

In: Carolus Maria Vooren e Sandro Klippel (eds.)

Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Porto Alegre: Igaré, 2005. 262 p. (ISBN 85--99751--01--8)

Capítulo 6

Biologia e status de conservação
dos tubarões-martelo *Sphyrna lewini* e
S. zygaena

Carolus Maria Vooren
Sandro Klippel
André Beal Galina



Grandes juvenis do tubarão-martelo-entalhado *Sphyrna lewini* ocorrem na Plataforma Sul. Na foto, uma fêmea com comprimento de 170 cm, capturada com arrasto de fundo.

Morfologia e sistemática

A cabeça dos tubarões-martelo possui em ambas suas faces laterais uma extensão rígida, plana e perpendicular ao eixo do corpo (Figura 6.1). Os olhos e as fossas olfativas são situados nas extremidades laterais dessas extensões da cabeça (Figuras 6.1 e 6.2). Essa posição dos olhos aumenta o campo de visão do animal, e a grande distância entre as fossas olfativas aumenta a capacidade de seguir rastros de cheiro na coluna d'água. As duas extensões laterais e a porção da cabeça entre estas constituem em conjunto a estrutura denominada de cefalofólio, que tem esse nome porque ela tem a forma de um aerofólio. Ao nadar no plano horizontal, o tubarão-martelo experimenta na face ventral do cefalofólio uma força vertical para cima. Essa força ajuda a sustentar o peso do tubarão na coluna d'água. Por isso as nadadeiras peitorais, que também sustentam o peso do corpo em movimento, são menores nos tubarões-martelo do que nos outros tubarões pelágicos. Com uma musculatura especial que não existe nos demais tubarões, o tubarão-martelo ajusta a posição do cefalofólio para controlar a direção do seu nadar. Assim o tubarão-martelo ganha agilidade para nadar em curvas, porém ele perde estabilidade, pois qualquer mudança da posição da cabeça tende a afetar o equilíbrio do corpo em movimento. Esse problema é resolvido pela conformação da primeira nadadeira dorsal, que nos tubarões-martelo é maior que nos outros tubarões pelágicos, o que aumenta a ação dessa nadadeira como estabilizador do animal em movimento (ver a foto na página 97). Os poros dos órgãos do sentido elétrico são distribuídos sobre toda a superfície do cefalofólio (Figura 6.1). *S. lewini* possui cerca de 3.000 desses poros, dos quais 1.800 no lado ventral. Assim o cefalofólio funciona como um eficiente detector dos campos elétricos de raias que se escondem no sedimento do fundo do mar. Isto explica porque raias são um item freqüente na dieta dos tubarões-martelo. O cefalofólio dos tubarões-martelo tem múltiplas funções sensoriais e hidrodinâmicas (Bigelow e Schroeder, 1948; Alexander, 1975; Nakaya, 1995; Kajiura, 2001).

Nos peixes elasmobrânquios o intestino é um tubo curto e largo que corre sem curvaturas desde o estômago até a cloaca. Na maioria das espécies existe dentro do intestino um lençol de tecido disposto em espiral, a chamada “válvula espiral”, que faz com que o espaço interno do intestino tem a forma de um tubo em espiral. A válvula espiral propicia uma elevada área de superfície para a absorção dos produtos da digestão. Porém nos tubarões-martelo a válvula do intestino não é disposta em espiral mas é enrolada sobre si mesma em forma de rocambole, a chamada “válvula em rolo”, e o material em digestão passa por entre as voltas dessa válvula. Em aquários foi observado que os tubarões que possuem a válvula em rolo periodicamente viram o intestino ao avesso para fora da cloaca e então nadam com a válvula intestinal de fora. Assim esses tubarões descarregam as fezes e lavam seu intestino (Compagno, 1988). Os tubarões que possuem a válvula em rolo freqüentemente viram o intestino ao avesso para fora da cloaca quando são pescados.

Das seis espécies de tubarões-martelo do Brasil, somente *S. lewini* (Griffith & Smith 1834) e *S. zygaena* (Linnaeus 1758) ocorrem na Plataforma Sul. Espécimes inteiros dessas duas espécies são facilmente identificados pelo fato de que *S. lewini* possui no meio da borda frontal da cabeça um pequeno mas nítido entalhe, enquanto em *S. zygaena* a borda frontal

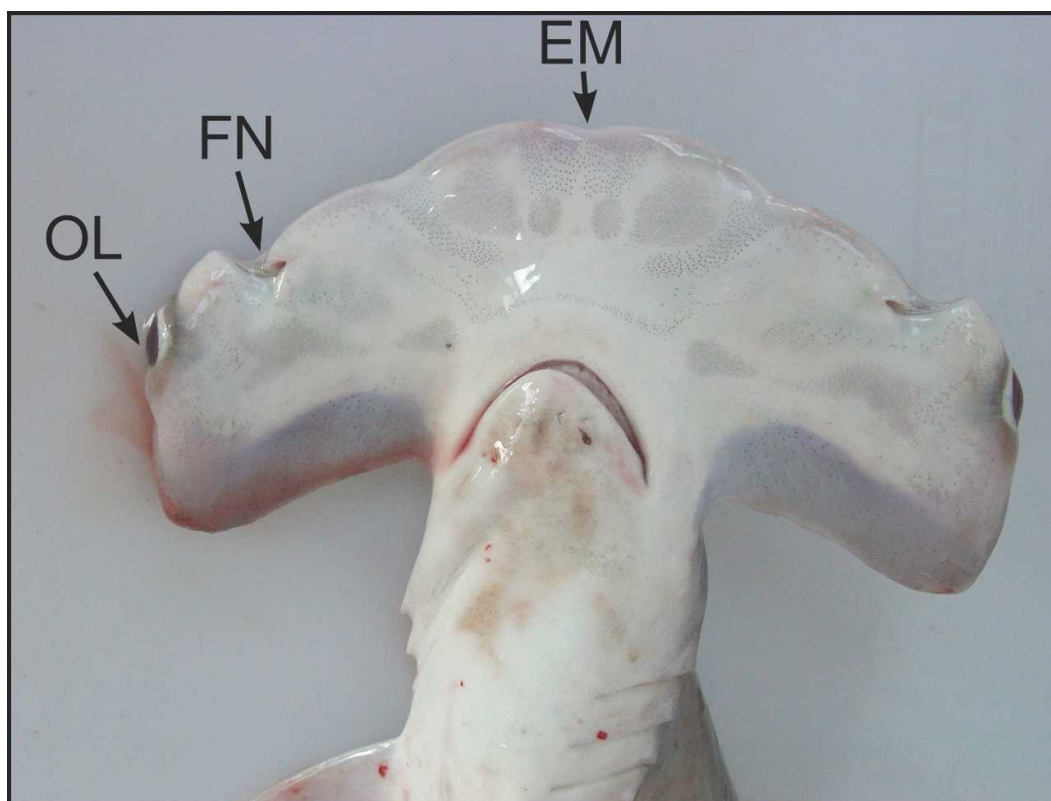


Figura 6.1. A cabeça do tubarão-martelo-entalhado *Sphyrna lewini* em vista ventral. EM = entalhe mediano. OL = olho. FN = fossa nasal. Os pequenos pontos escuros na face ventral do cefalofólio são os poros do sentido elétrico.

da cabeça tem um perfil liso, sem entalhe no meio (Figura 6.3). Por esse motivo propõe-se “tubarão-martelo-entalhado” como nome comum para *S. lewini*, e “tubarão-martelo-liso” para *S. zygaena*, em analogia com os nomes dessas espécies na língua inglesa (Compagno, 1984b). O íris do olho é preto em *S. zygaena* e branco em *S. lewini* (Figura 6.2). Em ambas essas espécies o cefalofólio é grande, com envergadura de cerca de 1,3 vezes o comprimento da cabeça até a nadadeira peitoral. A origem da nadadeira anal é situada anterior à origem da 2ª nadadeira dorsal, a nadadeira anal tem sua margem posterior profundamente côncava em forma de foice, e a 2ª nadadeira dorsal tem sua margem posterior quase reta (Figura 6.4). Pela combinação dessas características da cabeça e das nadadeiras, *S. lewini* e *S. zygaena* diferem das demais quatro espécies de tubarões-martelo que ocorrem no Brasil (Gilbert, 1967; Figueiredo, 1977; Compagno, 1984b; Vooren, 1997; Soto, 2001a).

Na pesca comercial no sul do Brasil, os tubarões são desembarcados como carcaças sem a cabeça, as vísceras e as grandes nadadeiras. Carcaças de *S. lewini* e de *S. zygaena* distinguem-se de carcaças de espécies de *Carcharhinus* por terem a origem da nadadeira anal nitidamente anterior à origem da 2ª nadadeira dorsal, e de espécies de *Rhizoprionodon*



Figura 6.2. Vista lateral da cabeça de juvenis de *Sphyrna lewini* (encima) e *Sphyrna zygaena* (embaixo) da Plataforma Sul. Observa-se a cor do íris do olho das duas espécies.

por terem a borda posterior da nadadeira anal em forma de foice. Carcaças de *S. lewini* e *S. zygaena* diferem entre si pela cor da pele do dorso e pela forma do pedúnculo caudal (Figura 6.4). Em *S. zygaena* a pele do dorso é de cor cinza-chumbo e o pedúnculo caudal é roliço, aproximadamente circular em corte transversal. Em *S. lewini* a pele do dorso é de cor cinza clara e o pedúnculo caudal é nitidamente mais alto que largo, elipsóide em corte transversal, com largura de cerca de 60% da sua altura (Vooren *et al.*, 2003).

Os tubarões-martelo constituem a família Sphyrnidae. Os registros mais antigos das Sphyrnidae são do período do Mioceno, cerca de 10 milhões de anos antes do presente. As demais famílias de tubarões surgiram há mais de 60 milhões de anos (Cappetta, 1987). Os tubarões-martelo representam a última novidade na evolução dos tubarões. Eles são os tubarões mais modernos. Isso é um dos aspectos que determinam a importância dos tubarões-martelo na biodiversidade dos oceanos.

Distribuição geográfica

Sphyrna lewini possui distribuição mundial nas costas dos oceanos entre as latitudes de 40°N e 40°S e é comum em toda a costa continental do Brasil. *S. lewini* ocorre na costa do Uruguai mas não na Argentina (Compagno, 1984b; Menni *et al.*, 1984; Soto, 2001a).



Figura 6.3. Juvenis do tubarão-martelo-entalhado *Sphyrna lewini* (encima) e do tubarão-martelo-liso *Sphyrna zygaena* (embaixo) da Plataforma Sul. Observam-se as diferenças entre as duas espécies na forma da borda anterior do cefalofólio, e na cor da pele. Observa-se que a 1ª nadadeira dorsal é grande, e que a nadadeira peitoral é relativamente pequena.

S. zygaena possui distribuição mundial nas costas dos oceanos entre as latitudes de 50°N e 50°S, exceto nas águas equatoriais quentes. No Atlântico Sudoeste, a distribuição de *S. zygaena* é restrita à costa continental entre as latitudes de 22°S e 36°S, do Rio de Janeiro à Montevideo (Compagno, 1984b; Menni *et al.*, 1984; Soto, 2001a).

Ecologia de *Sphyrna lewini*

Sphyrna lewini é mundialmente o mais abundante dos tubarões-martelo. A espécie ocorre em plataformas continentais e em águas oceânicas próximas a estas, frequentemente aproximando-se da costa e entrando em baías e estuários. Os indivíduos jovens vivem perto da costa. Os indivíduos maiores formam cardumes pelágicos sobre grandes feições íngremes do fundo do mar tais como a quebra da plataforma e as escarpas de bancos submarinhos. Os cardumes permanecem em tais locais durante o dia e se dispersam durante a noite pelo ambiente pelágico ao redor. Os cardumes diurnos são mansos e não atacam mergulhadores. Indivíduos grandes são frequentemente vistos à flor da água, e no Taiwan esses tubarões são pescados na superfície com arpões. *S. lewini* alimenta-se de peixes, cefalópodes e crus-



Figura 6.4. A região caudal de *Sphyrna lewini* (encima) e *Sphyrna zygaena* (embaixo) da Plataforma Sul em vista lateral. Observam-se a forma e a posição da 2ª nadadeira dorsal e da nadadeira anal, a cor da pele, e a diferença entre as duas espécies no diâmetro vertical do pedúnculo caudal.

táceos. Seu alimento inclui animais pelágicos como sardinhas e lulas, mas também animais bentônicos como linguados, polvos e lagostas. Na costa Atlântica da América do Norte, *S. zygaena* e *S. lewini* alimentam-se de raias da família Dasyatidae, cujos espinhos caudais são frequentemente encontrados cravados nas maxilas desses tubarões. Eles comem frequentemente outros tubarões, inclusive juvenis da sua própria espécie, e devoram tubarões presos em redes. Nas águas costeiras de São Paulo, os neonatos de *S. lewini* alimentam-se principalmente de camarões (Bigelow e Schroeder, 1948; Sadowsky, 1967; Klimley, 1981; Compagno, 1984b; Chen *et al.*, 1988).

Os tubarões-martelo são vivíparos. O ciclo reprodutivo da fêmea de *S. lewini* é anual e sincronizado na população, com gestação de cerca de 10 meses, e com o parto na primavera (Tabela 6.1). O parto é realizado em águas rasas próximas à costa, e os neonatos permanecem durante os primeiros meses da vida nessas águas (Compagno, 1984b; Chen *et al.*, 1988; Branstetter, 1990). Na costa da Plataforma Sul isto é confirmado pela captura de neonatos com CT de 40 a 50 cm pelas pescarias artesanais com arrastão de praia e redes de emalhe em profundidades de até 5 m nos meses de novembro e dezembro. Nos subseqüentes meses de verão os neonatos crescem até o CT modal de 50 a 55 cm. Juvenis com CT de 60 a 80 cm também aparecem nas águas costeiras no verão (Figura 6.5). Neonatos ocorrem ao longo de toda a costa do Rio Grande do Sul (Figura 6.6). As águas costeiras da Plataforma

Tabela 6.1. Parâmetros populacionais do tubarão-martelo-entalhado *Sphyrna lewini* no Brasil e em outras regiões. Fontes: Sudeste-Sul segundo Sadowsky (1967); Kotas (2004); Galina e Vooren (2005); Nordeste segundo Hazin *et al.* (2001); Norte segundo Lessa *et al.* (1998); Taiwan segundo Chen *et al.* (1988); África do Sul segundo Bass *et al.* (1975). CT = comprimento total; PT = peso total; “-” significa falta de dados.

Parâmetro	Sudeste-Sul	Nordeste	Norte	Taiwan	África do Sul
CT máximo	382 cm (sem sexo)	357 cm (macho)	122 cm (macho) 132 cm (fêmea)	305 cm (macho) 324 cm (fêmea)	295 cm (macho) 307 cm (fêmea)
PT máximo	252 kg	-	-	-	-
CT na 1ª reprodução	192 cm (macho) 204 cm (fêmea)	202 cm (macho) 212 cm (fêmea)	150 cm (macho) 140 cm (fêmea)	198 cm (macho) 210 cm (fêmea)	140–165 cm (macho)
PT na 1ª reprodução	31 kg (macho) 37 kg (fêmea)	-	-	-	-
CT ao nascer	40–55 cm	-	46–56 cm	45–50 cm	45–50 cm
PT ao nascer	250–650 g	-	-	-	-
Número de filhotes na ninhada	15–22	-	5–19	12–38	30
Longevidade máxima	40 anos	-	-	-	-
Época do parto	Primavera-verão	-	-	Primavera-verão (maio-julho)	-

Sul são um berçário de *S. lewini*. Na plataforma de pesca amadora, situada em cerca de 3 m de profundidade no balneário de Cidreira, pequenos tubarões-martelo são abundantes de novembro a março e estão ausentes de maio a setembro (Capítulo 12). Isto é evidência de que na Plataforma Sul os neonatos de *S. lewini* permanecem no berçário costeiro somente durante o verão. Juvenis de *S. lewini* de até 1 ano de idade são abundantes ao longo do ano em águas costeiras do Estado de São Paulo, onde os neonatos com CT de 39 a 50 cm aparecem em grande número nos meses de novembro a março (Sadowsky, 1967). Tubarões-martelo, provavelmente neonatos de *S. lewini*, são capturados de janeiro a maio pela pesca artesanal costeira do balneário de Shangrilá na costa do Estado do Paraná (Carniel, 2005). Neonatos de *S. lewini* ocorrem também nas águas costeiras do Estado de Santa Catarina ¹. Berçários de *S. lewini* ocorrem em toda a costa da região Sudeste-Sul do Brasil.

No ambiente de fundo da Plataforma Sul, *S. lewini* ocorre até a profundidade de 120 m (Figura 6.7). A CPUE dos levantamentos pretéritos, com arrastos de 30 a 60 minutos

¹Dr. Jorge Eduardo Kotas, IBAMA/CEPSUL, comunicação pessoal.

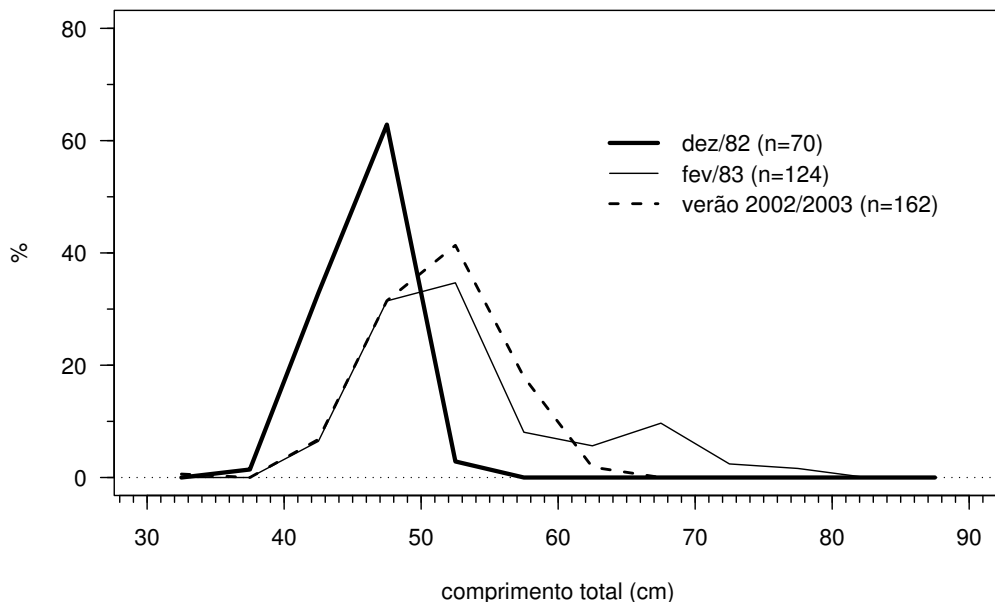


Figura 6.5. A composição de capturas de neonatos do tubarão-martelo-entalhado *Sphyrna lewini*, obtidas com arrastão na Praia do Cassino. Observa-se o crescimento dos neonatos de dezembro a fevereiro.

de duração, raramente excedeu 30 kg/hora, que é o peso mínimo do adulto de *S. lewini* (Figura 6.8, Tabela 6.1). Isto é evidência de que juvenis de *S. lewini* habitam o ambiente de fundo da plataforma. Esses juvenis ocorrem nas águas costeiras no verão, e na plataforma externa no inverno (Figura 6.8). Isto é evidência de que os juvenis, que nascem no verão, se deslocam para águas mais profundas à medida que eles crescem, como também afirma Compagno (1984b). A distribuição de *S. lewini* em relação com a temperatura de fundo reflete o deslocamento dos juvenis desde as águas costeiras no verão, para a plataforma externa no inverno (Figura 6.9).

Em janeiro-março de 2005 foram capturados 747 indivíduos de *S. lewini* em 13 operações de pesca pela frota de Passo de Torres com a rede de emalhe boiada para cações em profundidades de 30–120 m. Dessa captura, 82% foram juvenis com CT de 70 a 150 cm. Os juvenis de *S. lewini* habitam também o ambiente pelágico da plataforma, e são mais abundantes na Plataforma Sul do que indicam os dados pretéritos obtidos com a rede de arrasto.

No Brasil, fêmeas prenhes ou recém paridas de *S. lewini* são capturadas ocasionalmente e em pequeno número em águas costeiras durante a primavera e o verão (Sadowsky,

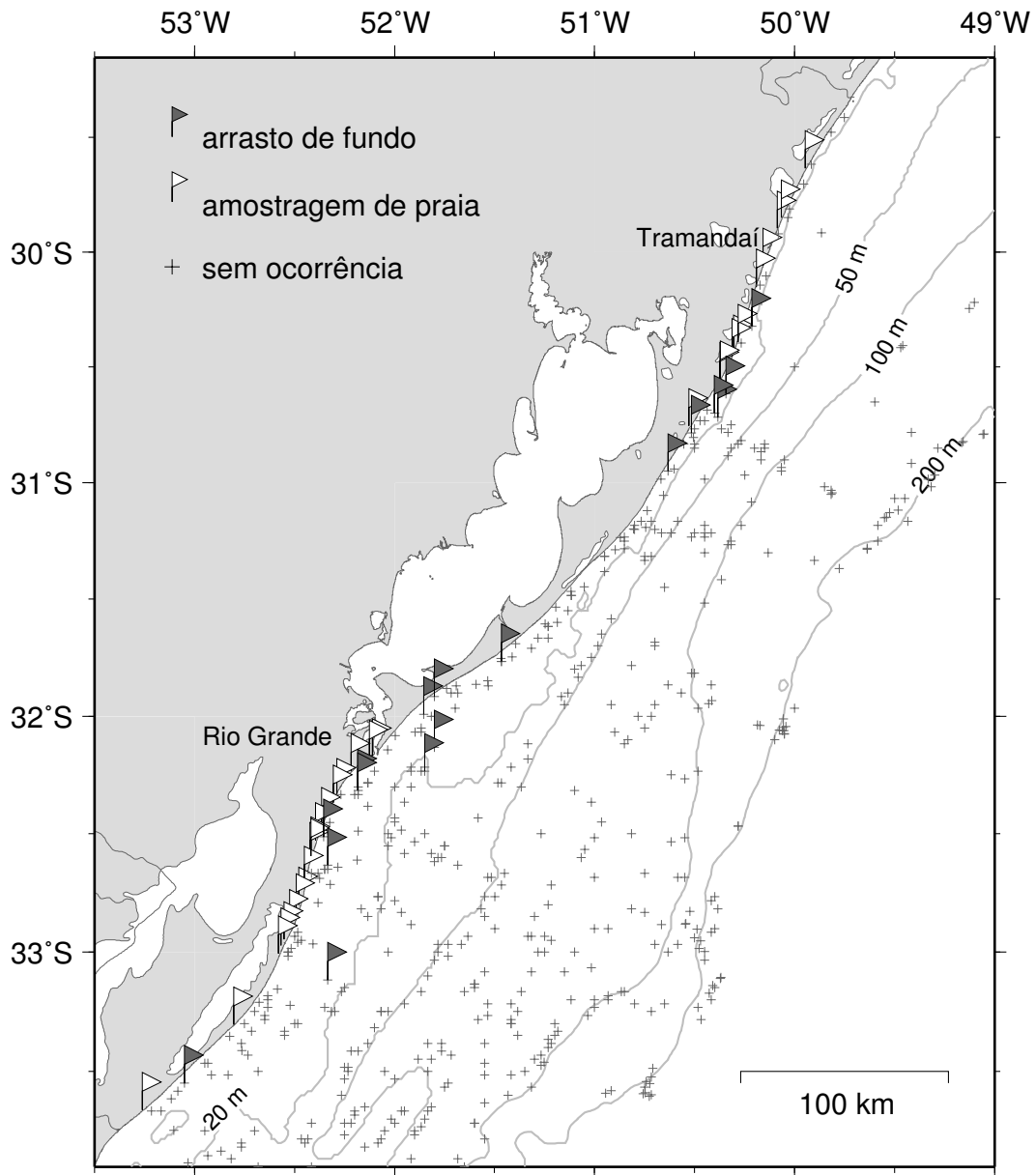


Figura 6.6. Ocorrências de neonatos na Plataforma Sul, do tubarão-martelo-entalhado *Sphyrna lewini* nas estações de pesca com arrasto de fundo do Cruzeiro SALVAR em 2005 e dos levantamentos pretéritos em 1980–1984, nas capturas da pesca artesanal com arrastão de praia nos anos 1979–1981, e no monitoramento da pesca de beira de praia na primavera-verão de 2002/2003 e 2004/2005.

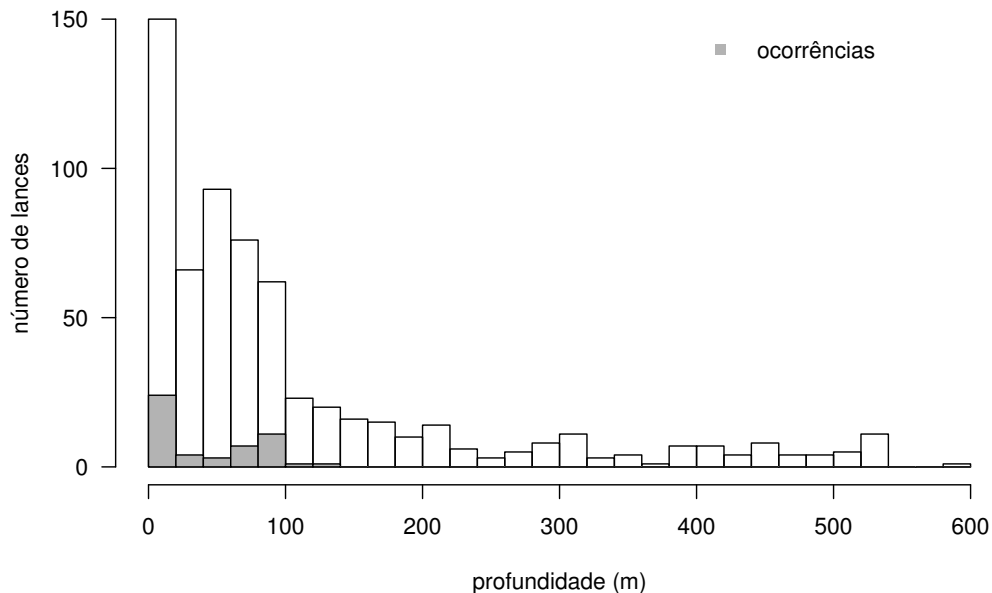


Figura 6.7. A frequência de ocorrência do tubarão-martelo-entalhado *Sphyrna lewini* em relação com a profundidade, nas estações de arrasto de fundo na Plataforma Sul nos anos 1980–2005. As barras cheias denotam presença da espécie, as barras vazias denotam sua ausência.

1967; Galina e Vooren, 2005). Isto é evidência de que a fêmea reprodutora desloca-se sozinha desde o ambiente oceânico para a costa quando o parto está iminente e retorna para o oceano logo após o parto. O ciclo reprodutivo anual da fêmea, com gestação de 10 meses e parto em novembro ou dezembro, implica em que a cópula acontece nos meses de janeiro ou fevereiro, provavelmente nas águas do talude continental mais próximo ao berçário, onde então os machos aguardam o retorno das fêmeas paridas. Isto significa que adultos de ambos os sexos se concentram durante o verão no talude da Plataforma Sul para a cópula.

Tubarões-martelo adultos são capturados durante o ano todo pela frota de espinhel pelágico no talude da Plataforma Sul sobre as profundidades de 200 a 3.000 m (Kotas, 2004; Capítulo 10). Isso é evidência de que ao largo da Plataforma Sul existe uma população regional de *S. lewini* que realiza todo seu ciclo de vida na plataforma continental e nas águas oceânicas adjacentes, utilizando as águas costeiras como berçário, a plataforma continental como habitat dos juvenis, e as águas oceânicas adjacentes como o habitat dos adultos. Em tubarões em geral existe uma forte relação entre uma população e seu berçário, no sentido de que para o parto a fêmea retorna sempre ao berçário onde nasceu (Camhi *et al.*, 1998). Isto faz sentido no caso de grandes tubarões como *S. lewini*, nos quais a fêmea dá à luz em

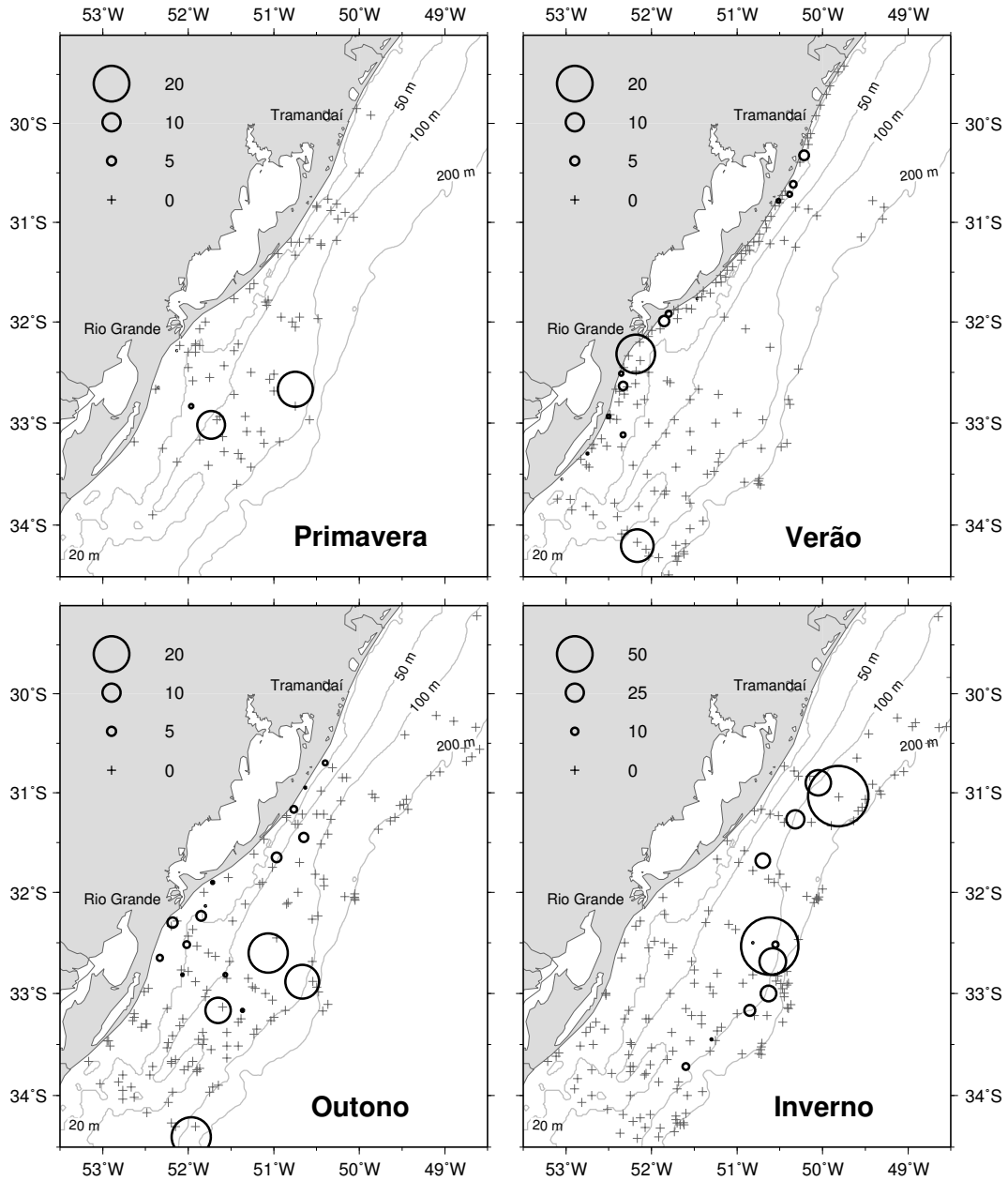


Figura 6.8. A variação sazonal da distribuição espacial da CPUE em kg/hora, do tubarão-martelo-entalhado *Sphyrna lewini* na Plataforma Sul, nos levantamentos com arrasto de fundo nos anos de 1980–2005. As cruzes indicam as posições das estações de arrasto de fundo sem captura da espécie.

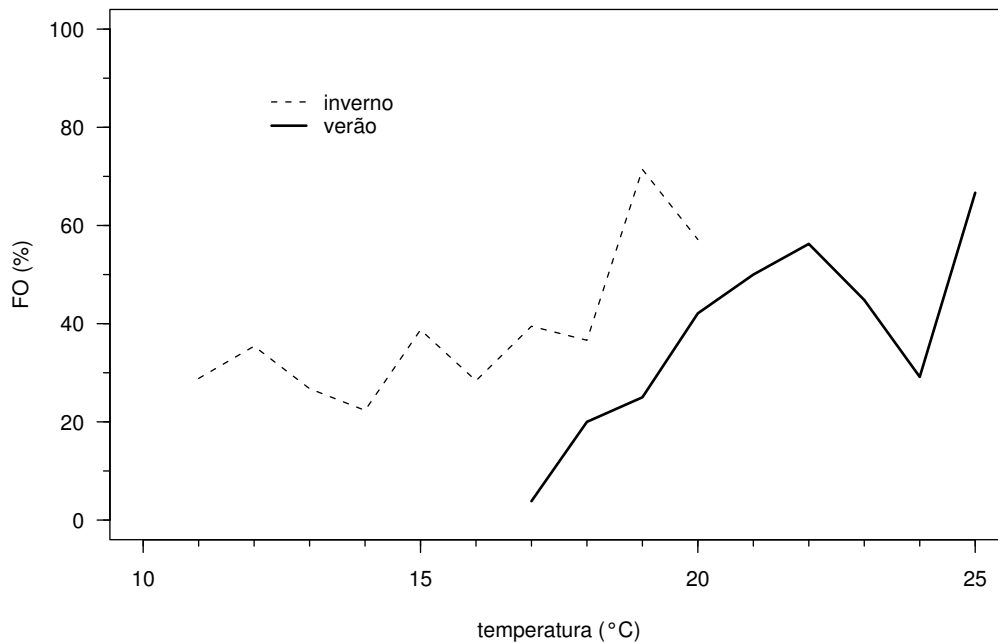


Figura 6.9. Frequência de ocorrência (FO) do tubarão-martelo-entalhado *Sphyrna lewini* com relação à temperatura de fundo, nos levantamentos com arrasto de fundo nos anos 1980–2005.

águas costeiras rasas, que não são um hábitat adequado para ela mesma. Isso determina que ela se desloca para essas águas somente quando o parto está iminente. Isso por sua vez determina que a fêmea não dispõe de tempo para explorar uma área desconhecida em busca do hábitat adequado para os neonatos, hábitat este que pode não existir nessa área se a fêmea se dirigisse aleatoriamente a um trecho qualquer da costa. O parto no berçário fixo é necessário para o sucesso da reprodução. É portanto muito provável que *S. lewini* existe ao longo da costa do Brasil na forma de populações regionais, cada uma com seu berçário costeiro, com sua área de plataforma onde vivem os juvenis, e com sua área oceânica adjacente onde vivem os adultos. A *S. lewini* da Plataforma Sul é uma dessas populações regionais. Esse modelo da distribuição de *S. lewini* no Brasil implica em que o manejo ambiental para a pesca sustentável e para a conservação da espécie deve ser realizado no nível regional.

Ecologia de *Sphyrna zygaena*

Sphyrna zygaena é semelhante a *S. lewini* nos seus parâmetros populacionais (Tabela 6.2) e na sua ecologia, sendo também uma espécie de plataformas continentais e das águas

Tabela 6.2. Parâmetros populacionais do tubarão-martelo-liso *Sphyrna zygaena* no Brasil e em outras regiões. Fontes: Atlântico Noroeste segundo Bigelow e Schroeder (1948); África do Sul segundo Bass *et al.* (1975); Rio Grande do Sul segundo dados do presente estudo. CT = comprimento total; PT = peso total; “-” significa falta de dados.

Parâmetro	Atlântico Noroeste	África do Sul	Rio Grande do Sul
CT máximo	381 cm	-	-
PT máximo	409 kg	-	-
CT na 1ª reprodução	210–240 cm	-	-
CT ao nascer	50 cm	60 cm	49–55 cm
Número de filhotes na ninhada	29–37	34–53	-
Época do parto	-	novembro	dezembro-janeiro

oceânicas adjacentes. Juvenis de *S. zygaena* com CT de cerca de 1,5 m ocorrem em grandes cardumes em certos locais da costa da África do Sul. *S. zygaena* é uma espécie de águas mais frias em comparação com *S. lewini*, pois existem poucos registros de *S. zygaena* nos mares equatoriais (Compagno, 1984b). Segundo os dados pretéritos dos levantamentos com arrasto de fundo, *S. zygaena* ocorre na Plataforma Sul ao longo do ano com baixa densidade nas profundidades de 10 a 100 m, por exemplo com frequência de 22 e 13%, e com CPUE média de 2,1 e 1,3 kg/hora, em respectivamente abril 1981 e agosto 1983. Em fevereiro de 1983, uma amostra de neonatos de tubarões-martelo das águas rasas da praia do Cassino constituiu-se de 100 *S. lewini* e cinco *S. zygaena*, estes com CT de 49 a 61 cm. Dos neonatos de tubarões-martelo amostrados de novembro 2002 a janeiro 2003 em capturas da pesca de praia entre Mostardas e Chuí, 438 foram de *S. lewini* e 4 foram de *S. zygaena*, estes com CT de 49 a 55 cm. Esses dados são os primeiros registros de neonatos de *S. zygaena* no Atlântico Sudoeste. Pelos números de neonatos nas duas amostras supracitadas, a abundância de adultos de *S. zygaena* na Plataforma Sul é menos de 5% daquela de *S. lewini*. Na amostra de 1.114 tubarões-martelo capturados pela frota de Passo de Torres de novembro de 2004 a março de 2005 com redes de emalhe nas profundidades de 6 a 150 m entre Torres e Mostardas, 98,6% foram *S. lewini*, enquanto 1,4% (16 indivíduos) foram *S. zygaena*, entre estes 13 juvenis com CT de 70 a 190 cm e três fêmeas possivelmente adultas com CT de 198 a 210 cm. Com esses novos dados, *S. zygaena* classifica-se na Plataforma Sul como espécie residente, com uma população regional que compartilha com *S. lewini* o berçário costeiro e as águas da plataforma, porém com abundância muito menor que aquela de *S. lewini*.

O status de conservação do tubarão-martelo-entalhado *S. lewini* e do tubarão-martelo-liso *S. zygaena*

Os desembarques anuais de tubarão-martelo nos portos de Rio Grande e Itajaí em conjunto aumentaram rapidamente desde cerca de 30 t em 1992 até 700 t em 1994 e depois variaram irregularmente entre 100 e 300 t nos anos de 1995 a 2002 (Figuras 10.31 e 10.33). A maioria das capturas foi obtida pela pescaria oceânica com emalhe de superfície. Essa frota pesca tubarões-martelo principalmente na plataforma externa e no talude entre as latitudes de 27 e 35°S (Kotas, 2004). Na pescaria oceânica com rede de emalhe de superfície, tubarões-martelo constituíram 56% da captura total de peixes no ano de 2002 de modo que essa pescaria foi direcionada a tubarões-martelo (Capítulo 10, Tabela 10.8). Nos anos 1992–2002 a CPUE anual do emalhe variou entre cerca de 100 e 300 kg por viagem de pesca, porém sem tendência de declínio (Figura 10.31). O CT médio de *S. lewini* nas capturas do emalhe foi de cerca de 300 cm, o que corresponde com o peso da carcaça de 135 kg (Kotas, 2004). Com isto, os referidos valores da CPUE significam uma captura média de apenas 1 a 3 peixes por viagem de pesca. Porém o finning com o descarte da carcaça do tubarão é muito praticado com capturas de grandes tubarões-martelo (Kotas, 2004), enquanto as estatísticas da pesca de tubarões-martelo se referem somente ao desembarque de carcaças desses peixes. *S. zygaena* provavelmente constituiu uma parcela das capturas. As estatísticas da pesca de tubarões-martelo no sul do Brasil se referem a *S. lewini* e *S. zygaena* em conjunto, e somente às carcaças desembarcadas, assim representando uma proporção desconhecida da captura real dessas espécies. As estatísticas da pesca de tubarões-martelo no sul do Brasil não permitem a avaliação do estado de conservação de *S. lewini* e *S. zygaena*.

Existem três plataformas de pesca amadora na costa do Rio Grande do Sul. Dados de captura e esforço de tubarões-martelo existem para a plataforma de Cidreira. Essa plataforma é situada na distância de 400 m da linha de praia, sobre a profundidade de cerca de 5 m (Capítulo 12). Neonatos de tubarões-martelo são pescados com anzóis. O esforço de pesca é considerável: em média o esforço mensal foi entre 1.000 e 2.500 pescadores-dia durante seis meses do ano, de janeiro a março e de outubro a dezembro, nos anos de 1999 a 2004 (Figura 12.2). Neonatos de tubarões-martelo foram capturados em grandes números nos meses de novembro a março e estavam ausentes de junho a setembro, e a captura anual desses neonatos foi de 664 a 3.083 indivíduos (Figura 12.4, Tabela 12.4). Na premissa de que dos neonatos assim capturados, 2% foram de *S. zygaena* e 98% de *S. lewini*, a porção correspondente da captura de 3.083 neonatos na plataforma de Cidreira em 2001 representa a prole de 165 fêmeas de *S. lewini* com a fecundidade mediana da espécie, que é de 18 filhotes. No verão 2002/2003 a pesca artesanal na praia ao sul do Cassino capturou em média a prole de uma fêmea de *S. lewini* em uma ou duas operações de pesca (Tabela 6.3). Com a premissa de que para cada fêmea prenhe existe um macho adulto na população, essas cifras são evidência de que adultos de *S. lewini* permanecem comuns na Plataforma Sul.

As pescarias de *S. lewini* com a rede de emalhe de superfície oceânica e com o espinhel pelágico capturam principalmente adultos com CT de 200 a 390 cm na plataforma externa e no talude entre Itajaí e Chuí, com pico dessas capturas na primavera e no verão

Tabela 6.3. Capturas de neonatos do tubarão-martelo-entalhado *Sphyrna lewini* no verão (dezembro a fevereiro) pela pesca artesanal na Praia do Cassino, município de Rio Grande.

Anos	Arrastão de praia		Rede de cabo	
	1981–1985	2002–2003	1981–1985	2002–2003
Número de lances	14	20	4	15
Frequência de ocorrência	71%	60%	100%	27%
Número capturado	259	237	129	201
CPUE média todos os lances	18,5	11,9	43,0	13,4
CPUE média lances c/presença	25,9	19,8	43,0	50,3

(Kotas, 2004). Isto é evidência de que essas pescarias interceptam a migração das fêmeas parturientes de *S. lewini* entre o oceano e a costa, e capturam os adultos de ambos os sexos quando esses peixes se concentram no talude para a cópula. As pescarias com redes de arrasto e redes de emalhe na plataforma interna capturam neonatos e juvenis com CT de 40 a 160 cm (Figura 10.34). A pesca artesanal costeira captura neonatos no verão (Figura 6.5). A pesca amadora constitui um fator adicional de mortalidade dos neonatos e contribui ao impacto da pesca sobre o recrutamento de *S. lewini*. Em conclusão, pescarias operam nas três áreas críticas da população regional de *S. lewini*, a saber, no berçário costeiro onde vivem os neonatos, na plataforma onde vivem os juvenis, e nas águas oceânicas onde vivem os adultos. A pesca afeta a população em todos os estágios da vida e do ciclo anual.

Os dados sobre a abundância de neonatos de *S. lewini* na costa do Rio Grande do Sul são indício de que no presente momento a população regional da espécie não está criticamente em perigo. Porém, por causa do finning e da falta de identificação específica dos desembarques de carcaças dos tubarões-martelo, não existe informação sobre a tendência temporal da abundância de *S. lewini* no sul do Brasil. No Atlântico Noroeste entre Canadá e as Guianas, a população de *S. lewini* foi reduzida com 89% em decorrência da pesca oceânica intensiva nos anos de 1986 a 2000 (Baum *et al.*, 2003). *S. lewini* ainda é comum no sul do Brasil, mas a experiência com sua pescaria no Atlântico Noroeste é evidência de que este tubarão não sustenta a pesca intensiva por muito tempo. A recuperação de populações de tubarões criticamente em perigo é um processo lento, com duração da ordem de décadas. Ações de proteção de *S. lewini* nas suas áreas críticas no sul do Brasil devem ser implementadas em curto prazo, enquanto a população ainda não está criticamente em perigo. Assim as ações de proteção terão efeitos imediatos, mantendo-se a produtividade do recurso pesqueiro e a função da espécie no ecossistema.

Para a conservação de *S. lewini* no sul do Brasil como recurso pesqueiro e como componente dos ecossistemas costeiros e oceânicos, o manejo da pesca deve ser orientado pela meta de manter a abundância da população regional no seu nível atual. Essa meta implica no objetivo de manter o recrutamento da população mediante a proteção da espécie em áreas críticas e em épocas críticas do ano. As áreas críticas atualmente conhecidas são o berçário costeiro ao longo da costa da Plataforma Sul nas profundidades dentro da isóbata de 20 m onde os neonatos são vulneráveis a todos os tipos de pesca, e o talude da Plataforma

Sul onde as agregações dos adultos para a cópula são vulneráveis à pesca oceânica com espinhel e com redes de emalhe. Os meses de novembro a março constituem a época crítica em ambas essas áreas. A área de distribuição dos juvenis na plataforma é desconhecida e deve ser estudada, com a finalidade de delimitar a área crítica da fase juvenil da população.

Existe no Brasil uma legislação que determina para diversas espécies de peixes o tamanho mínimo permitido no desembarque, o chamado “tamanho mínimo da captura” (IBAMA, 2003c). Para *S. lewini* esse tamanho mínimo é o comprimento total de 60 cm. A referida legislação permite que 10% do peso total do desembarque sejam de indivíduos abaixo do tamanho mínimo. Um percentual de tolerância é necessário porque a bordo dos barcos de pesca a seleção da captura para descarte e para aproveitamento é feito mediante a estimativa visual do tamanho dos peixes. A fiscalização com relação a esse percentual implica na necessidade de medir, e depois pesar, todos os peixes na captura. Pela maneira como as capturas são desembarcadas, a realização dessas medições é muito difícil. O percentual de tolerância implica ainda em que não existe restrição para a comercialização de tubarões-martelo abaixo do tamanho mínimo, assim estimulando-se o aproveitamento das capturas desses peixes. Devido a esses fatores não há registros da fiscalização desse percentual, e indivíduos de *S. lewini* abaixo do tamanho mínimo são desembarcados sem restrições (Figuras 6.5 e 10.34). Para a proteção dos neonatos, a única ação eficaz é excluir do berçário costeiro de *S. lewini* as pescarias com forte impacto sobre os pequenos tubarões-martelo. Tal exclusão ainda protege os juvenis com CT maior que 60 cm, que também são abundantes nas águas costeiras e que não estão incluídos na legislação do tamanho mínimo da captura.

A proteção de *S. lewini* no sul do Brasil deve estender-se para tubarões-martelo em geral, com o objetivo de também proteger a população regional de *S. zygaena*, cuja distribuição espacial coincide com aquela de *S. lewini* e a baixa abundância natural implica em maior vulnerabilidade à extinção. Além da proteção das duas espécies em áreas e épocas específicas, a pesca deve ser monitorada de tal maneira que as estatísticas da pesca se tornem um instrumento para a medição da abundância das populações regionais de *S. lewini* e *S. zygaena* no sul do Brasil.