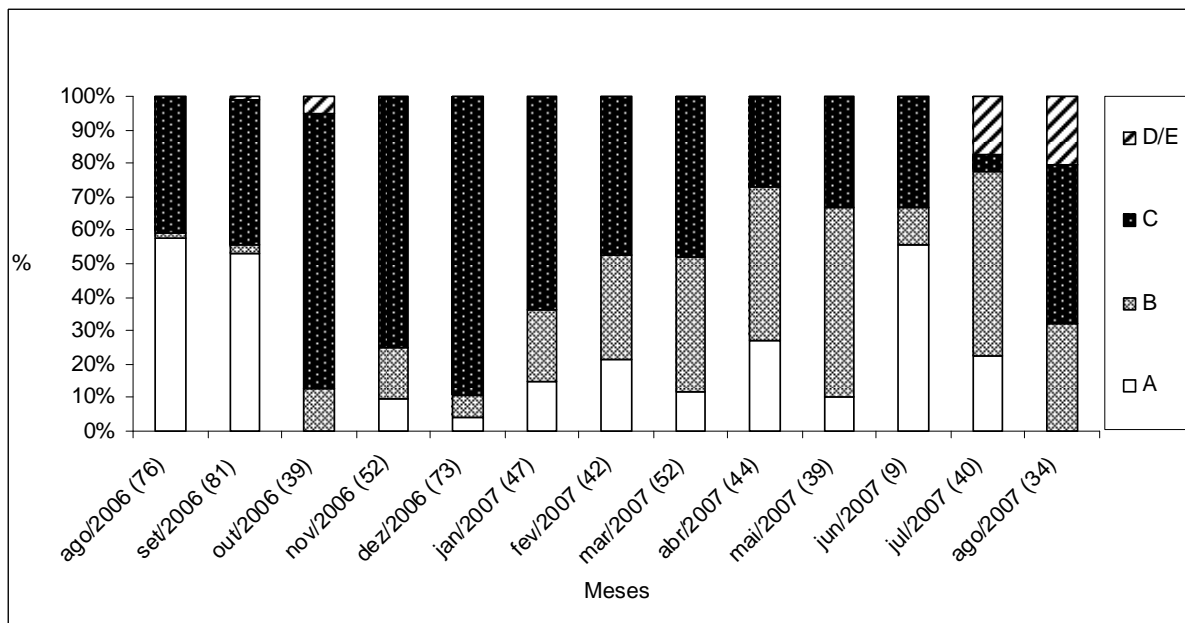


Figura 4 – Distribuição mensal dos valores de frequência de ocorrência dos estádios de maturação gonadal para sexos agrupados de *M. americanus*. Entre parênteses, o número de indivíduos capturados em cada mês.

3.3 HISTOLOGIA

No total do período de estudo foram preparadas 44 lâminas histológicas coradas com H/E, ou seja, 7% das gônadas analisadas a fresco. Deste, 7 estádios foram corrigidos e 37 estavam corretos, sendo apenas confirmados com o observado macroscopicamente em campo.

A histologia permitiu acompanhar o desenvolvimento celular nas gônadas, evidenciando a gradual sucessão entre as fases celulares em machos (Figura 5 e 6) e em fêmeas (Figura 7, 8, 9, 10 e 11). Os ovócitos puderam ser classificados em seis fases de desenvolvimento segundo Vazzoler (1996): fase I, células germinativas, são muito pequenas, citoplasma reduzido, núcleo arredondado, fortemente basófilas; fase II, ovócitos de estoque de reserva, citoplasma bem definido, maior do que na fase anterior e basófilo; fase III, ovócitos em vitelogênese inicial, ocorre vacuolização no citoplasma, núcleo com vários nucléolos, surgimento da membrana vitelina; fase IV, ovócitos em vitelogênese avançada, citoplasma ainda maior que na fase anterior, aumento na quantidade de vacúolos, membrana vitelina mais espessa; fase V, ovócitos em vitelogênese completa, ovócitos maiores do que na fase anterior, citoplasma tomado por grânulos de vitelo, membrana vitelina bem evidente; fase VI, ovócitos em hidratação, citoplasma com aspecto hidratado

manchado róseo, grande aumento no volume citoplasmático, o núcleo migra para o pólo animal. Podem ser evidenciados, também, folículos pós-ovulatórios ou folículos vazios, que evidenciam a ocorrência da desova. São caracterizados por cordões de células foliculares basófilas e retangulares, dobradas em todas as direções.

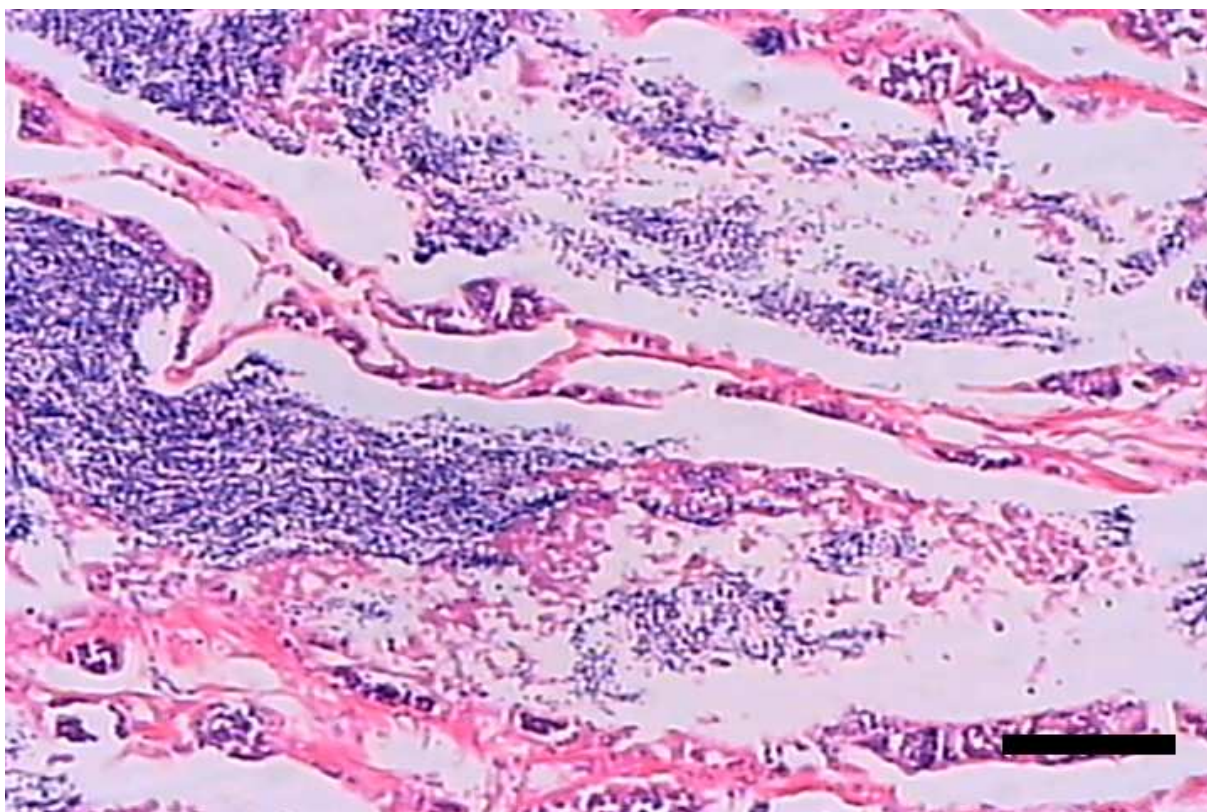


Figura 5 – Corte histológico de testículo em maturação (estádio B), advindo de peixe coletado em Barra do Saí por fundeio em 27/10/2006. Podem ser observados túbulos seminíferos parcialmente preenchidos com espermatozoides. 10x10. Escala = 100 μ m.

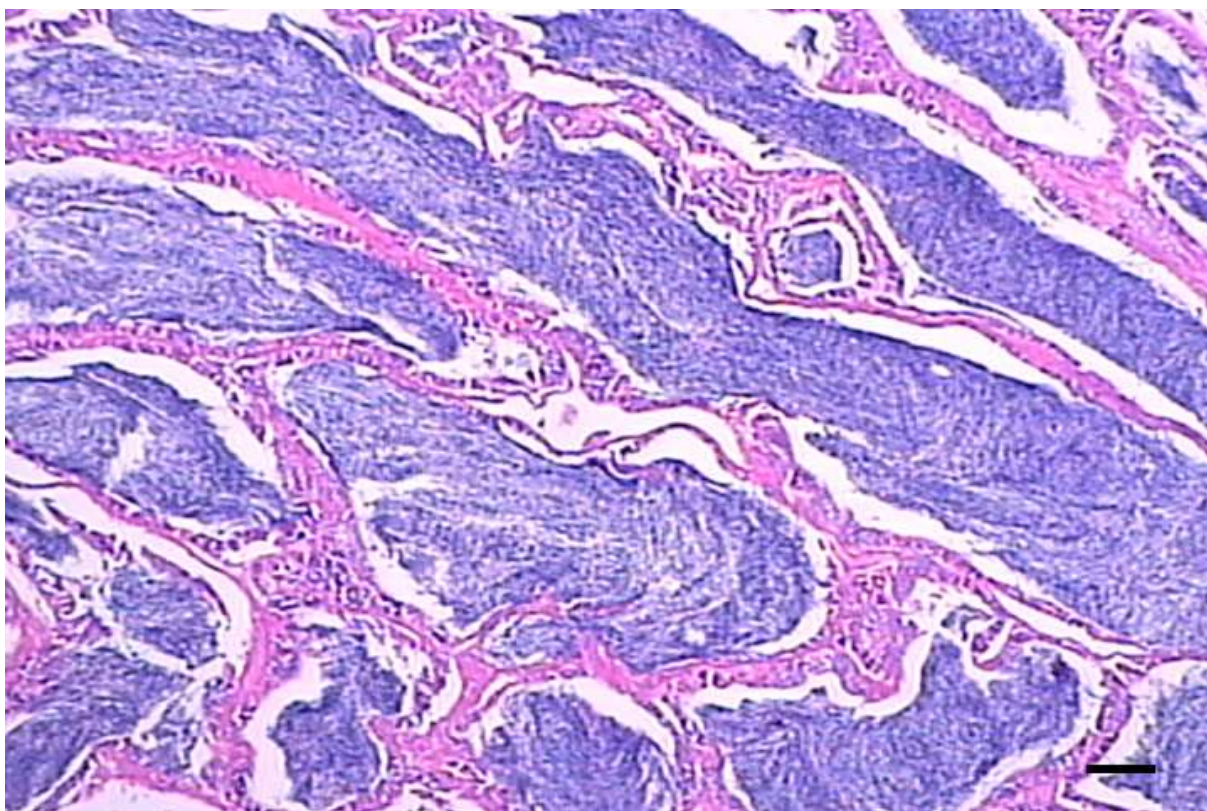


Figura 6 – Corte histológico de testículo maduro (estádio C), advindo de peixe coletado em Barra do Saí por fundeio em 24/01/2007. Podem ser observados túbulos seminíferos repletos de espermatozoides. 10x4. Escala = 100 μ m.

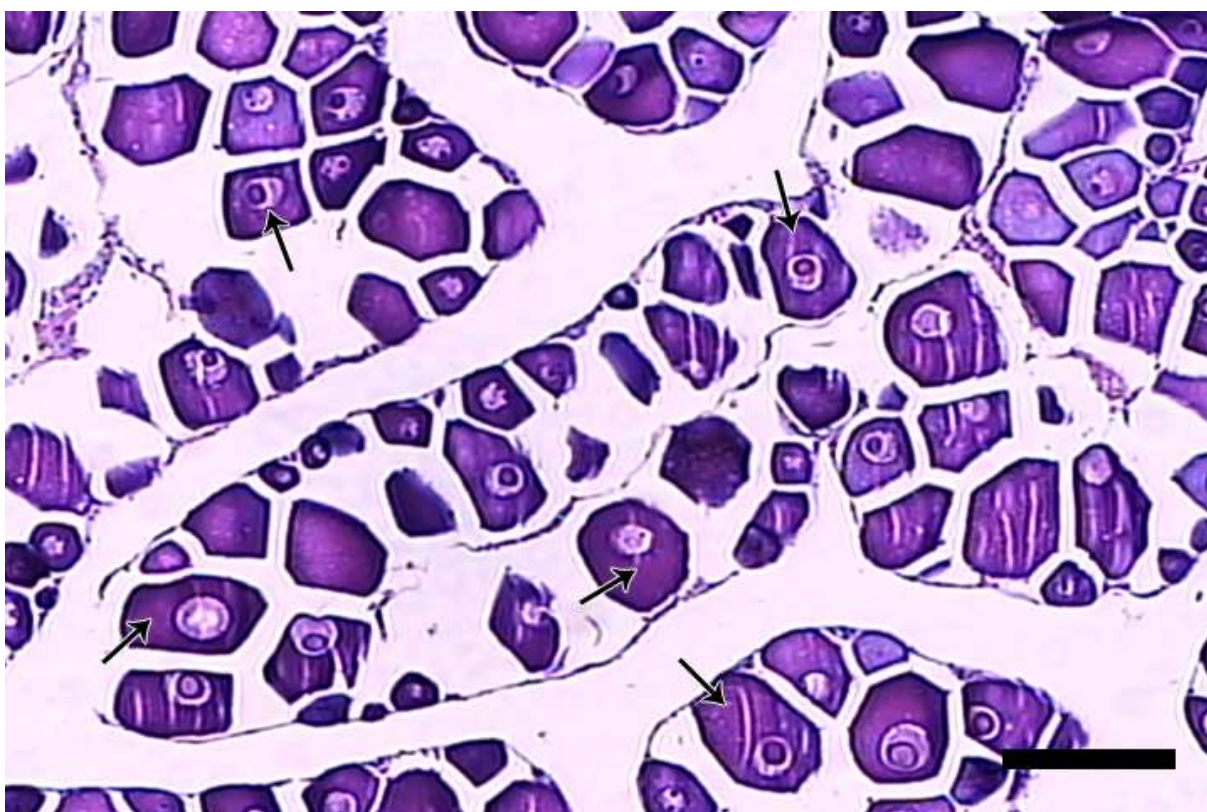


Figura 7 – Corte histológico de ovário imaturo (estádio A), advindo de peixe coletado em Barra do Saí por fundeio em 23/03/2007. **Setas:** indicam ovócitos de estoque de reserva (Fase II). 10x10. Escala = 100 μ m.



Figura 8 – Corte histológico de ovário em maturação (estádio B), advindo de peixe coletado em Barra do Saí por fundeio em 16/08/2007. **Setas:** indicam ovócitos de estoque de reserva (fase II). **III:** indicam ovócitos em vitelogênese inicial (fase III). 10x10. Escala = 100 μ m.

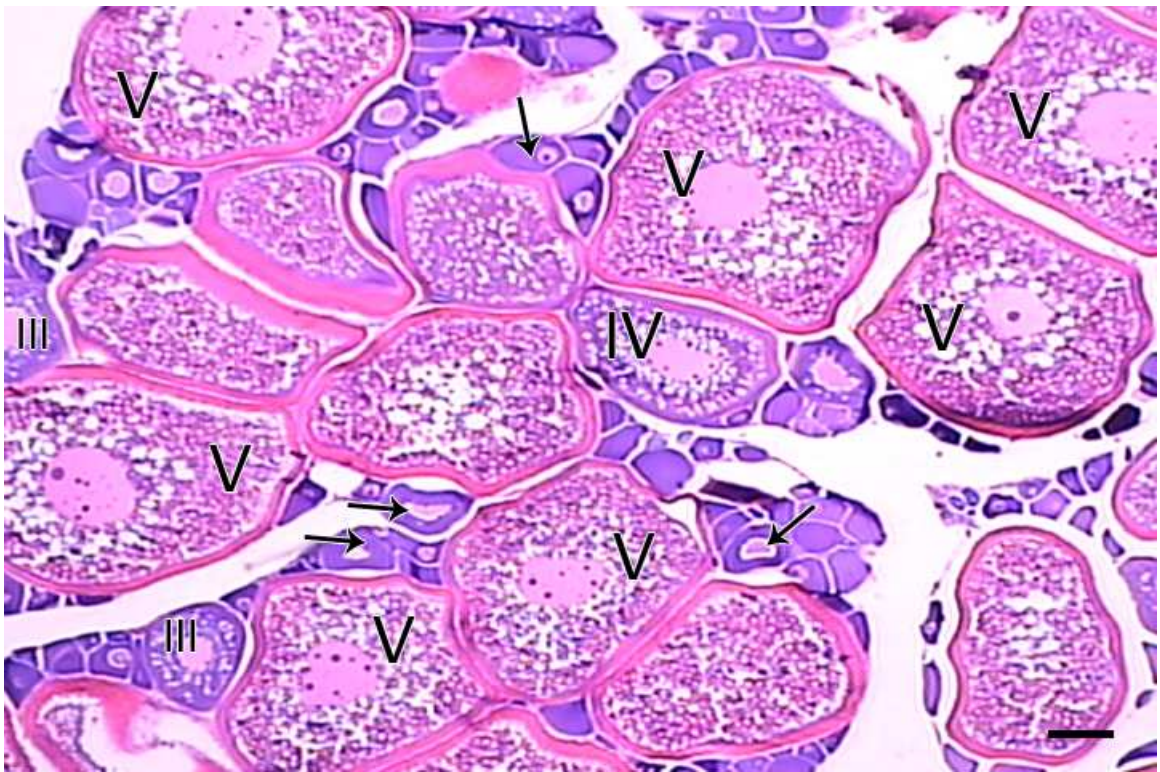


Figura 9 – Corte histológico de ovário maduro (estádio C), advindo de peixe coletado em Barra do Saí por fundeio em 25/08/2006. **Setas:** indicam ovócitos de estoque de reserva (fase II). **III:** indicam ovócitos em vitelogênese inicial (fase III). **IV:** indica ovócito em vitelogênese avançada (fase IV). **V:** indicam ovócitos em vitelogênese completa (fase V). 10x4. Escala = 100 μ m.

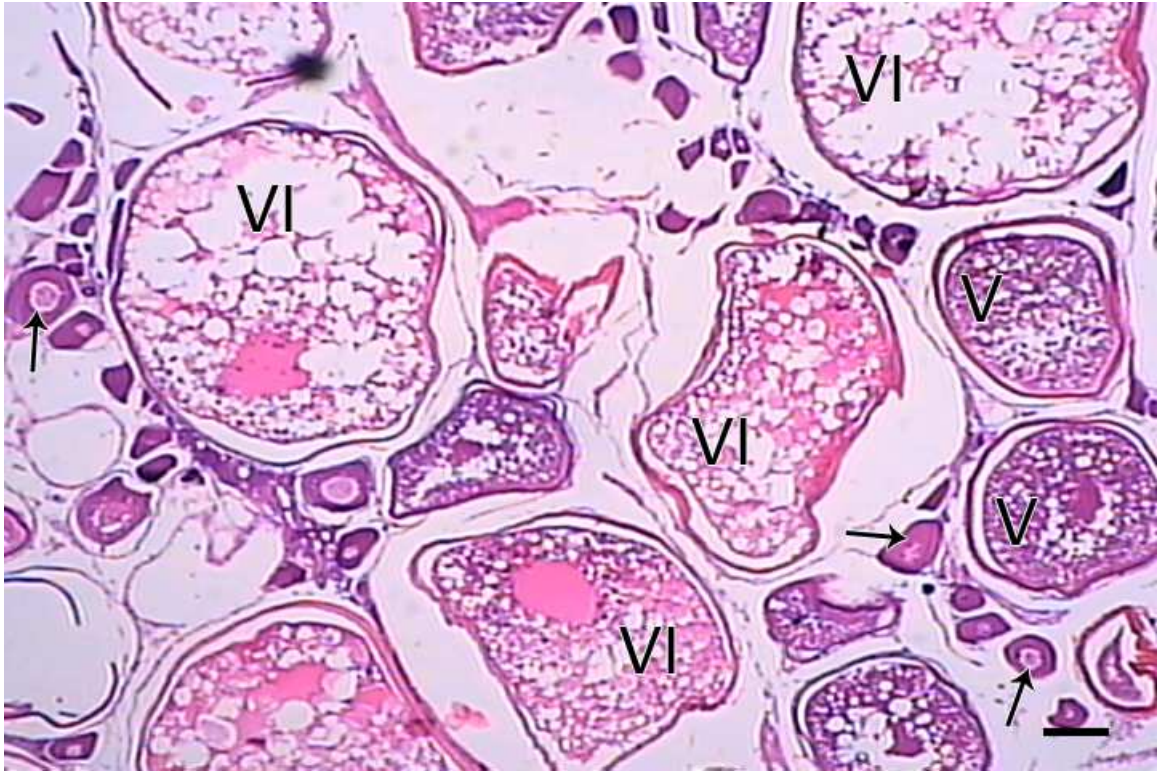


Figura 10 – Corte histológico de ovário maduro hidratado (estádio Ch), advindo de peixe coletado em Barra do Saí por fundeio em 19/12/2006. **Setas:** indicam ovócitos de estoque de reserva (fase II). **V:** indicam ovócitos em vitelogênese completa (fase V). **VI:** indicam ovócitos em hidratação, caracterizado pela hidratação sofrida pelo citoplasma e deslocamento do núcleo para o pólo animal. 10x4. Escala = 100 μ m.



Figura 11 - Corte histológico de ovário maduro desovado (estádio D), advindo de peixe coletado em Barra do Saí por fundeio em 23/05/2007. **Setas:** indicam ovócitos de estoque de reserva (fase II). **III:** indicam ovócitos em vitelogênese inicial (fase III). **V:** indica ovócito em vitelogênese completa (fase V). **Fva:** indicam folículos vazios (pós-ovulatórios). 10x10. Escala = 100 μ m.

3.4 ÍNDICE GONADOSSOMÁTICO

Em machos o IGS médio manteve-se acima de 1,2% entre outubro e janeiro, atingindo pico de 1,7% em dezembro e o mínimo de 0,6 em julho. No entanto, durante agosto de 2006 foi registrado o menor IGS médio do período total, 0,4% (Figura 12). Em fêmeas o IGS médio manteve-se acima de 3,0% entre setembro e dezembro, atingindo o mínimo registrado de 1,2% em julho (Figura 13). Na distribuição dos valores absolutos de IGS, em machos os maiores valores foram encontrados em dezembro e janeiro (Figura 14) e em fêmeas durante dezembro (Figura 15).

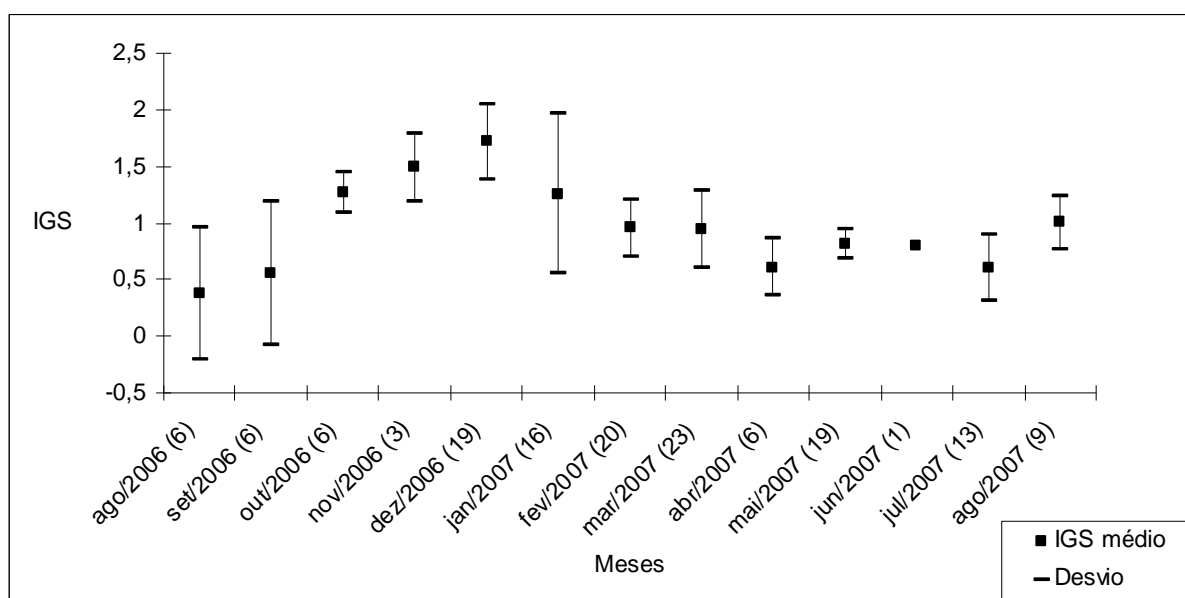


Figura 12 – Distribuição mensal dos valores médios de IGS e desvio padrão em machos. Entre parênteses, o número de machos coletados.

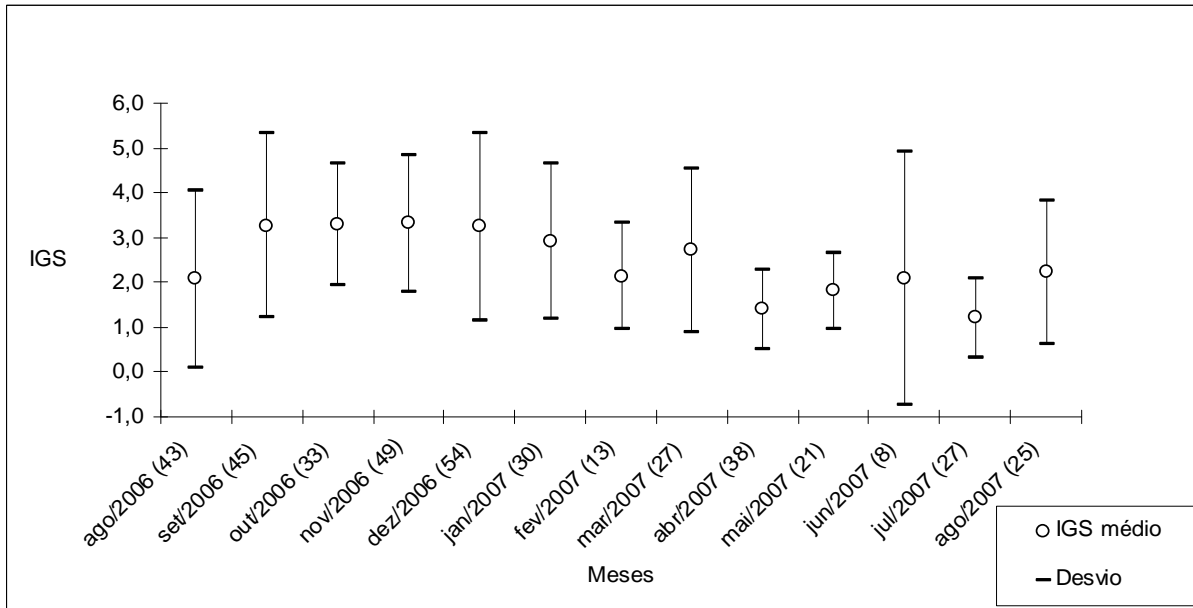


Figura 13 – Distribuição mensal dos valores médios de IGS e desvio padrão em fêmeas. Entre parênteses, o número de fêmeas coletadas.

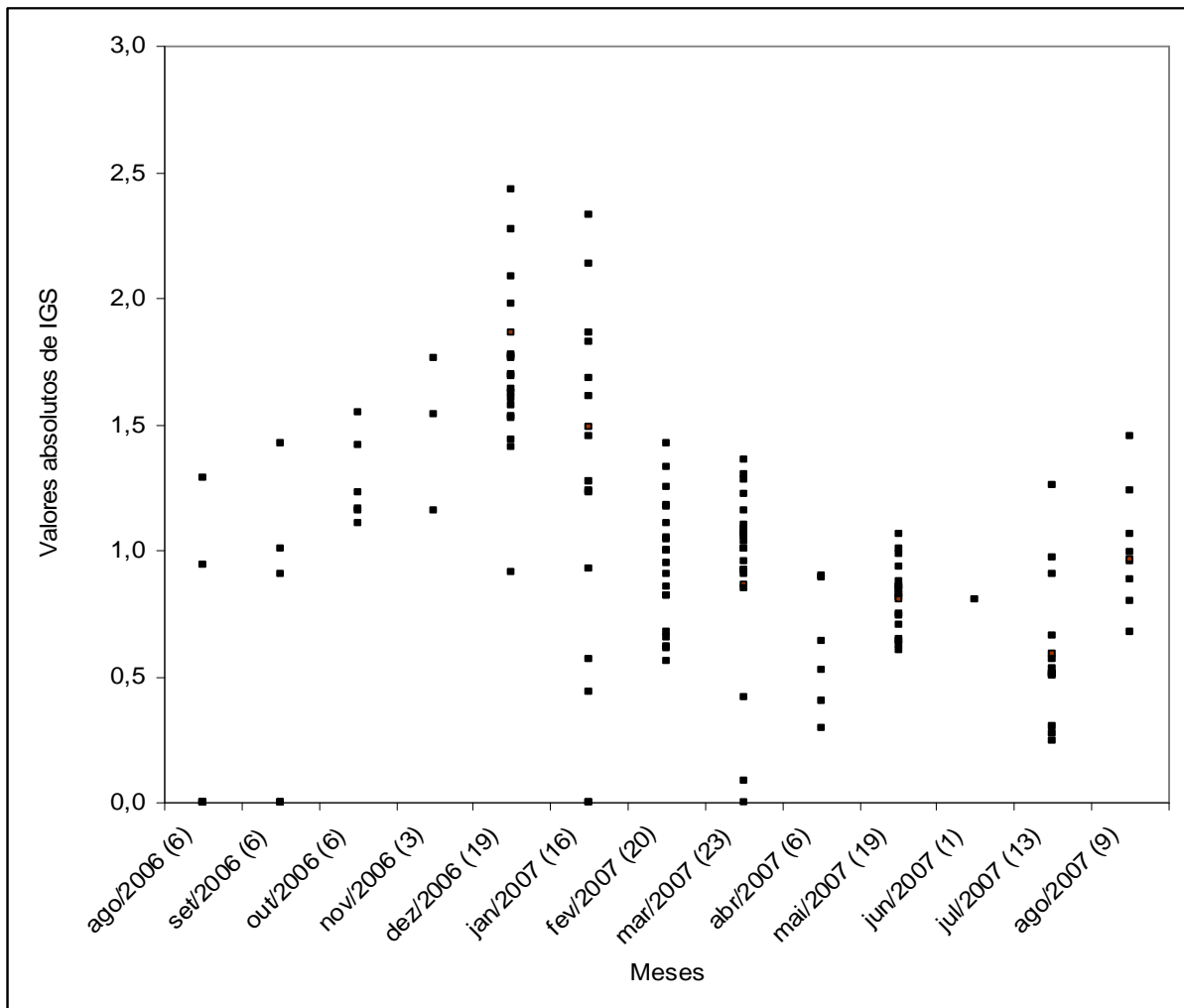


Figura 14 – Distribuição dos valores absolutos de IGS (%) de cada indivíduo macho capturado por mês. Entre parênteses o número de machos capturados.

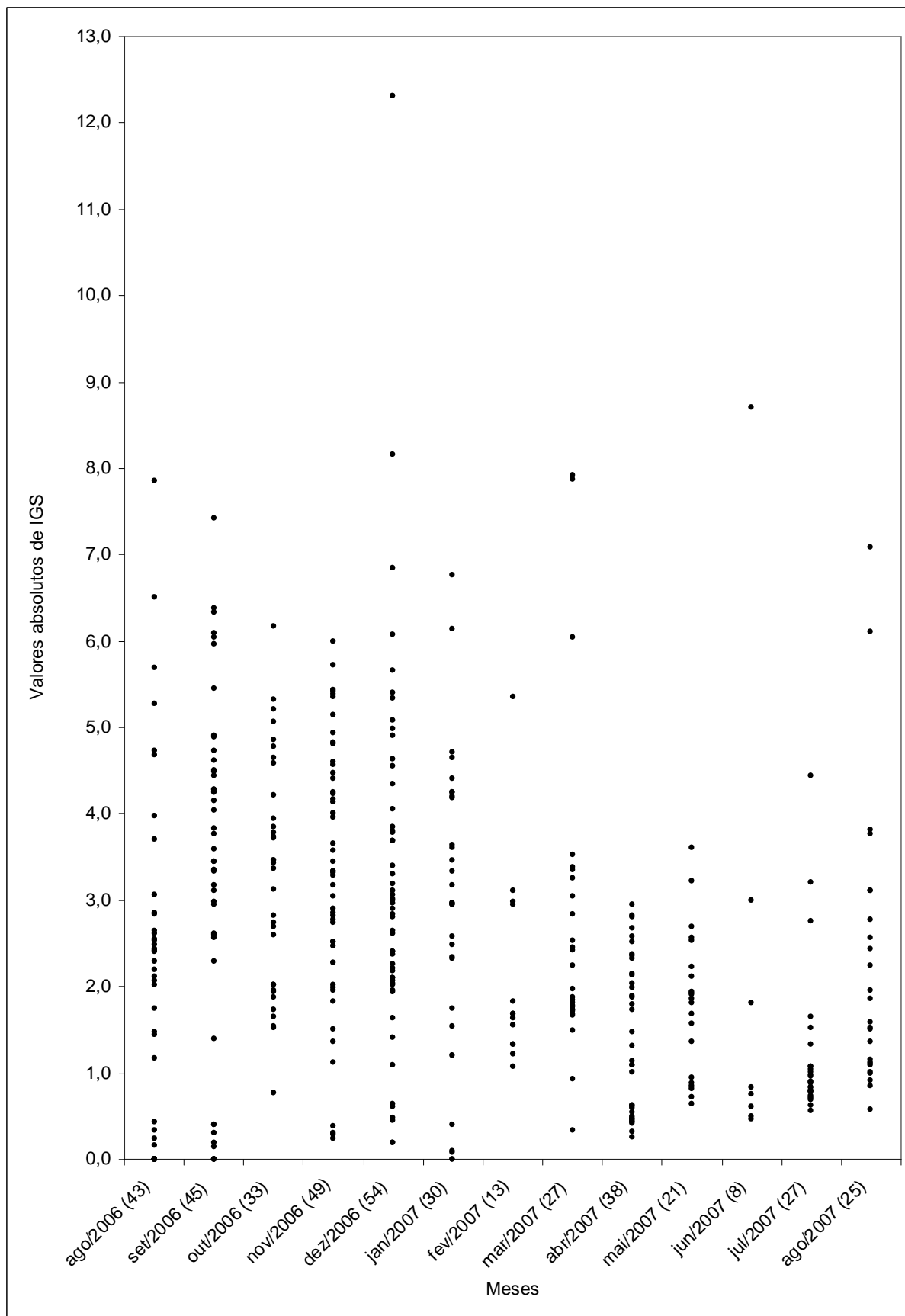


Figura 15 – Distribuição dos valores absolutos de IGS (%) de cada fêmea capturada por mês. Entre parênteses o número de fêmeas capturadas.

3.5 COMPRIMENTO MÉDIO DE PRIMEIRA MATURAÇÃO (CT₅₀)

O comprimento médio de primeira maturação (CT₅₀) foi estimado a partir da distribuição da frequência de indivíduos adultos por classe de comprimento; nos machos o CT₅₀ foi estimado em 181 mm (Figura 16), e nas fêmeas em 226 mm (Figura 17).

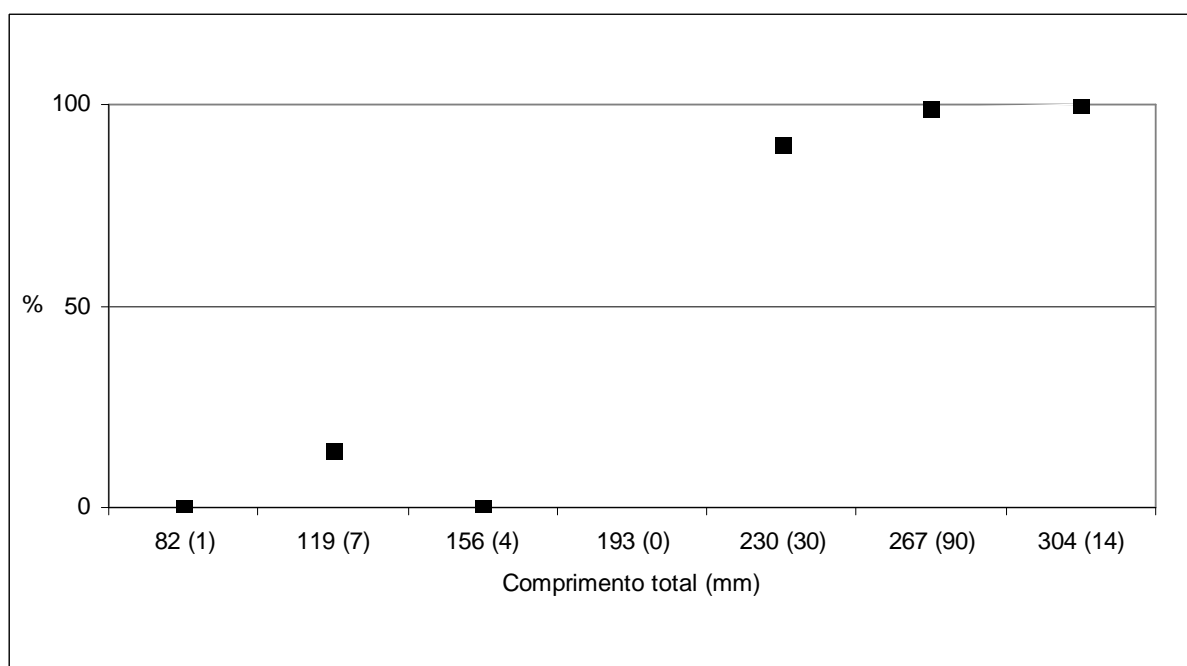


Figura 16 – Distribuição da frequência de machos adultos por ponto médio das classes de comprimento total. Entre parênteses: número de machos coletados em cada classe.

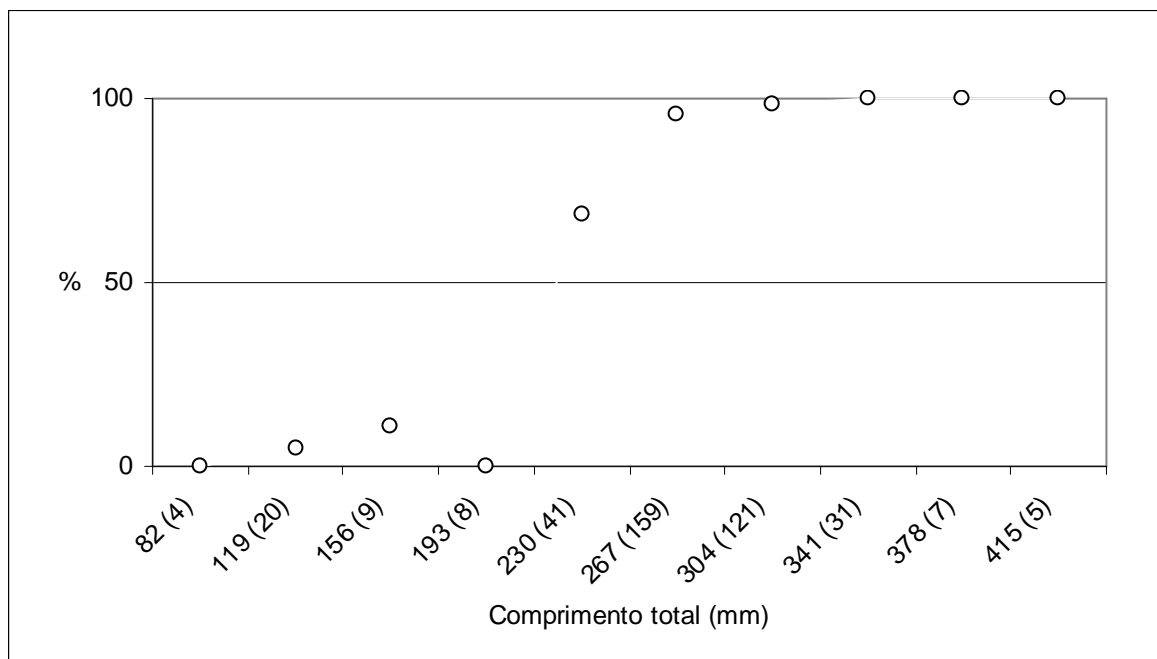


Figura 17 – Distribuição da frequência de fêmeas adultas por ponto médio das classes de comprimento total. Entre parênteses: número de fêmeas coletadas em cada classe.

3.6 FREQUÊNCIA DE CAPTURA POR DIFERENTES ARTES DE PESCA

A frequência de captura de indivíduos imaturos (A), em maturação (B) e em reprodução (C e D) foi estimada para fundeio, caceio e arrasto. No fundeio, durante todos os meses foram capturados indivíduos em reprodução. Apenas em maio e julho a frequência de indivíduos em reprodução foi menor do que 50% e em junho não foram obtidos exemplares através desta arte. No período total 71% dos espécimes pescados por fundeio estavam em atividade reprodutiva (Figura 18). No caceio houve predomínio de indivíduos imaturos (A) e em maturação (B), que juntos somaram 82% de frequência de ocorrência para o período total (Figura 19). Na pesca de arrasto, dos 119 peixes coletados apenas um não era imaturo (A) (Figura 20).

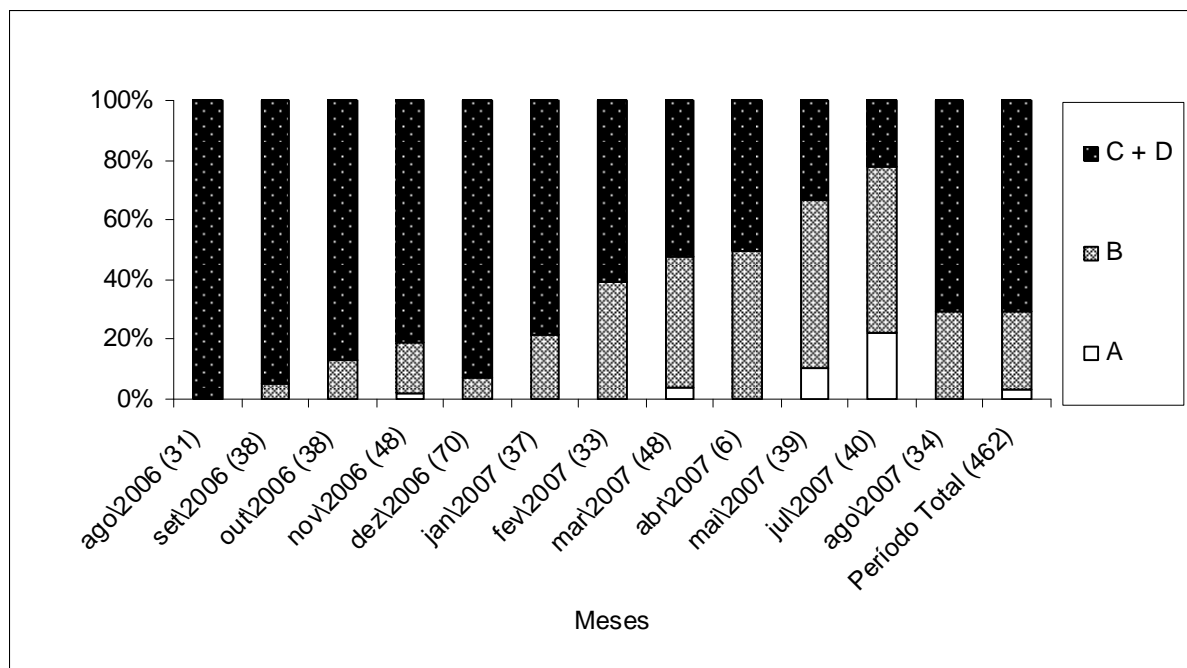


Figura 18 – Frequência dos estádios de maturação gonadal dos indivíduos capturados mensalmente por fundeio para sexos agrupados. A: imaturo. B: em maturação. C + D: em reprodução. Entre parênteses: número de indivíduos coletados.

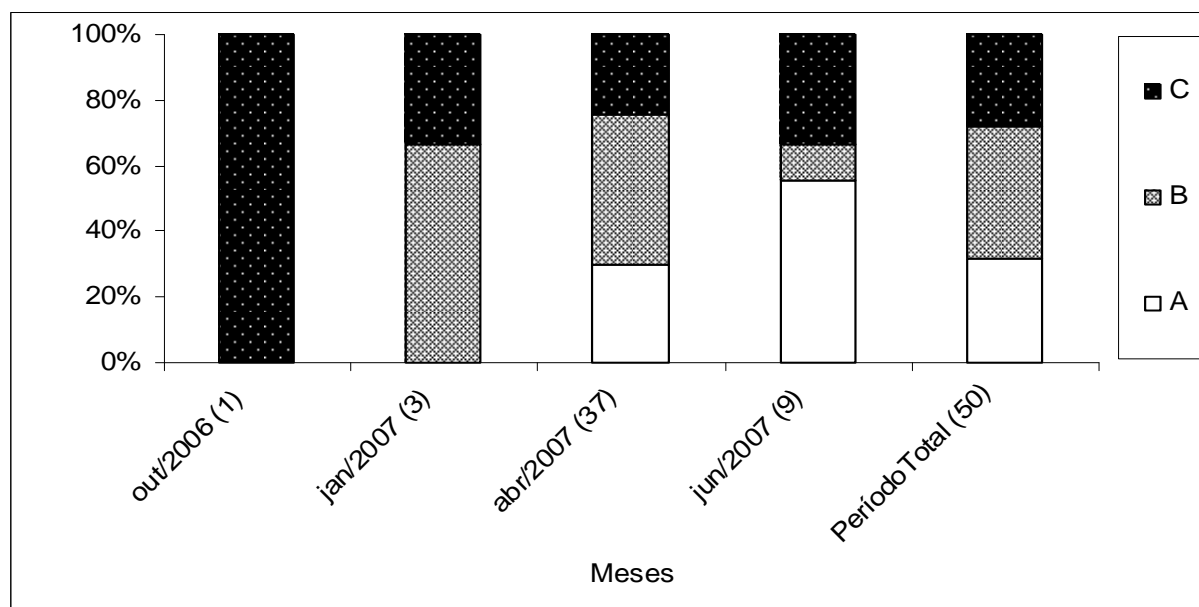


Figura 19 – Frequência dos estádios de maturação gonadal dos indivíduos capturados mensalmente por caçeiros para sexos agrupados. A: imaturo. B: em maturação. C: em reprodução. Entre parênteses: número de indivíduos coletados.

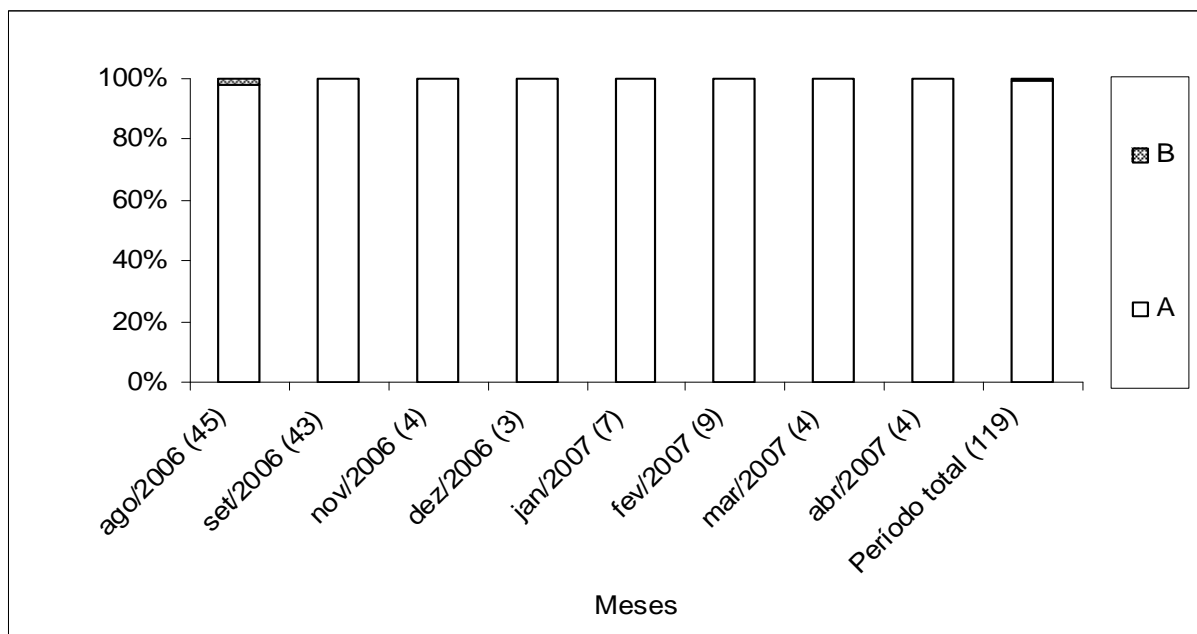


Figura 20 – Frequência dos estádios de maturação gonadal dos indivíduos capturados mensalmente por arrasto para sexos agrupados. A: imaturo. B: em maturação. Entre parênteses: número de indivíduos coletados.

4 DISCUSSÃO

Por meio da análise histológica, foi possível observar folículos ovarianos hidratados e ovários semi-desovados, além dos demais estádios de maturação gonadal. Isto indica que *M. americanus* desova na área estudada e possui desova do tipo parcelada. De acordo com Vazzoler (1996) e Dias *et al.* (1998), a hidratação dos folículos ocorre pouco antes da desova e ovários com folículos hidratados e vazios são evidências de que a desova ocorre na área de captura.

A proporção sexual encontrada para o período total foi 1 macho para cada 2,8 fêmeas. De forma semelhante, o número de fêmeas superou o de machos em estudo realizado no Texas (EUA) por Harding & Chittenden (1987), onde obteve a proporção de 1 macho para 1,2 fêmeas. Santos (2006), em seu estudo realizado na plataforma do litoral do Paraná encontrou 1 macho para 0,67 fêmea, igualmente ao encontrado para *Menticirrhus littoralis* na costa norte do Rio Grande do Sul (Braun & Fontoura, 2004). Mensalmente o número de fêmeas foi maior do que o de machos com exceção de fevereiro, março e maio, sendo que em fevereiro o número de machos superou o de fêmeas significativamente, segundo teste χ^2 . Resultado semelhante foi encontrado por Santos (2006) onde o número de fêmeas predominou em relação ao número de machos em maio, junho e setembro, sendo que nos

demais meses do ano o número de machos superou o de fêmeas. Por classe de tamanho, as fêmeas mantiveram-se com maior número em todas as classes, exceto na compreendida entre 212 -l 249 mm onde se manteve 1:1. Não foram coletados machos a partir de 316 mm e fêmeas com mais de 434 mm. O maior macho capturado por Harding & Chittenden (1987), media 303 mm e a maior fêmea 345 mm. Já Braun & Fontoura (2004), em *M. littoralis*, observaram predomínio de machos em relação ao número de fêmeas quando os exemplares mediam entre 120 e 270 mm de comprimento total, após os 270mm o número de fêmeas superava o de machos e não obtiveram machos com mais de 370 mm. Estes resultados indicam que as fêmeas do gênero *Menticirrhus* atingem comprimento total superior ao dos machos. No entanto, os resultados sobre proporção sexual obtidos no presente trabalho podem ter sido influenciados pelo esforço amostral, local de pesca e seletividade da malha utilizada nas diferentes artes de pesca. Por exemplo, na pesca de emalhe de fundo onde os exemplares capturados são maiores, bem como o esforço de pesca, pode ter aumentado a quantidade de fêmeas capturadas durante o período de trabalho.

Uma forma eficaz de estabelecer qual o período reprodutivo de uma espécie é a utilização concomitante de mais de um método, ou seja, associar a análise de estádios de maturação, classificados macroscopicamente, com indicadores quantitativos da fase em que a gônada se encontra dentro do processo de maturação (Vazzoler, 1996). Na freqüência mensal dos estádios de maturação foi observado que entre outubro e janeiro a freqüência de ocorrência de indivíduos maduros (C) manteve-se acima de 63%. A partir de fevereiro pôde ser observada queda na freqüência de ocorrência do estágio C e aumento na de imaturos e em maturação (A e B). A presença de espécimes em todos os estádios de desenvolvimento gonadal indica que *M. americanus* completa todo o seu ciclo de vida na área estudada. Santos (2006) encontrou dois picos distintos de atividade reprodutiva mais intensa, ou seja, maior freqüência de indivíduos maduros (C); um mais longo entre outubro de dezembro e outro mais curto em abril, semelhante ao observado para *M. littoralis* por Braun & Fontoura (2004) onde a freqüência mensal de indivíduos maduros esteve a cima de 60% entre setembro e fevereiro. Já Ferreira (2005), em seu estudo realizado na região limítrofe entre o litoral do Paraná e o de Santa Catarina - Brasil observou que em *M. littoralis* existe predomínio de indivíduos maduros durante todos os meses do ano.

A análise da variação mensal do IGS médio mostrou elevada atividade reprodutiva entre setembro e dezembro para as fêmeas, sendo que o pico de IGS médio em machos ocorreu em dezembro, mês este que inicia a diminuição dos valores do IGS médio em ambos os sexos. Na distribuição dos valores absolutos de IGS, para machos o pico ocorreu em dezembro e janeiro; e para fêmeas em dezembro. Estes resultados, juntamente com os obtidos através da distribuição da frequência mensal dos estádios de maturação gonadal, corroboram para identificação do período reprodutivo ocorrendo no período da primavera-verão. De acordo com Santos (2006), em seu estudo realizado no litoral do Paraná, o período reprodutivo de *M. americanus* ocorreu com maior intensidade na primavera-verão, porém houve um pico de menor e mais fraca atividade reprodutiva em abril. Segundo Sinque (1977) e Alvitres Castillo (1986), em estudos realizados no litoral paulista, a desova da betara-preta é prolongada e em dois picos, um no inverno-primavera e outro no verão-outono, diferenciando-se do presente estudo cujo período de maior atividade é na primavera-verão. Em outro estudo no litoral paulista, a época de desova foi evidenciada somente no verão (Matsuura & Nakatani, 1979). Segundo Barbieri (1986), em seu estudo realizado na região da Lagoa dos Patos – Rio Grande do Sul, o recrutamento ocorre entre janeiro e março, portanto pode-se inferir que a desova na região ocorra em meses anteriores. Isto pode estar relacionado a uma estratégia reprodutiva da espécie, baseada em uma época mais favorável devido à temperatura mais elevada (Giannini & Paiva-Filho, 1992). Em estudo realizado na região de Carolina do Sul – Atlântico Norte, o período reprodutivo ocorre entre os meses de abril a agosto, primavera-verão no Hemisfério Norte (Bearden, 1963). No Golfo do México, o período reprodutivo inicia-se em fevereiro ou março, estendendo até começo de novembro (Harding & Chittenden, 1987). Para a outra espécie do gênero *Menticirrhus* ocorrente no litoral brasileiro, *M. littoralis*, o período reprodutivo é de setembro a março, primavera-verão (Braun & Fontuora, 2004), período similar a alguns dos resultados encontrados para *M. americanus*.

No litoral paranaense, o comprimento médio de primeira maturação (CT₅₀), foi estimado em 90 mm para machos e 100 mm para fêmeas (Santos, 2006). Diferentemente do presente estudo que estimou para machos 181 mm e para fêmeas 226 mm. Esta diferença, provavelmente tenha ocorrido devido às diferenças metodológicas entre os dois trabalhos. Santos, realizou coletas apenas através de arrasto de fundo, arte em que foram capturados os menores exemplares de *M.*

americanus no presente estudo. Já Castillo (1986) em estudo realizado na costa de São Paulo estimou o CT_{50} em 175 mm para sexos agrupados. No Golfo do México entre 150 e 220 mm sendo que o CT_{50} para machos é inferior do que o encontrado para as fêmeas (Harding & Chittenden, 1987). Na Carolina do Sul - EUA, também se observou que os machos alcançam maturidade sexual com tamanhos menores do que as fêmeas e provavelmente mais jovens, sendo que em machos o CT_{50} é de 195 mm e em fêmeas entre 230 e 250 mm (Bearden, 1963). Para *M. littoralis*, foi determinado 230 mm somente para fêmeas (Braun & Fontoura, 2004). A partir destes resultados, pode-se inferir que os machos alcançam a maturidade com comprimento menor do que as fêmeas. Bem como, atingem comprimento total inferior ao alcançado pelas fêmeas.

A freqüência de captura de indivíduos em diferentes estádios de maturação foi calculada para três tipos de artes de pesca: fundeio, caceio e arrasto. O fundeio incide diretamente sobre indivíduos em reprodução ao longo de todos os meses do ano. Sendo menos intenso em maio e julho, meses em que a atividade reprodutiva da betara-preta está reduzida. No mês de junho não foram coletados espécimes capturados por esta arte, provavelmente pela transferência do esforço pesqueiro para a pesca da tainha, *Mugil platanus*, um recurso temporário na região. No caceio, predominaram indivíduos imaturos e em maturação. Esta arte é, relativamente, pouco utilizada na região e dirigida à captura de outras espécies como por exemplo, pescada-dentinho (*Isopisthus parvipinnis*). No arrasto, com exceção de um peixe, só foram capturados indivíduos imaturos, demonstrando que esta arte pesqueira incide sobre o recrutamento da espécie e não sobre os peixes em atividade reprodutiva.

A legislação atual esta embasada na biologia da espécie-alvo e não no ecossistema em que esta inserida, a exemplo do que ocorre com a pesca do camarão. Segundo a Portaria IBAMA 73, de 24/11/2003, peixes pequenos ainda não alcançaram o tamanho de maturação e desova. Segundo proposto por Chaves *at al.* (2007), a estratégia atual assumida vem conduzindo ao nanismo populacional, onde peixes com maior taxa de crescimento são capturados precocemente. Assim, quanto mais a pesca se dirige aos maiores peixes, mais são os menores a proliferarem na natureza.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVITRES CASTILLO, V.R. **Estudo sobre a biologia e ciclo de vida de *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758) (Ubatuba 23°30'S – Cananéia 25° 05' S). São Paulo.** 150p. Dissertação (Mestrado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986.

BARBIERI, L. R.R. **Distribuição espacial e temporal de sciaenídeos juvenis no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil.** 98p. Dissertação (Mestrado) - Fundação Universidade Rio Grande, 1986.

BEARDEN, C.M.A contribution to the biology of the king whittings, genus *Menticirrhus*, of South Carolina. Bears Bluff Laboratories Wadmalaw Island, South Carolina 1963.

BRANCO, E.J. & REBELO,S. Desembarques controlados de pescados – Estado de Santa Catarina – 1993. Itajaí: IBAMA, Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Sudeste – Sul. 132 p., 1994.

BRAUN, A.S.; FONTOURA, N.F. Reproductive Biology of *Menticirrhus Littoralis* in southern Brazil (Actinopterygii: Perciformes: Scianidae). **Neotropical Ichthyology**, v. 2, n. 1, p. 31-36, 2004.

CHAVES, P.T.C.; DEL PUENTE, S.V.; MUNIZ, E.R.; SOUZA, L.M.; PINA, J.V. & NOGUEIRA, A.B. Entraves ao desenvolvimento da pesca artesanal: um estudo de caso no litoral sul do Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 12., 2007, Florianópolis-SC.

CHAVES, P.T.C.; ROBERT, M.C. Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral sul do Estado do Paraná, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v.1, n. 25, p. 53-59, 2003.

DIAS, J.F.; PERES-RIO, E.; CHAVES, P.T.C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. Análise macroscópica dos ovários de teleósteos: Problemas de classificação e recomendações de procedimentos. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 1, p. 55-69,1998.

FERREIRA, E.A. **Estudo reprodutivo de quatro espécies de teleósteos (corvina, betara-branca, cangulo e roncador) capturados por uma comunidade pesqueira de Itapoá, região limítrofe entre SC e PR.** 28 p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

GIANNINI, R. & PAIVA-FILHO, A.M. Aspectos da bioecologia de *Menticirrhus americanus* (Teleostei, Sciaenidae) na Baía de Santos, SP, Brasil. **Inst. Pesca**, São Paulo, v. 19, p. 1-15, 1992.

GUNTER, G. **Studies on marine fish of Texas.** Publ. Inst. Mar. Sci., Univ. Texas, v. 1, p. 1-190, 1945.

HARDING, S.M. & CHITEDEN, JR, M.E. Reproduction, movements, and population dynamics of the southern Kingfish, *Menticirrhus americanus*, in the northwestern Gulf of Mexico. **NOAA Technical Report NMFS**, v. 49, p.1-21, 1987.

IBAMA\CEPSUL Informe da Pesca Extrativo Marinha em Santa Catarina 1995 a 1996. Itajaí: IBAMA; Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Sudeste-Sul. 70 p. 1998.

IBAMA\CEPSUL Informe da Pesca Extrativa Marinha em Santa Catarina 1997. Itajaí: IBAMA; Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Sudeste-Sul. 37 p. 1999.

JARDIM, L.F.A. Sinopse das espécies de *Menticirrhus* (Osteichthyes, Scianidae) do Atlântico Ocidental. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 5, n. 2, p. 179-187, 1988.

LANA, P.C.; MARONE, E.; LOPES, R.M. & MACHADO, E.C. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. **Ecological Studies** 144 p. 131-145, 2001.

LOYOLA E SILVA, J. & NAKAMURA, I.T. Produção do pescado no litoral paranaense. **Acta Biol. Par.** 4 (3, 4) p. 75-119, 1975.

LOYOLA E SILVA, J.; TAKAY, M.E. & CASTRO, R.M.V. A pesca artesanal no litoral paranaense. **Acta Biol. Par.** 6 (1, 2, 3, 4) p. 95-121, 1977.

MATSUURA, Y. & NAKATANI, K. Ocorrências de larvas e jovens de peixes na Ilha Anchieta (SP), com algumas anotações sobre a morfologia da castanha, *Umbrina coróides* (Cuvier, 1830). **Bolm Inst. Oceanogr.**, São Paulo, 28(1). p.165-183, 1979.

McHUGH, J.L. Estuarine nekton. In: G.H. Lauff (editor), Estuarines, Am. Assoc. Adv. Sci. Publ. 83, p. 581-620, 1967.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1980.

PAIVA, M.P. **Recursos Pesqueiros Estuarinos e Marinhos do Brasil**. Fortaleza, UFC, Edições, 286 p., 1997.

ROBERT, M. C. **Caracterização dos petrechos e embarcações usados na pesca artesanal em parte do litoral sul do Paraná, entre Guaratuba (PR) e Barra do Saí (SC)**. 57 p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

ROBERT, M.C. **Análise da pesca artesanal de fundeio realizada pelas comunidades de Brejatuba, litoral sul do Paraná, e de Barra do Saí, litoral norte de Santa Catarina, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

SANTOS, C. **Comunidade de Peixes Demersais e Ciclo Reprodutivo de Quatro Espécies da Família Sciaenidae na Plataforma Interna entre Superaqui e Praia**

de Leste, PR. 142 p. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

SINQUE, C. Distribuição do ictioplâncton lagunar de Cananéia e descrição das larvas da família Sciaenidae (Teleostei). 127p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1977.

SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. Biometry. San Francisco, Freeman, 1981. 877p.

VAZZOLER, A.E.A.M. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM, 1996. 169 p.

VIEIRA, S. Introdução à Bioestatística. Rio de Janeiro: Campus. 1980. 196p.