

ASPECTOS DA REPRODUÇÃO E PRIMEIRO REGISTRO DE DISTOCIA EM RAIA-TICONHA (*Rhinoptera bonasus*)

Daniela Gurgel CAVALCANTE¹; Hugo GALLO²; Otavio Mesquita de SOUSA³; Venâncio Guedes de AZEVEDO⁴; Eduardo Gomes SANCHES⁴

RESUMO

O registro de processos reprodutivos de elasmobrânquios são raros e pouco documentados em aquários destinados à visitação pública. O presente trabalho registra o primeiro caso de distocia em raia-ticonha (*Rhinoptera bonasus*), (Mitchill, 1815). O exemplar, mantido em cativeiro por 16 anos, apresentou uma gestação de 14 meses. Não houve ocorrência do parto natural, sendo necessária a intervenção humana através de manobras obstétricas para a retirada do feto. Os procedimentos descritos podem ser utilizados como referência em outros casos de distocia com esta espécie.

Palavras-chave: elasmobrânquios; parto; aquário público

FIRST RECORD OF DYSTOCIA AND REPRODUCTIVE ASPECTS IN COWNOSE RAY (*Rhinoptera bonasus*)

ABSTRACT

The registration of reproductive processes of elasmobranchs is rare and little documented in public aquariums. The present work registers the first case of dystocia in cownose ray (*Rhinoptera bonasus*), (Mitchill, 1815). The ray maintained in captivity by 16 years, it presented a gestation of 14 months. There was not occurrence of the natural childbirth, being necessary the human intervention through obstetric maneuvers for the retreat of the fetus. The described procedures can be used as reference in other cases of dystocia with the species.

Keywords: elasmobranchs; childbirth; public aquarium

Nota Científica: Recebido em 29/02/2016 - Aprovado em 05/09/2016

¹ Médica Veterinária, Mestre. Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Norte, Instituto de Pesca/APTA/SAA. Rua Joaquim Lauro Monte Claro Neto, 2275 - Itaguá - CEP: 11680-000 - Ubatuba - SP - Brasil. e-mail: gurgelccosta@gmail.com

² Oceanógrafo. Aquário de Ubatuba. Rua Guarani, 549 - Itaguá - CEP:11680-000 - Ubatuba - SP - Brasil. e-mail: hugo@aquariodeubatuba.com.br

³ Zootecnista. Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Norte, Instituto de Pesca/APTA/SAA. Rua Joaquim Lauro Monte Claro Neto, 2275 - Itaguá - CEP: 11680-000 - Ubatuba - SP - Brasil. e-mail: sousapitchu@gmail.com

⁴ Pesquisador Científico, Doutor. Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Norte, Instituto de Pesca/APTA/SAA. Rua Joaquim Lauro Monte Claro Neto, 2275 - Itaguá - CEP: 11680-000 - Ubatuba - SP - Brasil. e-mail: vazevedo@pesca.sp.gov.br; esanches@pesca.sp.gov.br. Autor correspondente: esanches@pesca.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

Elasmobrânquios representam um grupo de animais formados pelas diversas espécies de tubarões, raias e quimeras, sendo que os dois primeiros podem ser encontrados em ambientes marinhos e de água doce e o último exclusivamente nos marinhos (HOLT *et al.*, 2013). Representam o grupo de animais marinhos mais ameaçados mundialmente (ROSA *et al.*, 2015). O declínio nas populações dos grandes tubarões acarreta na redução da mortalidade natural de suas presas, contribuindo para mudanças em sua abundância, distribuição e comportamento (FERRETTI *et al.*, 2010). Considerando a captura global anual, estima-se que a taxa média de captura encontra-se entre 6,4 e 7,9% do total populacional, o que excede a taxa média de recuperação para algumas espécies de tubarões (WORM *et al.*, 2013).

Um grande número de espécies de elasmobrânquios tem sido incluído na lista vermelha das espécies ameaçadas da “*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*” (IUCN, 2012). Dentre estas espécies a raia-ticonha (*Rhinoptera bonasus*) encontra-se listada na categoria de quase ameaçada de extinção (BARKER, 2006). No Brasil, a raia-ticonha não foi incluída na Portaria nº 445 (BRASIL, 2014) que lista as espécies de peixes ameaçadas de extinção (divididas em três categorias: criticamente em perigo, em perigo e vulneráveis), tendo sua captura proibida até que se desenvolva um plano de ordenamento pesqueiro que garanta a sustentabilidade desta atividade pesqueira. Dada a restrita quantidade de informações sobre o gênero *Rhinoptera*, a única espécie inclusa foi *Rhinoptera brasiliensis*.

A manutenção de espécies ameaçadas em cativeiro tem facilitado o avanço do conhecimento científico sobre diversos aspectos biológicos e fisiológicos de diversas espécies (ROUMBEDAKIS *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2014), possibilitando, inclusive, a definição de técnicas de manejo alimentar (RAMOS *et al.*, 2012; SANCHES *et al.*, 2014).

A raia-ticonha é um elasmobrânquio pertencente a família Rhinopterae. São aplacentários vivíparos, com ocorrência mundial em águas tropicais e quentes, mares temperados e estuários (MCEACHRAN e FECHHELM 1998). São classificados como semi-pelágicos e gregários, muitas vezes formando grandes grupos (MCEACHRAN e CAPAPÉ 1984). Atualmente, existem cinco espécies reconhecidas que ocupam um único gênero (SCHWARTZ, 1990). A espécie *R. bonasus* ocorre desde faixas do sul da Nova Inglaterra até o sul do Brasil no Atlântico Ocidental, bem como todo o Golfo do México e Cuba (MCEACHRAN e FECHHELM, 1998). São frequentemente encontrados em regiões continentais e prateleiras insulares onde se alimentam principalmente de moluscos bivalves e crustáceos (SMITH e MERRINER, 1985). O tempo de vida desses animais varia de 16 a 18 anos, sendo que a maturidade sexual é alcançada entre quatro a cinco anos, com tempo de gestação de 11 a 12 meses, resultando na produção de apenas um filhote (NEER e THOMPSON, 2005). Raias-ticonhas seguem o padrão histórico típico de elasmobrânquios de maturação sexual tardia, baixa fecundidade e crescimento lento (SMITH e MERRINER, 1986). Estas características reforçam a importância do registro de reproduções em cativeiro, para ampliação do conhecimento sobre a espécie e desenvolvimento de programas de reprodução.

Elasmobrânquios são expostos em aquários destinados à visitação pública por suas formas diferenciadas, hábitos e comportamentos distintos e pelo aspecto midiático que promovem junto ao público visitante. Estes empreendimentos vêm fornecendo diversas oportunidades para observação e registro da biologia dos elasmobrânquios (por exemplo, alimentação e comportamento reprodutivo) (KOOB, 2004; BALDASSIN *et al.*, 2008). A raia-ticonha é considerada uma espécie com bons resultados para manutenção em cativeiro, cabendo cuidados com os machos que podem se tornar muito agressivos em períodos reprodutivos (DEHART, 2004).

Os registros de reproduções bem sucedidas de elasmobrânquios são raros em cativeiro no Brasil. Os nascimentos reportados são resultantes de fêmeas capturadas já prenhes e que efetuam o parto em cativeiro, muitas vezes resultado do estresse da captura, que não caracteriza a reprodução *ex situ* (GONZALEZ, 2004). No entanto, a reprodução completa, incluindo corte, cópula, gestação e nascimento, só ocorrem em ambientes que apresentem semelhanças com o habitat natural (BALDASSIN *et al.*, 2008).

Considerando a importância da sustentabilidade e da educação ambiental, desde sua inauguração, em 1996, o Aquário de Ubatuba, localizado no município litorâneo de Ubatuba/SP, mantinha em cativeiro dois exemplares (um macho e uma fêmea) de raia-ticonha (*R. bonasus*) no tanque oceânico, que comporta 80 mil litros de água salgada. Foram observados vários comportamentos reprodutivos, resultando em gestações e produção de filhotes. Para a sobrevivência dos recém-nascidos são necessários desde uma alimentação apropriada assemelhando-se a dieta em ambiente natural, até o controle e manutenção dos parâmetros da água do tanque (BALDASSIN *et al.*, 2008).

Distócia é uma dificuldade encontrada na evolução de um trabalho de parto, tornando uma função difícil, impossível ou perigosa para a mãe e para o feto. Nesta descrição podem ser considerados partos com prolongamento do tempo normal ou aqueles que impliquem na necessidade de assistência, para remover o feto, através de extração forçada (NOAKES *et al.*, 2002; JACKSON, 2006; MEE, 2008).

Atualmente existem relatos de distocia fetal em animais marinhos identificados por ocasião de encalhes e/ou óbitos (STROUD e ROFFE, 1979; PENROSE, 2004; GOLDIN, 2011). Considerando animais mantidos em cativeiro, existem relatos de distocia fetal em mamíferos marinhos (golfinhos), que apresentaram dificuldade no momento do parto, sendo necessária intervenção para retirada do feto (LACAVE, 1991; GARNER *et al.*, 2002).

Não foram encontrados registros de distocia em elasmobrânquios. O objetivo deste trabalho foi descrever a ocorrência de distocia materno-fetal na raia-ticonha e os procedimentos veterinários adotados visando contribuir para ampliar o

conhecimento científico e ser incorporado em programas de reprodução de elasmobrânquios em cativeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Uma fêmea de raia-ticonha (*R. bonasus*) com aproximadamente 16 anos de vida, pesando 16 kg, apresentou uma gestação de 14 meses, no período de janeiro de 2011 a março de 2012. A fêmea era mantida, juntamente com um exemplar macho, em um tanque de 80 mil litros juntamente com outras espécies (tubarões mangonas, tubarões lixas, garoupas e bagres), sendo que a qualidade da água (temperatura, salinidade, pH, amônia, nitrito e nitrato) era monitorada semanalmente. A alimentação era ofertada às raias uma vez ao dia, sendo composta de peixe, camarão, siri e mexilhão, acrescido de um complemento vitamínico (HENNINGSEN, 2004) via oral. Foram observadas atividades de corte reprodutiva entre o casal de raia-ticonha durante o mês de janeiro de 2011. Posteriormente, pelo abaulamento do ventre foi confirmada a prenhez. No 14º mês da gestação do animal, foram observados alguns episódios que se assemelharam a contrações indicando o primeiro estágio do trabalho de parto, com abertura do orifício urogenital e excreção de líquido, sem exposição fetal. Os episódios de contrações ocorriam com intervalos de três a cinco minutos em períodos de 20 minutos, em seguida a fêmea retornava a nadar sem repetir o comportamento. Após dois dias do primeiro episódio de contrações observou-se uma abertura maior do orifício urogenital com visualização do que possivelmente seria o feto, sendo visível a dificuldade da fêmea em realizar a expulsão do feto. Considerando a situação e o risco de óbito da fêmea e do feto, foi decidida a intervenção veterinária para um exame mais detalhado e possível auxílio no parto.

Foram preparados dois tanques de 500 litros cada para o procedimento. O primeiro tanque continha apenas água salgada e no segundo tanque a água salgada foi acrescida de Eugenol, na dosagem de 25mg L⁻¹, com o objetivo de sedação do animal. Ambos os tanques foram mantidos em intensa aeração e com temperatura

de 26°C. A fêmea foi retirada do tanque com o auxílio de puçá e alojada inicialmente na piscina que continha apenas água salgada, para exame do orifício urogenital e avaliação do quadro clínico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise do estado geral, o animal foi alojado no tanque que continha o anestésico para atingir a sedação necessária, minimizando o estresse ao animal e proporcionando maior segurança da equipe. O canal do parto e a estática fetal foram inspecionados. No exame de toque aplicou-se óleo mineral para diminuição da aderência e facilitação do acesso. Foi constatada a distocia fetal em função do feto se apresentar em posição transversal ao canal de parto, não descartando a possibilidade de distocia materna. Foram realizadas manobras obstétricas para retirada do feto: primeiramente foi feito uma retropulsão, no qual o feto foi insinuado do canal para dentro do útero com o intuito de criar espaço que permitisse a correção da estática fetal; em seguida foi efetuada a versão do feto para alterar a apresentação transversal para a posição longitudinal em relação ao canal do parto e, por fim foi realizada a tração através da cauda com o objetivo de forçar a expulsão. O processo teve duração de cinco minutos. Foi obtido sucesso na expulsão do feto, entretanto, dada a impossibilidade anterior de se avaliar sua viabilidade, somente após a retirada foi possível constatar que o mesmo encontrava-se em óbito. O feto apresentava dimensões de 98,5 cm de comprimento total, 27 cm de comprimento do corpo, 45,5 cm de largura de disco e 7,5 cm de largura de cabeça, pesando 1,35 kg (Figura 1). Foi coletada amostra da secreção uterina através de swab com meio de cultura Stuart, e encaminhado para análise em laboratório, em Ubatuba/SP. O resultado no exame de cultura da secreção uterina indicou a presença da bactéria *Escherichia coli*. Após o procedimento de anestesia e intervenção para o parto, o animal foi medicado com antibiótico enrofloxacino (amplo espectro) na dose de 20 mg kg⁻¹, via intramuscular, por oito dias, uma vez ao dia e antiinflamatório esteróide dexametasona na dose de 2 mg kg⁻¹, via intramuscular por três dias.

Ao final de todo o procedimento, a fêmea foi alojada no tanque com água salgada para recuperação. Quando foi observada a regularização dos reflexos respiratórios e de natação completamente normais, movimentando as nadadeiras com vigor, a raia foi devolvida ao tanque original. No segundo dia após os procedimentos foi administrada por meio de uma sonda estomacal a alimentação à base de papa de peixe, crustáceos e moluscos, enriquecida com complexo vitamínico. No terceiro dia a fêmea foi observada alimentando-se espontaneamente junto aos demais animais do tanque.

Anormalidades reprodutivas podem ocorrer em elasmobrânquios embora seja pouco frequente a observação da ocorrência de certas anomalias em animais de vida livre (HENNINGSEN, 2004). Dentre as anormalidades reprodutivas deve ser considerada a retenção de fetos no útero além do tempo esperado de gestação. O prolongamento do período de gestação em raias, em mais de trinta dias, já foi reportado em *R. bonasus* (HENNINGSEN, 1999) e em *Urobatris jamaicensis* (HENNINGSEN, 2004), assim como ocorreu neste relato, onde o período normal (doze meses) previstos para uma gestação normal, foi ultrapassado em dois meses.

A retenção do feto por um prazo maior dentro do útero pode ser atribuída a condições inadequadas como o estresse, tanto de origens ambientais como fisiológicas (SNELSON *et al.*, 1988). Considerando estes aspectos, sistemas de recirculação da água salgada possibilitam melhores resultados para a manutenção de espécies aquáticas ao proporcionarem a manutenção dos parâmetros de temperatura, oxigenação, salinidade e baixos teores de compostos nitrogenados (SANCHES *et al.*, 2014). Paralelamente, entretanto, a interação com outras espécies (de hábitos agressivos) dentro do tanque e a visitação pública associada ao barulho e eventuais disparos de máquinas fotográficas e batidas nos vidros podem ocasionar situações de estresse em animais expostos em aquários. Esta hipótese, entretanto, pode ser descartada no presente estudo, devido à proibição da utilização de flash e batida nos vidros no Aquário de Ubatuba, que mantém uma equipe de monitores para coibir estes procedimentos. Outra causa provável de estresse pode estar relacionada à

alimentação da espécie em cativeiro e prováveis deficiências nutricionais cumulativas decorrentes do longo período de cativeiro. Um estado crônico

de estresse pode afetar fisiologicamente os organismos, provavelmente induzindo processos de distocia.



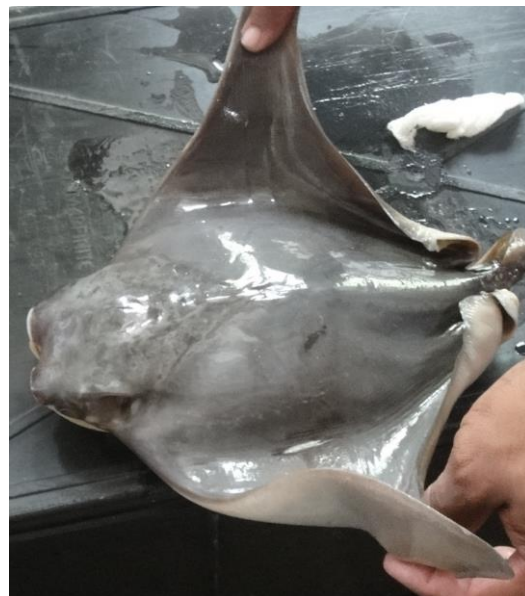
A



B



C



D

Figura 1. Registro de distocia em raia-ticonha (*Rhinoptera bonasus*). **A.** Raia-ticonha em exame clínico. **B.** Exame de toque do canal de parto **C.** Tração do feto **D.** Feto

Este caso relatado é referente a um exemplar de raia-ticonha com 16 anos de cativo, que tem um tempo de vida estimado entre 16 a 18 anos (NEER e THOMPSON, 2005). É possível, portanto, que o exemplar em questão, em função da idade avançada, ter apresentado problemas em processos metabólicos e fisiológicos, notadamente no tônus muscular abdominal e uterino. Exemplos em idade avançada apresentam menor capacidade esforços abdominais, que são importantes no segundo estágio do trabalho de parto (JACSKOM, 2006). Além disto, como foi observado nos procedimentos, o tamanho do feto (desproporção feto-pélvica) e sua posição inadequada dentro do útero também podem ter interferido no momento do parto, dificultando sua expulsão. O feto do presente estudo apresentava peso menor, porém dimensões superiores à de outros fetos gerados pela mesma fêmea em anos anteriores. Em 2008 esta fêmea gerou um filhote com 38 cm de largura de disco e peso de 1,75 kg (BALDASSIN *et al.*, 2008), e em 2009 o segundo filhote apresentou 41 cm de largura de disco, 82 cm de comprimento total, pesando 1,35 kg. Em ambos os partos o período de gestação foi de doze meses. Devido à escassez de referências sobre distocias materno-fetais em animais aquáticos, é possível inferir somente a partir de dados de animais de produção. Segundo ROBERTS (1971), as causas básicas de distocia podem ser: hereditárias, nutricionais, manejo, infecciosas, traumáticas ou causas combinadas. A distocia pode ser primariamente de origem fetal e/ou materna, embora em muitos casos ambas estejam associadas (NOAKES *et al.*, 2002). Dentre as principais distocias que acometem animais de produção, destacam-se a má disposição fetal, a obstrução do canal do parto, a desproporção feto-pélvica, os monstros e/ou as anormalidades fetais, e a ausência de tônus muscular abdominal da fêmea (JACKSON, 2006).

Para a sedação do animal foi utilizado óleo de cravo na dose de 25 mg L⁻¹ (NEIFFER e STAMPER, 2009), um destilado a partir das flores, caule e folhas da *Eugenia aromaticum* (NAGABABU e LAKSHMAIAH, 1992). Os efeitos anestésicos de eugenol em peixes de água doce têm sido reconhecidos há mais de três décadas (ENDO *et al.*, 1972). No entanto, o óleo de cravo e seus derivados não recebiam muita atenção como anestésicos de peixes até SOTO e

BURHANUDDIN (1995) descreverem o uso de óleo de cravo na espécie *Siganus lineatus*. Eles demonstraram que este anestésico é barato e eficaz, com uma resposta à dose de acordo com o aumento da concentração. O eugenol teve um efeito calmante gradual sobre a fêmea de raia-ticonha, que demonstrou os sinais de dor (perda de controle muscular e da natação), embora não tenha havido perda de ventilação espontânea (movimento branquial). Mostrou-se evidente a importância da utilização de um protocolo anestésico, para minimizar o estresse ao animal e facilitar o acesso da equipe ao campo de procedimento. Na dosagem utilizada o eugenol teve ação eficaz e segura, favorecendo a analgesia rápida, possibilitando o procedimento veterinário e um retorno seguro do efeito anestésico.

A observação de *E. coli* na secreção uterina pode estar relacionada a uma eventual contaminação orgânica inclusive durante os procedimentos. Diversos autores observaram que a microflora do trato genital de animais doentes são predominantemente formada por *Staphylococcus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus*, *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp., *Enterobacter* spp, dentre outros (OLIVEIRA *et al.*, 1998; ANDRADE *et al.*, 2005). A *E. coli* pode ser considerada como um dos microorganismos mais importantes da família Enterobacteriaceae, sendo normalmente encontrada na microbiota entérica animal e humana (CAMPOS e TRABULSI, 1999). Nos animais a *E. coli* tem sido relacionada a uma grande variedade de manifestações clínicas, incluindo diarreia, mastite, endometrite, cistite, nefrite, artrite, aborto, septicemia, entre outros (RADOSTITIS *et al.*, 2000). Não foi possível concluir se a infecção uterina por *Escherichia coli* na raia-ticonha ocorreu após o óbito do filhote dentro do útero, ou se a infecção pode ter sido a causa do óbito, dificultando o parto normal aliado a outros fatores já mencionados, como idade da parturiente, tamanho do filhote e fator estresse.

As manobras obstétricas utilizadas no exemplar mostraram-se eficazes e seguras tanto para a equipe como para a fêmea, devendo ser adotadas prioritariamente em detrimento a processos cirúrgicos, pois uma intervenção cirúrgica para a retirada do feto poderia facilitar a entrada de patógenos e levar o exemplar e o feto a óbito. A cicatrização em animais aquáticos é mais

complexa pelo próprio ambiente, o que poderia implicar em complexidades no tratamento de infecções.

O acompanhamento mais detalhado da gestação de elasmobrânquios em cativeiro, com a adoção de exames complementares, como a ultrassonografia, deve ser adotado como norma, por possibilitar a previsão do parto e permitir uma possível intervenção em tempo hábil para viabilização do feto. A situação evidenciada neste estudo demonstrou que, em programas de reprodução de espécies aquáticas, é essencial a realização do acompanhamento da gestação, principalmente de fêmeas com idade avançada, que podem apresentar dificuldades no momento do parto, requerendo intervenção veterinária para auxílio, com o objetivo de evitar a ampliação da complexidade dos problemas e o eventual óbito do feto e até mesmo da fêmea.

Considerando a expressiva quantidade de elasmobrânquios mantidos em cativeiro em aquários destinados à visitação pública e a ausência de publicações científicas voltadas a esse tema, acreditamos que os procedimentos aqui relatados podem nortear protocolos para situações reprodutivas nesta espécie, contribuindo para elevar a incidência de nascimentos em cativeiro. Paralelamente, este registro tende a incentivar que outros profissionais desses empreendimentos reportem casos assemelhados, contribuindo para ampliação do conhecimento sobre elasmobrânquios em cativeiro e incentivando programas de reprodução destas espécies nesses empreendimentos, reduzindo a dependência por capturas na natureza, o que contribui ativamente, na preservação desta e de outras espécies destinadas a empreendimentos que mantêm organismos aquáticos destinados a visitação pública.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a equipe técnica do Aquário de Ubatuba pelo auxílio nas atividades de manejo e manutenção dos organismos aquáticos utilizados neste estudo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J.R.A.; SILVA, N.; SILVEIRA, W. 2005 Estudo epidemiológico de problemas reprodutivos em rebanhos bovinos na bacia leiteira de Goiânia. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 57(6): 21-29.
- BALDASSIN, P.; GALLO, H.; AZEVEDO, V.G. 2008 Reproduction of the Cownose ray, *Rhinoptera bonasus* Mitchill, 1815 (Elasmobranchii, Rhinopterae), in captivity and newborn care. *Brazilian Journal of Biology*, 68(3): 631-637.
- BARKER, A.S. 2006 *Rhinoptera bonasus* IUCN Red List of Threatened Species: an on line reference. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>> Acesso em: 15 Jan. 2016.
- BRASIL, 2014 PORTARIA Nº 445, de 17 de dezembro de 2014. Proibição da pesca de espécies ameaçadas de extinção. *Diário Oficial da União*, 18 de dezembro de 2014, nº. 245, Seção 1, p. 126.
- CAMPOS, L.C. e TRABULSI, L.R. 1999 *Escherichia coli*. In: TRABULSI, L.R.; ALBERTHUM, F.; GOMPERTZ, O.F.; CANDEIAS, J.A.N. *Microbiologia*. Atheneu: São Paulo. p. 215-228.
- DEHART, A. 2004 Species Selection and Compatibility. In: SMITH, M.; WARMOLTS, D.; THONEY, D.; HUETER, R. *The Elasmobranch Husbandry Manual: Captive Care of Sharks, Rays and their Relatives*. Ohio Biological Survey: Columbus. p. 15-23.
- ENDO, T.; OGIHIMA, K.; TANAKA, H.; OSHIMA, S. 1972 Studies on the anesthetic effect of eugenol in some fresh water fishes. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 38: 761-767.
- FERRETTI, F.; WORM, B.; BRITTEN, G.L.; HEITHAUS, M.L.; LOTZE, H.K. 2010 Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology Letters*, 13: 1055-1070.
- GARNER, M.M.; SHWETZ, C.; RAMER, J.C.; RASMUSSEN, J.M.; PETRINI, K.; COWAN, D. F.; RAYMOND, J.T.; BOSSART, G.D.; LEVINE, G.A. 2002 Congenital diffuse hyperplastic goiter associated with perinatal mortality in 11 captive-born bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 33(4): 350-355.

- GOLDIN, P.E. 2011 Case of cephalic presentation of foetus in a Harbour Porpoise *Phocoena Phocoena* (Cetacea, Phocoenidae), with notes on other aquatic mammals. *Vestnik Zoologii*, 45(5): 113-119.
- GONZALEZ, M.M.B. 2004 Nascimento da Raia-viola, *Zapteryx brevirostris* (Müller & Henle) (Chondrichthyes, Rhinobatidae), em cativeiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(4): 785-788.
- HENNINGSEN, A.D. 1999 Levels of recirculating reproductive related steroid hormones in female elasmobranchs. Implications for reproduction in a captive environment. *Aquarium Sciences and Conservation*, 2: 97-116.
- HENNINGSEN, A.D. 2004 The Elasmobranch Husbandry Manual: Captive Care of Sharks, Rays and their Relatives. In: SMITH, M.; WARMOLTS, D.; THONEY, D.; HUETER, R. 2004. *The Elasmobranch Husbandry Manual: Captive Care of Sharks, Rays and their Relatives*. Ohio Biological Survey: Columbus. p. 483-487.
- HOLT, R.E.; FOGGO, A.; NEAT, F.C.; HOWELL, K.L. 2013 Distribution patterns and sexual segregation in chimaeras: implications for conservation and management. *ICES Journal of Marine Science*, 70(6): 1198-1205.
- IUCN (2012) *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2* Disponível em: <www.iucnredlist.org> Acesso em: 21 Mar 2015.
- KOOB, T.J. 2004 Elasmobranchs in the Public Aquarium: 1860 to 1930. In: SMITH, M.; WARMOLTS, D.; THONEY, D.; HUETER, R. 2004 *The Elasmobranch Husbandry Manual: Captive Care of Sharks, Rays and their Relatives*. Ohio Biological Survey: Columbus. p. 1-14.
- JACSKOM, P.G.G. 2006 *Obstetrícia Veterinária*. 2ªed. Roca: São Paulo. 230p.
- LACAVE, G. 1991 A survey of management practices for dolphin pregnancy with two examples of birth complications. *Aquatic Mammals*, 17(1): 37-41.
- MCEACHRAN, J.D. e CAPAPÉ, C. 1984 Rhinobatidae. In WHITEHEAD, P. J. P.; BAUCHOT, M.L.; HUREAU, J. C.; NIELSEN, J.; TORTONESE, E. *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO: Paris. p. 156-158.
- MCEACHRAN, J.D. e FECHHELM, J.D. 1998 *Fishes of the Gulf of Mexico, Myxiniiformes to Gasterosteiformes*. University of Texas Press: Austin. 112p.
- MEE J.F. 2008 Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: a review. *The Veterinary Journal*, 176: 93-101.
- NAGABABU, E. e LAKSHMAIAH, N. 1992 Inhibitory effect of eugenol on non-enzymatic lipid peroxidation in rat liver mitochondria. *Biochemical Pharmacology*, 43: 2393-2400.
- NEER, J.A. e THOMPSON, B.A. 2005 Life history of the cownose ray, *Rhinoptera bonasus*, in the northern Gulf of Mexico, with comments on geographic variability in life history traits. *Environmental Biology of Fishes*, 73(3): 321-331.
- NEIFFER, D.L.; STAMPER, A.D.M. 2009 Fish Sedation, Anesthesia, Analgesia, and Euthanasia: Considerations, Methods, and Types of Drugs. *ILAR Journal*, 50(4): 12-21.
- NOAKES, D.E.; PARKINSON, T.J.; ENGLAND, G.C. W. 2002 *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. Elsevier: Philadelphia. 864p.
- OLIVEIRA, C.A.; DE MARTIN, C.M.; SILVA, A.S.; OLIVEIRA, C.M.; GIORGI, W.; DE MARTIN, B.W. 1998 Prevalências de agentes microbianos envolvidos na piometra canina. *Comunicações científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*, 12(2): 184-190.
- PENROSE, R.S. 2004 *Marine Mammal & Marine Turtle Strandings (Welsh Coast) Annual Report 2003*, Marine Environmental Monitoring: New York. 32 p.
- RADOSTITIS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. 2000 Diseases caused by *Escherichia coli*. In: RADOSTITIS, O. M.; GAY C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. *Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses*. 9ª ed. London: W.B Saunders. p. 779-809.
- RAMOS, F.M.; SANCHES, E.G.; FUJIMOTO, R.Y.; COTTENS, K.F.; CERQUEIRA, V.R. 2012 Growth of juvenile dusky grouper *Epinephelus marginatus* at three different diets. *Boletim do Instituto de Pesca*, 38(1): 81-88.

- ROBERTS, S.J. 1971 *Veterinary obstetrics and genital diseases*. 2^aed. New York: Edward Brothers Inc. 776p.
- ROSA, R.; BAPTISTA, M.; LOPES, V.M.; PEGADO, M.R.; RICARDO PAULA J.; TRÜBENBACH, K.; LEAL, M.C.; CALADO, R.; REPOLHO, T. 2015 Early-life exposure to climate change impairs tropical shark survival. *Proceedings of the Royal Society*, 281: 1793-1798.
- ROUMBEDAKIS, K.; MARCHIORI, N.C.; PASETO, Á.; GONÇALVES, E.L.T.; LUQUE, J.L.; CEPEDA, P.B.; SANCHES, E.G.; MARTINS, M.L. 2013 Parasite fauna of wild and cultured dusky-grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) from Ubatuba, Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 73(4): 871-878.
- SANCHES, E.G.; SILVA, F.C.; LEITE, J.R.; SILVA, P.K.A.; KERBER, C.E.; SANTOS, P.A. 2014 A incorporação de óleo de peixe na dieta pode melhorar o desempenho da garoupa-verdadeira *Epinephelus marginatus*? *Boletim do Instituto de Pesca*, 40(2): 147-155.
- SCHWARTZ, F.J. 1990 Mass migratory congregations and movements of several species of cownose rays, genus *Rhinoptera*: A worldwide review. *The Journal of the Eliza Mitchell Science Society*, 106: 10-18.
- SMITH, J.W. e MERRINER, J.V. 1985 Food habits and feeding behavior of the cownose ray, *Rhinoptera bonasus*, in lower Chesapeake Bay. *Estuaries*, 8: 305-310.
- SMITH, J.W. e MERRINER, J.V. 1986 Observations on the reproductive biology of the cownose ray, *Rhinoptera bonasus*, in Chesapeake Bay. *Fishery Bulletin*, 84: 871-877.
- SNELSON, F.F.; WILLIAMS-HOOPER S.E.JR.; SCHMID, T.H. 1988 Reproduction and ecology of the Atlantic stingray, *Dasyatis sabina*, in Florida coastal lagoons. *Copeia*, 3: 729-739.
- SOUZA, R.S.R.; ANNUNCIACÃO, W.F.; LINS, S.M.; SANCHES, E.G.; MARTINS, M.L.; TSUZUKI, M.Y. 2014 Can barber goby *Elacatinus figaro* control *Neobenedenia melleni* infections on dusky grouper *Epinephelus marginatus*? *Aquaculture Research*, 45: 619-628.
- SOTO, C.G. e BURHANUDDIN, A.F. 1995 Clove oil as a fish anaesthetic for measuring length and weight of rabbitfish (*Siganus lineatus*). *Aquaculture*, 136: 149-152.
- STROUD, R.K. e ROFFE, T.J. 1979 Causes of death in marine mammals stranded along the Oregon coast. *Journal Wildlife Diseases*, 15: 91-97.
- WORM, B.; DAVIS, B.; KETTEMER, L.; WARD-PAIGE, C.A.; CHAPMAN, D.; HEITHAUS, M.R.; KESSEL, S. T.; GRUBER, S. H., 2013 Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. *Marine Policy*, 40: 194-204.