

Análise de interação de fêmea de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) com ferrão de arraia no litoral da Bahia em 2023: Relato de caso

J.S. Peixinho^{1*}; N.L. Menezes¹; T.M.Chucrí^{2*}

¹Discente de Medicina Veterinária do Centro Universitário São Judas - Campus Unimonte, Santos, SP.

² Docente do Centro Universitário São Judas - Campus Unimonte, Santos, SP

RESUMO

O boto-cinza (*Sotalia guianensis*) é uma espécie amplamente conhecida no Brasil e ocorre em águas costeiras da América do Sul e Central, com ocorrência geralmente concentrada em estuários, baías e áreas protegidas. Existem diversas causas para o encalhe desse animal, sendo a mais comum por interação antrópica. O encalhe aconteceu no dia 20/08/2023 no município Mata de São João, no complexo hoteleiro na Costa do Sauípe, litoral norte da Bahia, e o óbito desse indivíduo adulto foi causado pela interação com um ferrão de arraia, que perfurou o pulmão, causando uma pneumonia abscedativa. Esse relato de caso busca detalhar o caso, através de técnica de necropsia e análise dos órgãos coletados para exame histopatológico, visto que a arraia não faz parte da dieta do boto-cinza, para elucidar como se deu essa interação, e outras alterações patológicas que resultaram no óbito.

Palavras chaves: boto-cinza, pneumonia, arraia, necrópsia, encalhe.

ABSTRACT

The guiana dolphin (*Sotalia guianensis*) is a species widely known in Brazil and occurs in coastal waters of South and Central America, generally concentrated in estuaries, bays and protected areas. There are several causes for the stranding of this animal, the most common being human-related causes. The stranding occurred on 08/20/2023 in the municipality of Mata de São João, a hotel complex in Costa do Sauípe, north coast of Bahia, and the cause of death of this young female gray dolphin was caused by the interaction with the stingray spine, which punctured the lung, causing granulomatous pneumonia. This case report seeks to elucidate the study carried out using the necropsy technique and analysis of the organs collected for histopathological examination, since the ray is not part of the gray dolphin's diet, how this interaction occurred, and other pathological changes that resulted in death.

Keywords: Guiana dolphin, pneumonia, stingray, necropsy, stranding.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Região ventral do animal	06
Figura 2 - Anatomia do golfinho	08
Figura 3 - Lesões comissura bucal.....	09
Figura 4 - Fibrose do pulmão	10
Figura 5 - Ferrão da <i>Hypanus berthaltzae</i>	11
Figura 6 - Lesão próxima à nadadeira peitoral direita	13
Figura 7 - Ferrão alojado em caixa torácica	14

1. INTRODUÇÃO

O boto-cinza (*Sotalia guianensis*) pertence à classe de mamíferos aquáticos, que adaptou-se ao meio aquático por meio da evolução. São classificados nas ordens Cetacea, Sirenia e Carnívora (JEFFERSON; LEATHERWOOD; WEBBER, 1993; RICE, 1998). A ordem dos cetáceos é dividida em duas infraordens, Mysticeti, que representam as baleias verdadeiras, dotadas de cerdas filtradoras enfileiradas na boca, popularmente chamadas de barbatanas, e a Odontoceti, que possuem dentes. Os odontoceti são representados pelas toninhas, golfinhos, orca e cachalote, com aproximadamente 70 espécies registradas (PALAZZO E BOTH, 1988; RIDGWAY E HARRISON, 1989; CARWADINE et al., 1999).

Os odontocetos são animais que, além de habitarem todos os oceanos, possuem algumas espécies adaptadas a rios e estuários (REMANE, 1999; ICMBio/CMA, 2019). A família Delphinidae é a mais numerosa e diversa dentro da ordem Cetacea (Berta et al. 2006), apresentando uma grande gama de variação ecológica e morfológica (MORENO, 2008).

As possíveis causas de encalhes de mamíferos aquáticos são inúmeras, mas geralmente se concentram em: condições meteorológicas, fuga de predadores, toxinas naturais, distúrbios geomagnéticos em animais mais experientes e erros de navegação, perseguição a presas, aproximação da praia, enfermidades debilitantes, vínculo social dos animais que vivem em grupos, injúrias causadas por ação antrópica e animais jovens que se perdem nas rotas migratórias (GERACI e LOUNSBURY, 1993).

Uma das causas mais comuns para o encalhe está relacionada com a ação antrópica, seja por colisões de embarcações, interação com petrechos de pesca, excesso de ruídos sonoros no ambiente aquático, diminuição de estoques pesqueiros e a poluição desse ambiente pelo uso indiscriminado de produtos químicos na agricultura, lixo de origem urbana ou industrial e derramamento de óleo (GERACI e LOUNSBURY, 1993).

3. RELATO DE CASO

A equipe do Instituto Mamíferos Aquáticos (IMA) foi acionada para o resgate de uma fêmea adulta da espécie *Sotalia guianensis*, já em óbito. O animal foi recolhido na praia do resort Costa do Sauípe, município de Mata de São João, litoral norte da Bahia, no final da tarde do dia 20/08/23 e foi classificado em CODE 2 de decomposição, segundo a classificação de Geraci e Lounsbury (1993).

Durante a necrópsia, a carcaça foi avaliada externamente, e notou-se que o animal apresentou escore corporal ruim, lacerações cicatrizadas pelo corpo, queimaduras de sol em pele da região ventral, marcas de interação intraespecífica no corpo e lesões sugestivas de poxvírus em comissura bucal, além de um pequeno ferimento em base de nadadeira peitoral direita. Na avaliação interna, a principal alteração encontrada foi uma perfuração no lobo direito do pulmão com formação de abscesso e, associado a isso, encontrou-se um ferrão de arraia perfurando o lobo pulmonar, cuja porta de entrada foi possivelmente a lesão em base de nadadeira peitoral direita.

Para exames complementares, foram coletados fragmentos de pulmão, adrenais e linfonodos em solução de formol a 10% para exame histopatológico, além da coleta do exsudato presente no abscesso pulmonar para cultura e antibiograma. Para elucidar a porta de entrada do ferrão, foi macerada a 9ª costela, que aparentemente sofreu fraturas e também foi coletado o ferrão de arraia para determinação da espécie envolvida.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O animal necropsiado tratava-se de uma fêmea adulta, da espécie *Sotalia guianensis*, com comprimento total de 1.71m, escore corporal ruim, lacerações cicatrizadas pelo corpo, queimaduras da pele pela ação solar em região ventral, marcas de interação intraespecífica e, na comissura bucal, lesões sugestivas de poxvírus. A infecção por poxvírus pode se apresentar de maneiras distintas, mas caracteriza-se principalmente por lesões amarronzadas e crostosas em regiões como olhos, locais córneos e, em golfinhos, na comissura bucal (Cubas, 2014).

As alterações na necrópsia, ao exame externo foram: hipostase em região ventral (Figura 1), uma alteração *post-mortem* comum e também conhecida como *livor mortis*, ou congestão hipostática, que consiste no deslocamento gravitacional do sangue para a região mais baixa do animal, e ocorre dentro de uma hora após a morte do animal (SANTOS, et. al, 2016); queimaduras solares em pele do flanco (Figura 1) e discreta perda epitelial causadas pelo tempo em que o animal ficou exposto ao sol após o óbito; escoriações em rostro (Figura 3); lesões circulares esbranquiçadas em região da comissura bucal (suspeita de poxvírus) (Figura 3); escoriação linear em base de nadadeira anterior direita (Figura 6); lesão linear cicatrizada em flanco esquerdo; atrofia de musculatura epaxial, que ocupa os processos espinhosos e transversos das vértebras lombares, torácicas e cervicais (PLANA, 2022).



Figura 1. Região ventral do animal com hipóstase e queimaduras em flanco.

As alterações encontradas no exame interno foram:

Esôfago: contendo dois parasitas.

Estômago: sem conteúdo e com parasitas.

Cavidade torácica: hidrotórax, caracterizado pela manifestação de edema na cavidade torácica, causando acúmulo de líquido no tórax (SANTOS, et. al, 2016).

Pulmões: com parasitas e sangue em brônquios, lobo pulmonar direito com abscesso, com conteúdo líquido amarronzado associado à corpo estranho perfurante, compatível com ferrão de arraia advindo da 9ª costela direita e área de necrose adjacente, além de grânulos parasitários em parênquima; lobo pulmonar esquerdo hepatizado, órgão inflado e com edema, grânulos parasitários em parênquima. A hepatização pulmonar ocorre após a congestão do órgão, apresentando áreas que ficam semelhantes ao fígado, geralmente decorrente de broncopneumonia, e pode ocorrer a reversão do processo e regeneração do epitélio alveolar, caso os agentes infecciosos sejam eliminados e a fibrina liquefeita pelos neutrófilos. Caso não ocorra a resolução, podem ocorrer complicações, sendo que uma delas, que pode ser correlacionada com o caso, é a necrose com formação de abscessos pulmonares, que podem provocar erosão vascular e hemorragia fatal, levando ao óbito por hipóxia associada à toxemia. Já o edema, é causado pela distribuição de fluido entre o plasma e o interstício, levando à um acúmulo de fluido intersticial (SANTOS, et. al, 2016).

Coração: congesto, ou seja com acúmulo passivo de sangue, causado, geralmente, por uma obstrução (SANTOS, et. al, 2016), com muitos coágulos em câmaras, hidropericárdio moderado.

Fígado: levemente friável, com depósito de fibrina em superfície, sanguinolento e com sangue em ductos. A deposição de fibrina acontece devido a um processo inflamatório, já a autólise do fígado ocorre rapidamente após o óbito e acontece em virtude da quebra estrutural do músculo, seguido de putrefação por decomposição bacteriana (SANTOS, et. al, 2016).

Baço: com depósito de fibrina em cápsula, friável, em autólise; presença de um baço acessório; estômago sem conteúdo alimentar, com presença de parasitas.

Intestino delgado: com conteúdo pastoso e filamentos mucóides, presença de poucos parasitas.

Intestino grosso: com presença de fezes pastosas.

Linfonodo mesentérico: autolisado.

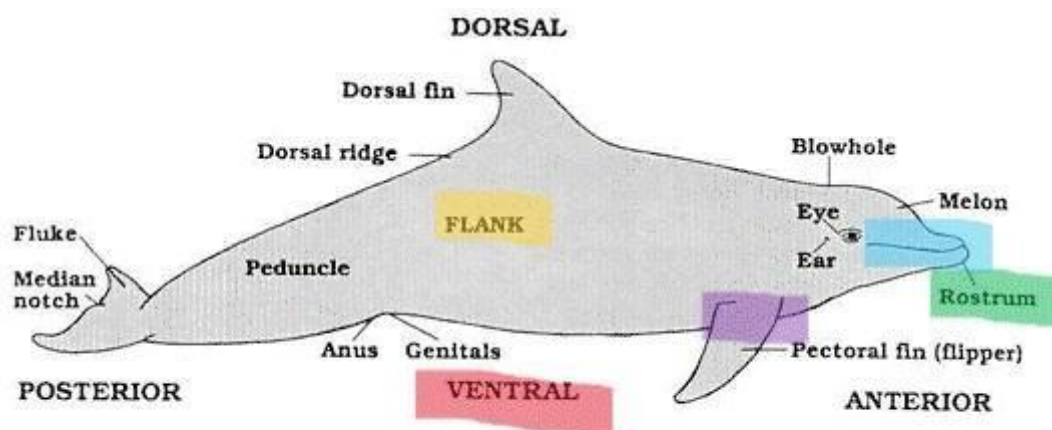
Linfonodo retal: reativo, em outros termos, inflamado.

Linfonodo pré-escapular: reativo, aumentado de tamanho, com discreta presença de pus, congesto e em início de autólise.

Adrenal: de coloração pálida e com córtex escurecido.

Rins e bexiga: congestos, com áreas amareladas em medula e hemorrágicas em córtex, alterações prováveis *post-mortem*; bexiga sem conteúdo.

Útero: com discreto muco.



Basic External Anatomy

Figura 2. Amarelo: flanco do animal; Verde: rostrum; Azul: comissura bucal; Roxo: base de nadadeira anterior; Vermelho: região ventral do animal. Fonte: Dolphin Research Center, 2023.

Bula timpânica: presença discreta de parasitas em sua bula timpânica, que é formada pelo osso timpânico, e compõe a orelha média do animal, junto com o osso periótico, conectados entre si pelos ossículos, formando o chamado complexo tímpano-periótico (T-P) (BERTA et. al., 2006, Corrêa, 2020).



Figura 3. Lesões sugestivas de poxvírus em comissura bucal.

Seios pterigóides: edema. Os seios pterigóides fazem parte dos ossos que compõem a região da mandíbula, e também estão ligados aos seios aéreos, região respiratória e local propício para parasitas, inflamação neste local leva à sinusite, e pode também chegar à nasofaringe, dificultando a respiração do indivíduo (BERTA et. al., 2006, Corrêa, 2020).

Dentes: desgastados.

As alterações macroscópicas principais foram hidropericárdio moderado, hidrotórax, linfonodos pré escapular e pulmonar reativos, e pneumonia.

Ao exame microscópico, no pulmão observou-se infiltrado inflamatório moderado e focal, composto por neutrófilos e macrófagos, associado à necrose liquefativa central. Quanto aos linfonodos pré escapular, pulmonar e retal, foi observado linfocitose cortical difusa e moderada. O diagnóstico histopatológico dos linfonodos resultou em hiperplasia cortical linfóide e no pulmão, pneumonia

abscedativa, o que justificaria a *causa mortis* do animal.

A hiperplasia dos linfonodos é definida como um aumento regional ou generalizado deste órgão, por causa desconhecida ou inespecífica (Valli et al., 2016). Ocorre quando a presença de antígenos alcança o órgão e estimula o sistema imunológico. As reações que causam a hiperplasia são localizadas, na maioria dos casos, contudo, também podem ser sistêmicas e atingir todos os linfonodos, gerando uma linfadenomegalia generalizada (Blauvelt e Messick, 2020).



Figura 4. Fibrose encontrada no lóbulo direito do pulmão, aderida à caixa torácica.

A pneumonia abscedativa é associada a bactérias, e apresenta presença de abscessos, sendo uma patologia inflamatória e supurativa encapsuladas por tecido conjuntivo. Os nódulos contém exsudação purulenta, com grande quantidade de neutrófilos juntamente com células mortas e necrose e o exsudato pode apresentar consistência líquida ou semi sólida, podendo ocorrer adesão das pleuras viscerais e parietais (ARAÚJO, 2004). Esse achado corrobora com o achado macroscópico em pulmão, que apresentou abscesso com secreção purulenta em seu interior, no local da inserção do ferrão de arraia.

O resultado da cultura bacteriana, realizado por swab no exsudato do abscesso pulmonar, positivou para duas bactérias gram-negativas, *Proteus sp.* e *Enterobacter sp.* O *Proteus spp.*, são agentes causadores de diferentes tipos de infecções oportunistas, incluindo as do trato respiratório inferior, superior, queimaduras e feridas, também podem causar gastroenterites (LIMA et al., 2007).

O *Enterobacter* é uma bactéria que faz parte da microbiota de humanos e animais, e é oportunista, com a baixa imunidade do hospedeiro torna-se patogênica. Pode ser encontrada em água, solo e esgoto, além de ser resistente à antimicrobianos. É encontrada principalmente em indivíduos com infecções no trato respiratório e urinário (SANDERS, 1997; CHAVES, 2002).

Foi realizada a análise do ferrão da arraia para identificar a espécie e a arraia envolvida neste caso é uma *Hypanus berthallutzae* (Figura 5), popularmente conhecida como raia-prego ou raia-de-pedra, antes conhecida como *Dasyatis americana* ou *Hypanus americanus*, uma espécie de porte médio/ grande aqui da Costa Brasileira, e comum na Costa Nordeste, principalmente nas ilhas oceânicas de Fernando de Noronha em Pernambuco e Atol das Rocas, no Rio Grande do Norte (GOMES; GADIG, et al. 2019).

A *Hypanus berthallutzae* é uma raia costeira demersal, que vivem no fundo do mar e em contato com o substrato, de grande porte que ocorre desde a foz do rio Amazonas até o sudeste do Brasil (COSTA; CHAVES, 2006, MENESES et al., 2006, YOKOTA; LESSA, 2006, TORRES et al., 2007).

A espécie costuma habitar águas rasas, enterrando-se em substrato arenoso (raramente em fundos lamosos), em profundidades de até 60m. Nadadora ativa, nos meses de verão migra de águas superficiais para latitudes mais elevadas. Encontra-se em águas de temperatura entre 15,4°C e 30,3°C, geralmente em altas salinidades (28,5-36,2), porém por vezes é encontrada em estuários e água doce. Sua dieta consiste, basicamente, em moluscos bivalves, anelídeos, crustáceos (camarões e caranguejos) e pequenos peixes ósseos (GOMES, GADIG, et al., 2019). Comparando os dados reunidos em literatura, é possível afirmar que a dieta da *Hypanus americanus* possui similaridades com a da *Sotalia guianensis*.

No Atlântico norte, a *Hypanus americanus* (raia prego) tem sido descrita como uma das espécies de arraia que mais interagem com cetáceos (a maioria *Tursiops truncatus*) sejam em interações que causam lesões aos cetáceos, mas também com a ingestão das raias por essa espécie de golfinho (Walsh et al. 1988).

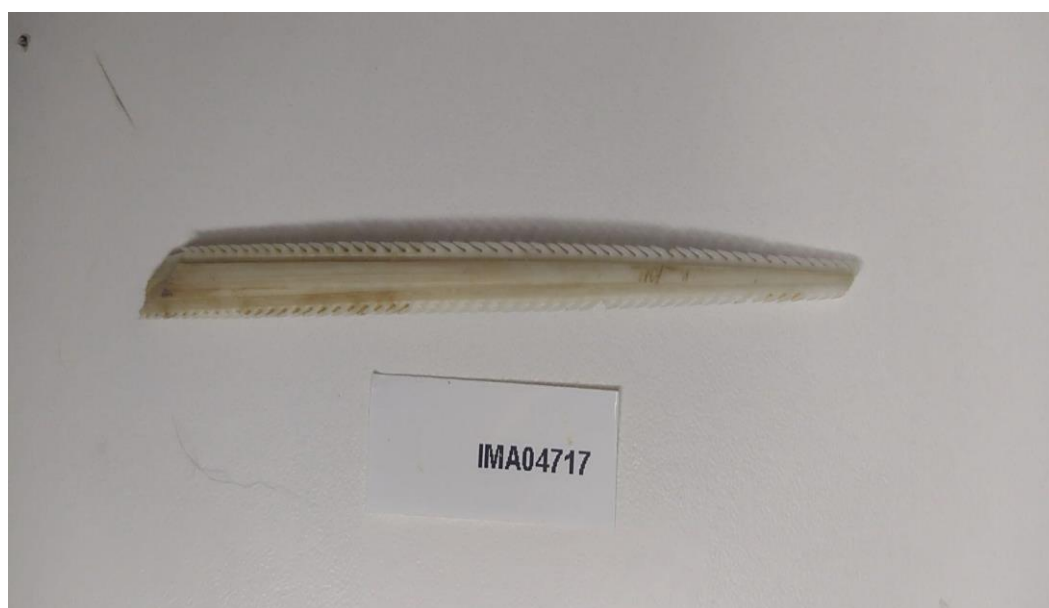


Figura 5. Ferrão parcial de *Hypanus berthallutzae* medindo cerca de 8cm.

Os golfinhos, do gênero *Tursiops*, são descritos como excelentes nadadores e animais curiosos, e em um estudo, foram observados golfinhos da espécie *Tursiops truncatus* (Golfinho-nariz-de-garrafa), em um grupo de 4-6 indivíduos perseguindo e provocando raias pequenas no fundo do oceano, nas Bahamas. Os indivíduos eram observados rotacionando ao mergulhar em busca das raias, provocando-as, virando-se frequentemente de lado conforme se aproximavam do animal perseguido, mas sem a intenção de predá-las (Jones, 1985).

Adicionalmente, apesar de diversas espécies de peixes serem a principal fonte de alimentação para a população do *Tursiops truncatus*, há evidências de que, podem, ocasionalmente alimentar-se de espécies de raias (Barros e Wells, 1998; Visser, 1999; Conway e Mcfee, 2017).

No relato realizado com a espécie *Sotalia guianensis* por Silva (2010), a correlação entre a ingestão de arraia da família Dasyatidae e a procura de presas

bentônicas também foi relacionada com a origem dos ferrões de raias encontrados nas carcaças de golfinhos necropsiados (Walsh et al. 1988, Duignan et al. 2000, Spanier et al. 2000).

Como ocorreu essa relação interespecífica no caso estudado é de difícil determinação, mas a hipótese mais sustentável é de que tenha ocorrido de forma accidental durante alguma caça ou com a própria interação com a arraia. A ingestão da arraia nesse caso, é uma hipótese quase nula, já que não foram encontradas lesões em cavidade oral, faringe, esôfago ou no trato gastrointestinal.

A maceração do osso, correspondente a 9° costela direita, confirmou a presença de osteófitos, e uma lesão correspondente à porta de entrada do ferrão foi observada próxima à nadadeira peitoral, adentrando ventralmente o animal e possivelmente se alocando na região dorsal do pulmão (Figura 6). O ferrão encontrado mede aproximadamente 8cm (Figura 5), porém não estava totalmente íntegro, dificultando a determinação exata sobre a porta de entrada, pois não há a informação do tamanho exato desse ferrão e se ele conseguiria penetrar até o pulmão. Devido à cronicidade da lesão, em decorrência da fibrose presente (Figura 4), é difícil estimar quanto tempo o animal permaneceu com aquela injúria antes de seu óbito.



Figura 6. Lesão próxima à nadadeira peitoral direita, provável porta de entrada do ferrão.

No estudo feito por Walsh (1988), foram identificados casos de interações de *Tursiops truncatus* com ferrões de arraias, em sete casos analisados, dos quais três tiveram a entrada do ferrão pela região torácica, assemelhando-se ao caso citado, que penetrou na região dorsalmente e eventualmente migrou para o pulmão (Figura 7).

Os casos registrados na literatura, geralmente relatam as perfurações de ferrão por arraia na região dorsal anterior do animal, resultado da movimentação que fazem com as mesmas, empurrando-as para cima e para baixo no substrato (Hull, K. B; Lovewell, G. N et al., 2022).



Figura 7. Ferrão de *Hypanus berthaltutzae* alojado na caixa torácica.

Um caso envolvendo a mesma espécie de golfinho (*Sotalia guianensis*) e interação com ferrão, da família *Dasyatidae*, foi registrado em Outubro de 2016, na praia de Galinhos (Rio Grande do Norte), entretanto não causou a morte do animal, e foi um achado após a maceração dos ossos, com o ferrão encontrado alojado na sétima vértebra lombar (SILVA, 2010).

A *Hypanus berthallutzae* pertence à ordem Myliobatiform, possui o ferrão localizado dorsalmente, na região caudal da cauda, e é usado como forma de defesa contra predadores (Lowe et al. 2007). O dano causado por ferrões de arraias resulta em: (1) trauma físico e direto através do ferrão, (2) injeção de bactérias na lesão resultado em infecção e (3) toxicidade do veneno no local da ferida, em caso de espécies venenosas. O ferrão das raias é constituído por uma espinha dorsal retroserrada bilateralmente, composta por uma fina camada externa de esmalte, e pela sua bainha, núcleo interno composto de vasodentina. A superfície dorsal do ferrão pode ter um ou mais sulcos longitudinais, enquanto ventrolateralmente existem sulcos que contêm o tecido glandular tóxico (Halstead, 1970).

Mamíferos marinhos têm sido observados interagindo ou predando arraias, e eventualmente, com consequências fatais (Visser 1999, Duigan et al. 2000, Hocking et al. 2020). Orcas no Brasil e Nova Zelândia foram encontradas com ferrões em conteúdos intestinais (Castello 1977, Duigan et al. 2000). Injúrias e óbitos também foram documentados no gênero *Tursiops* na Flórida, Carolina do Sul e no Mar Vermelho (Walsh et al. 1988, McFee et al. 1997, Spanier et al. 2000, Weisbrod et al. 2000, Burdett and Osborne 2010).

A morbidade e mortalidade resultante das lesões provocadas por ferrões de raias nas populações de golfinhos de vida livre é desconhecida, por ser difícil de determinar com exatidão a quantidade de animais que vem à óbito após essa interação. Mas é evidente que é um fator a ser considerado, tanto no exame de animais encalhados ou de cativeiro, que apresentem sinais clínicos de doença crônica (Walsh et al. 1988).

5. CONCLUSÃO

A mortalidade e morbidade causada por ferrões de arraias em diversas espécies de golfinhos em vida livre, é um dado sem referências, contudo, de importante análise. Aprofundar-se nessas relações interespecíficas pode corroborar para o melhor discernimento do comportamento de ambas as espécies envolvidas, além de ser um dado importante para construção de dados sobre a dieta das populações de golfinho, elaborar hipóteses do porquê ocorrem essas interações e seu índice de mortalidade.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ana Ondina Wallwitz de. Abscessos pulmonares em suínos abatidos industrialmente: bacteriologia, anatomopatologia e relação entre portas de entrada e lesões macroscópicas. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.**

ARAUJO, Ana Carolina Pires de Souza. Dieta do boto-cinza (*Sotalia guianensis* Van Benédén, 1864) (Cetacea: Delphinidae) na Baía de Sepetiba (RJ). 2012. 104 f. Dissertação (Mestrado em Caracterização, Diagnóstico e Evolução de Ambientes Marinhos) - **Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.**

BARREIRA, E. R.; SOUZA, D. C.; GÓIS, P. F.; FERNANDES, J.C. Meningite por *Enterobacter Sakazakii* em recém-nascido: relato de caso. **Pediatria, São Paulo. V. 25. P; 65 – 70. 2003.**

Barros, N.B., e Wells, R.S. (1998). Prey and feeding patterns of residente bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Sarasota Bay, Florida. **Journal of Mammalogy, 79 (3), 1045-1059.** <<https://doi.org/10.2307/1383114>>.

BERTA, A. et al. Sound Production for Communication, Echolocation, and Prey Capture. **Marine Mammals, [s. l.], p. 270–311, 2006.**

BLAUVELT, C.M. E. MESSICK, J.B. IN: COWELL, R.L.; TYLER, R. D.; MEINKOTH, J. H. **Diagnóstico Citológico e Hematologia de Cães e Gatos. São Paulo, Med. Vet. 5 ed., 2020.**

Burdett, L. G., & Osborne, C. A. (2010). Enterolith with a stingray spine nidus in an Atlantic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). **Journal of wildlife diseases, 46(1), 311-315.**

Conway, J. N., & McFee, W. E. (2017). Ingestion of sting-rays (*Dasyatis* spp.) by a common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). **Aquatic Mammals, 43(3), 229-232.** <<https://doi.org/10.1578/AM.43.3.2017.229>>.

CHAVES, L. C. Participação dos microrganismos do gênero *enterobacter* nas infecções hospitalares. **Arquivos Médicos do ABC, Santo André, v. 27, n. 2, p.**

19-21, dez. 2002.

DOMIT, Camila. Comportamento de pesca do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864). Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - **Universidade Federal do Paraná, 2006.**

Enterobacter spp.: pathogens poised to flourish at the turn of the century. **Clinical Microbiology Reviews v. 10, p. 220–241, Nova York, Abril 1997.**

GABRIELA COLOMBINI CORRÊA. Lesões causadas pelos parasitas do gênero *Crassicauda* em Crânios do boto *Tursiops truncatus*. **Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2020.**

GERACI, J. R.; LOUNSBURY, V.J. **Marine mammals ashore: a field guide for strandings.** Texas A & M Sea Grant Publication, Galveston. 1993.

GOMES, U. SANTOS, H. GADIG. O. et al. GUIA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS TUBARÕES, RAIAS E QUIMERAS DO ESTADO RIO DE JANEIRO (Chondrichthyes: Elasmobranchii e Holocephali). **Revista Nordestina de Biologia, 2019.**

Guia de Ilustrado de Identificação de Cetáceos e Sirênios do Brasil – **ICMBio/CMA ed. -- Brasília, DF: ICMBio/CMA, 2019.** 70 p. : il., color.

JEFFERSON, T. A. et al. **Marine Mammals of the World: FAO Species Identification Guide.** Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, II, 320p. 1993.

JEFFERSON, T. A. et al. **Mamíferos Marinhos do Mundo: Um guia abrangente para sua identificação. 2008.**

JONES, H. 1985. Kingdom of the dolphin. **KQED Television Productions, San Francisco, California.**

LIMA, A. et al. An iron-regulated outer-membrane protein of *Proteus mirabilis* is a haem receptor that plays an important role in urinary tract infection and in vivo

growth. **J Med. Microbiol.** v. 56, p. 600-1607, 2007.

PLANA, C. L.; APARICIO P. M. Atlas de anatomia seccional do c o. **Universidade Federal do Amazonas**, 2022.

Protocolo de conduta para encalhes de mamíferos aquáticos / Rede de encalhe de mamíferos aquáticos do nordeste - Recife: **Ibama**, 2005.

RICE, Dale W. Marine mammals of the world: systematics and distribution. Lawrence: **The Society for Marine Mammalogy**, 1998.

SANTOS, R. L; ALESSI, A. C. **Patologia veterinária**, 2. ed. **Rio de Janeiro**, 2016.

Spanier, E., Goffmann, O., Kerem, D., & Lavalli, K. (2000). Injury of an Indian Ocean bottlenose dolphin (*Tursiops aduncus*) in the Red Sea by a stingray spine. **Aquatic Mammals**, 26(3), 196-201.

Silva, F., Porpino, K. (2010). Bone alterations caused by a sting ray spine in the vertebra of *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae). **Marine Mammal Science**, 26 (1): 234-238. <DOI: 10.1111/j.1748-7692.2009.00312.x>.

Lowe, C.G., Moss, G.J., Hoisington IV, G., Vaudo, J.J., Cartamil, D.P., Marcotte, M.M. and Papastamatiou, Y.P., (2007). Caudal spine shedding periodicity and site fidelity of round stingrays, *Urobatis halleri* (Cooper), at Seal Beach, California: implications for stingray-related injury management. **Bulletin Southern California Academy of Sciences** 106(1):16-26.

Stingray spine injuries to common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in central west Florida (USA). Hull, K. B; Lovewell, G. N; Blackburn, J. L.; Kincaid, A. D.; Wilkinson, K.A; Wells, R.S;. Mote Marine Laboratory, Sarasota, FL. USA **Chicago Zoological Society's Sarasota Dolphin Research Program**, 2022.

VALLI, V. E; BIENZLE, D; MEUTEN, D.J. **Tumors of the Hemolymphatic, in: System Tumors in Domestic Animals**, 5 ed. **USA**: John Wiley & Sons, Inc., 2016.

Visser, I. (1999). Benthic foraging on stingrays by killer whales (*Orcinus orca*) in New Zealand waters. **Marine Mammal Science**, 15(1), 220-227.

<<https://doi.scanning.org/10.1111/j.1748-7692.1999.tb00793.x>>.

WALSH, M. T., D. BEUSSE, C. D. BOSSART, W. G.; YOUNG, D. K. O'DELL, AND G. W. PATTON. 1988. Ray encounters as a mortality factor in Atlantic bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). **Marine Mammal Science** 4: 154-162.