

ESTUDO DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Rhizoprionodon porosus* POEY, 1861 (CONDRICHTHYES: CARCHARHINIDAE) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL.

Monica Rejany Barros Machado¹

Zafira de Almeida da Silva²

Antonio Carlos Leal de Castro¹

RESUMO

O tubarão rabo seco *Rhizoprionodon porosus* é uma espécie típica de águas tropicais, sendo abundante no litoral brasileiro. Este trabalho tem por objetivo acrescentar informações sobre a dinâmica populacional dos elasmobrânquios de águas maranhenses, evidenciando a biologia reprodutiva desta espécie. Para o estudo foram capturados exemplares na costa do Maranhão com rede de emalhar do tipo serreira. No período de novembro/97 a dezembro/98, foram analisados 173 espécimes, sendo 139 machos e 34 fêmeas. Em laboratório foram tomados dados biométricos e biológicos. O comprimento total variou de 36,5 a 104 cm para machos e de 36 a 84,3 cm para fêmeas. Duas fases de maturação relacionadas ao tamanho e ao estado do cláspes foram identificadas para os machos: juvenil (35,2%) e adultos (64,8%). As fêmeas foram classificadas como juvenis (47%), adultas (29,5%) e grávidas (23,5%). Nestas últimas o diâmetro do maior ovócito apresentou um crescimento simultâneo ao aumento dos embriões, indicando que as mesmas estavam aptas para uma nova ovulação logo após o parto. Os dados presentes sugerem um tamanho da primeira maturação sexual para as fêmeas entre 70 e 75 cm e para os machos de 65 e 70 cm. De acordo com os valores obtidos para o índice hepatossomático, o período reprodutivo de *Rhizoprionodon porosus* tem início a partir do mês de setembro. Este índice aumentou a partir de maio/98, com pico em julho/98, correspondendo ao período anterior à reprodução e de maior reserva energética. A variação dos valores obtidos para o índice hepatossomático para ambos os sexos refletiu tendências de oscilações semelhantes ao Fator de Condição, determinado pelas médias mensais. As fêmeas apresentaram estes valores inferiores aos dos machos. Em geral, valores maiores significam investimento energético, os mínimos coincidem com a atividade reprodutiva da espécie, fato associado aos gastos metabólicos decorrentes deste processo.

Palavras-chave: Biologia Reprodutiva, *Rhizoprionodon porosus*, Estado do Maranhão

¹ Departamento de Oceanografia e Limnologia, Laboratório de Hidrobiologia – UFMA. Av. dos Portugueses s/n MA Campus Universitário do Bacanga – 65080-040 São Luís - MA

² Departamento de Química e Biologia da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA - Campus Universitário Paulo VI s/n Tirirical – São Luís – MA.

E-mail: mrmachado@yahoo.com.br ; cltzv@elo.com.br ; alec@ufma.br

ABSTRACT

Reproductive biology of *Rhizoprionodon porosus* Poey, 1861 (Condriichthyes: Carcharhinidae) on the continental shelf of Maranhão State, Brazil.

The Caribbean sharpnose shark, *Rhizoprionodon porosus*, is a typical species of tropical waters, being abundant in the Brazilian coast. This work has for objective to increase information on the populacion dynamics of the elasmobranchs living off Maranhão State, high lighting the its reproductive biology. For the study specimens were captured with gill nets of the type "serreira". In the period from November, 1997 to December, 1998, 173 specimens were analyzed, being 139 males and 34 females. In laboratory given biometric and biological data were taken. The total length varied of 36.5 to 104 cm for males and 36 to 84.3 cm for females. Two maturation phases related to the size and the state of the cláspere were indicated for the males: juvenile (35.2%) and adults (64.8%). The females were classified as juvenile (47%), adult (29.5%) and pregnant (23.5%). For the latter, the diameter of the largest oocyte presented a simultaneous growth to the increase of the embryos, indicating that the same ones were soon capable for a new ovulation after childbirth. The present data suggest a size of the first sexual maturation for the females from 70 to 75 cm and for the males from 65 to 70 cm. In agreement with the values obtained for the index hepatossomatic, the reproductive period of *Rhizoprionodon porosus* starts as from the month of September. This index increase started in May, 1998, picking as in July, 1998, corresponding to the period prior to reproduction and of larger energetic reserves. The variation of the values obtained for the hepatossomatic index for both sexes, reflected tendencies of oscillation similar to the condition factor, determined by the monthly averages. The females presented lower values than the males. In general, larger values mean energy investment, the minima coinciding with the reproductive activity of the species, fact associated to the current metabolic expenses of this process.

Key - words: Reproductive Biology, *Rhizoprionodon porosus*, Maranhão State.

INTRODUÇÃO

O Estado do Maranhão contribui com 41,8% para a produção de pescado na região Nordeste do Brasil (Paiva, 1997), fato determinado pelas condições gerais da costa maranhense, que possui cerca de 640 Km de extensão e apresenta plataforma

continental larga (média de 72 Km), ligeiramente inclinada e rasa (Stride *et al.*, 1992).

Nas maiores concentrações de tubarões são encontradas no Estado do Maranhão, provavelmente devido às características do litoral, o qual é marcado por reentrâncias e várias desembocaduras de rios, aumentando a disponibilidade de elementos essenciais

para a cadeia alimentar. As condições ambientais climáticas desta região também exercem papel importante, pois os extremos podem afetar a população marinha, alterando o metabolismo das espécies, as fontes alimentares, o crescimento e principalmente a reprodução (SUDENE, 1976).

Os tubarões são animais que podem ter suas partes totalmente aproveitadas para fins comerciais. Apesar disso, no Estado do Maranhão não existe uma pesca direcionada, nem empresas que se dediquem a esta atividade. A pequena produção de tubarões ocorre em consequência da captura acidental durante a pesca artesanal do serra (*Scomberomorus brasiliensis*).

As populações de elasmobrânquios que habitam águas rasas maranhenses têm sido bem estudadas do ponto de vista biológico (Lessa, 1986; Almeida, 1991; Lessa e Silva, 1992; Lessa e Almeida, 1995; Lessa e Almeida, 1997; Lessa e Almeida, 1998; Lessa *et. al.*, 1999).

As atividades de pesquisas realizadas nos últimos dois anos indicam que as espécies de tubarões mais freqüentes na costa maranhense são *Rhizoprionodon porosus*, *Carcharhinus porosus*, *Sphyrna lewini*, *Sphyrna tiburo* e *Isogomphodon oxyrinchus*, cujos estoques são compostos em sua maioria por indivíduos juvenis.

O presente trabalho foi realizado durante o programa REVIZEE (Score Norte), e vem acrescentar informações sobre a dinâmica populacional dos elasmobrânquios de águas maranhenses,

evidenciando a biologia reprodutiva de *Rhizoprionodon porosus*. Neste enfoque, temos como principais objetivos determinar a proporção sexual, número de filhotes por gestação, além de verificar o tamanho da primeira maturação sexual para machos e fêmeas. Esses fatores têm importância relevante para garantir uma exploração adequada deste recurso pesqueiro, uma vez que os dados obtidos com este estudo, juntamente com os dados sobre alimentação, idade e crescimento, distribuição e abundância, poderão contribuir para a determinação da capacidade máxima sustentável do estoque.

Rhizoprionodon porosus é um cação de pequeno porte comumente pescados nas praias e baías de nosso litoral, sendo capturado com linhas de fundo, espinhéis ou redes (Figueiredo, 1977). Distingue-se facilmente de outras espécies por apresentar características distintas, tais como: corpo delgado e fusiforme, focinho longo e reduzido com a borda estreitamente arredondada, sulcos labiais bem desenvolvidos, o inferior exposto mesmo quando a boca está fechada, dentes fortemente oblíquos, com bordas lisas e levemente serrados nos adultos; segunda nadadeira dorsal pequena situada sobre a metade posterior da base da nadadeira anal; sulcos pré-caudais presentes, espiráculos ausentes; presença de um entalhe caudal côncavo; 66-75 vértebras pré-caudais; base da nadadeira anal expandida anteriormente através de um longo par de protuberâncias.

Tem coloração no dorso freqüentemente marrom ou marrom acinzentado; abdome

esbranquiçado, margens posteriores das nadadeiras peitorais brancas, margens posteriores das nadadeiras dorsal e caudal são escuras. Atinge no máximo 110 cm de comprimento, média de 75 cm e comprimento mínimo de 35 cm.

A área de distribuição está compreendida entre as latitudes 24°N e 35°S. Na costa leste da América, habita as águas rasas do litoral e ao redor das ilhas, alimenta-se principalmente de camarões e lulas. Trata-se de uma espécie vivípara com saco placentário, e fêmeas produzem de 2 a 6 embriões, em média 3, que nascem com cerca de 31 a 39 cm de comprimento (Figueiredo, 1977; Compagno, 1984).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A costa maranhense apresenta uma extensão de aproximadamente 640 Km, a qual divide-se em duas zonas com características bem distintas. A parte leste, a zona dos lençóis, é caracteristicamente mais árida com grandes extensões de dunas, enquanto a porção oeste, a zona das reentrâncias, é caracterizada por uma série de baías, grande quantidade de rios e presença de manguezais. Entre estas duas áreas encontra-se uma terceira, o Golfo Maranhense, separado em duas grandes baías (São Marcos e São José) pela ilha de São Luís.

As variações de temperatura na plataforma continental maranhense são relativamente baixas, apresentando valores

extremos de 28,4°C e 27,3°C, com média de 28° C, diferenciando-se apenas por dois períodos climáticos: período seco e período chuvoso (SUDENE, 1976).

As variações da salinidade nesta área são bem mais evidenciadas do que as de temperatura, com valores na faixa de 33,8 ‰ a 36,88 ‰ (SUDENE, 1976), assim sendo as zonas mais próximas às reentrâncias aquelas com salinidades mais baixas.

A área de captura fica compreendida entre a Baía de São José e o limite com o Estado do Pará, nas diversas baías que compõem a zona das reentrâncias maranhenses em profundidade de 8 a 25m.

Durante o período de estudo, foram capturados 173 espécimes utilizando como arte de pesca redes de emalhar do tipo serreira com cerca de 800 a 960m e 6,4m de altura, e malhas de 8 cm entre nós opostos.

O material fresco foi conduzido para o laboratório, onde foram obtidos dados morfométricos e biológicos dos exemplares, em número de 173, sendo 139 machos e 34 fêmeas, das quais 8 estava grávidas. Posteriormente, por análise macroscópica, foi classificada a maturidade sexual das fêmeas através da observação do conteúdo e largura uterina, largura das glândulas oviducais, bem como o desenvolvimento do ovário. Para os machos, a classificação se deu principalmente pelo tamanho e enrijecimento do cláspes, a largura do epidídimo, comprimento e largura dos testículos e volume seminal. Para tanto, utilizou-se uma classificação adaptada de

Stride (1992), representada da seguinte forma:

- Fêmeas juvenis: ovários filiformes, translúcidos e de tamanho reduzido, ausência de ovócitos macroscopicamente visíveis.
- Fêmeas adultas: glândula oviducal em desenvolvimento, útero maior e presença de ovócitos macroscopicamente observados.
- Fêmeas grávidas: glândula oviducal desenvolvida, presença de embriões em um útero ou em ambos.
- Machos juvenis: as gônadas são pequenas com cláspes pequenos e flexíveis.
- Machos adultos: gônadas desenvolvidas, cláspes calcificados.

Para a análise da relação entre comprimento total e o peso total dos exemplares, os dados foram logaritmizados, ajustando-se à função linear. O tamanho da ninhada para espécies vivíparas placentárias é facilmente determinado, com base na contagem dos embriões, representando assim um valor real, pois os mesmos foram observados diretamente nos úteros. Os valores médios mensais do Fator de Condição foram utilizados para se analisar a tendência temporal de variação desse parâmetro, que mede o bem-estar do peixe quanto a suas necessidades de alimentação para crescimento somático e reprodutivo, estimado através da fórmula: $K = W_t / Lt^b$

Onde: K: fator de condição

Lt: comprimento total

b: coeficiente angular da regressão entre W_t / Lt

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os menores exemplares capturados entre machos e fêmeas pertenceram à classe de comprimento 35 - 40 cm. A maior fêmea encontrou-se na classe de comprimento 80 - 85 cm e o maior macho entre 100 - 105 cm (Tabela 1). Segundo Compagno (1984), o comprimento máximo para esta espécie é em torno de 110 cm, porém os machos podem alcançar cerca de 85 cm e as fêmeas chegam pelo menos até 108 cm.

Aproximadamente 69,3% dos exemplares pertenceram às classes de comprimento a partir de 60 cm, observando-se, portanto um grande número de indivíduos adultos no período estudado. Os dados obtidos revelam um predomínio de machos para todas as classes de crescimento, exceto para aquela entre 45 - 50 cm (Tabela 1).

Biologia Reprodutiva das Fêmeas de *Rhizoprionodon porosus*

O comprimento total (Lt) variou entre 36 cm e 84,3 cm e o peso total (Wt) entre 170 g e 3.300g. Esses valores se diferenciaram um pouco do trabalho de Nunes (1998), em que o comprimento total esteve compreendido entre 33,5 cm e 100,5 cm e o peso total ficou entre 128g e 5.010g. Na Figura 1, observa-se a relação entre o comprimento total e o peso total, representada pela seguinte equação de regressão:

$$\ln Y = - 5.0665 + 2.9036 \ln X$$

$$R^2 = 0,9248$$

O desenvolvimento dos ovócitos é utilizado para a determinação da maturação, bem como a presença de embriões. De acordo com Compagno (1984), a primeira maturação das fêmeas de *Rhizoprionodon porosus* ocorre em torno de 80 cm de comprimento. Neste trabalho verificou-se um tamanho ligeiramente menor para que 100% das fêmeas tivessem seus ovócitos desenvolvidos e/ou embriões, o qual ocorreu na classe de comprimento entre 70 - 75 cm, sugerindo que é nesta classe de comprimento que ocorre a primeira maturação (Tabela 2).

Das 34 fêmeas estudadas, 16 eram juvenis (47%), com maiores ocorrências nos meses de junho e julho; 10 eram adultas (29,5%), sendo que a metade destas foram capturadas no mês de dezembro/98 e 8 grávidas (23,5%), com maior frequência no mês de dezembro/98 (Tabela 3).

A amplitude de comprimento destas fêmeas grávidas variou de 72 cm a 84,3 cm e um peso total entre 1.400g e 3.300g. Foram observados 15 embriões bastante desenvolvidos, medindo entre 22,8 e 36,6 cm de comprimento total e um peso compreendido entre 27 e 200g, dos quais 10 eram fêmeas e 5 machos. Valores similares foram obtidos por Nunes (1998), quando observou embriões com comprimento entre 31 e 36,5 cm. Segundo Compagno (1984), os embriões desta espécie nascem entre 31 e 39 cm de comprimento total.

Do total de embriões, 66,7% encontraram-se no útero esquerdo e 33,3%

no útero direito. Considerando o tamanho da ninhada, Compagno em 1984 mencionou a presença de 2 a 6 filhotes por gestação, porém o máximo no presente trabalho foi de 3 embriões por ninhada. O número de embriões aumenta com o tamanho da fêmea, como tem sido mostrado para outras espécies, como *Rhizoprionodon terreanovae* (Parsons *apud* Lessa, 1999) e *Rhizoprionodon taylori* (Stevens & McLaughlin *apud* Lessa, 1999).

Nas fêmeas grávidas, além dos embriões também foi observado folículos vitelogênicos de grande diâmetro (1 cm a 2,2 cm), indicando que os mesmos provavelmente já se encontravam em processo de preparação para uma nova ovulação imediatamente após o parto. Apesar das observações na variação do tamanho do folículo durante o ano ter falhado para mostrar a ocorrência de gestações sucessivas sem descanso no trabalho de Lessa (1999), *Carcarhinus porosus* deve estar de acordo com a estratégia hipotética de Branstetter, de não descansar no período entre uma gravidez e outra. Isto foi similar para espécies de *Rhizoprionodon* (Parsons *apud* Lessa, 1999) e *Sphyrna tiburo* (Lessa & Silva *apud* Lessa, 1999).

As larguras das glândulas oviducais foram de 0,25 cm a 0,85 cm para exemplares imaturas (36 cm - 58 cm), 1 a 2 cm para fêmeas adultas não grávidas (59 cm - 84,5 cm) e de 1,4 a 1,9 cm para fêmeas grávidas (72 cm a 81,4 cm).

A participação do fígado no processo reprodutivo tem sido citado por muitos

autores, pois este funciona como um reservatório de lipídios responsáveis pelas trocas entre o embrião e a mãe (Rani, 1932; Melindre, 1981 e Lessa, 1982). De acordo com essa relação entre o peso do fígado e o peso total foi obtida uma equação linear (Figura 2):

$$Y = -6,1487 + 2,3303 X$$

$$(R^2 = 0,66)$$

O estado fisiológico do peixe pode variar de acordo com o teor de gordura e condições alimentares relacionando-se ao Fator de Condição. Para *Rhizoprionodon porosus* este fator de condição foi determinado pelos valores médios mensais. Os maiores valores para as fêmeas foram observados nos meses de setembro/98 e novembro/98 e os menores em julho, novembro/98 e dezembro/98. Os exemplares apresentaram valores médios inferiores ao dos machos, fato observado também para *Plagioscion squamosissimus* por Castro em 1994. Em geral, os maiores valores significam maior investimento energético, sendo assim, os valores mínimos coincidem com a atividade reprodutiva, fato provavelmente associado aos gastos metabólicos decorrentes deste processo (Figura 3).

A maturação das gônadas e/ou atividade reprodutiva implicam na utilização de materiais obtidos a partir do alimento ingerido, principalmente, de reservas energéticas depositadas em diferentes partes do organismo, sendo de se esperar que o peso do fígado e outros órgãos reflitam essa condição (Agostinho *et al* *apud* Castro, 1994). Foi observado para o

índice hepatossomático (IHS) (Figura 4), que os valores médios mensais começou a aumentaram nos meses de maio/98 e junho/98, com pico em julho/98, que corresponde ao período onde provavelmente ocorreu a produção e amadurecimento de gametas, para posterior reprodução. Isto pode indicar que no período de maturação gamética, bem como no processo de reprodução, diminui as reservas orgânicas por necessidade alimentar (Barbieri *apud* Castro, 1994). O Índice Hepatossomático foi estimado pela fórmula:

Biologia Reprodutiva para Machos de *Rhizoprionodon. porosus*

A distribuição das classes de comprimento de *R. porosus* neste estudo revelou a variação de 36,5 cm a 104 cm. Esses valores foram superiores aos descritos para a plataforma continental do Estado de Pernambuco, que foi de 33,5 cm a 80 cm. 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 esse o motivo pelo qual espécies tropicais cresçam mais rapidamente, mas alcançam menor tamanho do que os de regiões temperadas (Fonteles Filho, 1989).

A Figura 5 mostra a relação entre o comprimento total e o peso total através da equação:

$$\ln Y = -4,4152 + 2,739 \ln X$$

$$(R^2 = 0,92)$$

Segundo Compagno (1984), os machos de *R. porosus* chegam à maturidade sexual

aos 60 cm, mas observamos que na classe de comprimento 60 - 65 cm, 68,5 % dos cláspers ainda são flexíveis e somente 31,5% apresentaram cláspers calcificados, condição alcançada por 100% dos machos somente a partir da classe de comprimento entre 65 - 70 cm (Tabela 4).

Dos 139 machos analisados, 49 eram juvenis (35,2%), apresentando cláspers flexíveis, medindo de 1,8 a 6 cm de comprimento, testículos poucos diferenciados. Noventa eram adultos (64,8%), com cláspers calcificados, epidídimos bem desenvolvidos, bem como os testículos (Tabela 3). A relação entre o comprimento total e o comprimento dos cláspers tem sido frequentemente usada para se avaliar a consecução da maturidade funcional por machos das espécies de tubarão (Lessa, 1982). A Figura 6 representa esta relação, sendo definida pela equação abaixo:

$$Y = -7,2773 + 2,1714 X$$

$$(R^2 = 0,80)$$

Nos tubarões rabo-seco (*R. porosus*), o cláspers sofre um crescimento mais acelerado que o comprimento total do indivíduo no início da maturação, quando ocorre um aumento abrupto do cláspers (Nunes, 1998).

Na Figura 7 está representada a relação entre os valores logaritimizados do peso total e o peso do fígado, sendo obtida a equação linear:

$$\ln Y = -3,4788 + 1,02228 \ln X$$

$$(R^2 = 0,67)$$

O fator de condição para os machos de *R. porosus* apresentou-se em seus valores médios superiores ao das fêmeas para todo

o período de estudo, tendo seu ponto mínimo no mês de maio/98 e ponto máximo no mês de setembro, significando um maior investimento, visto que estavam em época reprodutiva (Figura 3).

Os valores médios mensais do índice hepatossomático (IHS) demonstraram para os machos de *R. porosus* seu valor mínimo no mês de maio e seu ponto máximo no mês de setembro, representados na figura 4. A variação desses valores refletiu tendências de oscilações semelhantes aos do Fator de Condição, coincidindo com o período reprodutivo de setembro a dezembro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Z. S. de. 1991. *Hábito alimentar de quatro espécies de tubarão Carcarhinus porosus, Rhizoprionodon porosus, Sphyrna lewini na região das reentrâncias maranhenses*. Monografia – Universidade Federal do Maranhão.

CASTRO, A.C.L. de, 1994. *Ictiofauna do Reservatório de Barra Bonita/SP: Aspectos ecológicos da comunidade e dinâmica populacional da corvina, Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840)*. São Paulo. Tese de Doutorado – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, 176p.

COMPAGNO, L. J. V. 1984. *Sharks of the world – An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date*. FAO species catalogue. V. 4, part 1 e 2. 665p.

- FIGUEIREDO, J.L. 1977. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil*. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 104p.
- FONTELES – FILHO, A. A. 1989. *Recursos pesqueiros: Biologia e dinâmica populacional*. Imprensa Oficial do Ceará. Fortaleza, 296p.
- LESSA, R. P., 1982. *Biologie et dynamique des populations de hinobatus horkelli du plateau continental du plateau continental du (Brésil)*. These de Doctorat de 3 eme cycle. Univ. Bretagne Occidentale. 250p.
- LESSA, R. P. 1986. Levantamento faunístico dos elasmobrânquios (Pisces, Chondrichthyes) do litoral ocidental do Estado do Maranhão. *Bol. Lab. Hidrobiologia*. P. 27-41.
- LESSA, R.P. et al. 1999. Population structure and reproductive biology of smalltail shark (*Carcharhinus porosus*) of Maranhão (Brazil). *Mar. Freshwater Res.*, 50: 383-388.
- LESSA, R. P. & ALMEIDA, Z. S. de. 1989. Feeding habits of the bonnethead shark, *Sphyrna tiburo* from Northern Brazil. *CYBIUM*, 22: 383-394.
- LESSA, R. P. & ALMEIDA, Z. S. de. 1995. Diet of the coastal shark (*Carcharhinus porosus*) from Northern Brazil (Maranhão). In: *Reunião do grupo de trabalho sobre pesca e pesquisa de tubarões e raias do Brasil. Rio Grande/RS*. Programa e resumos. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande – FURG. p49.
- LESSA, R. P. & ALMEIDA, Z. S. de. 1997. Analysis of stomach contents of the smalltail shark (*Carcharhinus porosus*) from Northern Brazil. *Revue Européenne d'Ictyologie CYBIUM*, 21(02):123-133.
- LESSA, R. P. & SILVA, T. C., 1992. Fecundity and reproductive cycle of bonnethead shark, *Sphyrna tiburo* (Linnaeus, 1758) from Northern Brazil. *Rev. Bras. Biol.*, 52 (4): 533- 545.
- MELLINGER, J. 1966. Étude biometrique et histophysiologique des relations entre les gonados, le foie et la thyroïde chez *S. caniculus* (L.). Contribution à l'étude des caracteres secondaires des Chondrichthyens. *Cahiers de Biologie Marine*. Tome VII: 107-137.
- NUNES, D. J. M. 1998. *Biologia reprodutiva do tubarão rabo seco Rhizoprionodon porosus (POEY, 1861) capturado na plataforma do Estado de Pernambuco*. Monografia. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 42p.
- PAIVA, M. P. 1997. *Recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do Brasil*. Edições UFC, 287p., Fortaleza.
- RANZI, S. 1932. Lê basi fisiologica e morfologica dello sviluppo embrionale dei Selachi. Part 1. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 12, 209-230p.
- STRIDE, R. K.; SILVA, B. V. & RAPOSO, L. A. B. 1992. *Pesca experimental de tubarão com redes de emalhar no litoral maranhense*. São Luís: EDUFMA. 180p.
- SUDENE, 1976. *Pesquisas dos recursos pesqueiros da plataforma continental maranhense*.
- SUDENE, 1983. *Avaliação do Potencial de tubarões da Costa Nordeste do Brasil*.

Tabela 1. Proporção sexual de *Rhizoprionodon porosus* por classes de comprimento total.

Lt (cm)	PARTICIPAÇÃO RELATIVA (%)	
	FÊMEA	MACHO
35 - 40	40	60
40 - 45	40	60
45 - 50	66,7	33,3
50 - 55	17,7	82,3
55 - 60	29,4	70,6
60 - 65	13,7	86,3
65 - 70	-	100
70 - 75	7,4	92,6
75 - 80	22,7	77,3
80 - 85	42,9	57,1
85 - 90	-	100
90 - 95	-	-
95 - 100	-	-
100 - 105	-	100
TOTAL	19,7	80,3

Tabela 2. Condições dos ovários e / ou úteros de *Rhizoprionodon porosus* de acordo com as classes de comprimento.

CLASSES DE COMPRIMENTO	SEM OVÓCITOS VISÍVEIS (%)	COM OVÓCITOS VISÍVEIS E / OU EMBRIÕES (%)
	35 - 40	100
40 - 45	100	-
45 - 50	100	-
50 - 55	100	-
55 - 60	40	60
60 - 65	33,3	66,7
65 - 70	-	-
70 - 75	-	100
75 - 80	-	100
80 - 85	-	100
85 - 90	-	-
90 - 95	-	-
95 - 100	-	-
100 - 105	-	-

Tabela 3. Distribuição dos Estágios sexuais das fêmeas e machos de *Rhizoprionodon porosus* no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998.

MESES	JUVENIL		ADULTO		GRÁVIDA
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	
Nov./ 97	1	1	11	1	
Dez./ 97	-	-	1	1	-
Jan./ 98	7	1	10	-	-
Fev./ 98	1	-	8	-	-
Mar./ 98	-	-	-	-	-
Abr./ 98	-	-	-	-	-
Mai./ 98	2	3	-	-	-
Jun./ 98	22	5	24	3	-
Jul./ 98	4	4	3	-	1
Ago./ 98	-	-	-	-	-
Set./ 98	-	-	1	-	1
Out./ 98	7	1	20	-	1
Nov./ 98	2	-	4	-	1
Dez./ 98	3	1	8	5	4
TOTAL	49	16	90	10	8

Tabela 4. Condições dos cláspers de *Rhizoprionodon porosus* capturados no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998.

CLASSES DE COMPRIMENTO	CLÁSPER FLEXÍVEL (%)	CLÁSPER CALCIFICADO (%)	TOTAL
35 - 40	100	-	3
40 - 45	100	-	3
45 - 50	100	-	3
50 - 55	100	-	14
55 - 60	100	-	12
60 - 65	68,5	51,5	19
65 - 70	-	100	30
70 - 75	-	100	25
75 - 80	-	100	17
80 - 85	-	100	8
85 - 90	-	100	4
90 - 95	-	100	0
95 - 100	-	100	0
100 - 105	-	100	1

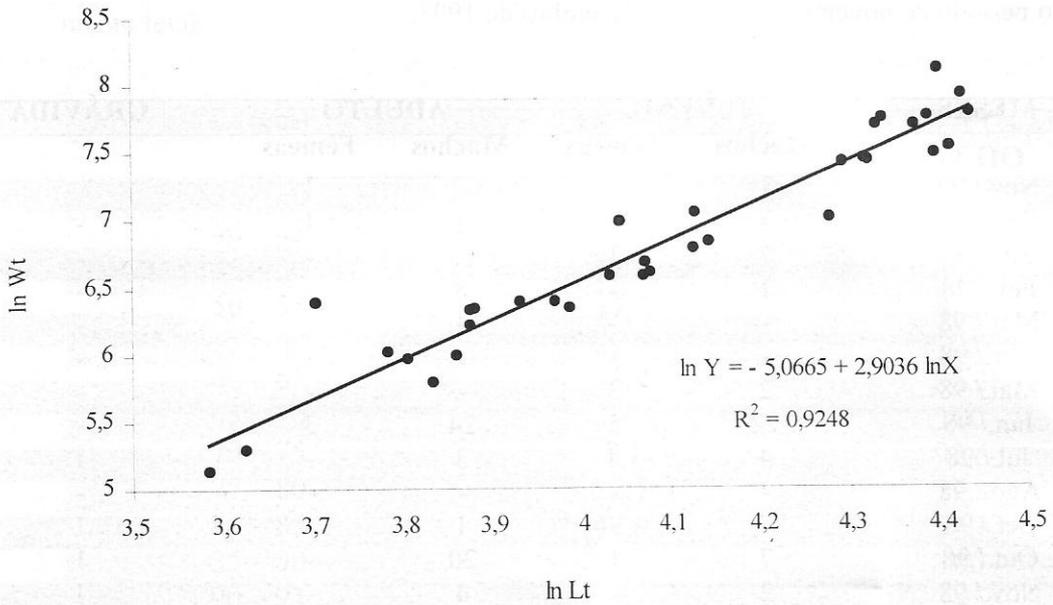


Figura 1. Relação entre comprimento total e peso total das fêmeas de *Rhizoprionodon porosus*.

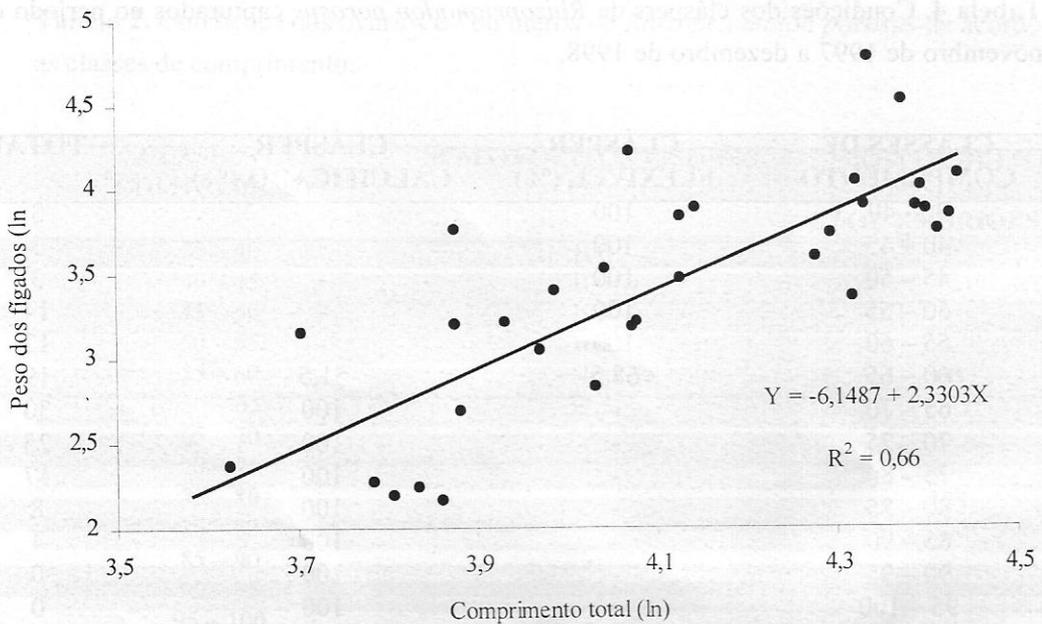


Figura 2. Relação entre comprimento total e o peso do fígado das fêmeas de *Rhizoprionodon porosus*.

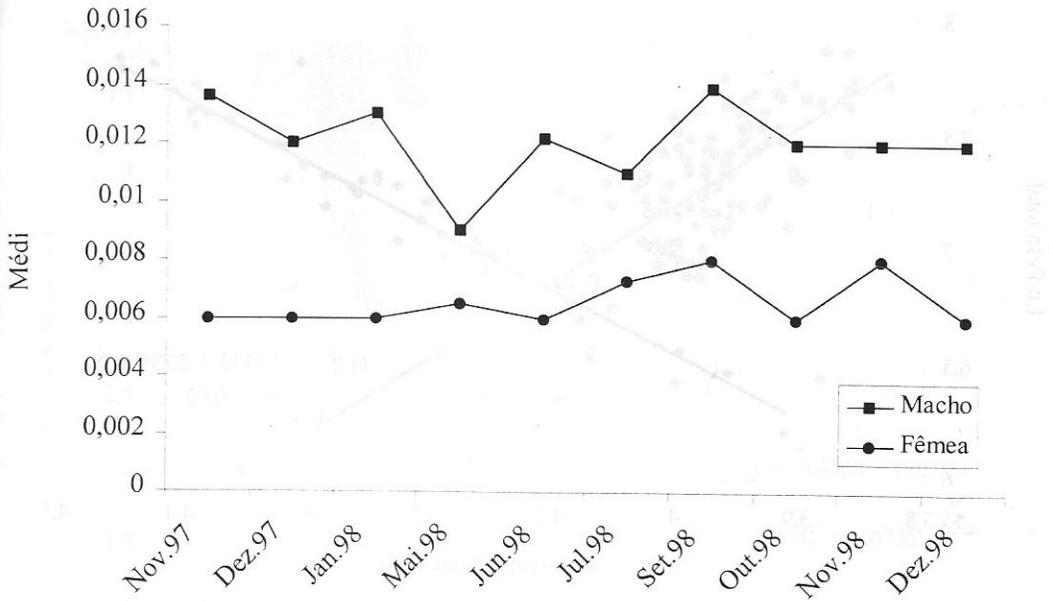


Figura 3. Fator de Condição para machos e fêmeas de *Rhizoprionodon porosus*, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998.

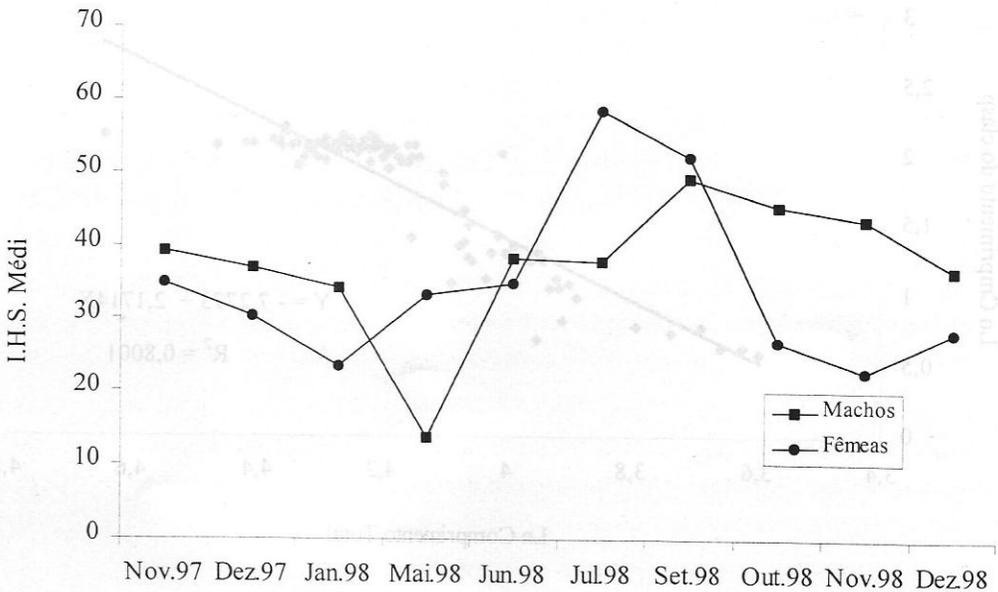


Figura 4. Índice Hepatosomático para machos e fêmeas de *Rhizoprionodon porosus* de novembro de 1997 a dezembro de 1998.

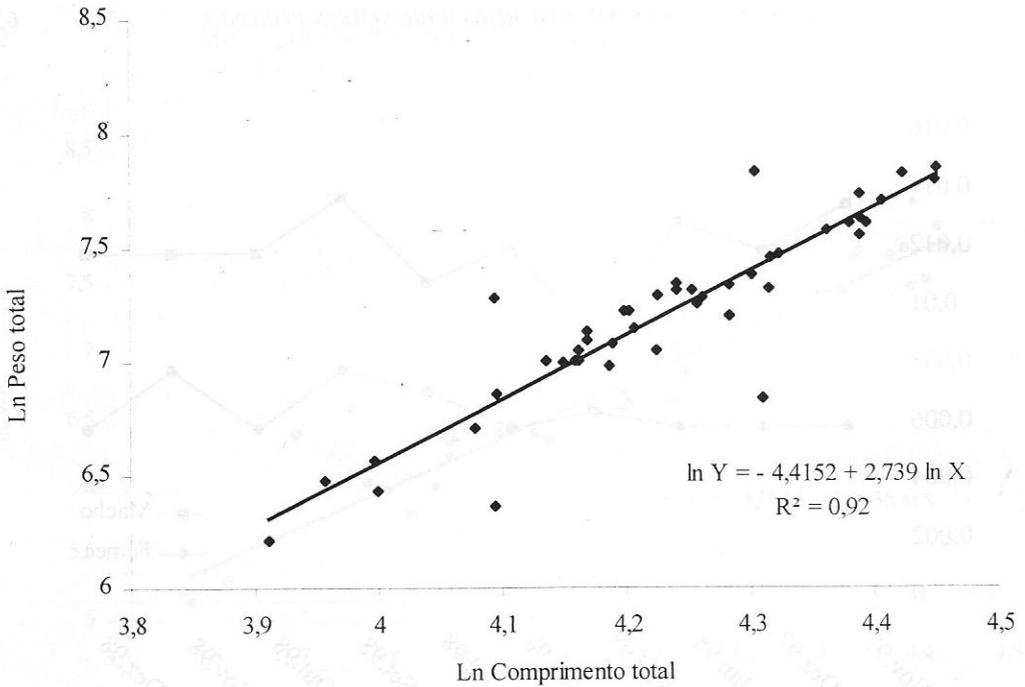


Figura 5. Relação entre o comprimento total e o peso total de machos de *Rhizoprionodon porosus*, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998.

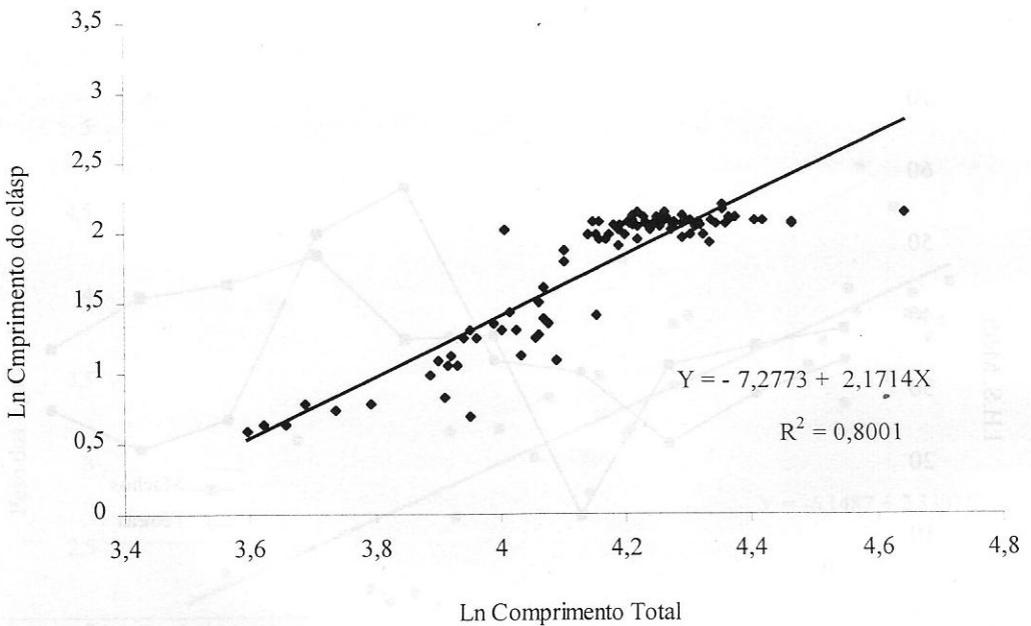


Figura 6. Relação entre comprimento total e comprimento do clásp de *Rhizoprionodon porosus*, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998.

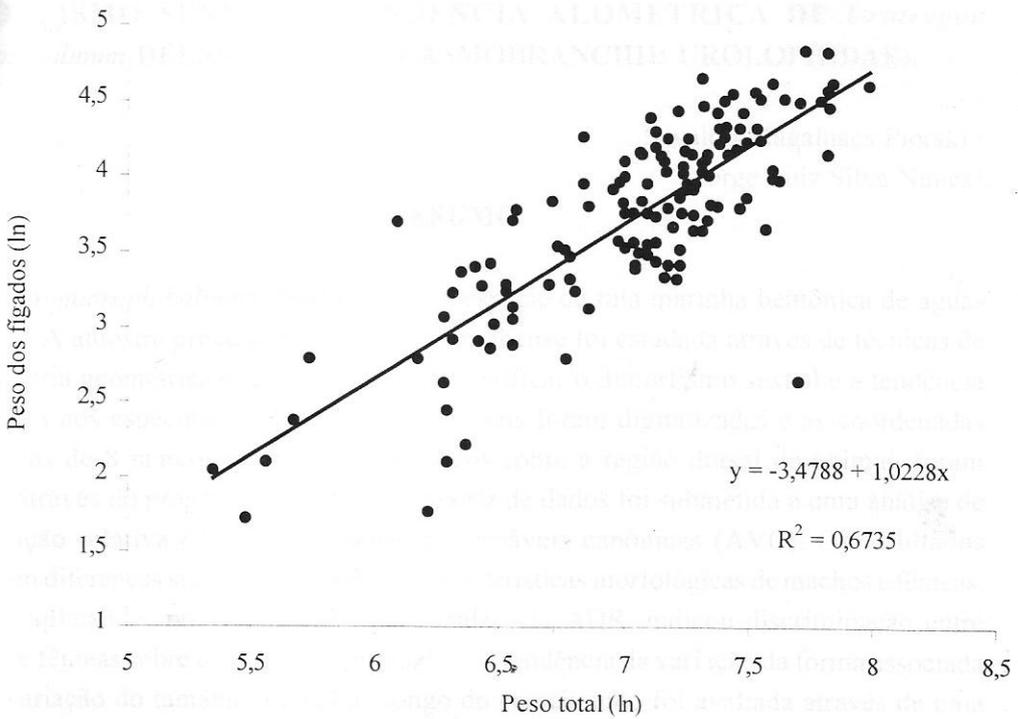


Figura 7. Relação entre o peso total e o peso do fígado em machos de *Rhizoprionodon porosus* no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998.

ABSTRACT

Sexual dimorphism and allometry trends in *Urotrygon microphtalmum* Deisman, 1941 (Elasmobranchii: Urolophidae)

Urotrygon microphtalmum Deisman is a species of marine benthic stingray of coastal waters. Samples from Maranhão coast were studied by geometry morphometric tools to verify the occurrence of sexual dimorphism and allometry trends in the species. Individual specimens were digitalized and 8 anatomic landmarks were defined on the dorsal region of the animal. The cartesian coordinates of these landmarks were obtained by TPS digitizer. The data matrix was submitted on an relative warps analysis (RWA) and canonical

Instituto de Oceanografia e Limnologia, UFMA

Rua dos Portugueses, s/n, Campus Universitário do Bacanga - 65030-140 São Luís - MA

tel: 91.324.1000 fax: 91.324.1001 e-mail: gis@ufma.br