

# **TAMANHO NA PRIMEIRA MATURIDADE SEXUAL DAS RAIAS *Dasyatis guttata* E *Dasyatis americana*, NO LITORAL DO ESTADO DO CEARÁ**

Size at first sexual maturity of the sting rays *Dasyatis guttata* and *Dasyatis americana*, off Ceará State

Guelson Batista da Silva<sup>1</sup>, Thiago Holanda Basílio<sup>2</sup>, Francisco Carlos Pereira Nascimento<sup>2</sup>, Antônio Adauto Fonteles-Filho<sup>3</sup>

## RESUMO

As raias das espécies *Dasyatis guttata* e *Dasyatis americana* constituem importantes recursos das pescarias artesanais no Estado do Ceará. O objetivo geral deste trabalho foi estimar a largura média do disco (LD) na 1ª maturidade sexual da fêmea dessas espécies, com vistas ao uso das informações como subsídio para eventuais medidas de gerenciamento de sua exploração. As amostragens foram realizadas nos municípios de Fortaleza, Caucaia e Aquiraz, no Estado do Ceará, a partir das capturas com rede-de-arrasto, rede-de-espera, linha-de-mão e mergulho (arpão), nos anos de 1997, 1999, 2001 e 2003-2005. A análise dos dados permitiu a obtenção dos seguintes resultados: (a) a capacidade fisiológica de reprodução é atingida nas classes de 50-60 cm LD e 60-70 cm LD (macho) e 60-70 cm LD e 80-90 cm LD (fêmea), para *D. guttata* e *D. americana*, respectivamente; (b) os cláspers apresentam comprimentos médios de 11,2 e 11,8 cm em *D. guttata* e *D. americana*, valores que definem o tamanho médio na 1ª. maturidade funcional.

**Palavras-chaves:** raias, *Dasyatis guttata*, *Dasyatis americana*, reprodução, tamanho na primeira maturidade sexual.

## ABSTRACT

The stingrays *Dasyatis guttata* and *Dasyatis americana* are species that are important resources in small-scale fisheries off Ceará State, Brazil. The main objective of this paper was to estimate the mean length at the female's first sexual maturity of those species, which should be eventually used in fishery management action. Sampling for size was carried out in Fortaleza, Caucaia and Aquiraz counties, Ceará State, Brazil, as by-catch material by the trawl net and gillnet fisheries and landings from the hook-and-line fishery and harpooning fisheries, in years 1997, 1999, 2001 and 2003-2005. The data analysis produced the following results: (a) the onset of physiological reproduction is attained at length classes 50-60 cm DW and 60-70 cm DW (male), and 60-70 cm DW e 80-90 cm DW (female), for *D. guttata* and *D. americana*, respectively; (b) and the mean length of the claspers was estimated as 11.2 cm (*D. guttata*) and 11.8 cm (*D. americana*), with roughly equal proportions in both species, values which are supposed to define the mean size at first functional maturity.

**Key words:** stingrays, *Dasyatis guttata*, *Dasyatis americana* reproduction, first maturity sexual.

<sup>1</sup> Mestre em Ciências Marinhas Tropicais pelo Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, com bolsa da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Ceará – FUNCAP.

<sup>2</sup> Aluno de Graduação em Engenharia de Pesca (UFC).

<sup>3</sup> Pesquisador do Instituto de Ciências do Mar, Av. da Abolição, 3207 – Fortaleza, CE 60165-081. E-mail: afontele@labomar.ufc.br

## INTRODUÇÃO

O aumento da exploração comercial e amadora de Elasmobrânquios (tubarões e raias) tem ampliado o interesse pelo desenvolvimento de políticas de gerenciamento desses recursos (Hoff & Musick 1990 *apud* Ismen, 2002). A sobrepesca impõe mudanças na estratégia de vida das população, de modo que o desenvolvimento de pesquisas envolvendo os aspectos reprodutivos assume grande importância na sua conservação (Demsk, 1989). Pouco é conhecido a respeito da biologia de muitos elasmobrânquios, incluindo parâmetros importantes como a idade, crescimento, tamanho na primeira maturação, ciclos reprodutivos e fecundidade anual (Frisk *et al.*, 2001 *apud* Sulikowski, 2003).

O presente estudo teve início em 1997, a partir da iniciativa por parte de técnicos do Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará de se analisar a pesca artesanal de camarões peneídeos e sua fauna acompanhante, na Enseada do Mucuripe. Desde o início, ficou bem claro que se tratava de uma atividade de baixa seletividade praticada em uma zona de criação e alimentação de várias espécies de peixes que ainda não atingiram o tamanho da primeira maturação sexual para fazer parte do estoque capturável (Braga *et al.*, 2001), dentre as quais se destacou a raia bico-de-remo, *Dasyatis guttata*, como a espécie de peixe cartilaginoso com maior frequência de ocorrência (Silva, 2005).

Em 1999, com a criação do Grupo de Estudos sobre Elasmobrânquios do Estado do Ceará (ELACE), concretizou-se o objetivo de se estudar a biologia e pesca desse importante táxon dentro de um contexto de integração nacional. Uma das primeiras linhas de pesquisa do grupo foi realizar o monitoramento dos desembarques de elasmobrânquios pela frota artesanal no cais pesqueiro do Mucuripe, evidenciando-se a grande frequência de ocorrência das raias do gênero *Dasyatis*, principalmente *D. guttata* e *D. americana*. Estas são as espécies-alvos deste estudo, cujo objetivo é estimar o largura média do disco na primeira maturidade sexual. Embora se trate de recursos da pesca artesanal, deve-se ressaltar a importância desse parâmetro como constituintes de eventuais medidas de gerenciamento de sua exploração.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens se concentraram nos cais pesqueiros do Mucuripe e Avenida Leste-Oeste, no Município de Fortaleza (litoral central), Cumbuco e Icaí, no Município de Caucaia (litoral oeste), e Iguape, Município de Aquiraz (litoral leste), nos períodos de

julho-agosto de 1997, fevereiro-julho de 1999, março-junho de 2001, outubro-dezembro de 2003, e janeiro de 2004 a maio de 2005.

A maior parte dos indivíduos foi amostrada de desembarques por embarcações atuantes na pesca de arrasto de camarões peneídeos, e da pesca com linha-de-mão, que tem como alvos espécies de peixes demersais, bem como indivíduos capturados através da pesca de mergulho e com rede-de-espera. Foram também realizados três cruzeiros de pesquisa a bordo do B.Pq. Prof. Martins Filho, do Instituto de Ciências do Mar/UFC, nos meses de outubro/2004, dezembro/2004 e março/2005, utilizando-se redes-de-arrasto com portas, similares às utilizadas na pesca comercial, na Enseada do Porto do Mucuripe.

A amostragem biológica constou da identificação dos sexos através dos caracteres externos (presença ou não de cláspes) e identificação dos estádios de maturação sexual: (a) para machos levou-se em consideração o tamanho e a rigidez do cláspes, devido à maturidade funcional; (b) para fêmeas, foi feita a visualização das características macroscópicas das gônadas e, levando-se em consideração o estágio de formação do ovário, a presença de folículos ovarianos maduros e ricos em vitelo, bem como a presença de embriões no útero.

Para a análise do processo de maturidade sexual, foram identificados os estágios de desenvolvimento gonadal, de acordo com as características macroscópicas, em 140 indivíduos de *D. guttata* (73 machos e 67 fêmeas) e 61 indivíduos de *D. americana* (19 machos e 42 fêmeas). Esses dados serviram de base para a estimação do tamanho na 1ª maturidade sexual ( $L_m$ ) de machos e fêmeas, utilizando-se o método da ogiva (Fonteles-Filho, 1989), que se baseia em distribuições de frequência da largura do disco para indivíduos imaturos e maduros. A partir das frequências absolutas, foram calculadas as razões “imaturo/total” (I/T) e “maduro/total” (M/T) por intervalo de classe, sendo estas plotadas contra a largura do disco para obtenção das correspondentes ogivas (curvas acumuladas). O ponto em que as ogivas para indivíduos imaturos e maduros se encontram (valor de 50%) é interpolado para o eixo dos X, produzindo o tamanho médio na 1ª maturidade sexual, correspondente à largura do disco com que a metade da população de *D. guttata* e *D. americana* terá se reproduzido pelo menos uma vez.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O alcance da maturidade reprodutiva varia consideravelmente entre espécies, populações e, mesmo, entre indivíduos de uma mesma espécie,

sendo esta condição definida por um tamanho individual médio na primeira maturidade sexual. Esse parâmetro tem a finalidade de determinar o limite entre os estoques jovem e adulto, balizar o recrutamento biológico e funcionar como um tamanho mínimo de captura necessário para preservar o estoque quanto à capacidade de se reproduzir, pelo menos, uma vez durante seu ciclo vital (Fonteles-Filho, 1989).

Os membros da família Dasyatidae podem ser classificados, quanto ao desenvolvimento embrionário, como vivíparos aplacentários e apresentam fertilização interna, o que requer o contato íntimo entre os sexos por meio de um órgão copulador, os cláspers (Wourms, 1977). A capacidade reprodutiva potencial é atingida quando machos e fêmeas indivíduos adquirem a maturidade fisiológica dos testículos e ovários, que os capacita a produzir gametas. A capacidade reprodutiva física é atingida quando os machos adquirem a maturidade funcional que os capacita a realizar acasalamentos bem-sucedidos. A primeira condição se instala quando os gametas atingem seu estágio máximo de desenvolvimento e a segunda, quando os cláspers atingem um comprimento que permita ao macho depositar seu sêmen no aparelho sexual da fêmea. As maturidades funcional e fisiológica nem sempre coincidem, significando que o desenvolvimento gonadal pode não ser um critério consistente o bastante para definir o início da maturidade sexual.

No Estado do Ceará, as faixas de largura do disco (LD) com os indivíduos atingiram o início do processo e a capacidade efetiva de reprodução foram os seguintes: (a) machos de *D. guttata*: 40-50 cm LD e 50-60 cm LD; (b) machos de *D. americana*: 55-60 cm LD e 60-65 cm de LD; (c) fêmeas de *D. guttata*: 50-60 cm LD e 60-70 cm LD; (d) fêmeas de *D. americana*: 50-60 cm LD e 80-90 cm LD. Os valores da largura do disco na primeira maturidade sexual ( $LD_m$ ) foram estimados em 52 cm e 69 cm para machos e fêmeas de *D. guttata*, e 62 e 85 cm de LD, para machos e fêmeas de *D. americana*. Dados com valores semelhantes foram estimados, para *D. guttata*, no Mar do Caribe (Thorson, 1983), e nos estados do Maranhão (Menni & Lessa, 1998) e Rio Grande do Norte (Yokota, 2005) e, para *D. americana*, no Estado da Carolina do Norte, USA (Bigelow & Schroeder, 1953).

Por ser de maior porte (Silva *et al.*, 2007), *D. americana* apresentou parâmetros biométricos de maturidade superiores aos de *D. guttata* e, para as duas espécies, estes foram sempre mais elevados nas fêmeas, conforme amostragem em diversos locais das respectivas áreas de distribuição.

A análise gráfica das ogivas obtidas para as frequências de largura do disco de indivíduos im-

turos e maduros permitiu a obtenção dos seguintes resultados: (a) os valores médios do comprimento na primeira maturidade sexual de machos e fêmeas de *D. guttata*, foram 51 cm LD e 69 cm LD (Tabela I; Figuras 1 e 2); (b) os valores médios do comprimento na primeira maturidade sexual de machos e fêmeas de *D. americana* foram 61 cm LD e 85 cm LD (Tabela I; Figuras 3 e 4). Deve-se ressaltar que, devido ao pequeno número de observações, não foi possível ajustar a equação da ogiva de Galton aos dados observados, resultando em baixa confiabilidade das estimativas. Mesmo assim, verificou-se uma notável semelhança entre os valores de  $LD_m$  estimados para *D. guttata*: 51,0 cm, neste trabalho, e 51,5 cm por Meni & Lessa (1998).

Tabela I – Distribuição de frequência da largura do disco (LD) de machos e fêmeas das raças *Dasyatis guttata* e *Dasyatis americana*, no Estado do Ceará.

LD (cm)	Imaturos	Maduros	Total	I/T	M/T
<i>Dasyatis guttata</i>					
10-20	53	-	53	1,00	-
20-30	3	-	3	1,00	-
30-40	1	-	1	1,00	-
40-50	6	1	7	0,86	0,14
50-60	2	5	7	0,29	0,71
60-70	-	1	1	-	1,00
<i>Dasyatis americana</i>					
40-50	2	-	2	1,00	-
50-60	2	1	3	0,67	0,33
60-70	3	5	8	0,38	0,62
70-80	-	6	6	-	1,00
<i>Dasyatis guttata</i>					
10-20	25	-	25	1,00	-
20-30	5	-	5	1,00	-
30-40	3	-	3	1,00	-
40-50	1	-	1	1,00	-
50-60	4	-	4	1,00	-
60-70	9	5	14	0,64	0,36
70-80	2	8	10	0,20	0,80
80-90	-	2	2	-	1,00
90-100	-	1	1	-	1,00
<i>Dasyatis americana</i>					
30-40	1		1	1,00	
40-50	2		2	1,00	
50-60	6		6	1,00	
60-70	9		9	1,00	
70-80	7	1	8	0,88	0,12
80-90	1	1	2	0,50	0,50
90-100		4	4		1,00
100-110		2	1		1,00
110-120		2	2		1,00
120-130		3	3		1,00
130-140		3	1		1,00

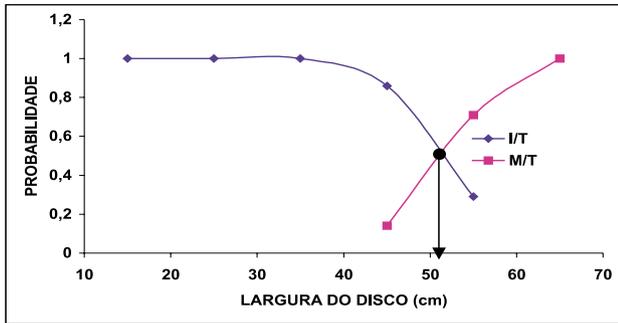


Figura 1 - Ogivas da largura do disco para machos imaturos e maduros de *Dasyatis guttata*, com a seta indicando o tamanho na primeira maturidade sexual, no Estado do Ceará

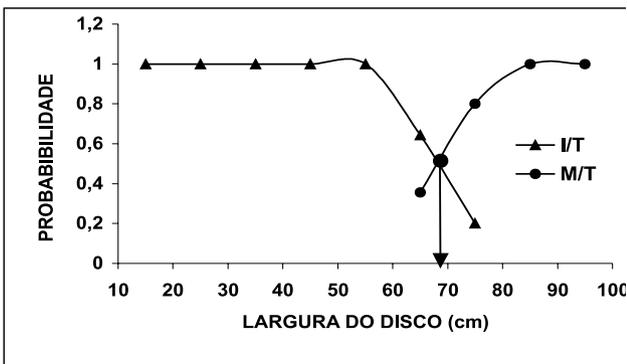


Figura 2 - Ogivas da largura do disco para fêmeas imaturas e maduras de *Dasyatis guttata*, com a seta indicando o tamanho na primeira maturidade sexual, no Estado do Ceará.

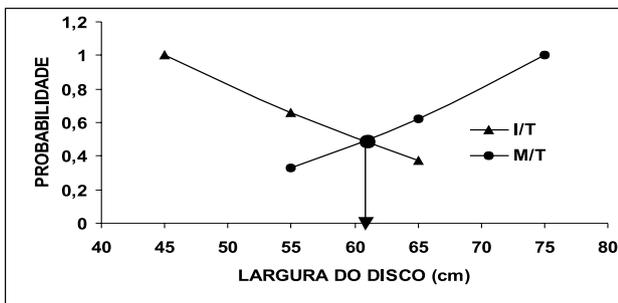


Figura 3 - Ogivas da largura do disco para machos imaturos e maduros de *Dasyatis americana*, com a seta indicando o tamanho na primeira maturidade sexual, no Estado do Ceará.

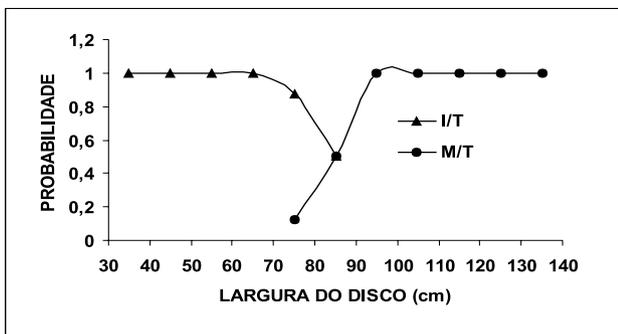


Figura 4 - Ogivas da largura do disco para fêmeas imaturas e maduras de *Dasyatis americana*, com a seta indicando o tamanho na primeira maturidade sexual, no Estado do Ceará.

A presença de espermatozoides na vesícula seminal não é suficiente para determinar a capacidade reprodutiva, que depende essencialmente da maturidade funcional dos cláspers (Lessa, 1987), evidenciada por seu estado de calcificação e por seu comprimento (CC), cujos valores na 1ª maturidade funcional foram 11,8 CC (*D. guttata*) e 11,8 cm CC (*D. americana*), estimados por regressão com a largura do disco (Figura 5). Fica claro que a distinção entre indivíduos juvenis e adultos é determinada pelo comprimento dos cláspers, já que este parece ser função do desenvolvimento gonadal e não do comprimento total (Colletot, 1969 *apud* Lessa, 1987). Embora o processo de maturação em machos de *D. guttata* com 40 – 50 cm LD já tenha começado, os cláspers de um macho com 45 cm LD foram considerados rudimentares e ainda funcionalmente imaturos (Bigelow & Schroeder (1953). A importância dos cláspers na reprodução das raias é também ressaltada para *D. sabina* e *D. sayi* através de uma evidente alometria em função do aumento de tamanho e consecução da maturidade funcional (Snelson Jr. *et al.*,1988).



Figura 5 - Vista dorsal de um macho de *Dasyatis americana* funcionalmente maduro, com 77 cm LD e cláspers medindo 20 cm.

As arraias da família *Dasyatidae* se destacam como importantes recursos pesqueiros da pesca artesanal no Ceará, de modo que a preocupação com a conservação dos seus estoques, apesar do baixo nível de exploração, deve ser levada em conta quando os dados aqui apresentados forem requisitados para eventuais ações gerenciais de sua pescaria.

**Agradecimentos** - o primeiro autor agradece a concessão da Bolsa de Mestrado pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Ceará – FUNCAP.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bigelow, H.B. & Schroeder, W.C. Fishes of the western North Atlantic. Part two: sawfishes, skates and rays. *Mem. Sears Found. Mar. Res.*, v.2, p.1-588, 1953.

Braga, M.S.C.; Salles, R. & Fonteles-Filho, A.A. Ictiofauna acompanhante da pesca de camarões com redes-de-arrasto na zona costeira do Município de Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.33, p.157-163, 2001.

Fonteles-Filho, A.A. *Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional*. Imprensa Oficial do Ceará, xvi + 296 p., Fortaleza, 1989.

Lessa, R.P.T. Aspectos da biologia do cação-quati, *Isogomphodon oxyrinchus* (Mueller & Henle, 1839) Chondrichthyes: Carcharhinidae), das Reentrâncias Maranhenses. *Bol. Ciên. Mar*, Fortaleza, n.44, p.1-18, 1987.

Menni, R.C. & Lessa, R.P.T. The chondrichthyan community off Maranhão (northeastern Brazil) II. Biology of species. *Acta Zool. Lill.*, v.44, n.1, p.69-89, 1998.

Silva, G.B. *Biologia pesqueira das raias *Dasyatis guttata* (Bloch & Schneider, 1801) e *Dasyatis americana* (Hildebrand & Schroeder, 1926) no Estado do Ceará* Dissertação

de Mestrado, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, 108 p., Fortaleza, 2005.

Silva, G.B.; Basílio, T.H. & Nascimento, F.C.P. Distribuição de comprimento das raias *Dasyatis guttata* e *Dasyatis americana* no litoral do Estado do Ceará, em função do aparelho-de-pesca. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.40, n.1, p.38-42, 2007.

Snelson Jr.; F.F.; Williams, S.E. & Schmid, T.H. Reproduction and ecology of the Atlantic stingray *Dasyatis sabina*, in Florida coastal lagoons. *Copeia*, v.3, p. 729-739, 1988.

Snelson Jr., F.F.; Williams-Hooper, S.E. & Schmid, T.H. Biology of the bluntnose stingray, *Dasyatis sayi*, in Florida coastal lagoons. *Bull. Mar. Scien.*, Miami, n.45, v.1, p.15-25, 1989.

Thorson, T. B. Observations on the morphology, ecology and life history of the euryhaline stingray, *Dasyatis guttata* (Bloch & Schneider, 1801). *Acta Biol. Venez.*, Caracas, v.11, n.4, p.95-125, 1983.

Wourms, J.P. Reproduction and development in chondrichthyan fishes. *Amer. Zool.*, v.17, p.379-410, 1977.

Yokota, L. *Caiçara do Norte (RN): um berçário de tubarões e raias?* Dissertação de Mestrado, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 109 p., Recife, 2005.