

DIMORFISMO SEXUAL DA RAIA-SANTA *Atlantoraja cyclophora*: ASPECTOS MORFOLÓGICOS

RANGEL, B.S.¹; MARINHO, J. V.¹; MALAVASI-BRUNO, C.E.¹; AMORIM, A.F.²;
KFOURY JUNIOR, J.R.¹; RICI, R.E.G.¹

1. Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo-SP.

2. Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento, Instituto de Pesca /APTA/SAA/SP, Santos-SP.

Recebido em: 10/11/14 Aceito em: 29/05/15 Publicado em: 04/12/15

RESUMO

Em elasmobrânquios o dimorfismo sexual é bastante evidente, tendo diferenças como presença de mixopterígios e variações no tamanho do corpo, nos dentes e espinhos, que são exclusivos para machos maduros em algumas espécies. Com este trabalho pretende-se destacar os aspectos morfológicos dos dentes e espinhos nas nadadeiras peitorais da raia-santa, *Atlantoraja cyclophora*, salientando suas estruturas pela microscopia eletrônica de varredura. Arcadas dentárias e pele foram fixadas em solução de formaldeído 10%, processadas e foto documentadas. O estudo comprovou o dimorfismo sexual da espécie, sendo que na fêmea os dentes são do tipo triturador, com coroas arredondadas e nos machos dentes do tipo agarrador, onde se observou dentes de formato monocuspidados pontiagudos na região central e com coroas arredondadas na região distal. Foi também observado espinhos alares nas nadadeiras peitorais no macho adulto. Informações estruturais e taxonômicas da espécie são importantes para futuros estudos comparativos.

Palavras-chave: raia-carimbo, dente, espinho, reprodução, microscopia eletrônica de varredura.

1. Introdução

O dimorfismo sexual em peixes cartilaginosos é evidente com presença de mixopterígios, apresentando variações no tamanho, nos dentes e espinhos alares, comum nos batóides, presente no macho maduro (FEDUCCIA, 1974; McEACHRAN e KONSTANTINOU, 1986; KAJIURA e TRICAS, 1996).

Heterodontia sexual em muitos casos, os dentes de macho maduro são diferentes em sua forma de dentes de fêmea e macho imaturo (BIGELOW e SCHROEDER, 1953; MOTTA e HUBER, 2012). No macho são do tipo agarrador e na fêmea do tipo triturador (FEDUCCIA, 1974; CAPPETTA, 1987). O dimorfismo é normalmente encontrado nos dentes anteriores (MOTTA e HUBER, 2012) relacionados à reprodução e cópula, onde o macho segura a fêmea com a boca (MCCOURT e KERSTITCH, 1980; NORDELL, 1994; KAJIURA e TRICAS, 1996).

A raia-santa ou raia-carimbo, *Atlantoraja cyclophora* (Regan, 1903) ocorre de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil, à Argentina, encontrado desde a costa até profundidades de 300m (FIGUEIREDO, 1977). Classificada como vulnerável na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN, devido à sobre-exploração (MASSA et al., 2006).

2. Material e Métodos

Foram obtidas arcadas dentárias e espinhos alares de machos (N=3) e arcadas de fêmeas (N=3) de raia-santa, *Atlantoraja cyclophora* da família Arhynchobatidae. Os espécimes foram capturados incidentalmente pela pesca de arrasto-de-fundo de camarão-rosa na região sul e sudeste do Brasil (23°-26°S e 42°-47°W). Os exemplares, doados ao Instituto de Pesca, de Santos, São Paulo foram identificados, amostrados e posteriormente através da parceria repassados ao Departamento de Anatomia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São

Paulo (FMVZ-USP). Este estudo, contou com a aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) nº 5785050214 e nº 4245050214, da FMVZ-USP.

Para microscopia eletrônica de varredura as amostras dos dentes e espinhos foram imersas em solução fixadora de formaldeído 10%. Em seguida foram lavadas em água destilada, submetidas à desidratação em série crescente de alcoóis e secas a temperatura ambiente. Na sequência as amostras foram posicionadas e coladas com cola de carbono em bases metálicas de alumínio e submetidas ao revestimento metálico "sputting" com íons de ouro no aparelho EMI-TECH-K550, sendo analisadas e fotografadas em microscópio eletrônico de varredura LEO 435VP (FMVZ-USP).

A descrição dos dentes da raia-santa foi baseada na nomenclatura de Moss (1977) e Cappetta (1987). A maturidade sexual do macho foi determinada pela rigidez do clássper e presença de espinhos alares nas nadadeiras peitorais (Oddone e Vooren, 2005).

3. Resultados

Os espinhos alares das nadadeiras peitorais foi observado somente no macho (Fig. 1a) na região dorsal do animal. Estão dispostos em três fileiras, contendo de 4 a 16 espinhos, por fileira (Fig.1), localizados nas pontas das nadadeiras peitorais. Em microscopia eletrônica de varredura observou-se a disposição e formato dos espinhos, orientados obliquamente, com o ápice das coroas voltados para dentro e região caudal (Fig. 1b e c).

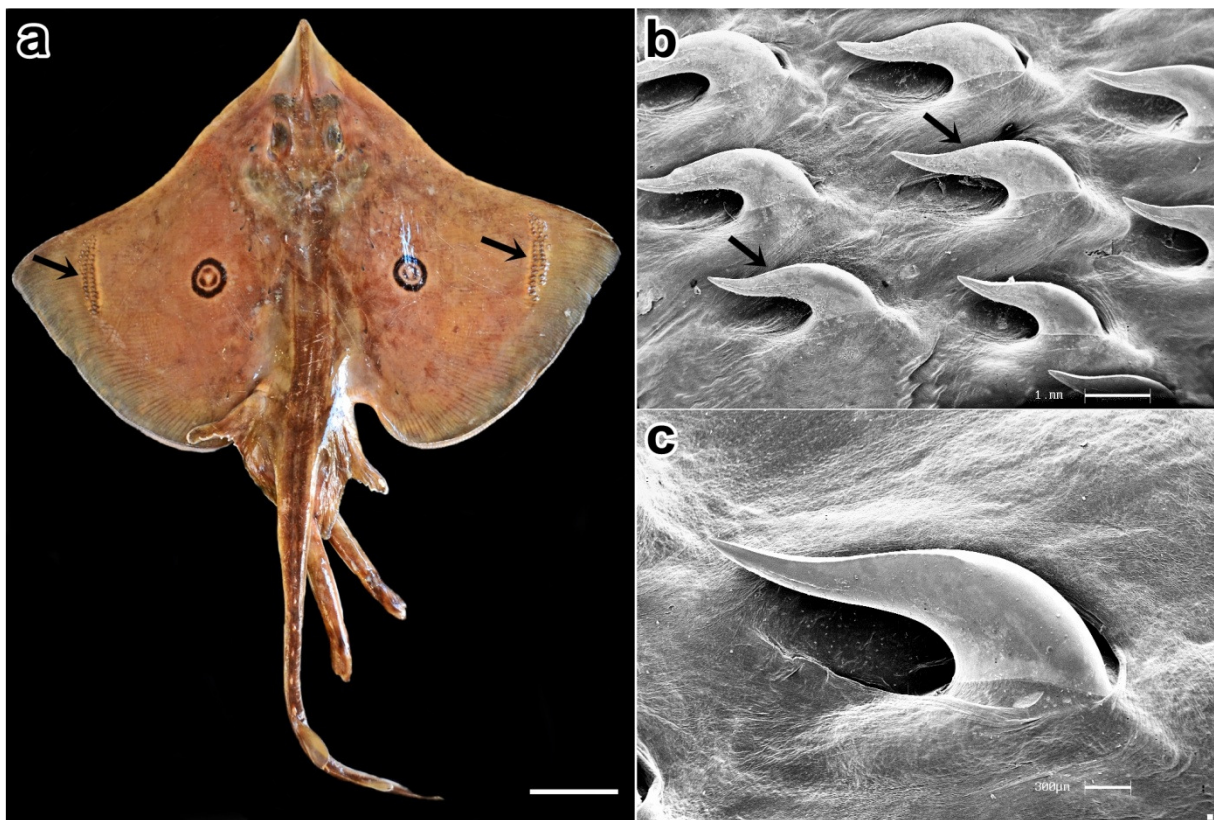


Figura 1. Região dorsal da raia-santa, *Atlantoraja cyclophora* (a). Micrografia eletrônica de varredura dos espinhos (b e c), apontados por seta preta (a, b e c). Barra: (a) 5cm; (b) 1mm; (c) 300μm.

A dentição da fêmea de *A. cyclophora* (Fig. 2a-c) é do tipo triturador e monocuspidado, com algumas saliências na coroa (Fig. 2c).

No macho maduro os dentes são do tipo agarrador (Fig. 2d-f), apresentando três diferentes configurações quando à forma, tamanho e disposição nas maxilas. Os dentes, das fileiras da região central apresentam uma cúspide pronunciada e pontuda (Fig. 1f), posicionados verticalmente. Os dentes laterais também são monocuspidados, mas com inclinação e os ápices estão voltados para a região distal (Fig. 1d). Um terceiro tipo encontra-se na região distal, tendo dentes maiores com cúspides arredondadas menos pronunciadas e coroa achatada (Fig. 1e).

4. Discussão

O padrão morfológico da dentição da raia-santa corresponde ao padrão geral encontrado em outras raias, onde o a posição ventral da boca e dentes individuais são de acordo com o hábito bentófago das espécies (BIGELOW e

SCHROEDER, 1953; MOSS, 1977). O dimorfismo sexual dental é evidente, com os dentes da fêmea sendo relativamente planos e do macho pontiagudos.

A variação dos espinhos sexualmente dimórficos das raias sugere uma característica filogeneticamente informativa em vários níveis taxonômicos (McEACHRAN e KONSTANTINOU, 1996). Segundo Bigelow e Schroeder (1953) espinhos modificados ocorrem sobre as pontas laterais das nadadeiras peitorais em macho maduro. O mesmo foi encontrado neste estudo para *A. cyclophora*. Assim como observado e sugerido para os dentes, essas características sexuais secundárias surgem no macho na fase juvenil para adulta, sendo utilizadas na preensão da fêmea durante a cópula (McEACHRAN e KONSTANTINOU, 1996; CARRIER et al., 2004; ODDONE e VOOREN, 2005; ODDONE et al., 2008).

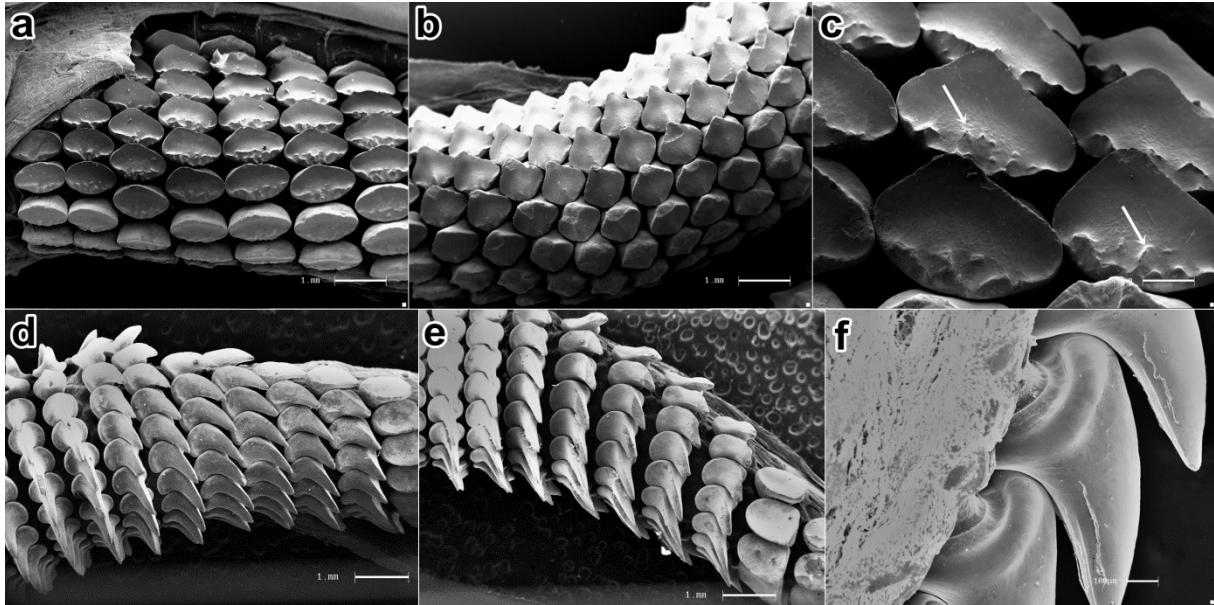


Figura 2. Dentição da raia-santa, *Atlantoraja cyclophora*. Fêmea: (a) dentes monocuspidados da região distal e (b) região central; (c) dentes centrais em maior aumento. Macho: região central e lateral da maxila inferior (d) e superior (e); (f) dentes monocuspidados pontudos centrais da maxila inferior em vista lateral. Barra: (a,b,d,e) 1mm; (c) 300μm; (f) 100μm.

5. Referência bibliográfica

- Bigelow HB, Schroeder WC. Fishes of the Western North Atlantic. Sawfishes, Guitarfishes, Skates and Rays. Memoirs of the Sears Foundation for Marine Research. 1953. no. 1, part 2. p. 1-588.
- Cappetta H. Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. New York: Gustav Fischer Verlag; 1987. p. 1-193.
- Carrier JC, Pratt Jr HL, Castro JJ. Elasmobranch Reproduction. In: Carrier, JC, Musick JA, Heithaus MR, editors. Biology of Sharks and Their Relatives. Boca Raton: CRC Press, LLC; 2004. p. 269-86.
- Feduccia A, Slaughter, BH. Sexual dimorphism in skates (Rajidae) and its possible role in differential niche utilization. Evolution. 1974; 28:164-68.
- Figueiredo JL. Manual de peixes marinhos do Brasil – I. Introdução: caçães, raias e quimeras. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo; 1977. 1-105.
- Kajiura SM, Tricas TC. Seasonal dynamics of dental sexual dimorphism in the Atlantic stingray *Dasyatis sabina*. The Journal of Experimental Biology. 1996; 199:2297-2306.
- Massa A, Hozbor N, Vooren CM.. *Atlantoraja cyclophora*. In: IUCN Red List of Threatened Species, version 2013.2; 2006 [cited 2014 May 04]. Available from: <http://www.iucnredlist.org/details/61398/0>.
- Mccourt RM, Kerstitch AN. Mating behavior and sexual dimorphism in dentition in the stingray *Urolophus concentricus* from the Gulf of California. Copeia. 1980; 900-01.
- Mceachran JD, Konstantinou H. Survey of the variation of alar and malar thorns in skates: phylogenetic implications (Chondrichthyes: Rajoidei). Journal of Morphology. 1996; 228(2): 165-78.
- Moss SA. Feeding mechanisms in sharks. American Zoologist. 1977; 17:355-64.

- Motta PJ, Huber DR. Prey capture behavior and feeding mechanics of elasmobranchs. In: Carrier J, Musick J, Heithaus M, editors. *Biology of Sharks and Their Relatives*, 3rd Edition. Boca Raton, FL: CRC Press LLC; 2012. p. 153-209.
- Nordell SE. Observations of the mating behavior and dentition of the round stingray, *Urolophus halleri*. *Environmental Biology of Fishes*. 1994; 39:219-29.
- Oddone MC, Vooren CM. Reproductive biology of *Atlantoraja cydophora* (Regan 1903) (Elasmobranchii: Rajidae) off southern Brazil. *ICES Journal of Marine Science*. 2005; 62: 1095-1103.
- Oddone MC, Norbis W, Mancini PL, Amorim AF. Sexual development and reproductive cycle of the Eyespot skate *Atlantoraja cydophora* (Regan, 1903) (Chondrichthyes: Rajidae: Arhynchobatinae), in southeastern Brazil. *Acta Adriatica*. 2008; 49:73-87.