

SORAYA VITÓRIO DEL PUENTE

**ATIVIDADE REPRODUTIVA DO PEIXE-ESPADA, *Trichiurus lepturus*,
PROVENIENTE DA PESCA ARTESANAL DO EXTREMO LITORAL NORTE DE
SANTA CATARINA**

Monografia apresentada à disciplina Estágio em Zoologia como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Paulo de Tarso da Cunha Chaves.

**CURITIBA
2007**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a orientação e os momentos de convívio e aprendizagem no Laboratório de Ictiologia Estuarina proporcionados pelo Professor Paulo de Tarso. E ao CNPq por custear e possibilitar o trabalho desenvolvido.

Agradeço a todos os colegas do Laboratório pela ajuda e espírito de equipe, principalmente à Leda, Juliana e Amanda, pela amizade, pelos conselhos e dicas e pelas palavras de incentivo; e ao Elneison, parceiro de várias empreitadas de campo.

Agradeço à comunidade de Barra do Saí, pela qual fui sempre respeitada e bem tratada, pela disposição que sempre tiveram em me ajudar, contribuindo para que fosse possível a concretização de meu estudo.

Agradeço aos meus verdadeiros amigos pela amizade sincera, pelo carinho e apoio.

Agradeço especialmente aos meus queridos pais, Marta e Francisco Marcos, pelo amor, pela amizade, pela força, pelo incentivo, pelos conselhos e ensinamentos, pelas palavras sábias, pela orientação e educação que recebi e recebo, refletindo em muito na pessoa que sou, e também por terem me proporcionado o estudo e apoio financeiro, além de participarem intensamente em minha vida (inclusive em jornadas de campo!); e à minha querida, amada e amiga irmã Daniela, pelas suas palavras de carinho e incentivo, pelos seus conselhos, pelas suas experiências compartilhadas, pelo seu exemplo de ser, alegre, alto-astral e perseverante.

E agradeço à Força Maior, pela vida, proteção, benção e por guiar e iluminar o meu caminho e de minha família.

RESUMO

O peixe-espada, *Trichiurus lepturus* (Trichiuridae), vem assumindo importância crescente como recurso pesqueiro potencial no Sudeste-Sul do Brasil. Considerando o impacto da pesca sobre os estoques pesqueiros e a carência de estudos reprodutivos dessa espécie de peixe explorada na região, o trabalho objetivou avaliar a condição reprodutiva de *T. lepturus* proveniente dos desembarques da pesca artesanal da comunidade de Barra do Saí. Foram analisados 398 exemplares, coletados mensalmente entre agosto de 2006 e agosto de 2007, obtidos da pesca de fundeio, caceio e arrasto, sendo submetidos à biometria ainda em campo (identificação da espécie, medição, pesagem, dissecação). O comprimento total foi tomado em centímetros e o peso total em gramas. As gônadas foram identificadas quanto ao sexo e estágio de maturação, pesadas e fixadas em formol 4% para preparação histológica e posterior confirmação do estágio de maturação. A proporção sexual foi de um macho para duas fêmeas (1:2), ocorrendo diferença significativa em todos os meses ($\chi^2 > 3,84$) exceto em dezembro e janeiro, com variações sazonais (proporção 1:1 somente na primavera). Quanto à classe de tamanho, houve diferença significativa para todas as classes, com exceção às de 32 a 45 cm e 84 a 97 cm, sendo que a partir de 97 cm ocorreu predomínio marcante de fêmeas, e a partir de 123 cm foram obtidos exemplares exclusivos desse sexo, sugerindo que as fêmeas crescem mais que os machos). O período reprodutivo foi expressivo na primavera e verão, nos meses de novembro a março, evidenciado pela frequência de fêmeas maduras, desovadas e com ovócitos hidratados. Já o período de desova compreendeu, além da primavera e verão, meses de final de outono e de inverno. Os valores médios de Índice Gonadossomático para ambos os sexos apresentaram uma elevação em novembro e fevereiro, período correspondente à desova expressiva. O comprimento médio de primeira maturação determinado para fêmeas foi de 75,0 cm, para machos 64,0 cm. Em relação à frequência de captura obtida para diferentes estágios de maturação, no fundeio a frequência de indivíduos em reprodução foi alta ao longo de todo o período; no caceio a frequência também foi alta, porém com menor número de meses de utilização; e no arrasto não foram registrados indivíduos em reprodução nos meses de utilização.

Palavras-chave: reprodução, peixes, espada, Trichiuridae.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - <i>Trichiurus lepturus</i>	9
FIGURA 2 - Mapa da região de estudo	10
FIGURA 3 - Variação mensal da proporção sexual.....	14
FIGURA 4 - Variação sazonal da proporção sexual.....	15
FIGURA 5 - Proporção sexual por classe de comprimento total (cm).....	15
FIGURA 6 - Freqüência mensal dos estádios de maturação dos ovários	16
FIGURA 7 - Freqüência mensal dos estádios de maturação dos testículos	16
FIGURA 8 - Cortes histológicos de ovários de <i>T. lepturus</i>	17
FIGURA 9 - Cortes histológicos de ovários de <i>T. lepturus</i>	18
FIGURA 10 - Cortes histológicos de testículos de <i>T. lepturus</i>	19
FIGURA 11 - Variação do IGS Médio de fêmeas	20
FIGURA 12 - Variação do IGS Médio de machos	20
FIGURA 13 - Curva de maturação para fêmeas e machos.....	21
FIGURA 14 - Distribuição mensal dos valores individuais do IGS de fêmeas.....	21
FIGURA 15 - Distribuição mensal dos valores individuais do IGS de machos.....	21
FIGURA 16 - Curva de comprimento de primeira maturação gonadal para fêmeas .	22
FIGURA 17 - Curva de comprimento de primeira maturação gonadal para machos	22
FIGURA 18 - Proporção de indivíduos provenientes segundo a arte de pesca	23
FIGURA 19 - Distribuição das classes de comprimento segundo a arte de pesca ...	24
FIGURA 20 - Proporção de indivíduos em reprodução segundo a arte de pesca.....	24
FIGURA 21 - Distribuição dos estágios de maturação para o fundeio	25
FIGURA 22 - Distribuição dos estágios de maturação para o caceio.....	26
FIGURA 23 - Distribuição dos estágios de maturação para o arrasto.....	26

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Tamanho amostral do peixe-espada por mês e arte de pesca, com os respectivos comprimentos máximo e mínimo	11
TABELA 2 - Atributos de sexo e disponibilidade ou não de comprimento total	13
TABELA 3 - Participação das artes de pesca em relação ao tamanho total da amostra, com suas respectivas freqüências de maturidade	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. MATERIAIS E MÉTODOS	9
2.1 Espécie estudada	9
2.2 Área de estudo	10
2.3 Atividade de campo e laboratorial.....	11
3. RESULTADOS	14
3.1 Proporção sexual.....	14
3.2 Variação temporal da freqüência dos estádios de maturidade	15
3.3 Histologia gonadal	16
3.4 Índice Gonadossomático	20
3.5 Comprimento médio de primeira maturação gonadal	22
3.6 Participação das artes de pesca artesanal de Barra do Saí sobre a espécie estudada.....	23
4. DISCUSSÃO	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

No mundo todo, a intensa exploração dos recursos pesqueiros tem conduzido, nas últimas décadas, a uma situação de crise da atividade pesqueira, levando populações de importantes recursos, antes numerosas, a níveis reduzidos de abundância e, em alguns casos, à ameaça de extinção. Apesar do decréscimo de várias pescarias de grande importância econômica, o esforço de pesca continua aumentando (FAO, 2004 *apud* Nahum *et al.*, 2006). Observam-se, como resultado, ecossistemas em desequilíbrio, com a dominância de espécies de menor valor comercial, ocupando os nichos liberados pelas espécies sobreexploradas, o que representa uma séria ameaça ao desenvolvimento sustentável. Portanto, isto tem demonstrado afetar não somente os estoques-alvo das frotas, mas também a estrutura das comunidades biológicas e o ecossistema como um todo, com um alto custo social como consequência (Cergole *et al.*, 2005; Nahum *et al.*, 2006).

O litoral norte catarinense é caracterizado pela prática essencial da chamada pesca artesanal ou de pequena escala, definida por Diegues (1988) como “aquela em que os pescadores autônomos sozinhos ou em parcerias participam diretamente da captura, usando instrumentos relativamente simples e embarcações de pequeno porte, sendo responsável pela maior parte de sua renda”. Baseia-se na atividade familiar, com esforço direcionado ao mercado local e/ou regional, engloba os desembarques da pesca em águas interiores, estuarinas e costeiras com diversas artes e possui um baixo poder de produção e predação (Haimovici, 1997; Daura-Jorge *et al.*, 2007). No litoral de Santa Catarina, apesar do declínio da pesca artesanal nesta região, como no restante da costa brasileira, encontra-se um dos maiores contingentes de pescadores artesanais costeiros do país, registrados em 2003, em número total de 38 792, atuando em 75 pontos de desembarque ao longo do litoral do Estado com 6 137 embarcações, desde canoas a remo a embarcações com motor de até 115 HP de potência (Sunye, 2006; Daura-Jorge *et al.*, 2007).

Estudos sobre a reprodução de peixes são necessários para que a exploração desse recurso ocorra de forma organizada sem prejudicar as espécies e o ambiente (Vazzoler, 1996). Segundo Haimovici & Mendonça (1996), a regulamentação dos tamanhos mínimos, áreas e períodos de defeso deve fundamentar-se em conhecimentos sobre a distribuição da pesca e sobre o ciclo de vida e parâmetros populacionais das espécies envolvidas, tais como período e locais

de desova e criação, crescimento, idade e tamanho de primeira maturação sexual. As estatísticas de desembarque oferecem elementos para a compreensão da dinâmica populacional das espécies, além de fornecer subsídios para o uso sustentável dos recursos pesqueiros e ações de medidas de ordenamento da região, por meio da avaliação dos estoques explorados do ambiente estuarino e costeiro.

O peixe-espada, *Trichiurus lepturus*, pertencente à família Trichiuridae, vem assumindo importância cada vez maior nos desembarques pesqueiros, com registro de capturas crescentes dessa espécie nas pescarias da região sudeste-sul do Brasil. Entre 1988 e 1997, foi o quarto colocado em captura média anual (toneladas) das dez espécies de maior importância para a pesca artesanal catarinense (Sunye, 2006). É considerado segunda espécie de teleósteo mais abundante nos cruzeiros oceanográficos do Programa REVIZEE (Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva, 1996-2001) e quarta espécie nos levantamentos da plataforma sul do Brasil, capturado principalmente na pesca com redes de arrasto (Haimovici *et al.*, 1996; Figueiredo *et al.*, 2002 *apud* Magro, 2006). Sua produção está entre as dez espécies mais pescadas do mundo, principalmente em águas orientais (Bartley, 2005 *apud* Magro, 2006). A família Trichiuridae representou, entre 1981 e 1983, 14,52% da captura total em peso de teleósteos demersais da plataforma continental do sul do Brasil, e o peixe-espada foi uma das quatro espécies representantes dos 71,9% dessa captura (Haimovici *et al.*, 1996).

Há trabalhos abordando a biologia reprodutiva de *T. lepturus* no Brasil (Martins & Haimovici, 2000; Magro, 2006), na China (Yamada, 1970; Park *et al.*, 1998; Kwok & Ni, 1999), no Japão (Munekiyo & Kuwahara, 1984) e em Taiwan (Jean & Lee, 1984), porém, ainda encontra-se escassa literatura referente à influência da pesca artesanal no ciclo de vida dessa espécie.

Devido à importância do peixe-espada como recurso pesqueiro potencial no sudeste-sul do Brasil e como espécie integrante da biodiversidade marinha, além de considerar o impacto da pesca sobre os estoques pesqueiros e a carência de estudos reprodutivos das espécies exploradas na região, o presente trabalho objetivou analisar a atividade reprodutiva de *Trichiurus lepturus* proveniente da pesca artesanal do extremo litoral norte de Santa Catarina.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Espécie estudada

Trichiurus lepturus Linnaeus, 1758, conhecida como peixe-espada (espada), pertencente à família Trichiuridae (Teleostei), possui o corpo prateado extremamente alongado e comprimido, em forma de fita, alcançando cerca de 140 cm e sendo comumente capturado entre 50 e 100 cm; a boca é grande com dentes bem desenvolvidos, especialmente os da parte anterior da maxila superior, que têm forma de presas, refletindo em seu hábito alimentar (Nakamura & Parin, 1993; Figueiredo & Menezes, 2000) (Figura 1).

O peixe-espada é cosmopolita, ocorrendo em águas tropicais e temperadas de todo o mundo, com distribuição da zona costeira até 300 m de profundidade, sendo capturado por quase todas as modalidades de pesca desenvolvidas na região sudeste-sul do Brasil, incluindo a pesca artesanal e esportiva. É mais freqüente da primavera ao outono, com maior abundância em salinidades de 33 a 35,5 e temperaturas maiores de 15°C, pois em águas a temperaturas inferiores a 11°C são consideradas barreiras oceanográficas para sua distribuição, relacionando-se à tolerância fisiológica da espécie (Figueiredo & Menezes, 2000; Magro, 2005).

É espécie oportunista, altamente voraz, de hábito demerso-pelágico, que realiza migração vertical: quando jovens, formam cardumes junto ao fundo durante o dia e à noite dirigem-se à superfície, onde se alimentam principalmente de organismos planctônicos; quando adultos, têm hábitos fortemente piscívoros, alimentando-se próximo à superfície durante o dia, de uma grande variedade de espécies de diversas famílias (inclusive *T. lepturus*) e ocasionalmente de lulas e crustáceos, e à noite migram para o fundo (Nakamura & Parin, 1993; Figueiredo & Menezes, 2000; Magro, 2005).

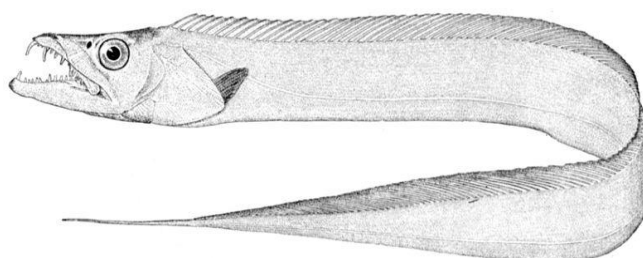


FIGURA 1 - *Trichiurus lepturus*. FONTE: Goode & Bean, 1896.

2.2 Área de estudo

A comunidade de Barra do Saí (25°59'S; 48°36'W), município de Itapoá, situa-se no limite norte de Santa Catarina, no estuário do Rio Saí-Mirim (margem direita), pelo qual se tem acesso ao mar (Chaves & Robert, 2003) (Figura 2).

A pesca artesanal desta comunidade baseia-se principalmente nas artes fundeio, caceio e arrasto, com utilização dos petrechos redes de emalhe e redes de arrasto de fundo com portas e pranchas. O arrasto visa à captura de camarões, não de peixes. Estes são capturados com tamanho normalmente inferior a 15 cm, resultando no descarte da maioria. Já o fundeio e o caceio, objetivam a captura de peixes, visto que as redes de emalhe utilizadas na região retêm peixes maiores que as de arrasto (Chaves & Bouchereau, 2006).

Trata-se de um local seguro para fundeio e guarda, todavia o canal está sob constante assoreamento. Ademais, conforme as condições de vento, a ausência de molhes na foz torna de alto risco as operações de entrada na barra, deixando pouco espaço útil para manobras. São fatos que limitam o calado e o porte geral das embarcações sediadas nessa comunidade (Chaves & Bouchereau, 2006).

A área de pesca é a plataforma interna, mas as embarcações afastam-se a profundidades superiores a 20 m para as operações de fundeio (Chaves & Bouchereau, 2006).



FIGURA 2 - Mapa indicando a localização da região de estudo, Barra do Saí, e proximidades na costa limítrofe dos Estados do Paraná e de Santa Catarina. FONTE: Google. Disponível em: <http://>

2.3 Atividade de campo e laboratorial

Amostragens mensais foram realizadas no período de agosto de 2006 a agosto de 2007, obtendo-se 398 exemplares de *T. lepturus* provenientes dos desembarques da pesca artesanal com as artes fundeio, caceio e arrasto (Tabela 1).

TABELA 1 - Tamanho amostral (N) do peixe-espada por mês e arte de pesca (fundeio, caceio e arrasto), com os respectivos comprimentos máximo (CTmáx) e mínimo (CTmín)

MESES	FUNDEIO		CACEIO		ARRASTO		TOTAL
	N	CTmáx-CTmín (cm)	N	CTmáx-CTmín (cm)	N	Ctmáx-CTmín (cm)	
ago/06	5	71,0 - 79,0	-	-	-	-	5
set/06	28	80,1 - 131,0	-	-	-	-	28
out/06	8	73,2 - 109,8	9	88,7 - 110,6	-	-	17
nov/06	52	83,0 - 109,0	-	-	-	-	52
dez/06	37	72,1 - 120,0	-	-	52	19,0 - 57,3	89
jan/07	6	84,0 - 101,0	3	96,1 - 97,1	-	-	9
fev/07	31	66,9 - 109,0	-	-	-	-	31
mar/07	21	80,6 - 113,0	4	70,3 - 108,1	25	31,8 - 51,0	50
abr/07	23	82,4 - 106,8	-	-	3	69,0 - 88,3	26
mai/07	-	-	1	113,5	-	-	1
jun/07	9	95,3 - 104,1	12	69,9 - 123,8	5	42,8 - 56,5	26
jul/07	41	88,3 - 145,8	5	85,3 - 115,3	-	-	46
ago/07	11	85,4 - 126,2	7	79,4 - 104,4	-	-	18
TOTAL	272	71,0 - 145,8	41	69,9 - 123,8	85	19,0 - 88,3	398

NOTA: (-) dado numérico igual a zero, não resultante de arredondamento.

Ainda em campo, os exemplares foram submetidos à biometria. De cada um foram tomados o comprimento total (cm) (utilização de fita-métrica) e o peso total (g). Após terem sido seccionados ventralmente para a exposição das gônadas, o sexo e o estágio de maturação foram diagnosticados macroscopicamente baseando-se na metodologia proposta por Vazzoler (1996), em que os estádios foram classificados na seguinte escala: estágio A = imaturo; estágio B = em maturação; estágio C = maduro; estágio Ch= hidratado (desova iminente); estágio D = semi-desovado/desovado/em recuperação; E = semi-espermiado/espermiado/em recuperação.

Em seguida, as gônadas foram retiradas, pesadas (com precisão de 0,01g) e algumas pré-selecionadas e fixadas em formol 4%, sendo preparadas no laboratório e encaminhadas para confecção de lâminas permanentes coradas com Hematoxilina-Eosina (HE), conforme Vazzoler (1996).

Os cortes histológicos foram analisados em microscópio óptico e permitiram a caracterização dos estádios de maturação gonadal e a correção da análise macroscópica, quando necessária.

O Índice Gonadosomático (IGS), definido como a porcentagem que as gônadas representam do peso total dos indivíduos [$IGS = (PG / PT) \times 100$], constitui-se em um importante indicador do estado funcional das gônadas, principalmente dos ovários, e sua variação temporal em um método para a estimativa do período reprodutivo da espécie (Vazzoler, 1996). Os valores individuais foram calculados e a partir deles foram obtidas as médias mensais para sexos separados. A partir da variação temporal dos valores médios, determinou-se a curva de maturação para fêmeas e machos.

A variação temporal da freqüência das gônadas nos distintos estádios de maturidade, associada à análise de indicadores quantitativos, constitui-se em um método para a delimitação do período reprodutivo de uma espécie (Vazzoler, 1996). Assim, distribuiu-se no tempo a freqüência mensal dos estádios gonadais, assumindo-se aqueles C, Ch, D e E como indicadores da época reprodutiva da espécie.

A proporção entre machos e fêmeas é uma informação importante para a caracterização da estrutura de uma espécie ou população, além de constituir subsídio para o estudo de outros aspectos como avaliação do potencial reprodutivo e em estimativas do tamanho do estoque (Vazzoler, 1996). A proporção sexual durante o ciclo reprodutivo foi testada pelo χ^2 , com grau de liberdade 1 e 0,05 de significância ($\chi^2 > 3,84$), de acordo com Vazzoler (1996). A composição sexual foi analisada mensalmente, sazonalmente e por classe de comprimento.

O comprimento médio de primeira maturação (CT_{50}) foi estimado separadamente para fêmeas e machos através da curva que relaciona a freqüência relativa de indivíduos adultos (B, C, Ch, D ou E) com o ponto médio das classes de comprimento (determinadas pela Fórmula de Sturges), utilizando-se para tal o programa estatístico Origin 5.0.

Para as inferências sazonais, os meses foram agrupados: inverno = agosto a setembro de 2006 e julho a agosto de 2007; primavera = outubro a dezembro de 2006; verão = janeiro a março de 2007; outono = abril a junho de 2007.

Para o cálculo do IGS e para a estimativa do comprimento de primeira maturação foram utilizados somente indivíduos com o comprimento total completo;

indivíduos com parte da cauda partida foram utilizados para a determinação da proporção sexual e frequência dos estádios de maturidade (Tabela 2).

TABELA 2 - Atributos de sexo e disponibilidade ou não de comprimento total (CT) dos exemplares analisados.

SEXO	C/ CT	S/ CT	TOTAL
INDET.	62	7	69
♀	196	17	213
♂	101	15	116
TOTAL	359	39	398

NOTA: C/ CT = com comprimento total mensurado; S/ CT = comprimento total não mensurado (sem parte da cauda); INDET. = exemplares sem sexo determinado.

3. RESULTADOS

3.1 Proporção sexual

A proporção sexual por mês para o período total foi de 1 macho para aproximadamente 2 fêmeas (1:2), ocorrendo diferença significativa em todos os meses ($\chi^2 > 3,84$), exceto em dezembro e janeiro, e com predomínio das fêmeas para todos os meses exceto em novembro (Figura 3). Sazonalmente, as fêmeas também predominaram em todas as estações, exceto na primavera, em que a proporção entre os sexos foi equivalente (Figura 4). Houve diferença significativa para todas as classes de comprimento, com exceção às de 32 a 45 cm e 84 a 97 cm, sendo que a partir de 97 cm ocorreu predomínio marcante de fêmeas, e a partir de 123 cm foram obtidos exemplares exclusivos desse sexo (Figura 5). Exemplares indeterminados ocorreram somente nas três classes de menor tamanho, sendo que a primeira classe foi composta por apenas exemplares desse tipo.

O maior macho e a maior fêmea coletados apresentaram os comprimentos totais de 120,0 cm e 145,8 cm respectivamente.

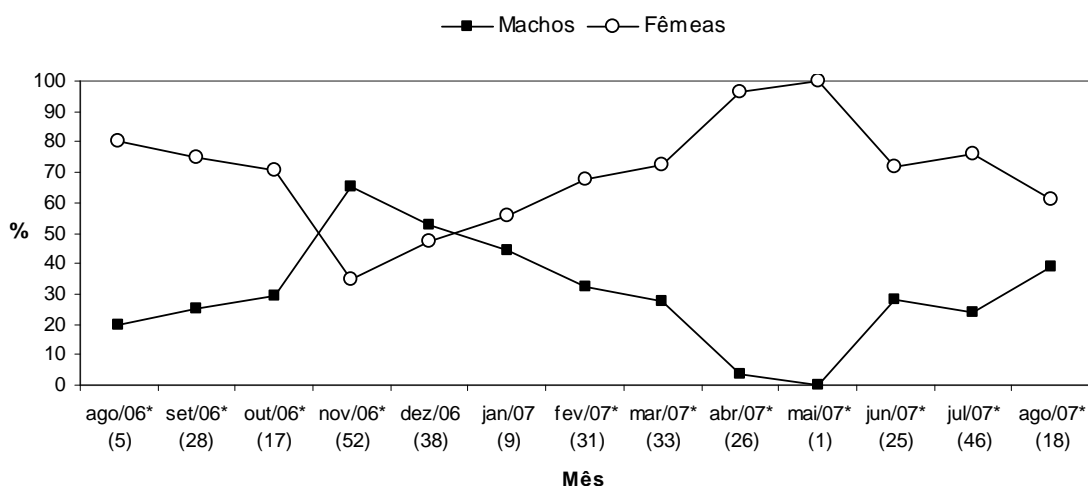


FIGURA 3 - Variação mensal da proporção sexual (de indivíduos com sexo reconhecido) do período de estudo. Entre parênteses o número total de indivíduos amostrados em cada mês. * valores significativos ($\chi^2 > 3,84$; G.L. = 1).

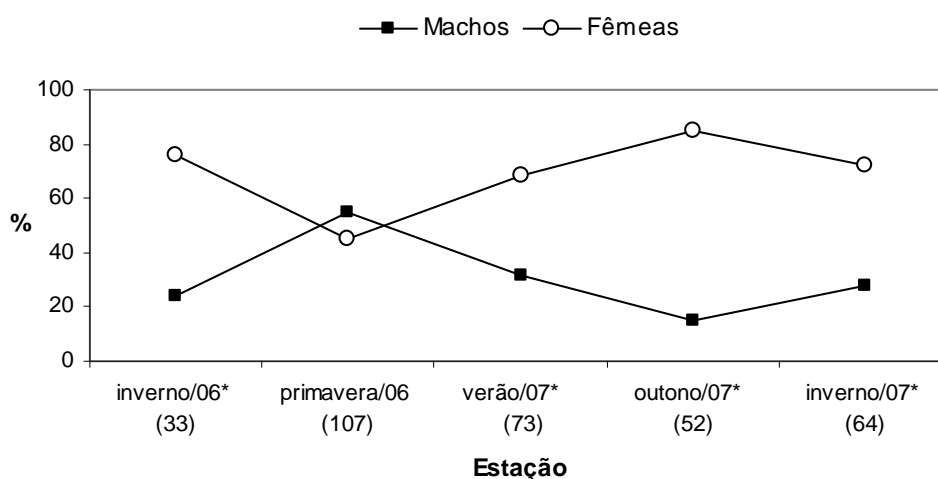


FIGURA 4 - Variação sazonal da proporção sexual (de indivíduos com sexo reconhecido) do período de estudo. Entre parênteses o número total de indivíduos amostrados em cada estação. * valores significativos ($\chi^2 > 3,84$; G.L. = 1).

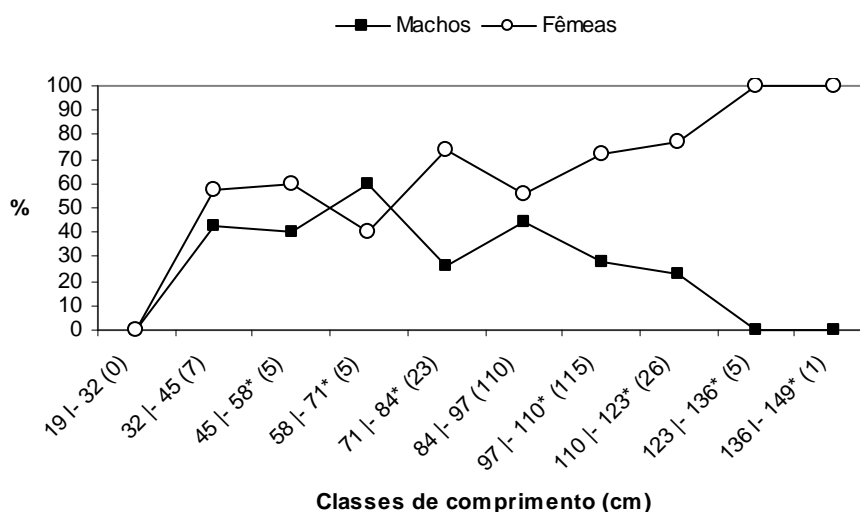


FIGURA 5 - Proporção sexual por classe de comprimento total (cm). Entre parênteses o número total de indivíduos (machos e fêmeas, excetuando-se os indeterminados). * valores significativos ($\chi^2 > 3,84$; G.L. = 1).

3.2 Variação temporal da freqüência dos estádios de maturidade

Analisando-se a freqüência relativa mensal dos estádios de maturação gonadal (Figuras 6 e 7), verificou-se que as fêmeas apresentaram-se em maturação principalmente em outubro de 2006 e de junho a agosto de 2007. Fêmeas maduras e hidratadas prevaleceram de setembro de 2006 a fevereiro de 2007. As fêmeas desovadas tiveram uma ampla distribuição, principalmente na primavera e verão, e

de junho a agosto de 2007. Machos maduros ocorreram em praticamente todos os meses, e machos espermiados em julho e agosto de 2007.

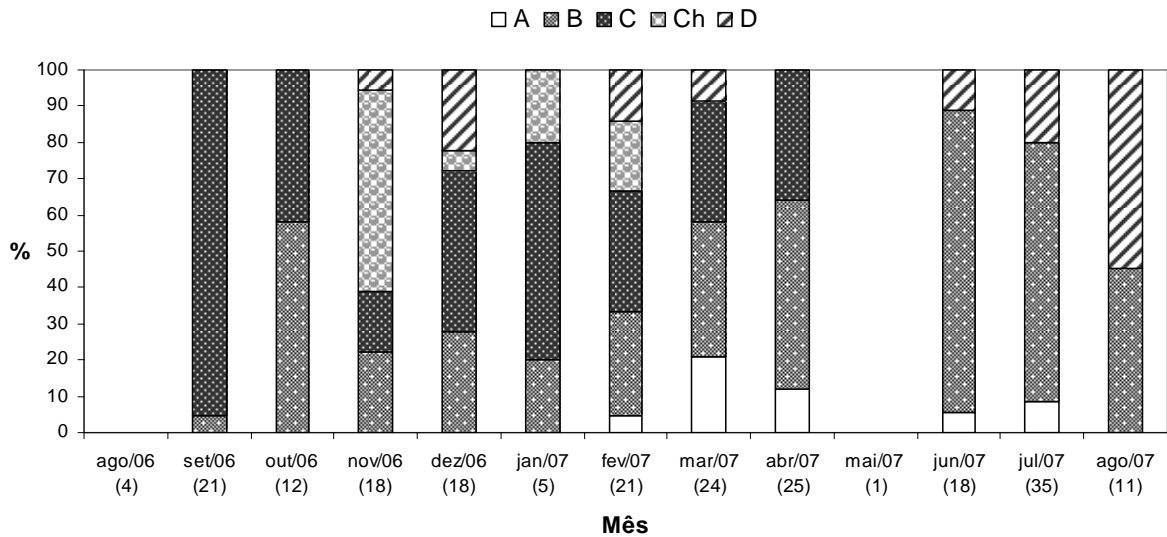


FIGURA 6 - Frequência mensal dos estádios de maturação dos ovários em meses com N ≥ 5. Entre parênteses o N mensal (número total de fêmeas).

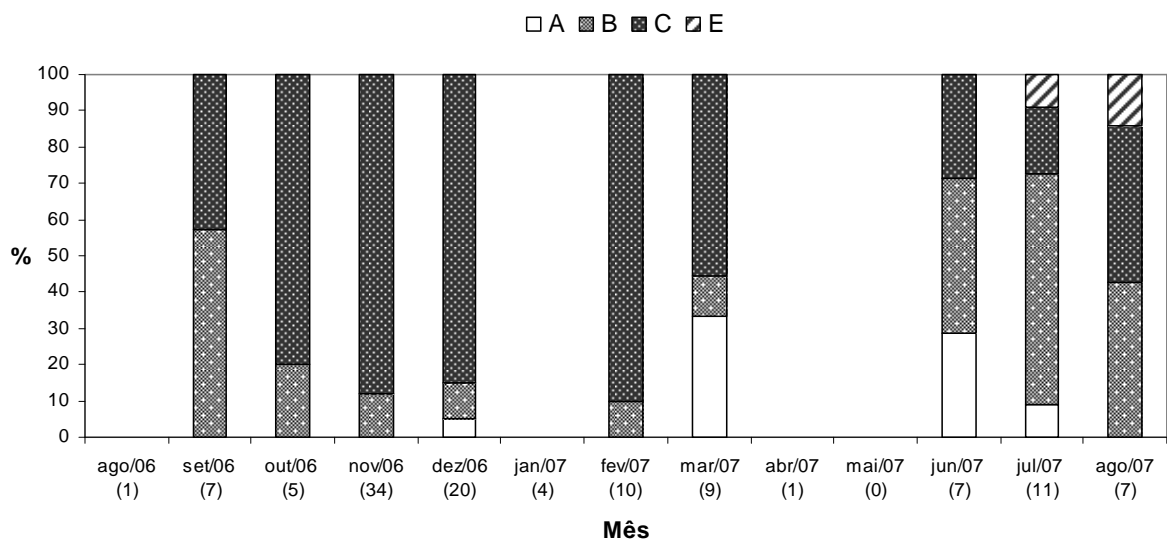


FIGURA 7 - Frequência mensal dos estádios de maturação dos testículos em meses com N ≥ 5. Entre parênteses o N mensal (número total de machos).

3.3 Histologia gonadal

Cortes histológicos das gônadas de fêmeas e machos auxiliaram na confirmação da classificação macroscópica (Figuras 8, 9 e 10).

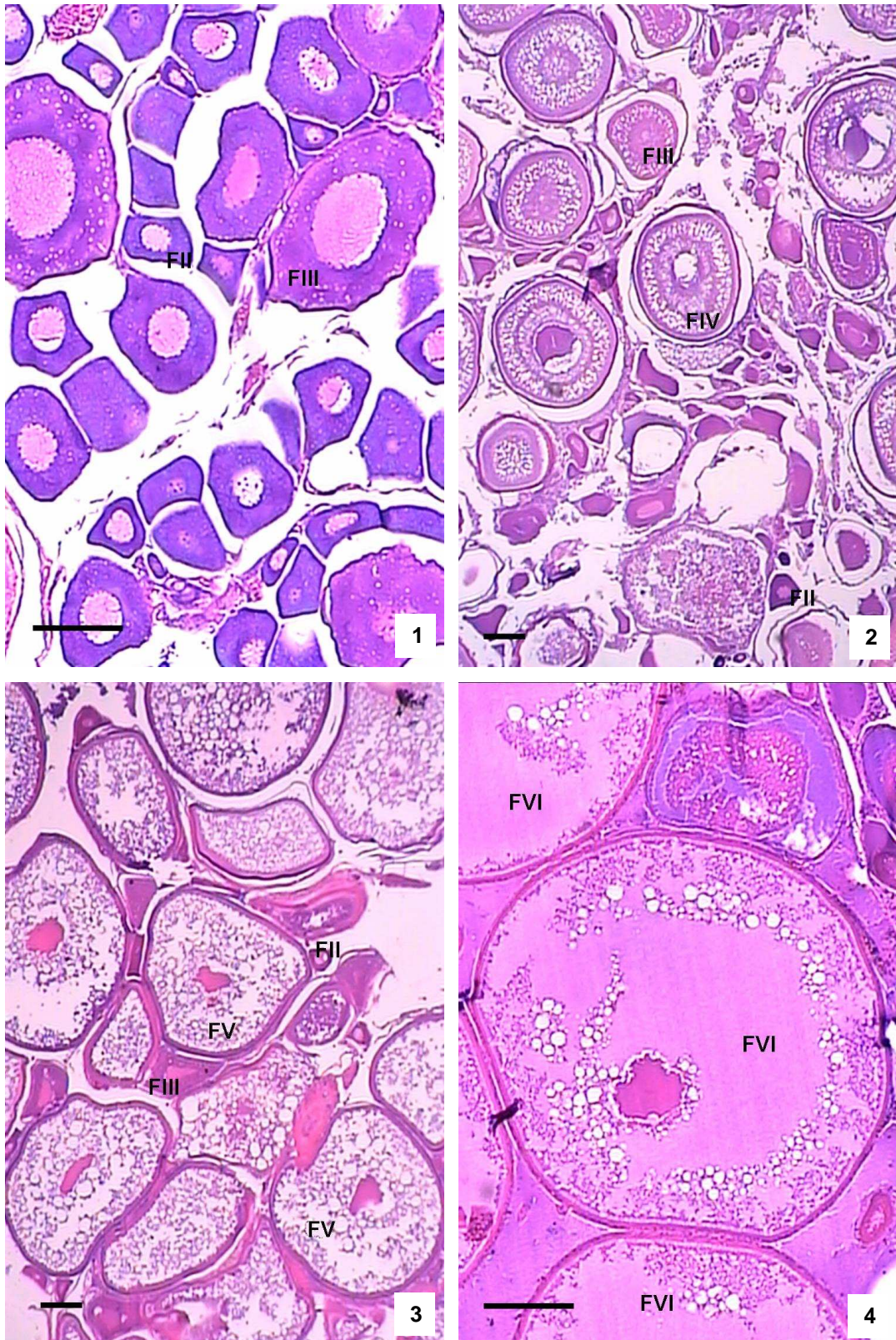


FIGURA 8 - Cortes histológicos de ovários de *T. lepturus* corados com HE. **1)** Ovário em maturação inicial (Bi). 10X10. **2)** Ovário em maturação final (Bf). 10X4. **3)** Ovário maduro (C). 10X4. **4)** Ovário hidratado (Ch). 10X10. **Folículos ovarianos:** pré-vitelogênicos (FII), em vitelogênese lipídica (FIII), em vitelogênese protéica (FIV), maduros (FV) e hidratados (FVI). Escala = 100 µm.

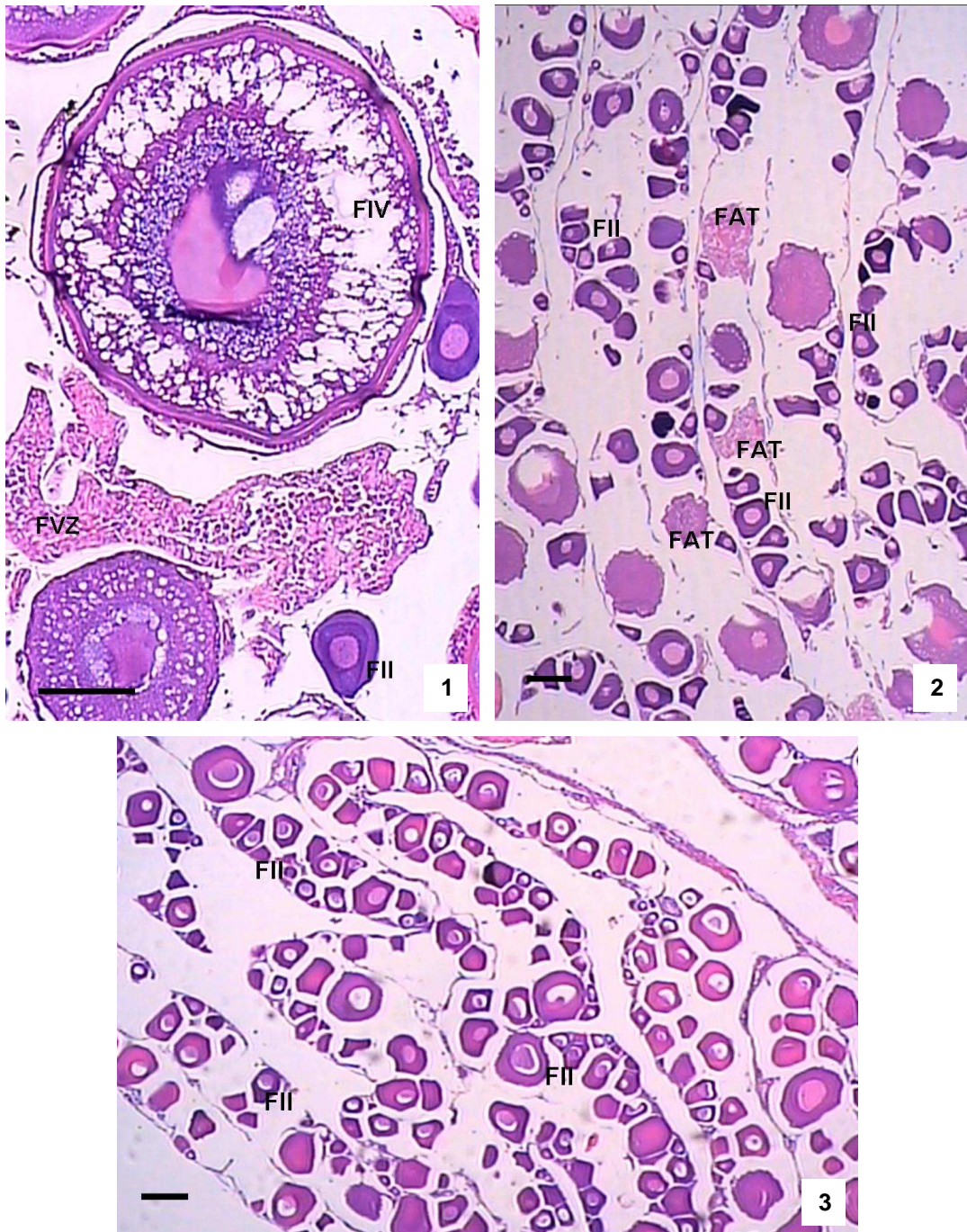


FIGURA 9 - Cortes histológicos de ovários de *T. lepturus* corados com HE. **1)** Ovário desovado (D). 10X10. **2)** Ovário em recuperação (D). 10X4. **3)** Ovário em repouso (R). 10X4. **Folículos ovarianos:** pré-vitelogênicos (FII), em vitelogênese protéica (FIV), vazios (FVZ) e atrésicos (FAT). Escala = 100 μ m.

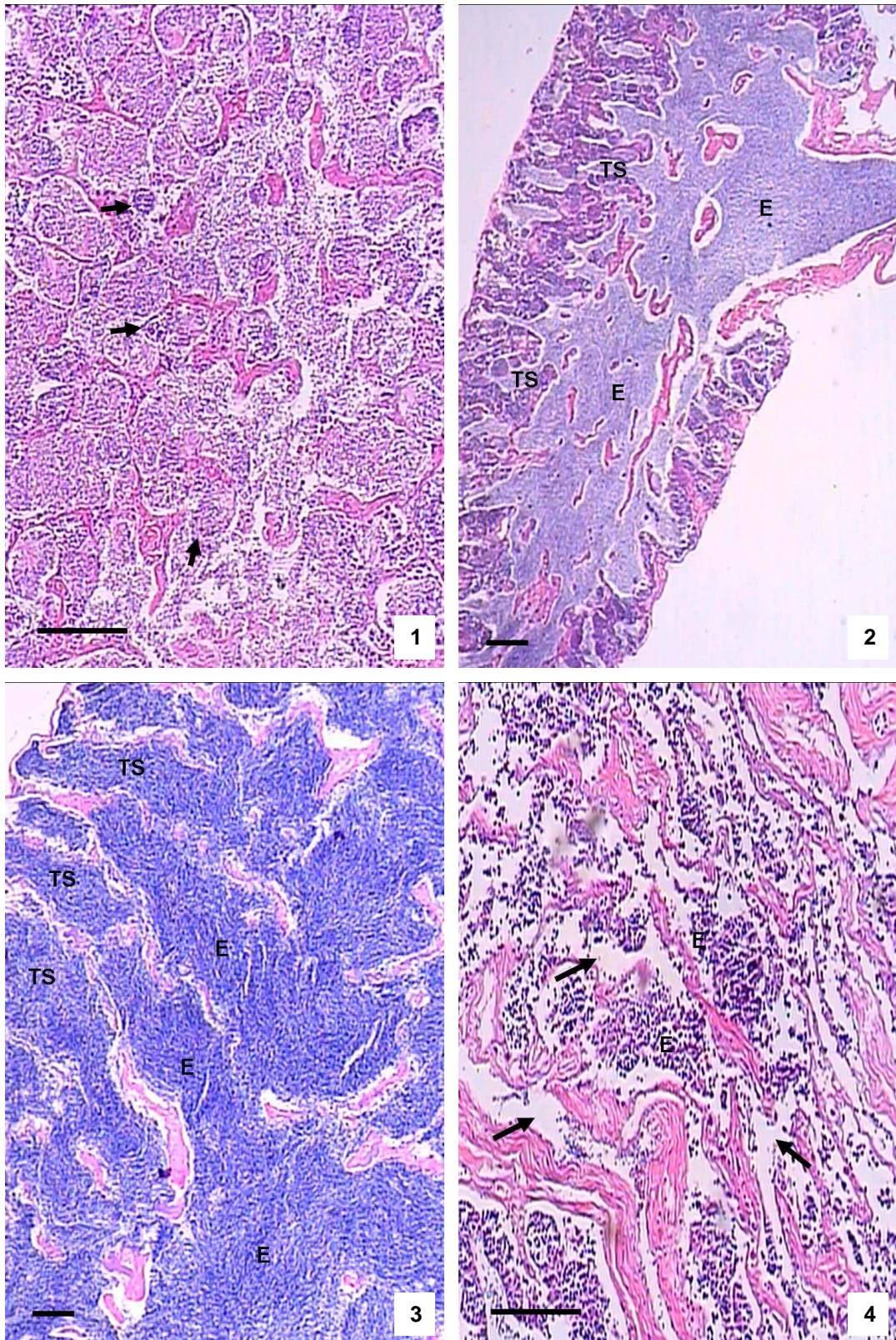


FIGURA 10 - Cortes histológicos de testículos de *T. lepturus* corados com HE. **1)** Testículo imaturo (A). 10X10. Setas indicam células precursoras dos espermatozoides. **2)** Testículo em maturação (B). 10X4. **3)** Testículo maduro (C). 10X4. **4)** Testículo espermiado (E). 10X10. Setas indicam túbulos seminíferos com ausência ou com poucos espermatozoides. E = espermatozoides. TS = túbulos seminíferos. Escala = 100 μ m.

3.4 Índice Gonadossomático

A distribuição dos valores médios mensais de IGS para fêmeas e machos estão representados pelas Figuras 11 e 12, respectivamente, e a curva de maturação para fêmeas e machos está representada pela Figura 13. Os valores individuais de IGS para ambos os sexos mostraram uma elevação em novembro e fevereiro, apresentando picos de atividade reprodutiva, período correspondente à desova expressiva (Figuras 14 e 15).

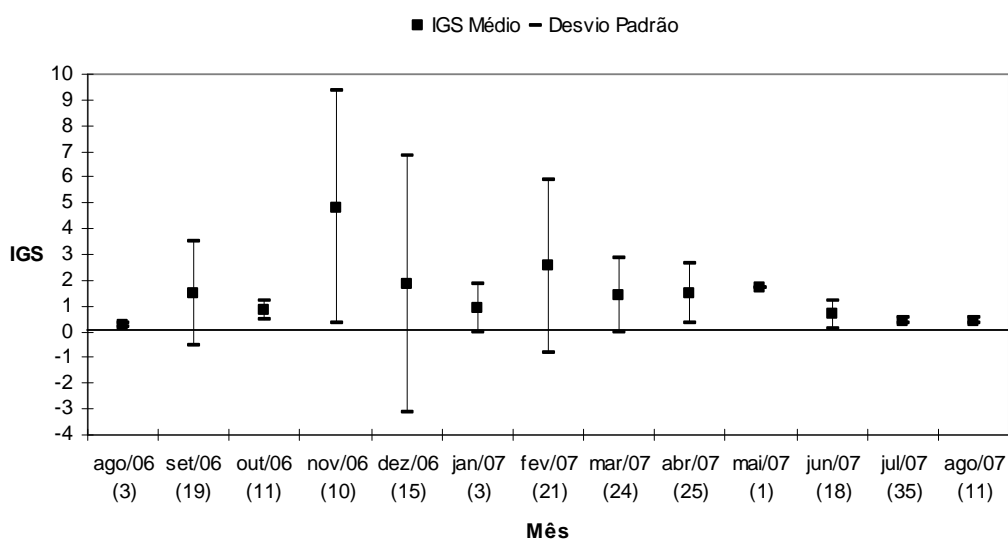


FIGURA 11 - Variação do IGS Médio de fêmeas nos meses do período estudado. Entre parênteses o número total de fêmeas amostradas em cada mês.

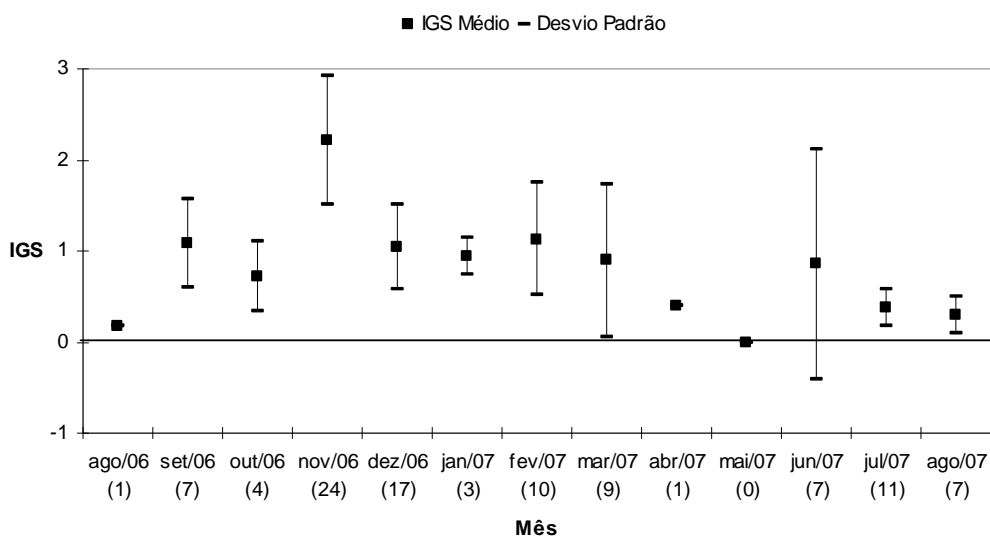


FIGURA 12 - Variação do IGS Médio de machos nos meses do período estudado. Entre parênteses o número total de machos amostrados em cada mês.

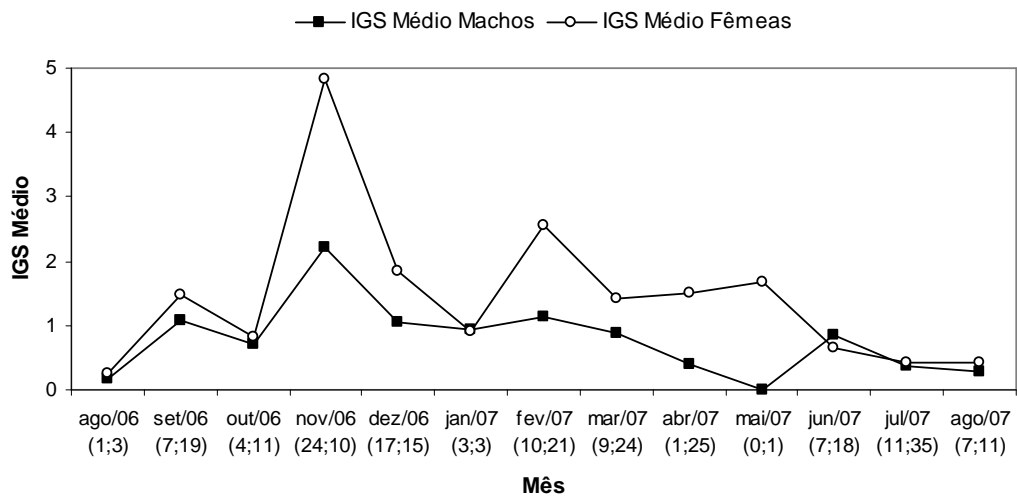


FIGURA 13 - Curva de maturação para fêmeas e machos. Entre parênteses o número de fêmeas e machos, respectivamente.

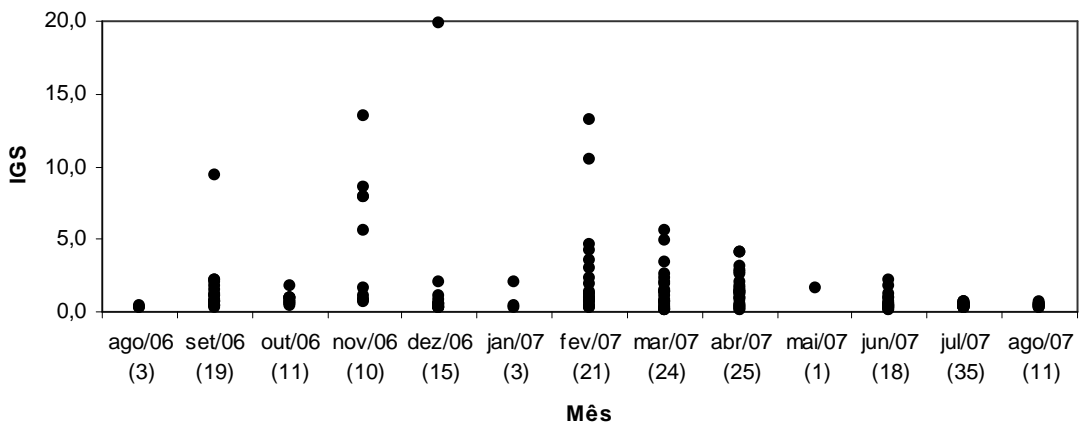


FIGURA 14 - Distribuição mensal dos valores individuais do IGS de fêmeas no período estudado. Entre parênteses o número de fêmeas por mês.

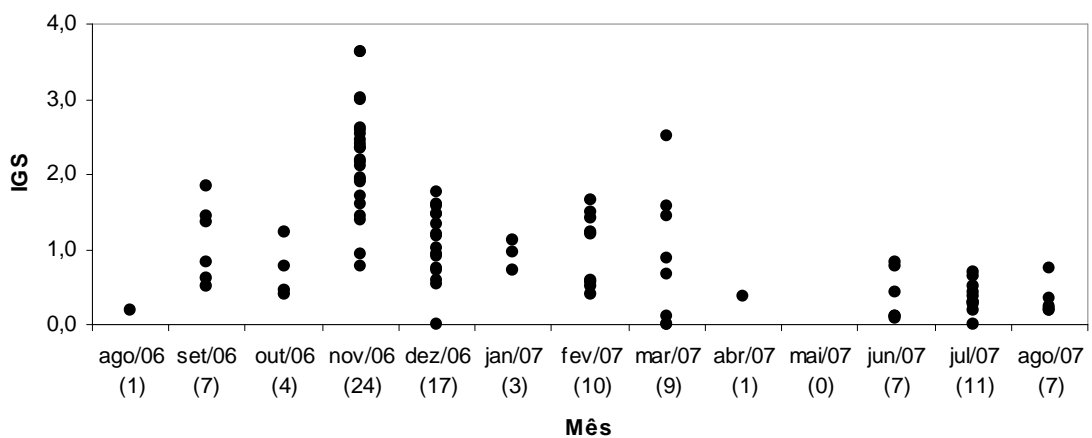


FIGURA 15 - Distribuição mensal dos valores individuais do IGS de machos no período estudado. Entre parênteses o número de machos por mês.

3.5 Comprimento médio de primeira maturação gonadal

O comprimento de primeira maturação (CT_{50}) foi de 75,0 cm para fêmeas e 64,0 cm para machos (Figuras 16 e 17).

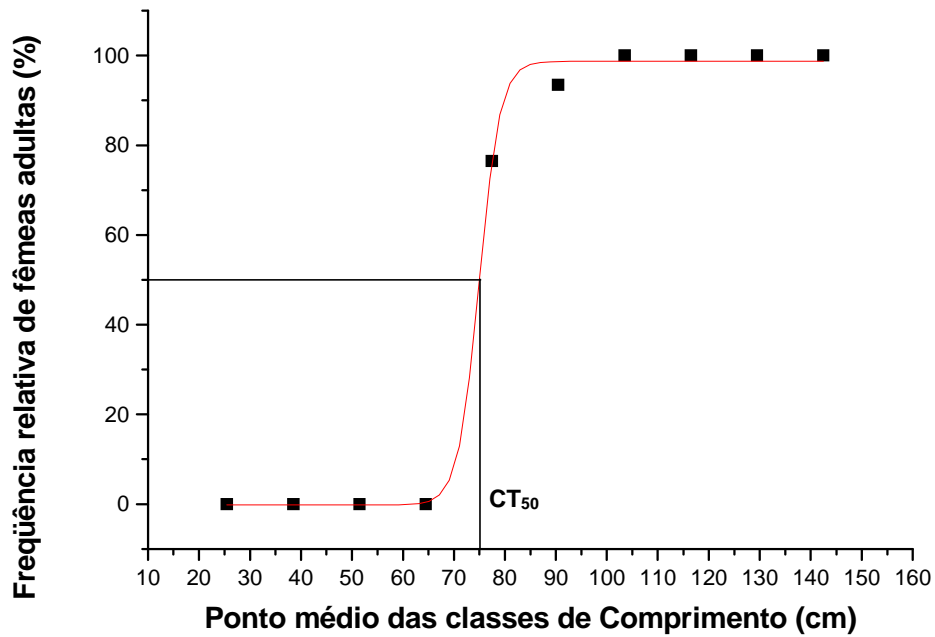


FIGURA 16 - Curva de comprimento de primeira maturação gonadal para fêmeas.

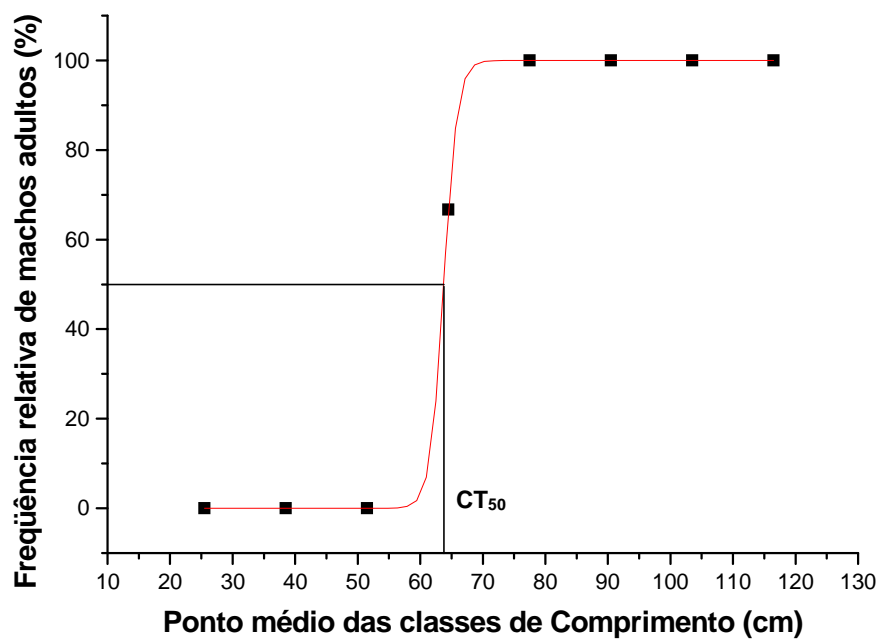


FIGURA 17 - Curva de comprimento de primeira maturação gonadal para machos.

3.6 Participação das artes de pesca artesanal de Barra do Saí sobre a espécie estudada

A Figura 18 representa a proporção de indivíduos provenientes conforme a arte de pesca utilizada no mês amostrado. Durante o período total estudado, a maioria dos exemplares foi proveniente do fundeio, sendo responsável por 68,3% do total da amostra e ocorrendo em 12 dos 13 meses. O caceio foi responsável por 10,3% do total amostrado, ocorrendo em sete dos 13 meses. O arrasto perf fez 21,4% do total de indivíduos coletados, ocorrendo em quatro dos 13 meses.

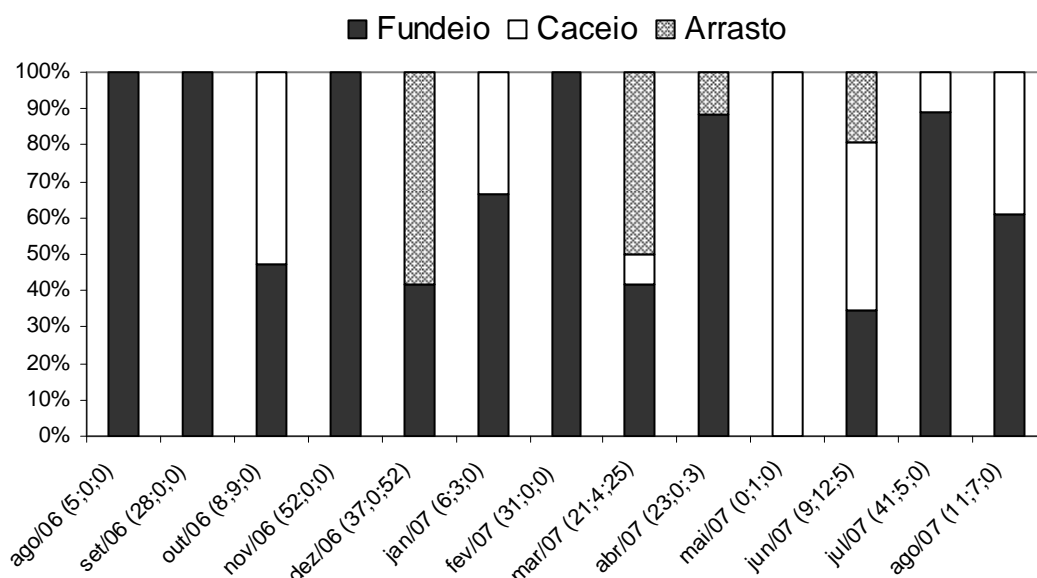


FIGURA 18 – Proporção de indivíduos provenientes segundo arte de pesca utilizada no mês. Entre parênteses, o número de indivíduos proveniente do fundeio, caceio e arrasto, respectivamente.

A amplitude de comprimentos dos exemplares abrangeu de 19,0 a 145,8 cm, sendo que 62,7% dos indivíduos mediram entre 84 a 110 cm.

Em relação à distribuição das classes de comprimento segundo as artes de pesca (Figura 19), somente exemplares provenientes do arrasto compuseram as três classes de menor comprimento (19 a 58 cm), ocorrendo em menor proporção nas duas seguintes. Indivíduos provenientes tanto do fundeio quanto do caceio, distribuíram-se a partir da quarta classe (58 a 71 cm) até a nona classe (123 a 136 cm), sendo que a última classe foi composta somente por exemplares do fundeio.

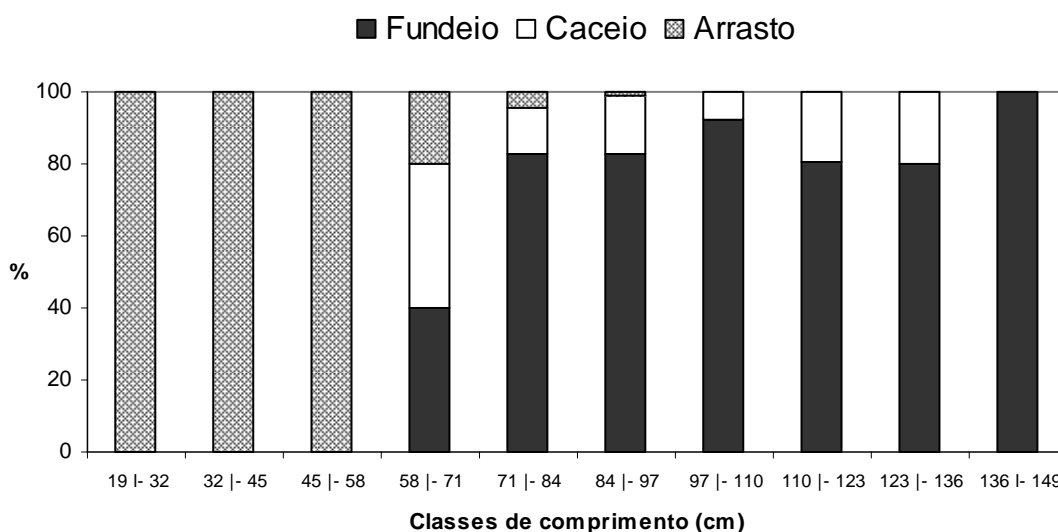


FIGURA 19 - Distribuição das classes de comprimento segundo as artes de pesca, fundeio, caceio e arrasto, utilizadas no período estudado.

Em relação à frequência de captura obtida para diferentes estádios de maturação conforme a arte de pesca utilizada, no fundeio a frequência de indivíduos em reprodução (C, Ch, D, E) foi alta ao longo de todo o período (61,8%); no caceio tal frequência também foi alta (43,9%), porém com menor número de meses de utilização dessa arte; e no arrasto não foram registrados indivíduos em reprodução nos meses de utilização (Figura 20 e Tabela 3).

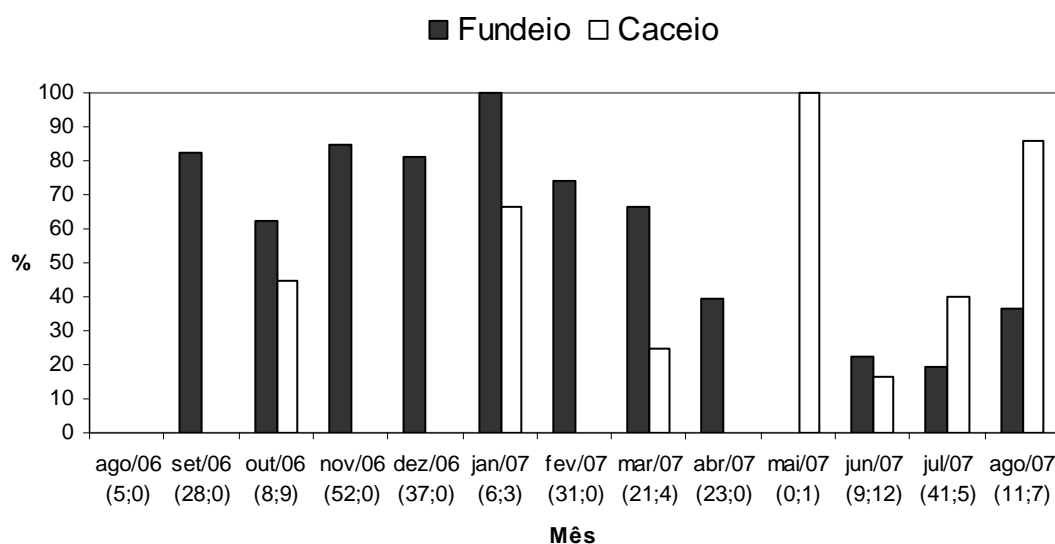


FIGURA 20 - Proporção de indivíduos em reprodução capturados segundo as artes fundeio e caceio nos meses de estudo. Entre parênteses o número total de indivíduos capturados pelo fundeio e caceio em cada mês, respectivamente.

TABELA 3 - Participação das artes de pesca (N) em relação ao tamanho total da amostra (N_{total}), com suas respectivas freqüências de maturidade.

Artes	N	A	B	C/Ch	D/E	C/Ch/D/E
Fundeio	68,3%	3,3%	34,9%	54,8%	7,0%	61,8%
Caceio	10,3%	2,4%	53,7%	24,4%	19,5%	43,9%
Arrasto	21,4%	96,5%	3,5%	0,0%	0,0%	0,0%
N_{total}	100%	23,1%	30,2%	39,9%	6,8%	46,7%

Do total de indivíduos provenientes do fundeio, 54,8% encontravam-se maduro ou hidratado (C, Ch), distribuindo-se de setembro de 2006 a agosto de 2007; 34,9% encontravam-se em maturação (B), sendo responsável por maior porcentagem entre os estádios de maturação, de abril de 2006 a agosto de 2007; 7,0% dos indivíduos eram D ou E, distribuindo-se pela primavera tardia, verão e início de inverno; 3,3% encontravam-se imaturos (A), ocorrendo em agosto de 2006 e em fevereiro, abril e julho de 2007 (Figura 21 e Tabela 3).

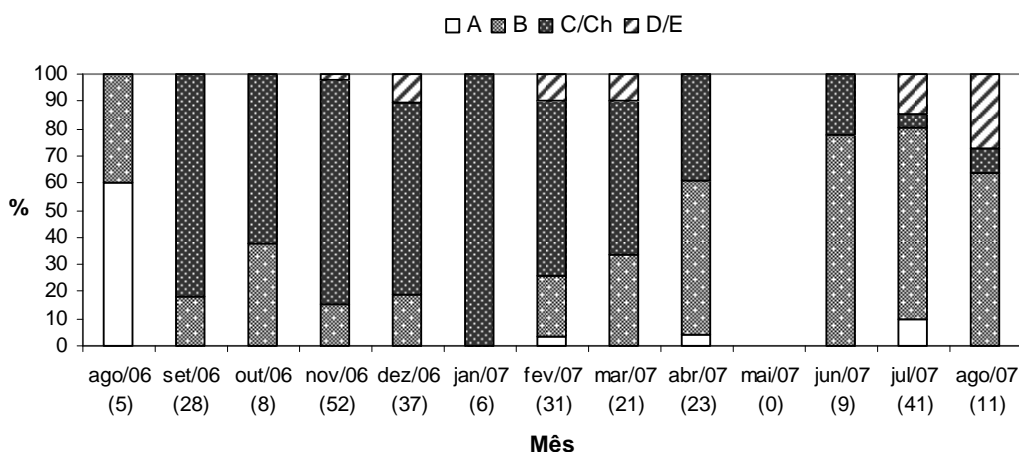


FIGURA 21 - Distribuição dos estágios de maturação para o fundeio. Entre parênteses o número total de indivíduos provenientes do fundeio em cada mês.

Do total de indivíduos provenientes do caceio, 53,7% encontravam-se em maturação (B), sendo responsável por maior porcentagem entre os estádios de maturação, em outubro de 2006 e em março, junho e julho de 2007; 24,4% encontravam-se maduro ou hidratado (C, Ch), com maior proporção em janeiro de 2007; 19,5% dos indivíduos eram D ou E, distribuindo-se pela outono tardio e inverno; 2,4% encontravam-se imaturos (A), ocorrendo somente em junho de 2007 (Figura 22 e Tabela 3).

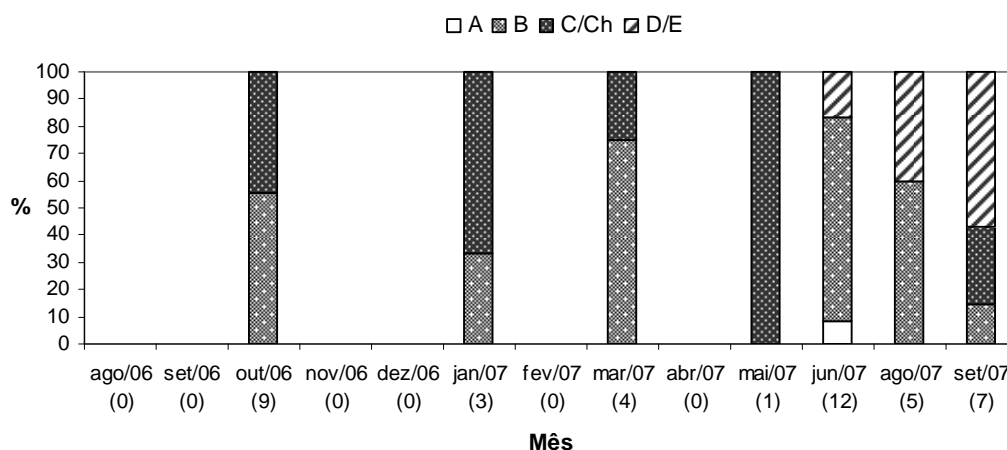


FIGURA 22 - Distribuição dos estágios de maturação para o caceio. Entre parênteses o número total de indivíduos provenientes do caceio em cada mês.

Do total de indivíduos provenientes do arrasto, 96,5% encontravam-se imaturo (A), ocorrendo em grande proporção na primavera tardia e verão tardio; 3,5% encontravam-se em maturação (B) (Figura 23 e Tabela 3).

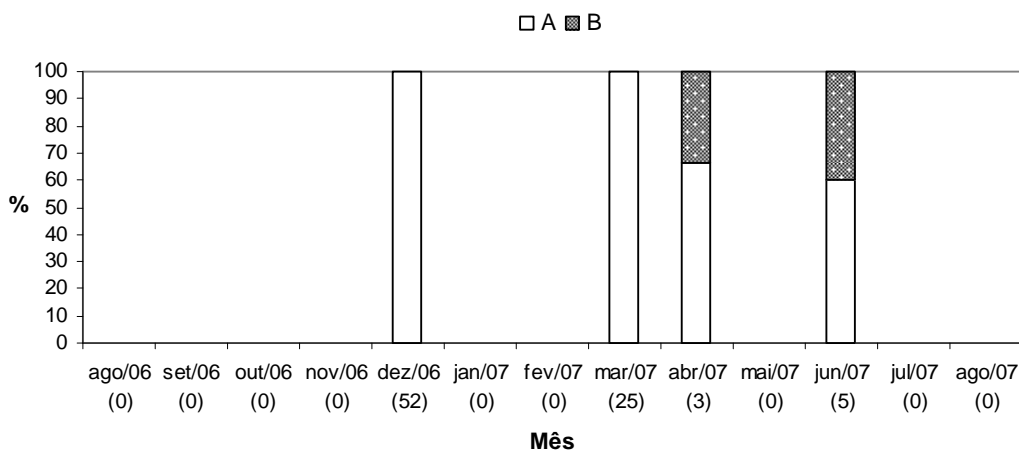


FIGURA 23 - Distribuição dos estágios de maturação para o arrasto. Entre parênteses o número total de indivíduos provenientes do arrasto em cada mês.

4. DISCUSSÃO

Quanto às condições reprodutivas de *T. lepturus* amostrado pela pesca artesanal com as artes fundeio, caceio e arrasto em Barra do Saí – SC, a proporção sexual encontrada para o período total foi de 1 macho para aproximadamente 2 fêmeas, com prevalência destas para todos os meses, exceto novembro quando não houve diferença significativa entre sexos. Magro (2006), estudando aspectos da pesca e dinâmica de populações do peixe-espada da costa sudeste-sul do Brasil, obteve a proporção de 1:3 em Santa Catarina, para o período total estudado, porém as fêmeas prevaleceram em todos os meses. Kwok & Ni (1999) analisaram duas espécies muito semelhantes de espada, *T. lepturus* e *T. nanhaiensis*, provenientes de capturas comerciais em águas costeiras de Hong Kong, e observaram que da primeira espécie a proporção sexual diferiu significativamente de 1:1 entre os diferentes meses, diferentes idades e classes de tamanho, com fêmeas excedendo o número de machos em todas as classes. Bellini (1980 *apud* Magro, 2006), analisando exemplares de *T. lepturus* da costa sudeste-sul do Brasil provenientes de coletas sazonais em cruzeiros oceanográficos, que abrangeram profundidades até 200 m, constatou que a proporção sexual sazonal não apresentou diferença significativa entre fêmeas e machos no período. Já Sheridan *et al.* (1984), investigando *T. lepturus* capturado em cruzeiros oceanográficos na região norte do Golfo do México até profundidades de 91 m, verificaram a proporção sexual de 1,64 machos:1 fêmea, diferenciando dos demais trabalhos em que a proporção de fêmeas superava a de machos. Tal diferenciação na proporção sexual pode ser explicada pelo sistema de acasalamento tipo “*leq*” descrito por Emlen & Oring (1977 *apud* Magro, 2006), no qual se identifica a estratégia reprodutiva de *T. lepturus*, em que a atuação dos machos é constante e em época de desova, formam grupos e as fêmeas escolhem seus parceiros dentro do grupo. Não havendo coincidência de maturação entre as fêmeas, a desova se prolonga, de maneira que o grupo de machos mantém atividade sexual durante todo o período (Magro, 2006). Isso foi corroborado por Munekiyo & Kuwahara (1984a; 1984b), em seu estudo do processo reprodutivo de *T. lepturus* coletados em cruzeiros de pesquisa na Baía de Wakasa (Japão) na plataforma (entre 100 e 160 m) e junto à costa (entre 40 e 60 m), comprovando sua hipótese de que essa espécie forma agregações de machos na plataforma e, na costa, agregam-se às fêmeas, e estas migram para a plataforma à

medida que avançam seus estádios de maturação gonadal. Assim, a área de desova localizar-se-ia afastada da costa, com maior concentração de machos, pois as fêmeas, logo após a desova, retornam à costa, mas os machos permanecem na área de desova por mais tempo, dispersando-se após o período de reprodução (Magro, 2006). Portanto, como os exemplares capturados em Barra do Saí são provenientes de próximo à costa, a maioria amostrada notadamente foi do sexo feminino, explicando assim, seu predomínio na proporção sexual encontrada.

A alta proporção de fêmeas entre os maiores exemplares observada no presente estudo, e também por Ros Pichss & Castillo (1978), Jean & Lee (1984), Munekiyo & Kuwahara (1988a), Martins & Haimovici (2000) e Magro (2006), indica que fêmeas atingem tamanhos maiores do que machos de mesma idade.

A frequência de estádios de maturidade (fêmeas maduras (C), hidratadas (Ch) e desovadas (D)) e os maiores valores individuais de IGS evidenciaram que o período reprodutivo foi expressivo na primavera e verão, nos meses de novembro a março, e o período de desova compreendeu, além da primavera e verão, meses de final de outono e de inverno (junho, julho e agosto). Martins & Haimovici (2000), estudando a reprodução de *T. lepturus* capturado sazonalmente no sul do Brasil, verificaram período de maior atividade reprodutiva no fim da primavera e verão na plataforma e, provavelmente, ao longo de todo o ano na quebra de talude. Magro (2006) observou um longo período reprodutivo, abrangendo os meses do primeiro semestre, principalmente no verão e princípio do inverno. De acordo com Bellini (1980 *apud* Magro, 2006), a espécie apresentou período de desova abrangendo o fim do verão e início do inverno. Kwok & Ni (1999), verificaram amplo período de atividade reprodutiva, estendendo-se de fevereiro a outubro, com pico no verão (março a junho), sendo que fêmeas maduras podem desovar mais de uma vez em cada período de desova. Jean & Lee (1984), estudando a biologia reprodutiva de *T. lepturus* de Taiwan, estimaram que o período de desova ocorre de março a agosto, com pico em maio e junho. Segundo Munekiyo & Kuwahara (1984a), o período de desova correspondeu de junho a setembro (primavera e verão), com os mais altos valores de IGS para ambos os sexos de julho a agosto. Kim *et al.* (1998), em seu estudo da biologia do peixe-espada no Estreito Cheju (Coréia), constataram que o IGS manteve-se relativamente alto no fim da primavera e verão (de junho a setembro), decaindo em outubro e mantendo-se baixo até dezembro (inverno), e que a maturação e o período de desova foram entre junho e outubro, com desova

expressiva em agosto. Tampi *et al.* (1968 *apud* Magro, 2006), avaliando a biologia do peixe-espada na região costeira da Índia, observaram fêmeas maduras de abril a janeiro, com picos de atividade reprodutiva em abril-maio e dezembro-janeiro. Sheridan *et al.* (1984) constataram longo período de desova, ocorrendo de abril a outubro (de primavera a outono), com pico no verão. Nakatani *et al.* (1980) também observaram um longo período de desova para essa espécie, pela ocorrência de ovos e larvas na plataforma sul brasileira.

Robert (2004), analisando a pesca artesanal de fundeio realizada pelas comunidades de Barra do Saí (SC) e de Brejatuba (PR), observou freqüências de desembarque para *T. lepturus* mais elevadas na primavera, possibilitando, portanto, verificar que a atividade pesqueira na região estudada provavelmente está atuando no estrato adulto da população, principalmente nos indivíduos maduros (C) e hidratados (Ch), em maior atividade reprodutiva.

Os comprimentos médios de primeira maturação (CT₅₀) obtidos neste trabalho se aproximaram aos constatados na literatura, principalmente referente aos machos. Para fêmeas estimou-se em 75,0 cm de comprimento total e para machos em 64,0 cm de comprimento total. Magro (2006) obteve a variação de 65,0 a 67,0 cm de comprimento total para fêmeas e de 53,0 a 65,0 cm de comprimento total para machos. Martins & Haimovici (2000) obtiveram 69,3 cm de comprimento total para fêmeas e 63,9 cm de comprimento total para machos.

Em relação às artes de pesca e às classes de comprimento, exemplares provenientes do fundeio atingiram comprimentos mínimo de 71,0 cm e máximo de 145,8 cm. Robert (2004) obteve comprimentos mínimo de 77,6 cm e máximo de 119,0 cm. Exemplares provenientes do arrasto ocorreram principalmente nas classes de 19-32 cm a 45-58 cm, atingindo comprimentos mínimo de 19,0 cm e máximo de 88,3 cm. Rickli (2001), estudando a composição e variação temporal da ictiofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão sete-barbas com utilização de redes de arrasto com portas, no balneário de Shangrilá (PR), obteve para o peixe-espada comprimentos mínimo de 3,0 cm e máximo de 28,0 cm. Pichler (2000), em seu estudo de biologia comparada de peixes entre um ambiente estuarino e a plataforma continental (PR) utilizando o arrasto de fundo com portas, verificou para a plataforma comprimentos variando de 10,1 a 83,0 cm. Essa distinção entre o comprimento do indivíduo em relação à arte utilizada, pode ser explicada pela

seletividade do petrecho, sendo que a pesca com emalhe (fundeio e caceio) captura exemplares maiores que a pesca com arrasto (Robert & Chaves, 2006).

Verificou-se que o fundeio e o caceio foram responsáveis pela alta frequência de captura de indivíduos em reprodução e o arrasto pela alta frequência de indivíduos imaturos. Portanto, a pesca de emalhe pode estar incidindo na atividade reprodutiva da parcela da população de *T. lepturus* amostrada, e o arrasto no recrutamento de novos indivíduos. Conforme Magro (2006), as taxas de mortalidade total e por pesca obtidas indicam que na região sudeste-sul do Brasil, o peixe-espada vem sendo amplamente explorado, com valores próximos ou excedendo aos pontos limites de referência biológica (F_{max}) obtidos na análise de rendimento relativo por recruta. Como os valores de produção da espécie são subestimados, uma vez que não é alvo das pescarias sendo freqüentemente descartada pela pesca de grande porte em prol de outras espécies de alto valor comercial, pode estar em andamento um processo de sobrepesca da espécie antes mesmo de se tornar alvo das pescarias (Magro, 2006).

Como os resultados da atividade reprodutiva de *T. lepturus* foram baseados em exemplares amostrados por diferentes artes de pesca, variando mensalmente conforme a escolha de utilização pelos pescadores artesanais da região estudada, eles devem ser interpretados com a devida cautela para a compreensão da situação reprodutiva para a população.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na região costeira limítrofe de Santa Catarina e Paraná, o período reprodutivo mais conspícuo da parcela populacional de *T. lepturus* vulnerável à atividade pesqueira artesanal correspondeu à primavera e verão.

Indivíduos em reprodução de *T. lepturus* são mais capturados pela pesca de emalhe, enquanto imaturos pela pesca de arrasto. Portanto, a pesca de emalhe pode estar impactando a reprodução dessa espécie.

As avaliações obtidas do presente estudo sobre a atividade reprodutiva de *T. lepturus* consistirão em subsídio para o futuro manejo da pesca na região e sua conservação.

REFERÊNCIAS

- CERGOLE, M. C.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. (Ed.). **Análise das principais pescarias comerciais da região sudeste-sul do Brasil: Dinâmica populacional das espécies em exploração. Série Documentos REVIZEE – Score Sul.** São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP, 2005.
- CHAVES, P.T.C.; BOUCHEREAU, J.L. **Síntese dos estudos sobre a pesca artesanal no litoral sul do Paraná e norte de Santa Catarina.** Curitiba: Alquimia, 2006.
- 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. 25, n. 1, p. 53-59, 2003.
- DAURA-JORGE, F. G.; WEDEKIN, L. L.; HANAZAKI, N. **A pesca artesanal no mosaico de áreas protegidas do litoral de Santa Catarina.** Florianópolis: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2007.
- DIEGUES, A. C. S. A pesca artesanal no litoral brasileiro: cenários e estratégias para sua sobrevivência. **Proposta**, São Paulo, n. 38, p. 2-24, 1988.
- FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5).** São Paulo: Museu de Zoologia – USP, 2000.
- HAIMOVICI, M. **Recursos pesqueiros demersais da região Sul.** Rio de Janeiro: FEMAR, 1997.
- HAIMOVICI, M.; MARTINS, A. S.; VIEIRA, P. C. Distribuição e abundância de peixes teleosteos demersais sobre a plataforma continental sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 56, n. 1, p. 27-50, 1996.
- HAIMOVICI, M.; MENDONÇA, J. T. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 18, p. 161-177, 1996.
- JEAN, C. T.; LEE, S. C. Reproductive biology of the ribbonfishes, *Trichiurus lepturus* and *Trichiurus japonicus*, of Taiwan. **Bulletin of the Institute of Zoology Academia Sinica (Taipei)**, v. 23, n. 1, p. 9-20, 1984.
- KWOK, K. Y.; NI, I. H. Reproduction of cutlassfishes *Trichiurus* spp. From the South China Sea. **Marine Ecology Progress Series**, v. 176, n. 0, p. 39-47, 1999.
- MAGRO, M. *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758. In: CERGOLE, M. C.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. (Ed.). **Análise das principais pescarias comerciais da região sudeste-sul do Brasil: Dinâmica populacional das espécies em exploração. Série Documentos REVIZEE – Score Sul.** São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP, 2005. p. 162-166.

MAGRO, M. **Aspectos da Pesca e Dinâmica de Populações do espada, *Trichiurus lepturus* (Trichiuridae, Teleostei), da Costa Sudeste-Sul do Brasil.** São Paulo, 2006. 194 p. Tese (Doutorado em Ciências/Área de Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

MARTINS, A. S.; HAIMOVICI, M. Reproduction of cutlassfish *Trichiurus lepturus* in the southern Brazil subtropical convergence ecosystem. **Scientia Marina**, v. 64, n. 1, p. 97-105, 2000.

MUNEKIYO, M.; KUWAHARA, A. Spawning season and sex ratio of ribbon fish (*Trichiurus lepturus*) in Western Wakasa Bay (Japan). **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries**, v. 50, n. 8, p. 1279-1284, 1984(a).

MUNEKIYO, M.; KUWAHARA, A. Spawning ground, mating systems and distribution pattern of ribbon fish (*Trichiurus lepturus*). **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries**, v. 50, n. 9, p. 1527-1534, 1984(b).

MUNEKIYO, M.; KUWAHARA, A. Age and growth of Ribbon Fish in the Western Wakasa Bay. **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries**, v. 54, n. 8, p. 1305-1313, 1988.

NAHUM, V. J. I. et al. Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina do Brasil. In: ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO, J. M. (Org.). **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais.** Belém: Editora Universitária UFPA, 2006. p. 1-6.

NAKAMURA, I.; PARIN, N. V. **FAO Species Catalogue : Snake mackerels and cutlassfishes of the world (Families Gempylidae and Trichiuridae).** Rome: Food and agriculture organization of the United Nations, 1993. n. 125. v. 15.

NAKATANI, K.; MATSUURA, Y.; SATO, G. Estudo do ciclo de vida do peixe-espada *Trichiurus lepturus*. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 255-259, 1980.

PARK, C. S.; KIM, Y. S.; HAWANG, H. J.; HONG, B. K. On the spawning and maturity of hairtail, *Trichiurus lepturus*, in the east China Sea. **Bulletin of National Fisheries Research and Development Institute**, v. 54, p. 19-25, 1998.

PICHLER, H. A. **Biologia Comparada de Peixes entre um Ambiente Estuarino e a Plataforma Continental, Estado do Paraná.** Relatório final PIBIC/CNPq. 24 p. 2000.

RICKLI, A. P. S. **Composição e variação temporal da ictiofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no balneário de Shangrilá, Estado do Paraná.** Curitiba, 2001. 125 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

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.** Curitiba, 2004. 125 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

ROBERT, M. C. ; CHAVES, P. . Dinâmica da atividade pesqueira artesanal em duas comunidades da região litorânea limítrofe Santa Catarina-Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 15-23, 2006.

ROS PICHSS, R. M.; CASTILLO, M. P. Contribution to knowledge of the biology of the Atlantic cutlassfish *Trichiurus lepturus*. **Ciencias Serie 8 Investigaciones Marinas (Havana)**, n. 37, p. 1-33, 1978.

SHERIDAN, P. F.; TRIMM, D. L.; BAKER, B. M. Reproduction and food habits of seven species of northern Gulf of Mexico fishes. **Contributions in Marine Science**, v. 27, n. 0, p. 175-204, 1984.

SUNYE, P. S. Diagnóstico da pesca no litoral do Estado de Santa Catarina. In: ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO, J. M. (Org.). **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais.** Belém: Editora Universitária UFPA, 2006. p. 141-156.

VAZZOLER, A. E. A. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** 20. ed. São Paulo: SBI, CNPq e Nupelia, 1996.

YAMADA, U. The reproductive characteristics of the ribbon fish, *Trichiurus lepturus* Linnaeus, in the East China Sea. **Bulletin Seikai reg. Fish. Res. Lab.**, n. 41, p. 63-81, 1970.