

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Carcharhinus porosus* RANZANI, 1839 (CONDRICHTHYES, ELASMOBRANCHII) EM ÁGUAS RASAS MARANHENSES¹

Carla Régia de Campos Santos²

Zafira da Silva de Almeida³

Antônio Carlos Leal de Castro³

Monica Rejany Barros Machado⁴

RESUMO

O tubarão junteiro, *Carcharhinus porosus*, é uma espécie típica de água tropicais, sendo abundante em todo litoral brasileiro. Este estudo tem por objetivo fornecer dados sobre a biologia reprodutiva do tubarão junteiro, a partir de exemplares capturados na costa do Maranhão com rede de emalhar do tipo serreira, no período de setembro de 1997 a setembro de 1998. Foram analisados 161 exemplares, dos quais 73 foram machos e 88 foram fêmeas, dentre estas, somente uma encontrava-se grávida, contendo 10 embriões. Os dados biométricos e biológicos analisados, mostraram que 79% do total de indivíduos classificados como juvenis, foram encontrados na classe de comprimento entre 30 a 60 cm. O maior macho pertencia à classe de comprimento entre 96-101cm, e a maior fêmea 108-113cm. Para os machos evidenciou-se 3 fases de maturação relacionadas ao tamanho e estado dos claspers: cláspes flexível; semi calcificado e calcificado. As fêmeas foram classificadas como juvenis (85,2%), adultas (13,6%) e grávidas (1,3%). O tamanho da primeira maturação dos machos foi estabelecido como sendo 71 cm de comprimento total e para as fêmeas 65 cm de comprimento total.

Palavras Chaves: Biologia reprodutiva, *Carcharhinus porosus*, tubarão junteiro.

ABSTRACT

Reproductive biology of *Carcharhinus porosus* Ranzani, 1839 (Elasmobranchii, Carcharhinidae) in Maranhão coast.

The small tail shark, *Carcharhinus porosus*, is a typical species of tropical waters, being abundant in all Brazilian coast. This study aims at providing data on the small tail shark reproductive biology. The sharks were captured on the Maranhão coast with gill nets. A total of 161 individuals were analysed between September 1997 and September 1998. In this collection 73 were male and 88 female, with only one being pregnant with ten

¹ Projeto REVIZEE/CNPq

² Bacharel em Ciências Biológicas

³ Departamento de Oceanografia e Limnologia/UFMA, Av. dos Portugueses S/N, CEP 65080-040, São Luís-MA

⁴ Aluna de Ciências Biológicas

embryos. Biometric and biological data were collected in laboratory with 79% of the analysed specimens being 30 to 60 cm long and classified as juvenile. The biggest male captured belonged to a group of fishes measuring 96 to 101 cm and the biggest female was in the group measuring 108 to 113 cm. Three stages of maturity for males were identified relative to clasper size. The females were split in juvenile (85,2%), adults (13,6%) and pregnant (1,3%). The size of the first maturation of male was established as being 71 cm long whereas for the female ones it was 65 cm long.

Key Words: Shark Reproductive Biology, Carcharhinus porosus, Small tail shark, Maranhão coast.

INTRODUÇÃO

O Estado do Maranhão apresenta uma grande produção pesqueira destacando-se como o primeiro produtor do Nordeste, e o terceiro do Brasil. De acordo com as estatísticas de desembarque da SUDEPE (1976) e SUDENE (1983) no Norte e Nordeste do Brasil, o Maranhão é considerado o Estado que possui as maiores concentrações de tubarões da região. Lessa (1986), afirma que os elasmobrânquios correspondem a 40% do total de 100 000 toneladas de peixe capturados anualmente no litoral maranhense. Em relação aos elasmobrânquios, as principais espécies ocorrentes em águas rasas costeiras são as dos gêneros *Carcharhinus* e *Sphyrna*. Estas espécies, aparecem como parte acidental das capturas realizadas pela frota artesanal local, onde o aparelho de pesca utilizado é rede de emalhar do tipo deriva. Dos tubarões capturados acidentalmente 70% são juvenis, havendo para estes um conjunto de informações que faz da fauna de elasmobrânquios de águas costeiras rasas do Maranhão uma das mais estudadas no Brasil do ponto de vista biológico (Lessa, 1986; Silva & Lessa, 1991; Lessa & Silva, 1992; Almeida, 1991; Lessa & Almeida,

1995; Lessa & Almeida, 1997; Lessa & Almeida, 1998; Lessa & Almeida, no prelo).

A crescente captura e comercialização destes animais, se dá preferencialmente pela utilização dos seus subprodutos como: pele, cartilagem, córnea e nadadeiras, além da sua carne, que é uma grande fonte de alimento para o homem. A intensa atividade pesqueira, principalmente as que exploram as populações ícticas transzonais e altamente migratórias, têm conseqüências sobre o ecossistema ao reduzir a abundância de espécies e sua capacidade reprodutiva, afetando também os habitats das comunidades e sua diversidade genética (FAO, 1994b).

No que se refere à reprodução, os Chondrichthyes possuem baixa fecundidade e maturação sexual tardia, sendo, portanto, particularmente importante o estudo da biologia reprodutiva dos mesmos no controle de estoques. Segundo (Hoar, 1969), os elasmobrânquios podem ser ovíparos e vivíparos, sendo que os vivíparos estão separados em dois grupos: placentários e aplacentários. A forma placentária pode ser encontrada em duas famílias de tubarões, *Carcharhinidae* e *Sphyrnidae* (Wourms, 1977).

O presente estudo inseriu-se no Programa REVIZEE, e tem como objetivo fazer um levantamento sobre a biologia reprodutiva da espécie *C. porosus* evidenciando os estágios sexuais e maturação sexual para machos e fêmeas, contribuindo para o aumento de dados científicos que devem permitir uma exploração sustentável deste importante recurso pesqueiro.

Descrição da espécie estudada

A família Carcharhinidae, é composta por 11 gêneros, sendo uma das famílias com maior número de espécies. Caracterizam-se por apresentarem a primeira nadadeira dorsal situada à frente das nadadeiras pélvicas, a segunda nadadeira dorsal sobre a anal, e o lobo inferior da nadadeira caudal normalmente desenvolvido, como nos cações da família Triakidae. Os Carcharhinidae diferem dos Triakidae por apresentarem sulcos pré-caudais. Os cações da família Carcharhinidae apresentam tamanho médio à grande, chegando a atingir um pouco mais de 5m de comprimento, e possuem uma ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais (Figueiredo, 1977).

A espécie *Carcharhinus porosus*, apresenta ampla distribuição nas águas costeiras ocorrendo de 30° 30' N até 24° 59' S, e sendo a menor espécie do gênero que ocorre no Brasil, atingindo no máximo 1,34 m de comprimento. No Brasil distribui-se na costa Norte e Leste, desde da Ilha de Marajó no Pará até Cananéia no Estado de São Paulo, (Compagno, 1984).

No Maranhão a espécie *Carcharhinus porosus* é encontrada, em sua maioria com

indivíduos na fase juvenil (Lessa, 1986). Esta espécie é caracterizada por apresentar corpo delgado; focinho longo; pregas labiais rudimentares; ausência de uma fileira de poros hiomandibulares de cada lado da boca, e um forte serrilhamento nos dentes (Garrick, 1982). Os tubarões fêmeas de *C. porosus* são vivíparos placentários, e nesse tipo de reprodução, o saco vitelino é retido ao final do consumo total do vitelo. Indivíduos fêmeas tornam-se maduras com 80 cm de comprimento, as grávidas apresentam de 2 a 7 embriões com aproximadamente 38 cm de comprimento (Compagno, 1984).

Segundo Natanson *et al* (1986); Ferreira (1988), as fêmeas apresentam somente o ovário esquerdo funcional e encontram-se em processo de maturação, quando inicia o desenvolvimento dos ovócitos, alargamento das glândulas oviduciais e do oviduto, ocasionando a formação dos úteros, e em seguida começam aparecer ovócitos brancos e translúcidos. Entretanto, nem todos os ovócitos são ovulados no final da vitelogênese.

Descrição da área de estudo

O litoral do Maranhão é dividido pelo Golfão Maranhense (composto das baías de São Marcos e São José, separadas pela Ilha de São Luís), em duas zonas com características fisiográficas e geológicas distintas, a parte Ocidental, que compreende as reentrâncias maranhenses e a parte Oriental conhecida como Lençóis Maranhenses (Palma, 1979).

A zona das reentrâncias é formada por terras baixas e se caracteriza por apresentar intenso recorte, pela existência de várias

ilhas e por possuir numerosas desembocaduras de rios, formando estuários, praias arenosas e falésias. A zona dos lençóis maranhenses, por outro lado apresenta uma linha de costa mais regular, com predominância de formações arenosas (SUDEPE, 1976 e Lessa, 1986).

Toda a linha de costa dessa área é periodicamente inundada pelo mar, sendo a amplitude de maré uma característica marcante do litoral maranhense como um todo, chegando a atingir a 7 metros na zona do golfão maranhense, e diminuindo de amplitude em direção Leste. Em condições extremas de marés, as correntes podem alcançar de 2 a 2,5 m/s, com fluxo de enchente ligeiramente mais intenso que os de vazante (Palma, 1979).

MATERIAL E MÉTODOS

Capturou-se 161 indivíduos, durante os meses de setembro de 1997 a setembro de 1998, procedentes de águas rasas maranhenses. As capturas foram realizadas, utilizando-se redes de emalhar do tipo serreira, de 800 a 1000 metros de comprimento, 4 metros de altura e malha de 8cm entre nós opostos.

Em laboratório foram tomados dados biométricos e biológicos de cada exemplar capturado. Para a biometria utilizou-se balanças de precisão centesimal (g) para órgãos internos e para o peso total do animal. O comprimento total foi medido em ictiômetro padrão (cm) com precisão decimal e as demais medidas, externas e internas, por paquímetro de precisão centesimal de milímetros. Para tomada dos dados biológicos analisou-se a maturidade sexual das fêmeas através do desen-

volvimento do ovário, do diâmetro das glândulas oviducais e largura dos úteros e seu conteúdo. As fêmeas foram classificadas em:

Fêmeas juvenis (gônadas pequenas, sem sinal de vitelogênese, útero em forma de fita).

Fêmeas Adulta (gônadas com vitelogênese, glândula nidamentar em desenvolvimento, apresentando textura mais rígida, ovidutos pouco vascularizados).

Fêmeas Grávidas (com vitelogênese ativa, glândula nidamentar desenvolvida em forma de coração e textura consistente, além de ovidutos bem vascularizados).

A maturidade dos machos foi analisada através do tamanho e rigidez do cláster, largura do epidídimo, largura e comprimento do testículo, além do conteúdo da vesícula seminal.

Machos juvenis (gônadas pequenas e flácidas, meandros tentaculares não definidos, cláster mole e pequeno).

Machos sub adultos (cláster pouco rígido e gônadas ainda sem meandros testiculares nítidos, falta de líquido seminal).

Macho adulto (cláster grande e rígido, gônadas com textura consistente e morfologia interna com meandros testiculares facilmente visíveis, presença de líquido espermático).

A classificação citada para maturidade de machos e fêmeas foi modificada, daquela utilizada por (Stride *et al*, 1992).

Foi estimado o valor médio mensal do fator de condição, para ambos sexos bem como o índice hepatossomático (IHS), para cada exemplar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram estudados um total de 161 exemplares, 73 machos e 88 fêmeas, das quais somente uma estava grávida. Os menores exemplares capturados entre machos e fêmeas pertenciam a classe de comprimento 30-36 cm. O maior macho, foi encontrado na classe de comprimento de 96-101 cm, e a maior fêmea na classe de comprimento de 108-113 cm (Tabela 1). Compagno (1984), relata que o tamanho desta espécie não excede 150 cm de comprimento total, com os machos chegando a atingir 117 cm, com maturação entre 75 e 78 cm; e as fêmeas maturam com 84 cm ou menos, podendo crescer até 134 cm. Garrick (1982), descreve que *Carcharhinus porosus* apresenta comprimento máximo de 134 cm, e o menor comprimento de vida extra uterina de 31,2 cm, valores similares aos obtidos para os *C. porosus* capturados em águas rasas maranhenses.

Sadowsky (1967), registrou para o litoral de São Paulo um tamanho mínimo de 38 cm para machos recém nascidos, enquanto no Maranhão capturou-se exemplares com até 30 cm de comprimento, tamanho consideravelmente menor daquele indicado para o litoral Sul, o que vem confirmar os resultados de Lessa (1986/87), que detectou na população do Maranhão, indivíduos que nascem com tamanho menor em até 8 cm comparados aos da costa sul e que essa diferença é mantida ao longo da vida.

De acordo com Lessa (1986/87), a primeira maturação de machos na costa do Maranhão ocorre com 71 cm de tamanho total. Este mesmo valor foi obtido para o

início da maturação de machos coletados neste trabalho. Foram encontradas fêmeas maduras a partir de 65 cm, sendo que a fêmea grávida mencionada, tinha 109 cm de comprimento, tamanho superior das fêmeas grávidas encontradas por (Lessa *et al.*, 1995a) que variou de 68 a 71 cm.

Aproximadamente 79% dos indivíduos amostrados pertenciam as classes de comprimento entre 30 e 60 cm, observando-se, portanto, que o número de indivíduos juvenis é muito elevado (Tabela 1), fato também observado por Lessa (1986) e Santana (1996) para o litoral Ocidental do Estado do Maranhão.

Na figura 6 são mostrados os valores médios mensais do fator de condição para ambos sexos, corrigidos com o uso do valor da constante b da curva peso / CT estimada através da relação entre Wt / Lt anual de machos e fêmeas. Nos meses de Dez/97 e Set/97 foram observados os maiores valores médios, para machos e fêmeas respectivamente, sendo no mês de nov/97 os menores valores para ambos sexos. Para todo o período de estudo, os valores médios mensais dos machos estiveram superiores ao das fêmeas. Isto pode ser devido ao fato de que os machos acumulam mais energia que as fêmeas, que por sua vez investem mais em reprodução e em crescimento. De acordo com a análise dos dados, constatou-se que posteriormente ao período de maior atividade reprodutiva (set/97), observa-se que os valores médios mensais decrescem, decorrente de maiores gastos metabólicos, apesar da única fêmea grávida não ter sido encontrada no período de menor fator de condição, sendo importante ressaltar que o número de fêmeas grávidas para o período estudado foi muito pequeno.

A variação mensal do índice hepato-somático (IHS) foi observado, com menores valores nos meses de set/97 e nov/97, para fêmeas e machos, respectivamente, (figura 7) coincidindo com o período reprodutivo, que provavelmente é de jul/97, onde ocorreu um decréscimo do IHS até set/97, onde foi constatada a fêmea grávida. Neste período há um maior investimento das fêmeas para o desenvolvimento da prole. No mês de mar/98, onde o índice atingiu seu pico, foi observado o maior número de fêmeas imaturas (juvenis).

Biologia reprodutiva para machos de *C. porosus*

A Figura 1 mostra a relação entre o comprimento total e o peso total para os indivíduos machos, na qual observou-se que os pontos apresentaram uma boa distribuição à curva. A relação obtida é representada pela equação potencial, tendo-se obtido bom coeficiente de determinação.

$$y = 0,0272 x^{2,5911} \quad (r^2 = 0,93)$$

O ganho em peso nos machos de *C. porosus* variou de 190 g em indivíduos ainda jovens a 4,5 Kg para indivíduos em fase adulta. Valores similares aqueles obtidos por Lessa (1986/87) em estudo realizado para machos de *C. porosus*, cujo o coeficiente de determinação foi de $r^2 = 0,99$, onde o peso variou de 200g em indivíduos recém nascidos até 4 Kg em indivíduos maiores que 90 cm.

Dos 73 machos analisados, 58 foram juvenis (79,4%), 8 sub-adultos (11%) e 7 adultos (9,5%). Não foi possível diferenciar um período de ocorrência só para adultos e

juvenis, com exceção do mês de julho de 1998, onde os exemplares capturados foram todos juvenis (Tabela 2).

A relação entre o comprimento total e o comprimento dos claspers tem sido freqüentemente utilizada para a determinação das etapas do desenvolvimento sexual dos machos (Colleno, 1969; Mellinger, 1966; Lessa, 1982). A Figura 2, representa a relação entre o comprimento total e o comprimento do cláspere, sendo ajustada por uma reta cuja a equação é:

$$y = 0,139 + 4,6107x \quad (r^2 = 0,785)$$

Os indivíduos machos que apresentaram tamanho inferior a 60 cm, são juvenis incapacitados de reproduzir, pois o cláspere ainda se encontrava flexível, medindo entre 0,6 e 2,7 cm, conseqüentemente, não produzindo líquido seminal. Já para os indivíduos sub-adultos entre os comprimentos 60 e 77 cm pode ser observado cláspere semi-calcificado, medindo entre 3,0 e 7,0 cm, enquanto que a partir de 71cm, verificamos indivíduos maduros com claspers calcificados, variando de tamanho entre 7,0 e 9,5 cm (Tabela 3). Esses resultados são compatíveis aqueles obtidos por (Lessa, 1986/87), onde os machos juvenis de *C. porosus* apresentavam comprimento total entre 29,5 e 60 cm e os claspers mediam entre 0,5 e 2,3cm; os indivíduos sub-adultos estavam compreendidos entre 61 e 74 cm de comprimento e claspers medindo entre 2,5 a 6,0 cm, enquanto os adultos apresentavam comprimento total entre 75 e 94 cm, e seus claspers medindo entre 6,5 a 8,4 cm.

Nunes (1998), constatou para *Rhizoprionodon porosus*, uma outra espécie de pequeno porte, que os indivíduos

juvenis apresentavam claspers flexíveis medindo entre 1,0 e 5,0cm e indivíduos sub-adultos apresentavam claspers semi calcificado variando entre 5,0 a 6,2 cm, sendo que, para indivíduos adultos os claspers apresentavam-se calcificados em média com 6,0 cm, dados compatíveis aos encontrados, neste estudo, para a espécie de *C. porosus*.

O crescimento dos testículos foi estudado através da relação entre comprimento total do animal e a largura dos testículos. Observou-se uma grande dispersão entre os pontos, embora fosse possível estabelecer uma equação linear, obtendo-se um coeficiente de determinação significativo (Figura 3). A relação é representada pela seguinte expressão:

$$y = 0,0356x + 1,1402 \quad (r^2 = 0,7593).$$

Biologia reprodutiva para fêmeas de *C. porosus*

Nas fêmeas o comprimento total, variou entre 30 e 90 cm, e peso total entre 150g a 3Kg. As fêmeas juvenis foram encontradas entre os comprimentos de 30 a 59 cm, com uma variação de peso entre 150g a 1,5 Kg, já para as fêmeas adultas o comprimento total variou entre 60 a 90 cm, com pesos superiores a 1,5 Kg (Figura 4). Para estas variáveis obteve-se a seguinte equação, com coeficiente de determinação:

$$y = 0,0242 x^{2,6176} \quad (r^2 = 0,8651)$$

Das fêmeas analisadas 75 eram juvenis (85,22%), 12 eram adultas (13,63%) e uma grávida representando 1,3%. Para os meses de setembro/97, fevereiro/98 e junho/98 a ocorrência de fêmeas juvenis foi relativamente elevada, havendo apenas uma fêmea grávida no mês de setembro de

1997 (Tabela 4). Em trabalhos realizados por Stride, *et al.* (1992), foram encontradas fêmeas grávidas, entre os meses de março a novembro, em número relativamente maior do que o capturado neste trabalho. Este fato pode estar relacionado ao apetrecho de pesca utilizada, ao local de captura ou ainda à migração destes animais, no período reprodutivo, já que (Lessa, 1997), utilizando rede de emalhar do tipo serreira, obteve um total de três fêmeas grávidas em águas rasas maranhenses.

As fêmeas juvenis apresentaram ovário pouco diferenciado, glândulas oviducais pouco desenvolvidas, além de úteros e ovários invisíveis. Estes indivíduos não apresentaram nenhuma atividade vitelogênica. Nas fêmeas adultas o ovário foi encontrado bastante desenvolvido, porém com pequena atividade vitelogênica; ovócitos maduros em pouca quantidade, medindo em média 1cm de diâmetro com glândulas oviducais bem dilatadas.

A fêmea grávida apresentou fecundidade uterina em número de 10 embriões, 5 machos e 5 fêmeas, os quais apresentaram comprimento médio de 21cm e peso médio de 45g. Os valores de comprimento total foram relativamente menores que os citados por Compagno (1984) onde os embriões mediam em média, 38 cm de comprimento total. Stride *et al.* (1992), constatou a fecundidade uterina variando de 4 a 9 embriões, (Compagno, 1984) de 2 a 7, e (Lessa, 1986/87) de 7 embriões, valores menores aos encontrados para este estudo.

Lessa em 1988 levantou a hipótese de que as condições ambientais prevaletentes, de temperaturas mais elevadas e constantes

ao longo do ano, como as encontradas na área de estudo, parece influenciar no desenvolvimento de espécies de tubarões, pois para a população de *R. lalandii* na costa do Maranhão, onde a temperatura da água varia de 27° C a 30° C, foi verificado que os embriões possuíam um comprimento de nascimento de 30 cm, relativamente menor do que os citados por (Compagno, 1984) de 33 - 34 cm e (Ferreira, 1988) de 34 cm para essa mesma espécie na costa de países temperados e do Rio de Janeiro, respectivamente, onde a temperatura da água do mar é mais baixa. Animais de clima quente exigem maior quantidade de alimento do que os de clima frio, porque, em altas temperaturas, a digestão e o metabolismo são acelerados. Talvez seja este o motivo pelo qual espécies tropicais cresçam mais rapidamente, mas alcançam menor tamanho do que as de regiões temperadas (Fonteles Filho, 1989).

Vários autores tem citado a participação do fígado no processo reprodutivo das fêmeas, como armazenador de lipídeos e responsáveis pelas trocas entre o embrião e a mãe, (Ranzi, 1932/ 1934; Mellinger, 1981; Lessa, 1982). Relacionando o peso do fígado ao peso total obteve-se uma equação linear com significativo coeficiente de determinação.

$$y = 0,0295x + 11,383 \quad (r^2 = 0,7746)$$

Observou-se uma descontinuidade na distribuição dos pontos que separam as fêmeas de *C. porosus* em duas fases. A primeira fase para fêmeas com peso inferior a 3 Kg, e fígados de até 100 g e a segunda fase para fêmeas que apresentaram peso superior a 3 Kg e fígados até 300 g. O aumento do fígado se dá quando ocorre o amadurecimento das fêmeas. A fêmea grávida apresentou para o peso do fígado 274, 3g (Fig. 5).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Z. S. de. 1991. Hábito alimentar de quatro espécies de tubarão *C. porosus*, *Rhizoprionodon porosus*, *Sphyrna tiburo*, *Sphyrna Lewini* na região das reentrâncias maranhenses. Monografia. 51p.
- CARNEIRO, M.; NUNES, J.; ALMEIDA, Z. S. 1997. Primeiras informações sobre a morfometria de *Carcharhinus porosus* e *Rhizoprionodon porosus* (CHONDRICTHYES, ELASMOBRANCHII) da costa do Maranhão. **Resumo. XII ciclo de estudos biológicos.** São Luís -Maranhão. Universidade Federal do Maranhão.
- COMPAGNO, L. J.V. 1984 Sharks of the World Part 2 - An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. **Fao fishs. Synop cataloque.** 4 (125): 251-655.
- COLLENOT, G. 1969. Étude biometrique de la croissance relative des ptérygopodes chez la Roussette *S. canicula* (L.). **Cahiers de Biol. Marine,** Roscoff, Tome. X: 303 - 323.
- FAO, 1994b . The precautionary approach to fisheries with reference to straddling fish stocks and highly migratory fish stocks. **FAO Fish. Circ.** Rome, FAO (871): 76.
- FERREIRA, B. P. 1988. Ciclo reprodutivo de *Rhizoprionodon lalandei* (Valenciennes, 1839) e *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861) (Selachii, Carcharhinidae) na região de Guaratiba, RJ. **An. Acad.Bras. Ci.** p. 91-101.

- FIGUEIRREDO, J. L. 1977. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. (1): 104p.
- GARRICK, J.A . F. 1982. **Shark of the genus *Carcharinus***. NOAA. Tech. Report..MNFS cir. (445) : 194 p.
- FONTELES – FILHO, A. 1989. **Recursos pesqueiros: Biologia e dinâmica populacional**. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, 296 p.
- HOAR, W. S. 1969. **Reproduction In: Fish physiology**. Fish Biol. v, 17. p. 411- 420.
- LESSA, R. P. 1982. **Biologie et dynamique des populations de *Rhinobatus horkelli* du plateau continental du R.S. (Brésil)**. These de Doctorat de 3 eme cycle. Univ. Bretagne Occidentale. 250 p.
- LESSA, R. P. 1986. Levantamento faunístico dos elasmobrânquios (Pisces, Chondrichthyes) do litoral ocidental do estado do Maranhão. **Bol. Lab. Hidrobiologia**, São Luís - Maranhão. p. 27-41.
- LESSA, R. P. 1986/87. Contribuição ao conhecimento da biologia de *Carcharhinus porosus* Ranzani, 1839 (Pisces, Chondrichthys) das reentrâncias maranhenses. **Acta Amazônica**. 16(17): 73-86.
- LESSA, R. P .; ALMEIDA, Z. S. de. 1995. DIET of the Coastal Shark *Carcharhinus porosus* from Northem Brasil (Maranhão). In: Reunião do Grupo de Trabalho sobre Pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias no Brasil, Rio Grande-RS. **Programas e Resumos**. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande – FURG. (7): 49.
- LESSA, R. P.; SILVA, T. C. 1992. Fecundidade and Reproductive cycle of Bonneted Shark *Sphyrna tiburo* (Linnaeus, 1758) from Northern Brasil. **Rev. Brasil. Biol**, 52 (4). 533-545.
- LESSA, R. P. 1997. Sinopse dos Estudos Sobre Elasmobrânquios da Costa do Maranhão, Brasil. **Bol. Lab. Hidrobiol**. (10): 19-36.
- LESSA, R. P.; ALMEIDA, Z.S. 1997. Analysis of Stomach Contents os the Smalltail Shark *C. porosus* from Northern Brazil. **Cybium, Revue Européenne d'Ictyologie**. 21 (2): 123-133.
- LESSA, R. P.; ALMEIDA, Z.S. 1998. Feeding habits the bonnethead shark, *Sphyrna tiburo* from Northern Brazil, considering ontogenic development, condiction and reproducive stages. **Cybium, Societé Française d'Icthyologie**. 22 (4): 383-394.
- LESSA, R. P.; ALMEIDA, Z.S. Ocorrence and biology of the daggernose shark *Isogomphodon oxyrhyncus* (CHONDRICTHYES : CACHARHINIDAE) off the Maranhão coast (Brazil). **Bulletin of Marine and Atmospheric Science in Miami, USA** (no prelo).
- MELLINGER, J. 1966. Étude biometrique et histophisiologique des relations entre les gonadas, le foie et la thyroide chez *S. caniculus* (L.) Contribution à l'étude des caracteres secondaires des Chondrihthyens. **Cahires de Biologie Marine**. Tome VII. 107-137 p.

- NATANSON, L. J.; CAILLIET, G. M. 1996. Reproduction and Development of the Pacific Angel Shark, *Squatina californica*, off Santa Barbara, California: **Copeia**, (4): 978-994.
- NUNES, D. J. M. 1998. Biologia Reprodutiva do Tubarão Rabo Seco *Rhizoprionodon porosus* (POEY, 1861), Capturado na Plataforma do Estado do Pernambuco. Monografia – de Bacharelado. Univ. Fed. Rural de Pernambuco, Recife, 42 p.
- PALMA, J. J. C. 1979. Geomorfologia da Plataforma Continental norte brasileira. In: Projeto REMAC. **Geomorfologia da Margem Continental Brasileira e das Áreas Oceânicas Adjacentes**. Rio de Janeiro, PETROBRÁS/CENPES/DINTEP. (Série Projeto REMAC. 7). 177 p.
- RANZI, S. 1932. Le basi fisiomorfologiche dello sviluppo embrionale dei Selaci. Part I. **Pubbl. Staz. Zoo. Napoli**. (12): 209 – 230 p.
- SADOWSKY, V. 1967. Selachier ais dem litoral von São Paulo, Brasilien. Beitr. **Neotrop. Fauna**. (5): 71- 88 p.
- SANTANA, F. M. 1996. Idade, Crescimento e Estrutura Etária de *C. porosus* Ranzani da Costa Norte do Brasil – Maranhão. Monografia de Bacharelado. Univ. Fed. Rural de Pernambuco, Recife. 43 p.
- STRIDE, R.K. 1992. **Diagnóstico da pesca artesanal marinha do estado do Maranhão**. São Luís. EDUFMA. 205 p.
- STRIDE, R.K.; SILVA, B.V & RAPOSO, L.A.B. 1992. **Pesca experimental de tubarão com redes emalhar no litoral maranhense**. São Luís: EDUFMA. 160 p.
- SUDENE, 1983. Avaliação do Potencial de Tubarões da Costa Nordeste do Brasil. Recife. (Série Estudos de Pesca 10). 31 p.
- SUDEPE/ Governo do Estado do Maranhão. 1976. **Prospecção dos recursos pesqueiros das reentrâncias maranhenses**. Natal. 124 p.
- WOURMS, J. 1977. Reproduction and development in chodrichthyes fishes. **Amer, Zool**. (17): 379- 410 p.

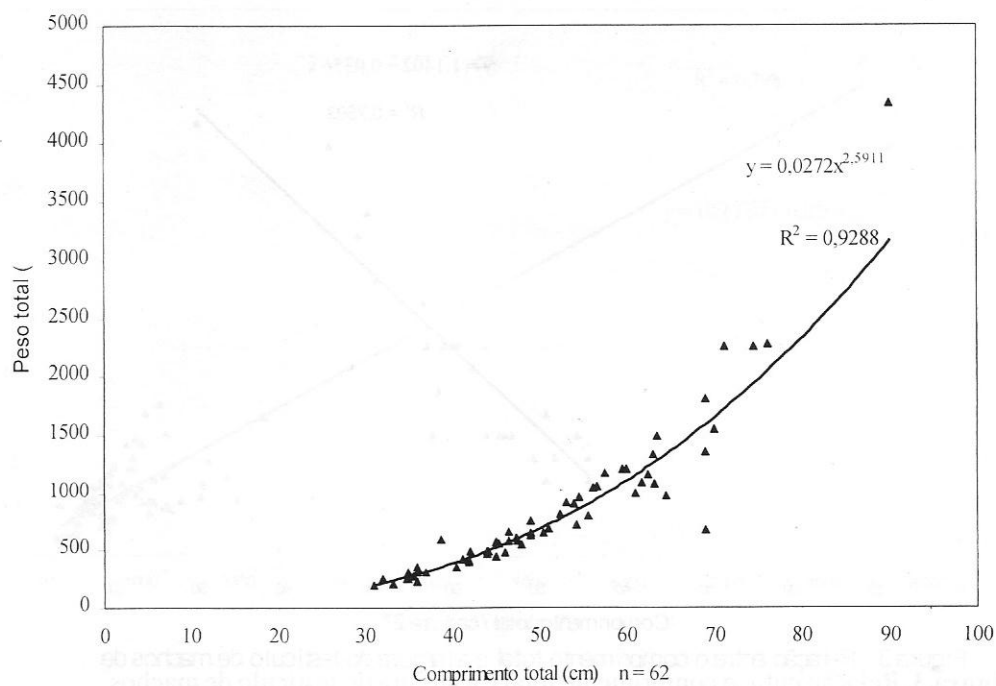


Figura 1. Relação entre o comprimento total e o peso total dos machos de *C. porosus*.

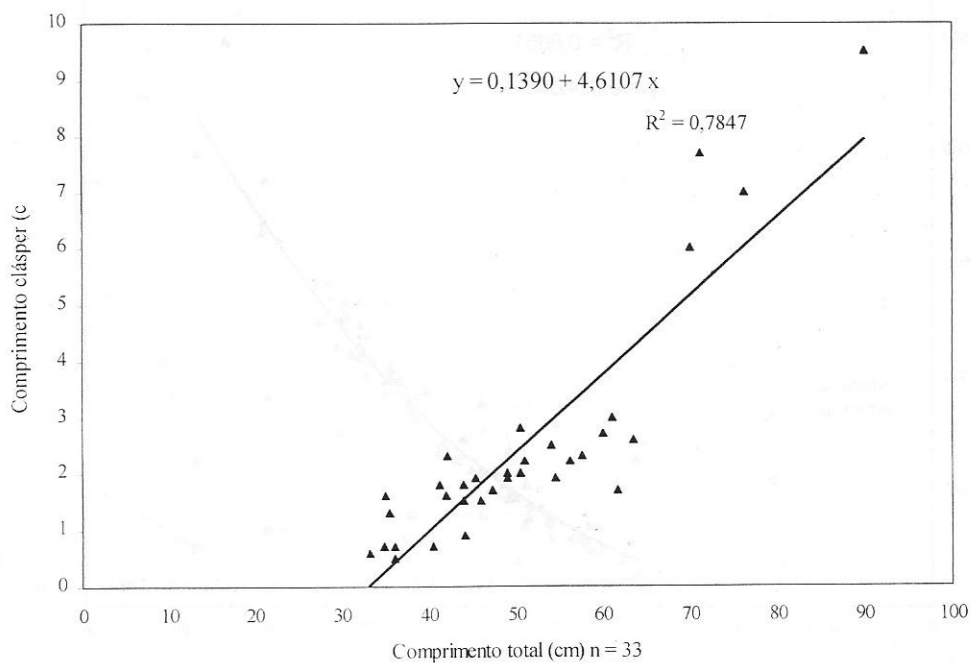


Figura 2. Relação entre o comprimento total e o comprimento do cláspes dos machos de *C. porosus*.

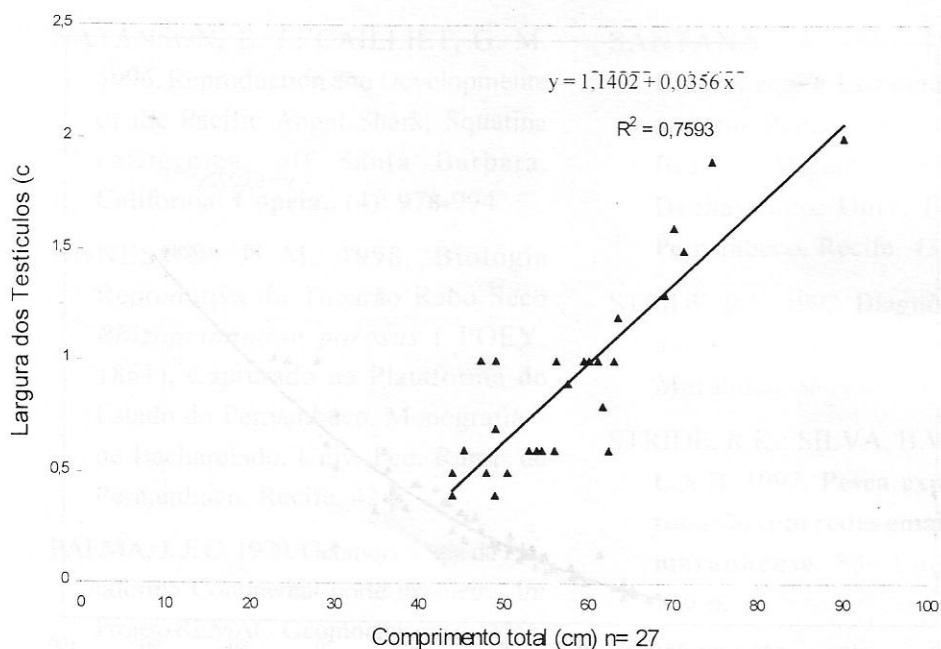


Figura 3 - Relação entre o comprimento total e a largura do testículo de machos de *C. porosus*.

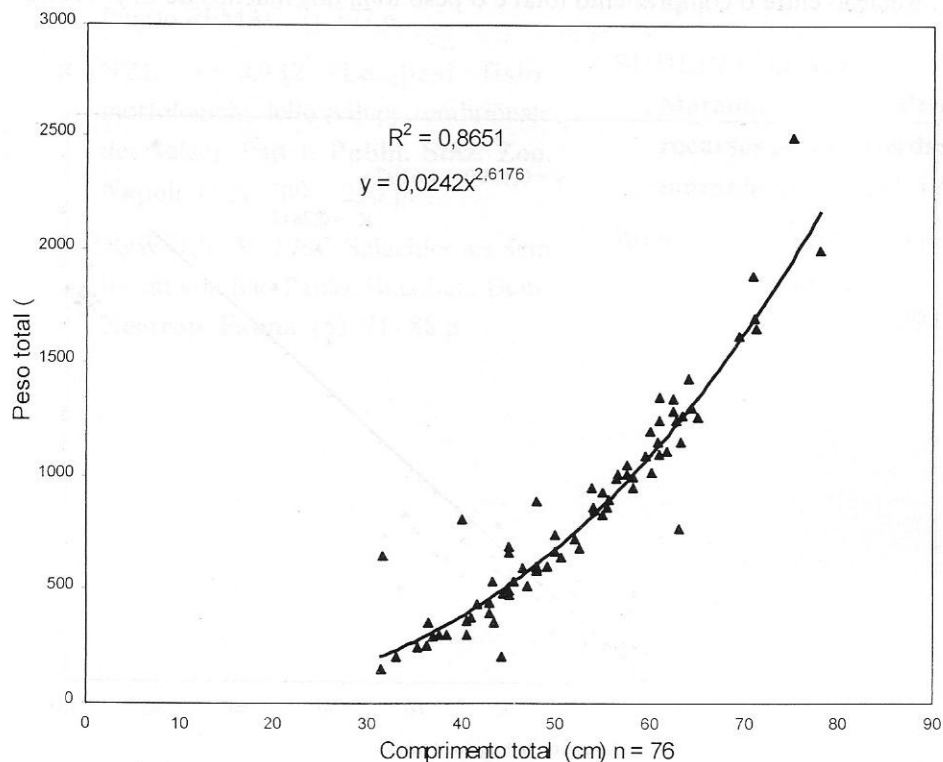


Figura 4. Relação entre o comprimento total e o peso total das fêmeas de *C. porosus*.

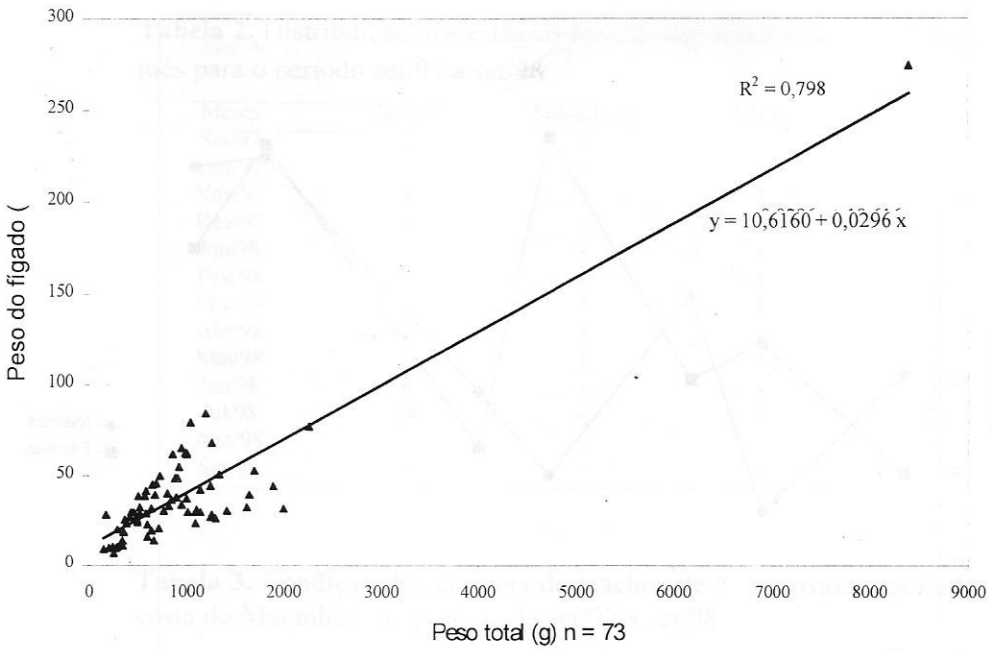


Figura 5. Relação entre o peso total e o peso do fígado das fêmeas de *C. porosus*.

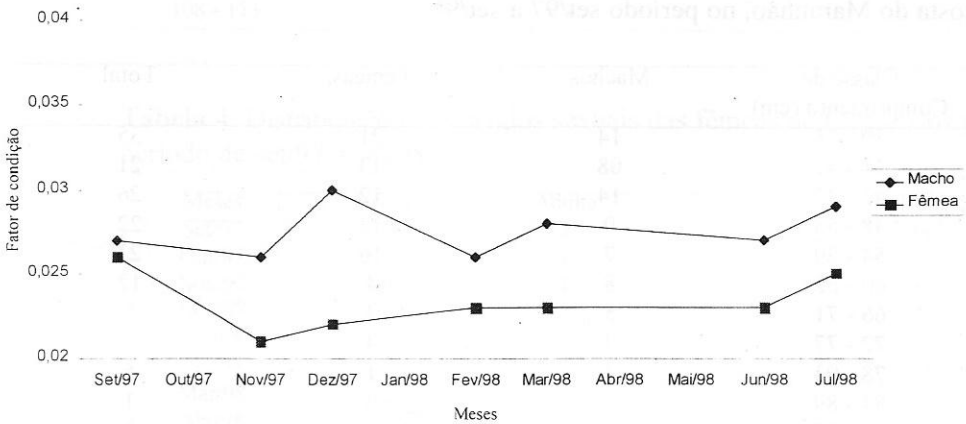


Figura 6. Valores médios mensais do fator de condição dos exemplares *C. porosus*.

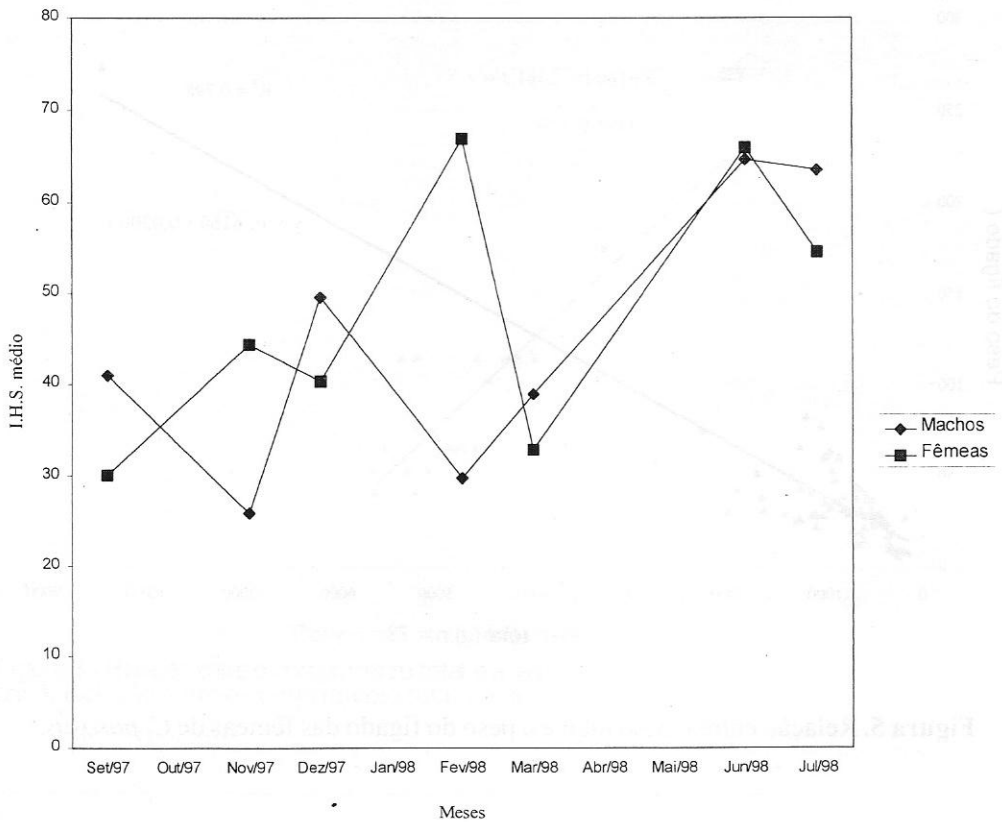


Figura 7. Valores médios mensais do índice hepatosomático (IHS) dos exemplares de *C. porosus*.

Tabela 1. Distribuição por classe de comprimento de *C. porosus* capturados na costa do Maranhão, no período set/97 à set/98.

Classe de Comprimento (cm)	Machos	Fêmeas	Total
30 - 35	14	21	35
36 - 41	08	13	21
42 - 47	14	12	26
48 - 53	9	13	22
54 - 59	7	16	23
60 - 65	8	4	12
66 - 71	5	3	8
72 - 77	3	4	7
78 - 93	4	1	5
84 - 89	1	0	1
90 - 95	0	0	0
96 - 101	1	0	1
102 - 107	0	0	0
108 - 113	0	1	1
TOTAL	73	86	161

Tabela 2. Distribuição dos estágios sexuais dos machos de *C. porosus* por mês para o período set/97 à set/98.

Meses	Juvenil	Sub-adulto	Adulto	Total
Set/97	5	2	1	8
Out/97	-	-	-	-
Nov/97	4	3	3	10
Dez/97	1	-	-	1
Jan/98	-	-	-	-
Fev/98	10	1	1	12
Mar/98	7	1	1	9
Abr/98	1	-	-	1
Mai/98	-	1	1	2
Jun/98	6	-	-	6
Jul/98	24	-	-	24
Ago/98	-	-	-	-
Set/98	-	-	-	-

Tabela 3. Condição dos cláspers de machos de *C. porosus*, capturados na costa do Maranhão, no período de set/97 à set/98.

Classe de Comprimento	Cláspers flexível	Cláspers semi calcificado	Cláspers calcificado	Total
30 - 35	100%	-	-	14
36 - 41	100%	-	-	8
42 - 47	100%	-	-	14
48 - 53	100%	-	-	9
54 - 59	100%	-	-	7
60 - 65	-	100%	-	8
66 - 71	-	20%	80%	5
72 - 77	-	33,3%	66,6%	3
78 - 93	-	-	100%	4
84 - 89	-	-	100%	1
90 - 95	-	-	-	0
96 - 101	-	-	100%	1
102 - 107	-	-	-	0
108 - 113	-	-	-	0

Tabela 4. Distribuição dos estágios sexuais das fêmeas de *C. porosus* para período de set/97 à set/98.

Meses	Juvenil	Adulta	Grávida	Total
Set/97	31	2	1	34
Out/97	-	-	-	-
Nov/97	5	1	-	6
Dez/97	5	-	-	5
Jan/98	-	-	-	-
Fev/98	11	2	-	13
Mar/98	2	-	-	2
Abr/98	-	-	-	-
Mai/98	-	-	-	-
Jun/98	12	4	-	16
Jul/98	9	3	-	12
Ago/98	-	-	-	-
Set/98	-	-	-	-