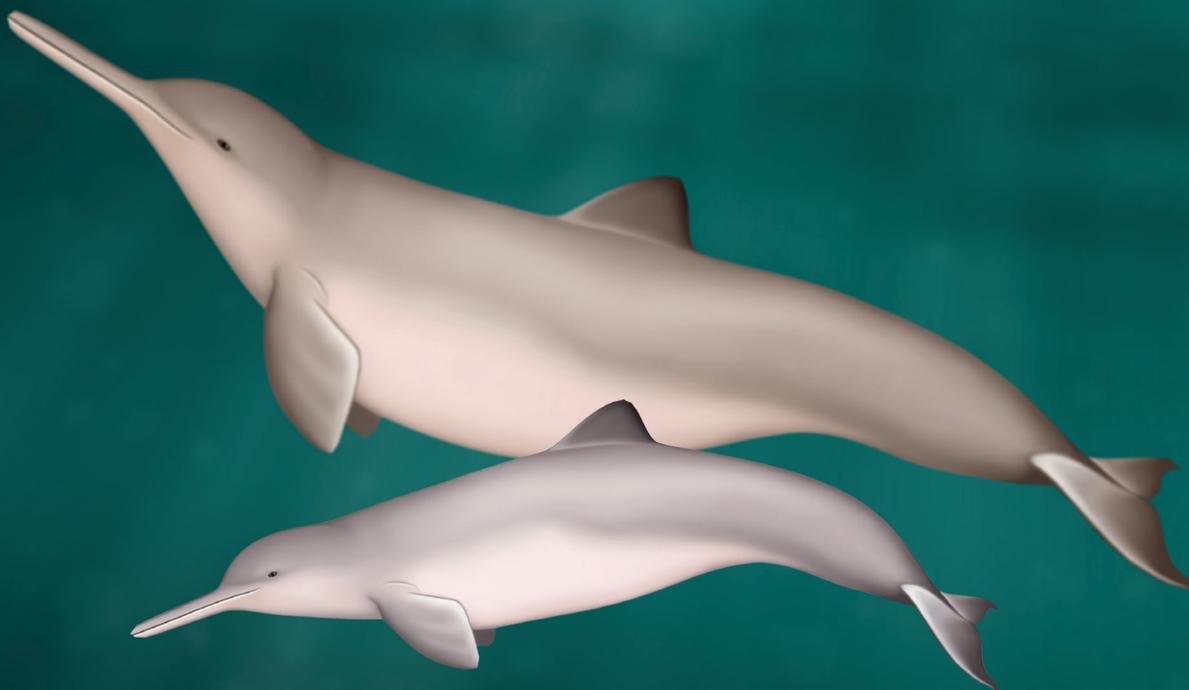


TONINHA

Um pequeno cetáceo ameaçado de extinção



*Isabela Rugitsky Domingues
Marcos César de Oliveira Santos*



TONINHA

Um pequeno cetáceo ameaçado de extinção

**ISABELA RUGITSKY DOMINGUES
MARCOS CÉSAR DE OLIVEIRA SANTOS**

LABCMA
São Paulo
2022

© 2022 – Laboratório de Biologia da Conservação de Mamíferos Aquáticos

Todos os direitos reservados. Este ebook não poderá ser reproduzido, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios sem permissão expressa por escrito pelos autores. Por ser um ebook gratuito, sua venda é terminantemente proibida. Estimula-se o compartilhamento ao maior número possível de recipientes. Em caso de uso educativo e sem fins comerciais, os devidos créditos são solicitados aos autores do texto, aos autores e às autoras de fotografias, e ao autor das ilustrações compartilhadas neste ebook.

AUTORES

Isabela Rugitsky Domingues & Marcos César de Oliveira Santos

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

#entremarés 

CAPA

Ilustração representando um par composto por uma fêmea e um filhote de toninha nas águas claras do litoral norte paulista. Arte: Leandro Coelho.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Domingues, Isabela Rugitsky
Toninha [livro eletrônico] : um pequeno cetáceo
ameaçado de extinção / Isabela Rugitsky Domingues,
Marcos César de Oliveira Santos ; [ilustração Leandro
Inoe Coelho]. -- Ubatuba, SP : Entremarés : LABCMA,
2022.

PDF

Bibliografia.
ISBN 978-65-995854-5-6

1. Cetáceos - conservação 2. Mamíferos aquáticos -
conservação 3. Mamíferos marinhos - Espécies
4. Toninha - Cetáceo - Extinção I. Santos, Marcos
César de Oliveira. II. Coelho, Leandro Inoe.
III. Título.

22-139358

CDD-569.5

Índices para catálogo sistemático:

1. Cetáceos : Ciências da vida 569.5

Inajara Pires de Souza - Bibliotecária - CRB PR-001652/0

Este ebook é mais um produto de extensão cultural do Laboratório de Biologia da Conservação de Mamíferos Aquáticos, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. É uma produção independente que atende aos anseios da Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021 – 2030), declarada pela Organização das Nações Unidas, cujas perspectivas visam a mobilização de recursos e inovação tecnológica em ciência oceânica para entregar à sociedade um oceano limpo, saudável e resiliente, previsível, seguro, produtivo e explorado sustentavelmente, e com acesso aberto aos dados, informações e tecnologias.

Citação sugerida: Domingues, I.R & Santos, M.C.de O. 2022. Toninha: Um pequeno cetáceo ameaçado de extinção. LABCMA, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Ebook. 80 p.

Sobre o livro

Este livro foi gerado a partir do trabalho intitulado “Avaliação sobre o estado da arte dos conhecimentos com vistas à conservação da toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais e d’Orbigny, 1844), um pequeno cetáceo ameaçado de extinção”, vinculado ao Programa de Iniciação Científica e de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação da USP (PIBIC 2021/2022), de autoria da aluna Isabela Rugitsky Domingues (Instituto de Biociências da USP), com orientação do Prof. Marcos César de Oliveira Santos (Instituto Oceanográfico da USP). O trabalho se insere na Área de Tecnologia Prioritária do MCTIC: projetos de pesquisa voltados para as áreas de tecnologias para desenvolvimento sustentável, contemplando o setor da preservação ambiental. Artigo 2º, item IV, e Artigo 6º item VII da portaria N° 1.122 de 19 de março de 2020.

Em síntese, este documento trata de uma revisão bibliográfica atualizada sobre o estado atual de conhecimentos sobre a toninha, um pequeno golfinho sob forte ameaça de extinção, e que ocorre apenas em três países da América do Sul: o Brasil, o Uruguai e a Argentina. A meta dos autores é que este material, produzido em língua portuguesa e de livre acesso, tenha um alcance maior e mais efetivo a membros da sociedade não acadêmica sul-americana, quando comparado à considerável carga de documentos científicos produzidos até aqui, em parte listada ao final deste documento, e que está inacessível a quem não é cientista; ou pelo fato dessa literatura ser quase que exclusivamente escrita em língua inglesa, ou por estar disponível apenas em meios que somente os cientistas foram capacitados e autorizados a procurar e a acessar. Escrito em uma linguagem mais compreensível a não acadêmicos, mas mantendo a estrutura de apresentação corriqueira de trabalhos escritos por cientistas para familiarizar a comunidade não cientista a essa estrutura textual, poderá alcançar uma maior audiência; preferencialmente aqueles atores da sociedade que não podem ser deixados de lado no árduo desafio de lutar pela conservação deste indefeso golfinho.

Se depender apenas dos cientistas, a toninha não será salva da extinção. Apenas por meio de um planejamento mais participativo de diversos outros setores da sociedade dos três países mencionados, poderá haver uma reversão da direção e do sentido da rota que a toninha se encontra rumo à extinção em médio prazo.



Isabela Rugitsky Domingues

Meu interesse pela natureza veio de berço. Desde pequena lembro de passar meus finais de semana com meus pais (também biólogos e a quem agradeço por todo o apoio) em aquários, zoológicos e jardins botânicos ou em casa assistindo aos mais curiosos documentários e programas sobre a vida animal. Em 2017, quando chegou a hora de escolher o que estudaria pelos próximos anos, optei por seguir essa curiosidade.



Durante o curso de Ciências Biológicas essa paixão ficou ainda mais forte, graças a diversos professores que me ensinaram com tanto entusiasmo e às oportunidades que a Universidade de São Paulo me ofereceu. Eu tive certeza de ter realizado a escolha certa.

Guiada pelo desejo de criança de ser bióloga marinha, direcionei meus estudos ao mar. Ao longo da graduação cursei variadas disciplinas no Centro de Biologia Marinha (CEBIMar) e no Instituto Oceanográfico da USP, desde fundamentos básicos (e necessários) de Oceanografia, até o estudo específico de peixes e cetáceos. Com essas disciplinas tive a chance de ver meu primeiro golfinho, um boto-cinza, nas águas de Cananéia no litoral sul de São Paulo e, a partir deste encontro, direcionar meus estudos e pesquisas para conhecer e proteger os cetáceos.

Uma matéria que teve papel chave neste percurso foi a do professor Marcos, que nos incentivou a produzir um pequeno livro didático sobre os mamíferos aquáticos, além de desenvolver um produto educativo que, no meu caso, foi um jogo tipo “supertrunfo” inédito, com as principais espécies de mysticetos e odontocetos do Brasil e do mundo.

Seguindo esse caminho, em 2021 entrei no Laboratório de Biologia da Conservação de Mamíferos Aquáticos (LABCMA) e tive a possibilidade de participar do projeto das toninhas, que ampliou muito o meu conhecimento sobre a espécie e as ameaças antrópicas que elas sofrem há décadas. Como fruto deste projeto, o presente livro visa compartilhar ao público e instituições de conservação os resultados desta importante pesquisa, realizada com o apoio e orientação do Prof. Marcos Santos.

Marcos César de Oliveira Santos

Tive o primeiro contato com uma toninha em 16 junho de 1994, no Centro de Biologia Marinha da USP, o CEBIMar, no litoral norte de São Paulo. Alguém encontrou uma toninha sem vida em uma praia e decidiu levar àquela instituição. Fiz uma das 58 viagens pela costa paulista com ônibus intermunicipal naquele ano para vivenciar aquele primeiro contato. Com o tempo, tive memoráveis experiências envolvendo as toninhas, das quais destaco três.



Em 1996, no mesmo CEBIMar, devolvi ao mar uma toninha que havia sido atropelada por uma embarcação e, sem forças, chegou a águas rasas. Uma pessoa a retirou da praia e a levou ao CEBIMar para que uma decisão fosse tomada. A mais sensata, devolvê-la ao seu lar o mais brevemente possível. Entre 2008 e 2009 tive o privilégio de fazer uma descoberta nova à ciência: a descrição de uma população residente de toninhas nas águas estuarinas do complexo estuarino de Paranaguá. Por fim, em um árduo investimento de tempo, energia, e até de recursos do próprio bolso, consegui coordenar um time excepcional de dedicadas pessoas para monitorar as capturas acidentais de toninhas no litoral sul de São Paulo, entre 2004 e 2007, e entre 2011 e 2018.

Aquele hercúleo esforço gerou informações inéditas e bastante robustas sobre a dieta, a reprodução, o crescimento e o uso de área daquele estoque populacional de toninhas que vem sendo afetado pela mortalidade gerada pelas interações acidentais com a pesca.

Em praticamente 20 anos, entre 2002 e 2022, pude contribuir com a produção de 23 artigos científicos envolvendo toninhas. Todos em língua inglesa. De 2021 prá cá, a meta tem envolvido a popularização da toninha e de outros cetáceos por meio da produção de literatura em língua portuguesa e de livre acesso. À sua frente, um produto específico sobre a toninha que eu tive o privilégio de elaborar com o apoio e a dedicação da graduanda em Ciências Biológicas Isabela Domingues.

Sumário

RAIO X DA TONINHA	10
INTRODUÇÃO	11
METODOLOGIA DE ESTUDO	19
<i>Compilação de Referências</i>	<i>19</i>
<i>Ordenamento de Dados e Categorização</i>	<i>20</i>
<i>Análise de Dados</i>	<i>22</i>
RESULTADOS	23
<i>Tempo</i>	<i>23</i>
<i>Espaço</i>	<i>25</i>
<i>Categorias Temáticas</i>	<i>26</i>
<i>Informações Biológicas</i>	<i>32</i>
DISCUSSÃO	36
<i>Tempo e Espaço</i>	<i>37</i>
<i>Categorias Temáticas</i>	<i>39</i>
<i>Informações Biológicas</i>	<i>45</i>
CONCLUSÕES DO ESTUDO REALIZADO	48
O FUTURO DA TONINHA	49
REFERÊNCIAS	57
AGRADECIMENTOS	72
<i>Produção acadêmica em nível de pós-graduação com estudos envolvendo toninhas e gerada com os apoios mencionados</i>	<i>74</i>
<i>Produção científica envolvendo estudos sobre toninhas e gerada com os apoios mencionados</i>	<i>76</i>
<i>Produção literária que compartilha informações sobre a toninha e gerada com os apoios mencionados</i>	<i>78</i>

Toninha: Um pequeno cetáceo ameaçado de extinção

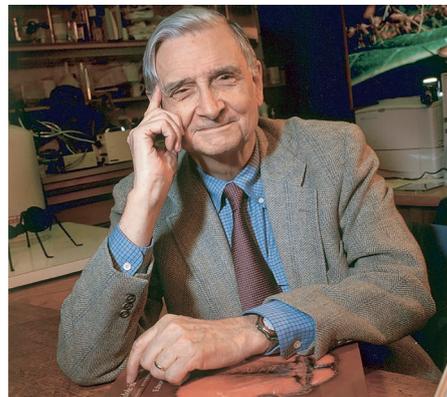


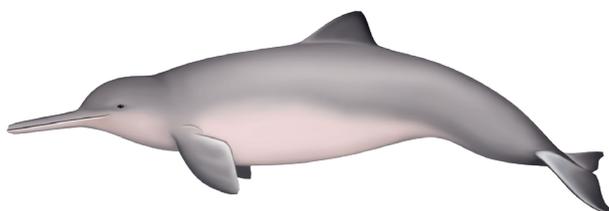
Foto: [Wikimedia Commons \(CC-BY-2.5\)](#)

“Quando reconhecemos oficialmente uma espécie como ameaçada de extinção, na maioria dos casos, ela já está à beira do desaparecimento.”

Edward Osborne Wilson
(10/6/1929 - 26/12/2021)

Raio X da toninha

A toninha é um pequeno golfinho ameaçado de extinção que ocorre, exclusivamente, em águas litorâneas do sudeste e do sul do Brasil, do Uruguai, e do norte da Argentina. O maior fator de mortalidade da toninha trata-se de um acidente operacional quando redes de pesca buscam capturar pescado visando trazer proteína marinha para consumo humano. Mesmo dotada de um eficiente sistema de ecolocalização, a toninha vem se emaranhando em redes de pesca e, por não conseguir subir à superfície da água para respirar oxigênio do ar por meio de seus pulmões, morre afogada. Em síntese, esse é o drama que esse indefeso golfinho está passando em função da forma desordenada que a espécie humana tem utilizado as regiões costeiras onde ele ocorre.



Nome popular em língua portuguesa: “toninha”, possivelmente pela influência da colonização portuguesa, e que comparou esse pequeno cetáceo a uma outra espécie de golfinho que só ocorre no hemisfério norte, e que também apresenta pequeno porte. Em algumas regiões de Portugal, aquele pequeno cetáceo é popularmente chamado de “toninha”.

Nome popular em língua espanhola: “*franciscana*”, em função do seu padrão de coloração amarronzado lembrar a túnica de padres franciscanos.

Nome popular em língua inglesa: “*La Plata dolphin*”, em referência à região de encontro do Rio de La Plata com o oceano, localizada entre o Uruguai e a Argentina, onde ocorre a toninha, e onde foi encontrado o primeiro exemplar da espécie que gerou a descrição da mesma.

Nome científico: *Pontoporia blainvillei*.

Etimologia do nome científico: O gênero das “toninhas”, “*Pontoporia*”, é proveniente da junção dos termos de origem grega “*pontos*”, que significa “mar aberto”, e “*poros*” que significa “passagem; abertura” – em referência a uma crença de que indivíduos da espécie se movimentavam entre águas marinhas e de água doce, e o nome específico “*blainvillei*” é derivado de uma homenagem a um naturalista francês chamado Henri Marie Ducrotay de Blainville.

Tamanho de adultos: Fêmeas alcançam, em média, entre 1,3 e 1,8 metro de comprimento, e machos entre 1,1 e 1,6 metro.

Tamanho ao nascer: Pode variar entre 70 e 80 centímetros de comprimento.

Distribuição global: Restrita às águas costeiras rasas (até 30-40 metros de profundidade) da América do Sul, desde o sudeste do Brasil, passando pelo Uruguai, até o norte da Argentina.

Introdução

A toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1844), também conhecida como “*franciscana*” e “*La Plata dolphin*”, é um pequeno cetáceo endêmico da costa da América do Sul (Fig. 1). É a única representante da família Pontoporiidae (Mammalia, Cetacea). Apesar de ser considerada uma das cinco espécies existentes de “golfinhos de rio”, a toninha habita preferencialmente a costa marinha, com duas populações descritas para águas estuarinas.

A espécie é caracterizada por um tamanho relativamente pequeno quando comparada a outros membros da ordem Cetacea. Seu comprimento na idade adulta pode variar entre 113 cm e 136 cm para os machos, e 129 cm e 180 cm para as fêmeas, a depender da latitude. Nota-se,

portanto, que se trata de uma espécie de mamífero sexualmente dimórfica, com machos atingindo menores comprimentos que as fêmeas, apesar de haver sobreposição nos tamanhos.

A toninha apresenta uma coloração amarelada no dorso, com tons acinzentados, e um ventre mais claro, com rostro alongado e afilado e cabeça volumosa (Fig. 2). As populações ao norte (Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina) e ao sul (Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina) apresentam diferenças morfológicas, especialmente em relação ao seu porte: ao norte os indivíduos tendem a ser menores, com o menor registro na costa paulista, e ao sul as toninhas tendem a apresentar maior comprimento.



Figura 1. Exemplar de toninha, *Pontoporia blainvillei*. Foto: Marcos Santos.

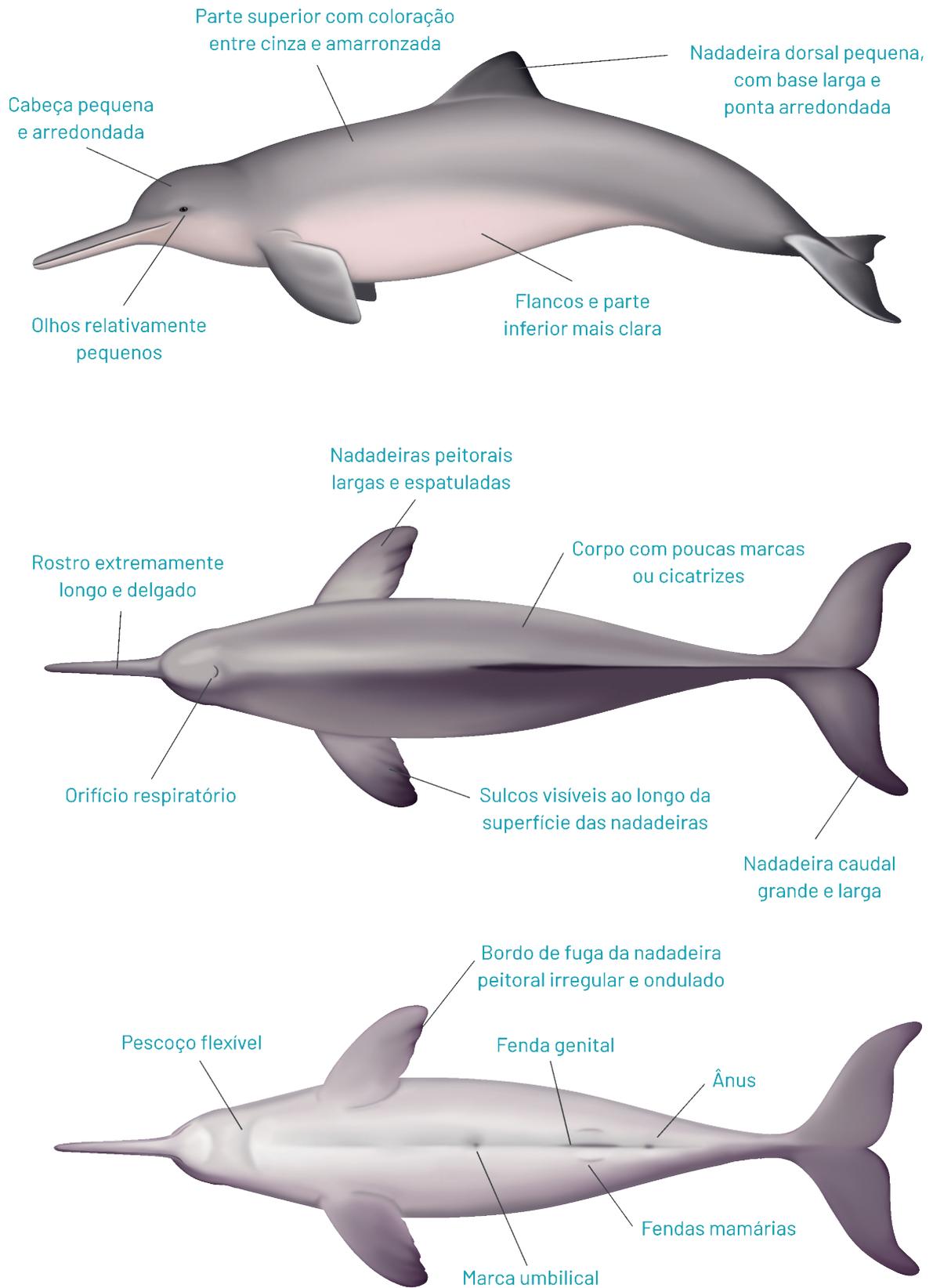


Figura 2. Morfologia externa da toninha, *Pontoporia blainvillei*. Arte: Leandro Coelho.

Em relação à dieta, sua alimentação é composta preferencialmente por peixes e lulas que vivem na coluna d'água ou em associação com o fundo. A predação das toninhas ocorre por espécies que também habitam ou utilizam a costa sudeste da América do Sul para se alimentar, como os tubarões-tigre e as orcas.

A expectativa de vida para a espécie é de cerca de 20 anos, com maior registro de 21 anos em uma fêmea e 20 anos em um macho, estimados a partir da análise das camadas de dentina e cimento nos dentes dos exemplares amostrados (Fig. 3). Em geral, as toninhas atingem a maturidade sexual entre 2 e 5 anos. O período gestacional é menor que 1 ano e o intervalo entre nascimento de filhotes costuma ser de 1,5 a 2,8 anos.

As toninhas costumam viver em pequenos grupos, compostos de 2 a 5 indivíduos (Fig. 4), mas já foram avistados grupos maiores na costa do Rio de Janeiro, chegando a 15 indivíduos, e no complexo estuarino de Paranaguá, chegando a 12 indivíduos.

A toninha tem distribuição restrita ao Oceano Atlântico e é endêmica da costa leste da América do Sul. A espécie pode ser encontrada desde Itaúnas (18°25'S), no Espírito Santo, Brasil, até o Golfo Nuevo (42°35'S), província de Chubut, na Argentina (Fig. 5). A distribuição ao longo da costa sul-americana não é contínua. Há um hiato entre Regência (19°S) e Barra de Itabapoana (21°S), no Espírito Santo, e entre Macaé (22°S), no Rio de Janeiro, e Ubatuba (23°S), em São Paulo.

A interrupção na distribuição ao norte pode ser uma resposta a condições ambientais desfavoráveis e, possivelmente, predação mais intensa nos locais dos hiatos. O ambiente em que vive é de águas rasas e turvas, com profundidade máxima de 30 metros e não muito distante da costa.

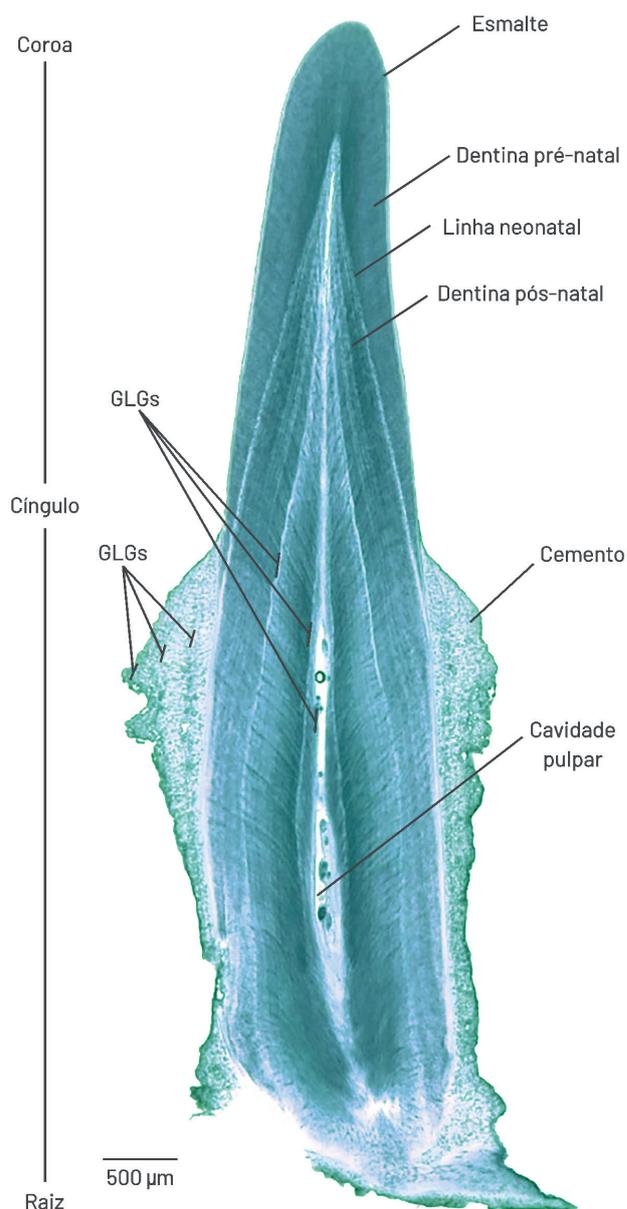


Figura 3. Preparação de uma lâmina histológica com um corte de um dente de uma toninha. Mostra-se a estrutura morfológica externa completa do dente, da coroa à raiz, passando pelo cíngulo na junção do mesmo com a gengiva, assim como a estrutura morfológica interna, onde se nota a sua constituição pelo esmalte, pela dentina e pelo cimento. É possível efetuar a leitura da idade estimada de uma toninha por grupos de camadas de crescimento, abreviadas na imagem como GLGs, que se depositam tanto na dentina, quanto no cimento. Neste exemplar, a estimativa de três anos foi obtida pelos investigadores. Foto: Débora da Silva, Rodrigo Avelaira e Valéria Conversani.



Figura 4. Grupo composto por três toninhas fotografado no complexo estuarino de Paranaguá, no Estado do Paraná, em 2008. Foto: Marcos Santos.

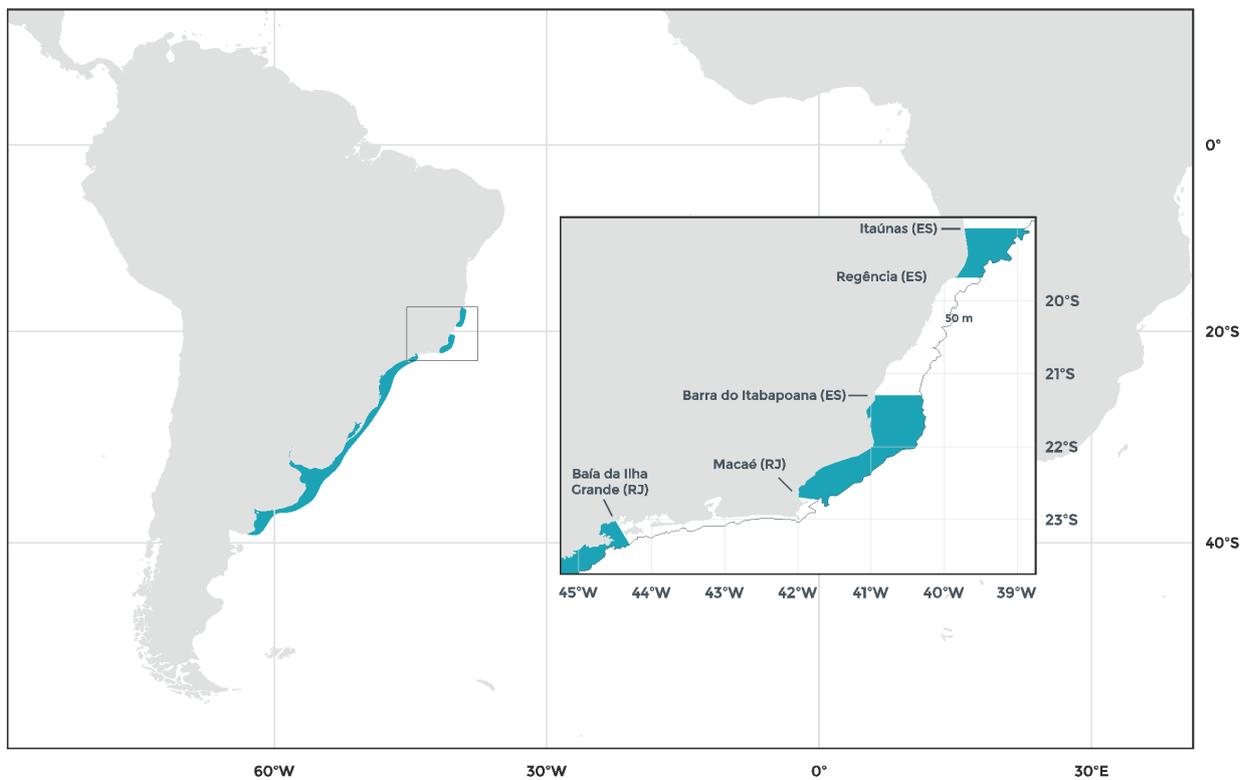
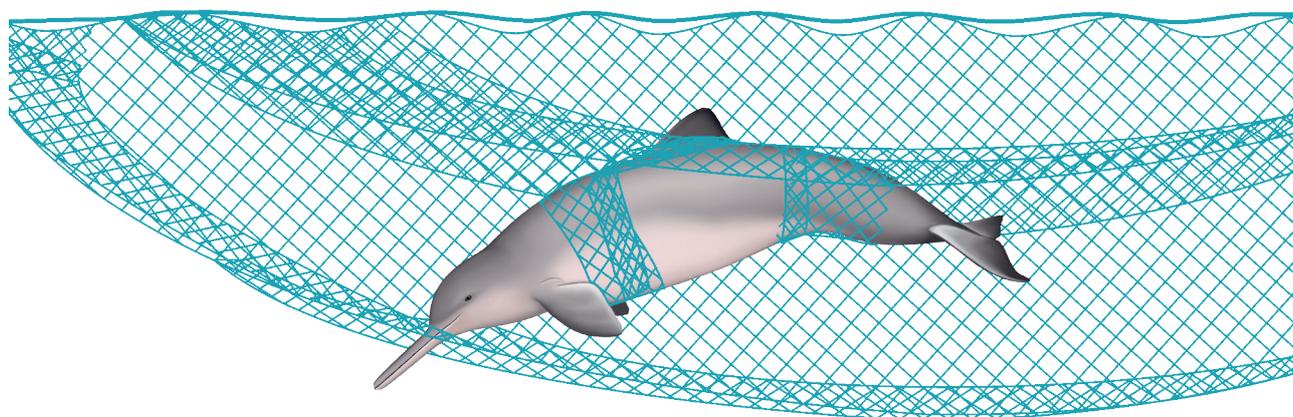


Figura 5. Mapa com a distribuição da toninha (*Pontoporia blainvillei*) ao longo da costa sul-americana, do Espírito Santo, Brasil, até a província de Chubut, Argentina. Em detalhe, o mapa com os hiatos no norte da distribuição da toninha, localizados no Espírito Santo e no Rio de Janeiro. Arte: Leandro Coelho.



Em razão de sua distribuição restrita, pequenos estoques populacionais, hábito de vida próximo à costa e ameaças que sofre ao longo da distribuição, a toninha é o pequeno cetáceo mais ameaçado de extinção no Atlântico Sudoeste. Atualmente, é classificada como “ameaçada e vulnerável à extinção” na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (*IUCN Red List*). No Brasil, até 2018, a espécie se encontrava na categoria “criticamente em perigo”, no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, de acordo com o ICMBio.

O fator que mais ameaça a sobrevivência da espécie é a captura acidental durante atividades pesqueiras realizadas ao longo da sua distribuição pela costa brasileira, uruguaia e argentina. A pesca tem como um dos principais focos os peixes de fundo, e não há registros de exploração direta das toninhas.

A mortalidade das toninhas ocorre por ficarem presas nas redes de emalhe e não conseguem retornar à superfície para respirar. Muitas delas são devolvidas ao oceano já sem vida, e uma parcela das carcaças acaba chegando às praias. Outra parcela deve afundar e se decompor com o passar dos anos.

A maioria dos registros efetuados até o presente momento leva em conta somente animais encontrados encalhados e, portanto, quando comparada com o acompanhamento da frota pesqueira e avistamentos de toninhas presas em redes, a mortalidade acidental acaba sendo subestimada. Ambos machos e fêmeas são capturados acidentalmente e os indivíduos são em maioria juvenis. Neste caso, considera-se que a categoria etária de juvenis inclui os indivíduos que não dependem mais de suas progenitoras para sobreviver, e que ainda não atingiram a maturidade sexual. A captura acidental ocorre ao longo de todo o ano na costa brasileira e principalmente no verão e primavera no Uruguai e na Argentina.

O contexto da intensa ameaça sofrida pela toninha durante anos ao longo da distribuição trouxe preocupações em relação à manutenção do tamanho dos estoques populacionais. Em função deste cenário, em 2000 foi realizado um Workshop com cientistas originários principalmente do Brasil, Uruguai e da Argentina que tinham experiência com investigações e ações voltadas à conservação das toninhas. O encontro teve como foco a compilação das informações publicadas até aquele ano, referentes à biologia e à ecologia da espécie, e a discussão sobre estratégias efetivas para a sua conservação.

A partir do Workshop, em 2002 foi lançada a primeira publicação do periódico latino-americano sobre pesquisa e conservação de mamíferos aquáticos da América Latina, conhecido em língua inglesa como *Latin American Journal of Aquatic Mammals (LAJAM)*.

O primeiro número do primeiro volume foi uma edição especial tratando somente da toninha, apresentando os resultados gerados pelo Workshop de 2000, e novas contribuições adicionais que foram estimuladas a serem publicadas. Os documentos compartilhados na forma de grupos de trabalho de temáticas específicas como

a distribuição da espécie, os conhecimentos sobre os parâmetros vitais, a identificação dos diferentes estoques populacionais, e abundâncias, por exemplo, foram mesclados com artigos novos para compor ainda mais o conhecimento sobre a toninha. Todos os documentos foram publicados em língua inglesa.

Como um dos frutos do encontro, e com vistas a priorizar demandas de pesquisas e incentivar ações regionais para a conservação da espécie, foram estabelecidas quatro Áreas de Manejo da Toninha (*Franciscana Management Areas*, em língua inglesa – abreviadas como FMAs) (Fig. 6).



Figura 6. Mapa com a distribuição da toninha (*Pontoporia blainvillei*) ao longo da costa sul-americana e as quatro Áreas de Manejo da Toninha, as *Franciscana Management Areas* (FMAs). Indica-se no norte da distribuição os hiatos de ocorrências presentes na costa do Espírito Santo e do Rio de Janeiro (adaptado de Secchi *et al.* 2002).

A subdivisão dessas áreas de manejo seguiu conceitos filogeográficos, considerando principalmente os fatores genéticos e morfológicos, e resultou em uma proposta de reconhecimento de distintas unidades de significância evolutiva ao longo da área de distribuição da toninha. Aquele documento, publicado em 2002 e referente ao Workshop de 2000, indicava caminhos a serem trilhados tanto no atendimento a demandas do conhecimento que ainda necessitavam ser levantadas em cada uma das subáreas, quanto para o desenvolvimento de

ações que visassem a conservação da espécie. Em 2014, posteriormente à proposta citada, houve uma reavaliação dos estoques populacionais baseada no refinamento das investigações acerca das populações de cada área de manejo. Juntamente com os dados genéticos e morfológicos obtidos, e a verificação dos hiatos na distribuição da espécie, as quatro áreas previamente divididas foram subdivididas em oito áreas menores, para ressaltar a possível identidade de cada subpopulação de toninhas que compõe as FMAs (Fig. 7).

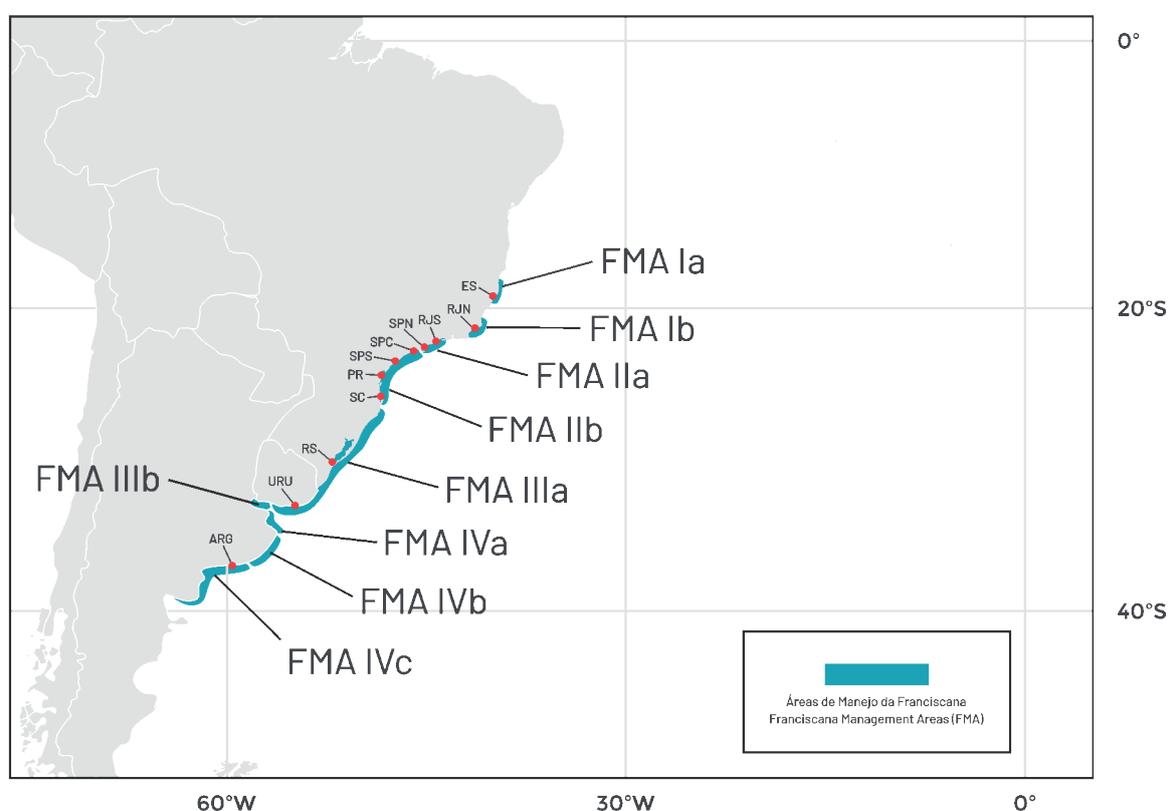
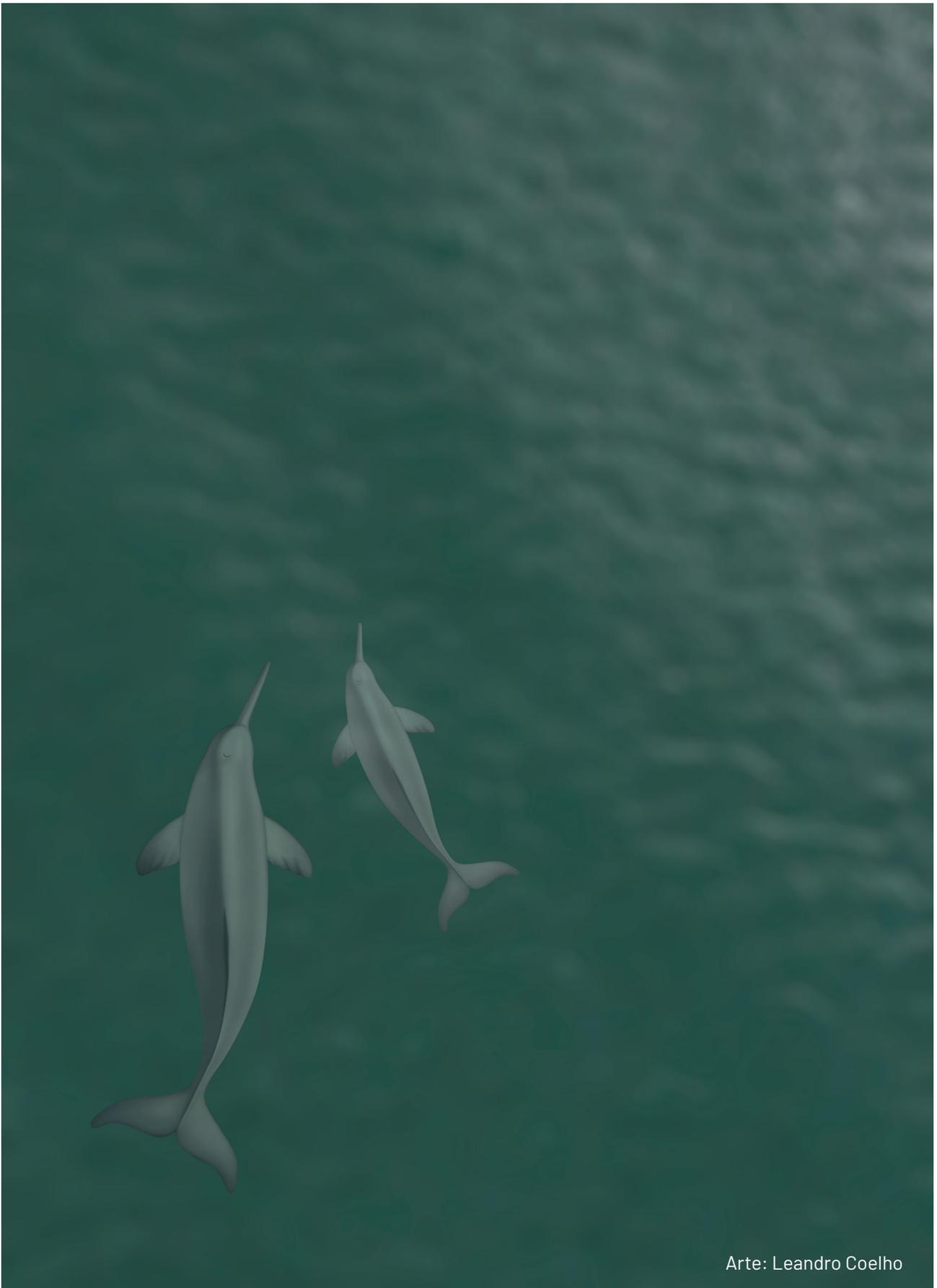


Figura 7. Mapa com a distribuição da toninha (*Pontoporia blainvillei*) na costa sul-americana, com foco nas subdivisões das áreas de manejo (FMA) propostas por Cunha et al. (2014).

Diante do cenário exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o estado da arte dos conhecimentos considerados como prioritários sobre a biologia e conservação das toninhas ao longo de toda sua distribuição, compilados da proposta publicada em 2002. A partir da leitura de referências bibliográficas publicadas e a organização e análise de dados nelas presentes, o presente estudo se propõe a apresentar um panorama geral sobre os conhecimentos gerados

sobre a espécie até aqui, assim como verificar o status do conhecimento para cada uma das quatro FMAs propostas em 2002. Espera-se, com essa revisão bibliográfica, avaliar se há a existência de lacunas que se mantiveram estancadas e que devem ser mais exploradas para compor o conhecimento biológico da espécie de forma íntegra, bem como avaliar o nível de sucesso envolvendo o atendimento às recomendações propostas há 20 anos.



Arte: Leandro Coelho

Metodologia de estudo

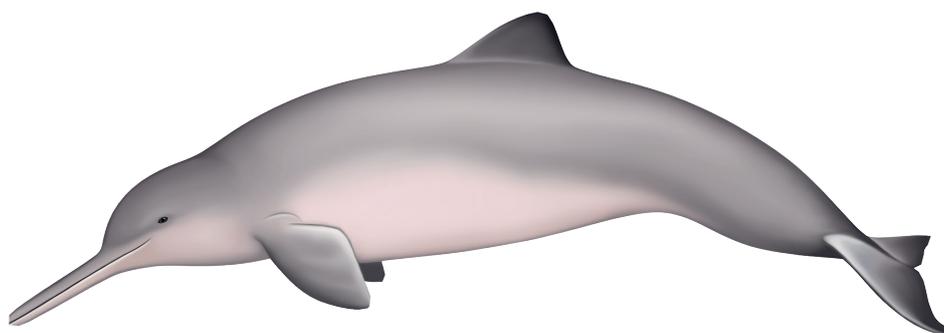
Compilação de Referências

O estudo foi realizado com base na revisão bibliográfica de artigos científicos publicados sobre a biologia e a conservação de toninhas, antes e depois da publicação dos resultados obtidos com a realização do Workshop de 2000. Foram avaliadas somente referências publicadas e que, conseqüentemente, passaram por seletivas políticas editoriais. Portanto, os trabalhos acadêmicos como monografias, dissertações e teses, não estão no escopo do presente estudo. Os artigos selecionados tiveram suas pesquisas realizadas na costa sudeste da América do Sul, nos países que compreendem a distribuição da toninha: Brasil, Uruguai e Argentina, envolvendo principalmente pesquisadores sul-americanos e incluindo contribuições de cientistas estrangeiros.

A revisão bibliográfica teve como princípio a busca em distintos meios e fontes, buscando compilar o maior número de publicações possível. Foram utilizados artigos físicos, presentes no acervo de bibliografias do Laboratório de Biologia da Conservação de Mamíferos Aquáticos

(LABCMA) do Instituto Oceanográfico da USP, e diversos artigos digitais, obtidos de plataformas como o *Research Gate* e a *Elsevier*, que, por sua vez, oferece dois serviços de busca de literatura científica (*SCOPUS* e *ScienceDirect*). Além destes, publicações foram obtidas de sites voltados para estudos biológicos e de conservação, como o “*Consórcio Franciscana*”, a “*União Internacional para a Conservação da Natureza*” (IUCN) e o “*Latin American Journal of Aquatic Mammals*” (LJAM).

O Sistema Dedalus da Universidade de São Paulo também foi importante na busca por mais referências de interesse, pois permitiu o acesso ao catálogo geral das bibliotecas da universidade. Tendo como base os artigos encontrados nos meios descritos, as publicações por eles citadas foram pesquisadas e incluídas na compilação. Essas fontes foram selecionadas pois permitem uma busca ampla, disponibilizando artigos publicados em revistas variadas, com diferentes focos biológicos e nas diferentes línguas utilizadas nas áreas em que as pesquisas foram realizadas e no meio científico (português, espanhol e, principalmente, inglês).

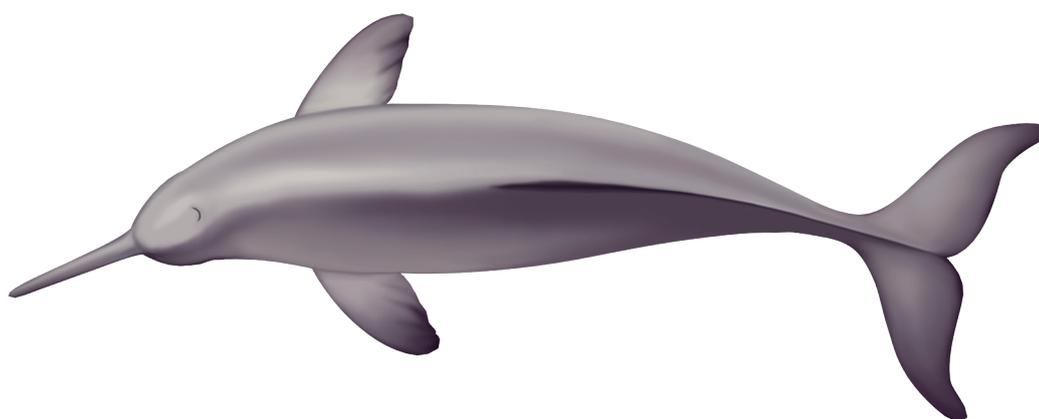


Para a busca nas plataformas citadas, foram utilizados os nomes populares (“toninha”, “franciscana” e “*La Plata dolphin*”) e científico (*Pontoporia blainvillei*) nos mecanismos de pesquisa, com a inserção de um filtro para que os resultados apresentassem somente artigos publicados. Após o resultado, os artigos foram analisados um a um para verificar se havia relação com o estudo e seu objetivo e, caso apresentassem relevância, foram selecionados para a compilação.

Ao longo da pesquisa por referências, que ocorreu de forma ativa pelos métodos descritos até dezembro de 2021 e a obtenção de alguns artigos mais recentes até julho de 2022, foi produzida uma tabela no programa Excel, do pacote Office,

com o objetivo de condensar todos esses documentos e suas informações. Informações como nome(s) de autor(es), ano de publicação, meio (físico ou digital) e fonte de publicação (nome da revista científica), área de manejo (FMA) e país a que se refere, categoria e subtema, o DOI (*Digital Object Identifier*, Identificador de Objeto Digital), quando disponível, e a referência bibliográfica do artigo na norma APA, foram extraídas e plotadas na planilha.

Esta planilha está disponível para livre acesso e consulta em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/18inIiU3DOYpYLP6-H9yIS-1Tjbt5o9DYD8c4RdAg18Q/edit?usp=sharing>.



Ordenamento de Dados e Categorização

O ordenamento dos dados foi feito a partir da divisão dos artigos nos quesitos espacial, temporal e temático. O ordenamento espacial foi fundamentado na proposta de 2002 para as quatro áreas de distribuição e manejo das toninhas, as FMAs.

O ordenamento temporal seguiu os anos de publicação de cada artigo, com um viés de avaliar a produção científica gerada até 2002, quando foi publicada a edição especial do *LAJAM* recomendando esforços de pesquisa com vistas a preen-

cher importantes lacunas sobre o conhecimento a respeito das toninhas, e após 2002. Para o ordenamento temático foram utilizados os dados biológicos e de conservação presentes nos artigos, e estabelecidas categorias temáticas mutuamente exclusivas. Em relação às categorias temáticas, foram utilizados como base os parâmetros biológicos listados em 2009 pela pesquisadora Susan Chivers como importantes para o conhecimento sobre a história de vida de cetáceos (Fig. 8), de forma adaptada para a língua portuguesa.



Figura 8. Parâmetros biológicos que compõem a história de vida dos cetáceos e seus respectivos subtemas de abrangência. Adaptado de Chivers (2009).

A partir da leitura dos artigos e o uso dos parâmetros citados, foi feito um acoplamento entre estes parâmetros e os itens comentados nos documentos de trabalho gerados pelo Workshop de 2000, visando um alinhamento com as temáticas de priorização de desenvolvimento de pesquisas científicas sobre as toninhas.

Com o intuito de refinar o ordenamento, também foi adicionado ao presente estudo uma categoria com dados de cunho populacional. Dessa maneira, foram selecionadas as categorias e os subtemas finais de acordo com a adaptação e os conteúdos abordados nos artigos (Fig. 9).

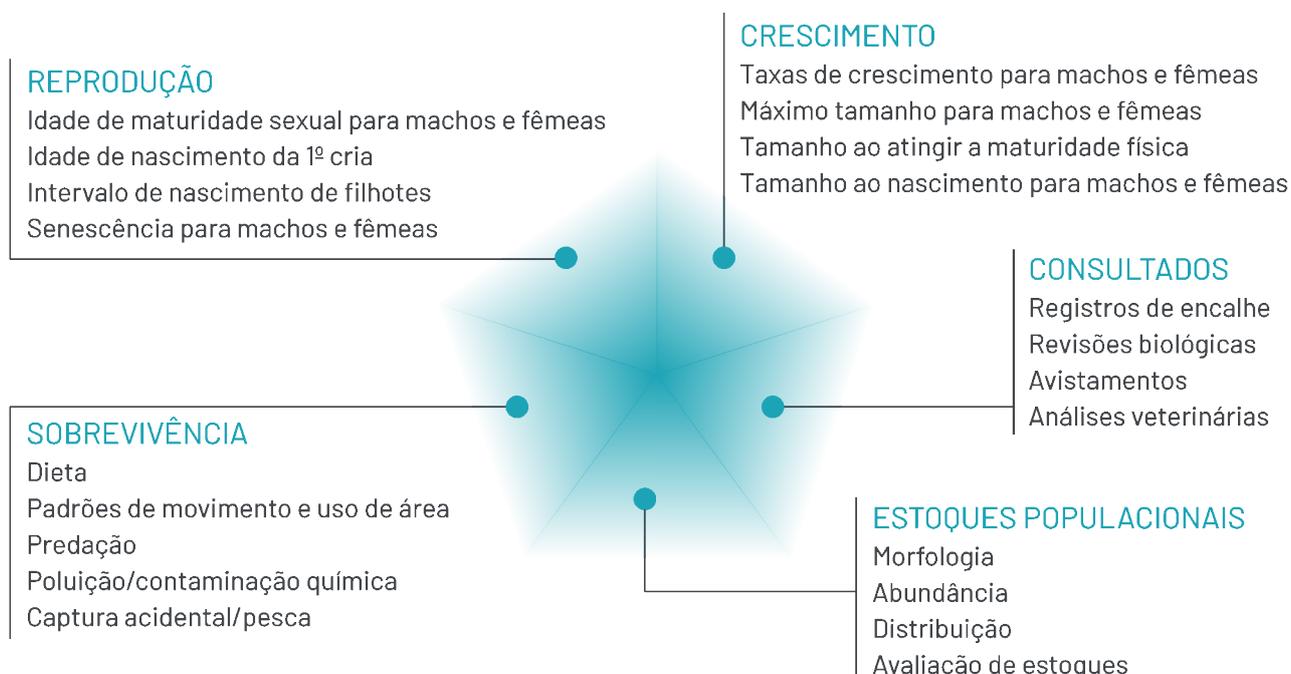


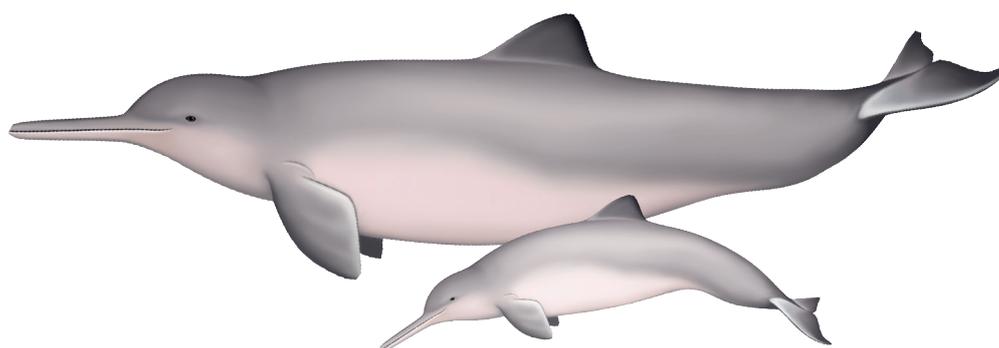
Figura 9. Categorias e subtemas estabelecidos para análise dos artigos publicados até o 1º semestre de 2022 sobre as toninhas (*Pontoporia blainvillei*), baseados nos parâmetros biológicos propostos por Susan Chivers em 2009, com adaptações, e nos conteúdos das referências avaliadas.

Portanto, as categorias selecionadas para esse estudo abordaram os parâmetros: reprodução, sobrevivência (incluindo o fator poluição), e crescimento, incluindo-se também uma avaliação dos estoques populacionais, abrangendo dados de abundância, distribuição e morfologia.

Além dos temas propostos e da separação de publicações por FMA e ano, houve a necessidade em separar artigos em uma categoria de “artigos consultados”. Nesta temática entraram as publicações que foram relevantes para a revisão bibliográfica, mas que não tiveram seus dados alinhados com as categorias temáticas propostas.

Apesar do esforço de estabelecer categorias temáticas mutuamente exclusivas, durante a análise dos artigos foram encontradas publicações que trataram de mais de uma FMA ou que se encaixaram em mais de uma categoria.

Nestes casos, eles foram contabilizados individualmente nas tabelas, porém, para facilitar a visualização da informação desejada, foram incluídos na contagem de ambas as áreas/temáticas, incidindo assim em eventuais contagens duplas ou triplas, e em diferentes valores totais ao se comparar as distintas formas de apresentação de informações.



Análise de Dados

As análises preliminares focaram na avaliação do número total de artigos encontrados. Para o segundo momento foram efetuadas três análises principais, baseadas nos ordenamentos temporal, espacial e temático propostos.

Análises temporais foram realizadas para verificar o padrão de publicações por ano, comparando o período pré e pós a proposta de 2002 e verificando a contribuição das áreas de manejo ao

longo desses anos. Para as análises espaciais e de categorias temáticas foram avaliados os números brutos de artigos publicados por FMA e por temas e subtemas pré-estabelecidos.

Parâmetros biológicos e populacionais foram compilados e apresentados de forma sucinta em tabelas específicas aos temas pertinentes, visando sintetizar o estado da arte dos referidos parâmetros.

Resultados

Durante o período do estudo foram analisados 191 artigos científicos referentes às toninhas. A referência mais antiga encontrada tem publicação datando do ano de 1961 e a mais recente foi publicada no 1º semestre de 2022, quando a busca por artigos foi encerrada. Deste total de artigos, 45 (23,5%) foram utilizados somente para consulta.

Tempo

A compilação de artigos abrangeu um período de aproximadamente 60 anos de publicações. O artigo mais antigo avaliado neste estudo, de Cory de Carvalho, data de 1961 e os mais recentes foram publicados no primeiro semestre de 2022.

Seguindo o objetivo de averiguar a importância e a eficácia do Workshop de 2000 e da proposta das FMAs de 2002 em incentivar os estudos com as toninhas com base em uma de-

manda mapeada por cientistas, foram contabilizados os artigos publicados antes e depois desse marco temporal.

Até o ano de 2001, cerca de 40 anos após a publicação do primeiro artigo estudado, foram encontradas 28 publicações. Nesse intervalo de quatro décadas, em apenas 17 anos houve publicações específicas relacionadas às toninhas, o que representa uma sequência não contínua de produção anual de artigos.

A partir de 2002 e até o primeiro semestre de 2022, em um período de 20 anos, foram contabilizadas 163 publicações, demonstrando uma produção científica anual contínua (Fig. 10). No período pré-2002, a média de artigos publicados foi de somente 0,7 artigos por ano, enquanto para o período pós-2002 houve uma média de 8,1 publicações por ano.

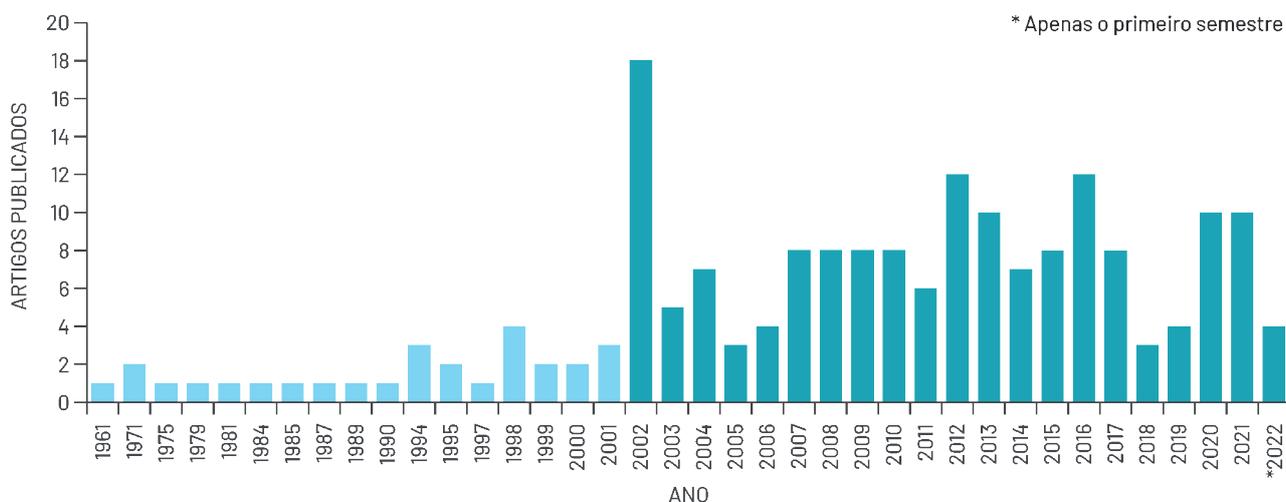


Figura 10. Número de artigos publicados por ano, no período de 1961 e o 1º semestre de 2022, sobre a biologia e conservação das toninhas (*Pontoporia blainvillei*) em toda a área que compreende sua distribuição no Brasil, Uruguai e Argentina. Foram plotados todos os 191 artigos analisados, com a coloração indicando artigos pré (azul claro) e pós (verde) o marco temporal do Workshop de 2000 e a proposta de Secchi et al. (2002) para as áreas de manejo (FMAs).

Seguindo a investigação do número de artigos durante o período analisado, com foco no marco temporal de 2002, obteve-se a contribuição de pesquisas efetuadas em cada FMA antes e depois do Workshop citado. Para essa comparação, foram agrupados os artigos que tratam de duas ou mais FMAs nas áreas a que se referem, resultando em uma contagem dupla ou tripla em alguns casos, e em um maior número total de arti-

gos (224). Entre 1961 e 2001, a FMA I contribuiu com 7 artigos (20,6%), a FMA II com 3 artigos (8,8%), a FMA III com 17 artigos (50%) e a FMA IV com 5 artigos (14,7%). Naquele período, apenas 2 artigos trataram de toda a distribuição da espécie (5,9%) (Fig. 11). Nota-se um desequilíbrio significativo em termos de produção científica entre as áreas de manejo no referido período, com elevada contribuição da FMA III.

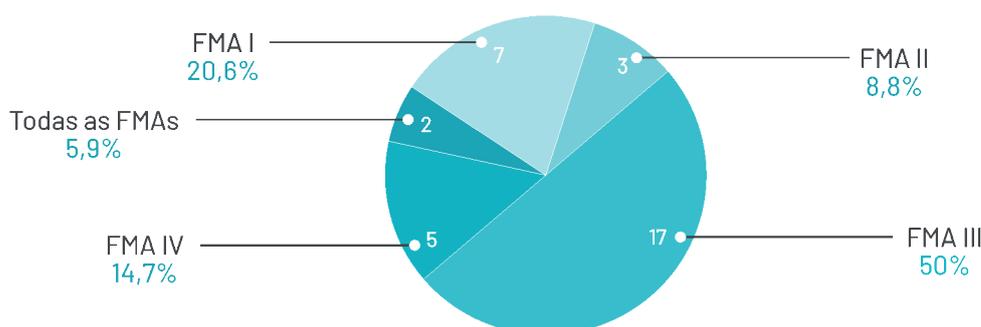


Figura 11. Percentual de artigos publicados entre 1961 e 2001 para cada área de manejo (FMA) da toninha, *Pontoporia blainvillei*, que compreende sua distribuição no Brasil, Uruguai e Argentina. Foram consideradas 34 publicações, em razão do método de somar artigos abordando mais de uma área em suas FMAs respectivas, a respeito dos aspectos biológicos e de conservação da espécie. Também foram contabilizados os artigos da categoria de consultados.

Entre 2002 e o 1º semestre de 2022, a contribuição das FMAs passou para 40 artigos na FMA I (21,1%), 46 na FMA II (24,2%), 50 na FMA III (26,3%) e 45 na FMA IV (23,7%). Para aquele período foram encontrados 9 artigos abordando toda a distribuição das toninhas.

Para esse período pós-Workshop, nota-se um maior equilíbrio na produção científica específica sobre as toninhas, o que representa um importante indicador positivo dos objetivos acordados no evento científico citado (Fig.12).

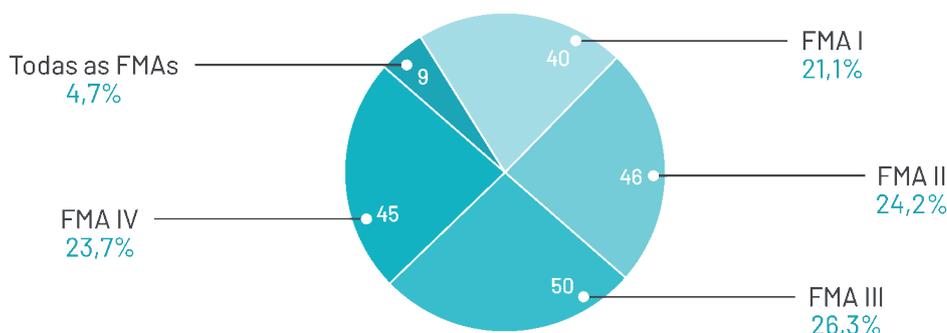


Figura 12. Percentual de artigos publicados entre 2002 e o 1º semestre de 2022 para cada área de manejo (FMA) da toninha, *Pontoporia blainvillei*, que compreende sua distribuição no Brasil, Uruguai e Argentina. Foram consideradas 190 publicações, em razão do método de somar artigos abordando mais de uma área em suas FMAs respectivas, a respeito dos aspectos biológicos e de conservação da espécie. Foram contabilizados os artigos consultados.

Espaço

Considerando as Áreas de Manejo citadas, de 1961 a meados de 2022 foram contabilizados 32 artigos para a FMA I, 33 para a FMA II, 46 para a FMA III e 45 para a FMA IV (Tab. 1). Dentre o total de 191 referências, 11 trataram de toda a área de distribuição das toninhas e 24 abordaram duas ou mais FMAs em um mesmo estudo, em diferentes combinações.

Os artigos que abordam mais de uma área foram incluídos na contagem de cada uma das FMAs estudadas, aumentando a contagem para o número artificial de 224 artigos. Esse método permitiu chegar a uma distribuição de artigos por área mais explícita. Com essa soma, atingiu-se um total de 47 artigos para a FMA I, 49 para a FMA II, 67 para a FMA III e 50 para a FMA IV, mantendo os 11 que tratam de todas as FMAs (Fig. 13). Os artigos contabilizados neste momento abordam as categorias importantes para o estudo da história de vida citados anteriormente, assim como os artigos utilizados apenas para consulta. Diante deste cenário, nota-se um equilíbrio entre as produções científicas geradas nas FMAs I, II e IV, com uma contribuição levemente maior na produção pela FMA III.

Tabela 1. Número de artigos publicados entre 1961 e o 1º semestre de 2022 para cada uma das áreas de manejo (FMA) da toninha, *Pontoporia blainvillei*, que compreendem a distribuição no Brasil, no Uruguai e na Argentina. Foram contabilizados todos os 191 artigos analisados pelo estudo, abrangendo as categorias que trataram dos aspectos biológicos e de conservação da espécie, além da categoria de artigos consultados.

Área de manejo (FMA)	Número de referências
I	32
II	33
III	46
IV	45
I II	2
I II III	8
I III	5
II III	4
II III IV	1
II IV	1
III IV	3
I II III IV	11
Total	191

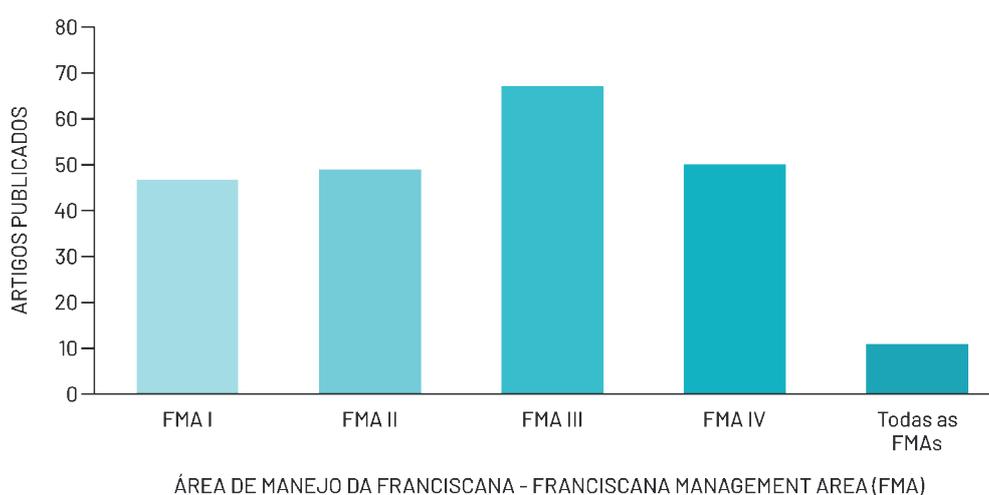


Figura 13. Número de artigos publicados entre 1961 e o 1º semestre de 2022 para cada uma das áreas de manejo (FMA) da toninha, *Pontoporia blainvillei*, (FMAs), que compreendem a distribuição no Brasil, no Uruguai e na Argentina. Foram considerados os 224 artigos, em razão do método de somar artigos abordando mais de uma área em suas FMAs respectivas, analisados pelo estudo. Estes artigos abrangem as categorias que trataram dos aspectos biológicos e de conservação da espécie, além da categoria de artigos consultados.

Em relação aos países que compreendem a distribuição das toninhas, foram encontrados 131 trabalhos que pesquisaram o litoral brasileiro (58,2%), 32 o litoral uruguaio (14,2%) e 62 o litoral argentino (27,5%) (Fig. 14). O total de 225 publi-

cações foi atingido pois os artigos que abordaram mais de um país foram somados mais de uma vez. Nesta contagem estão todos os artigos que trataram da história de vida, assim como os utilizados para a consulta durante a revisão bibliográfica.

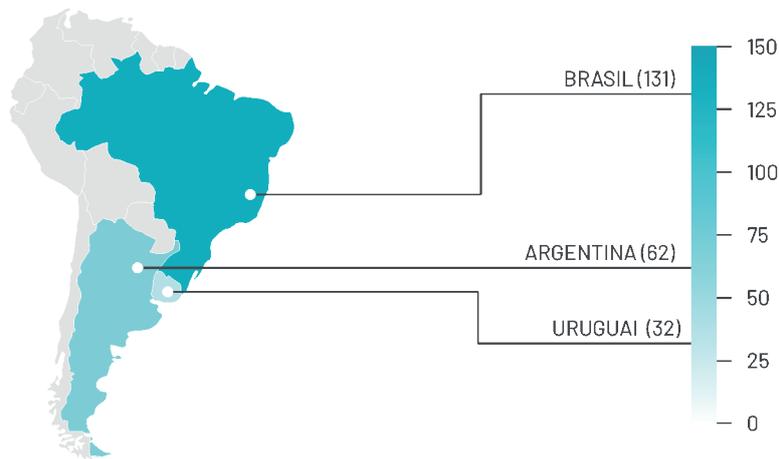


Figura 14. Mapa com o número de artigos publicados entre 1961 e o 1º semestre de 2022 por país (Brasil, Uruguai e Argentina) da América do Sul. Os países em cinza indicam a ausência de dados, pois estes não compreendem a distribuição das toninhas (*Pontoporia blainvillei*). Foram considerados os artigos utilizados para consulta e os artigos com dados importantes para o estudo da história de vida da espécie.

Categorias Temáticas

Considerando o total de 191 referências analisadas, 45 artigos foram utilizados somente para consulta. Portanto, foram contabilizadas 148 publicações para as categorias previamente citadas. Alguns artigos foram contabilizados em mais de uma categoria por abordarem mais de um tema.

Deste total, 95 abordaram a sobrevivência (64,2%), 30 trataram da temática de estoques populacionais (20,2%), 13 de crescimento (8,8%) e 10 de reprodução (6,8%) (Fig. 15). Há um forte viés para a geração de informações científicas associadas às temáticas envolvendo a sobrevivência das toninhas.

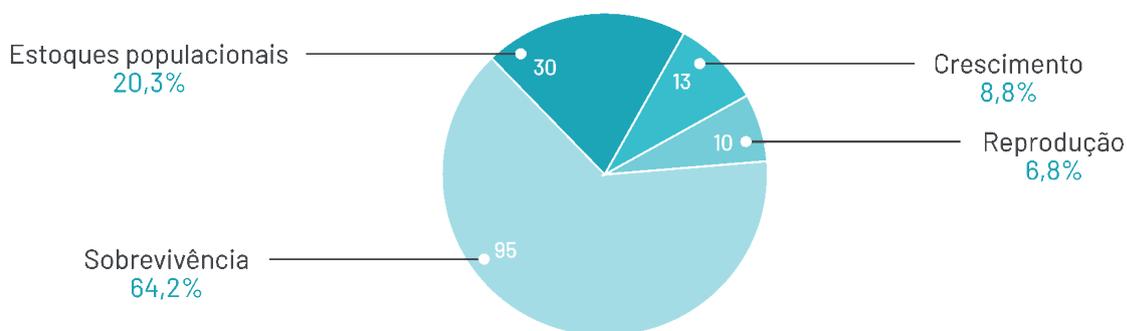


Figura 15. Percentual de artigos publicados entre 1961 e o 1º semestre de 2022 para cada categoria temática de estudo de história de vida e ecologia de toninhas, *Pontoporia blainvillei*, ao longo de sua distribuição no Brasil, Uruguai e Argentina. Foram considerados os 148 artigos que trataram dos aspectos biológicos e de conservação da espécie, separados nas categorias temáticas de sobrevivência, reprodução, crescimento e estoques populacionais.

Para as categorias de relevância para os estudos biológicos e de conservação das toninhas (sobrevivência, reprodução, crescimento e avalia-

ção de estoques populacionais), foram contabilizados os artigos publicados por cada temática e por área de manejo (Tab. 2).

Tabela 2. Número de artigos publicados entre 1961 e o 1º semestre de 2022 para cada categoria de estudos de história de vida e de conservação das toninhas, *Pontoporia blainvillei*, em relação às áreas de manejo (FMA) da toninha que compreendem a distribuição no Brasil, no Uruguai e na Argentina. Foram considerados os 148 artigos que trataram de sobrevivência, reprodução, crescimento e estoques populacionais. O artigo referente às FMAs II, III e IV foi utilizado somente para consulta e, portanto, não está contabilizado.

Área de Manejo (FMA)	Categorias temáticas			
	Sobrevivência	Reprodução	Crescimento	Estoques populacionais
I	23	0	1	4
II	16	2	2	4
III	22	5	2	6
IV	24	3	2	7
I II	0	0	1	1
I II III	4	0	1	2
I III	2	0	0	2
II III	1	0	1	0
II IV	1	0	0	0
III IV	1	0	1	0
I II III IV	1	0	2	4
Total	95	10	13	30

Neste caso, assim como nos resultados focados em avaliações espaciais, os artigos que abordaram mais de uma categoria temática foram contabilizados individualmente na tabela anterior. Para fins de melhorar a visualização,

esses artigos foram incluídos novamente na contagem de cada FMA que se referem (Fig. 16). Com esse método foi obtido o número artificial total de 173 artigos referentes às categorias temáticas.

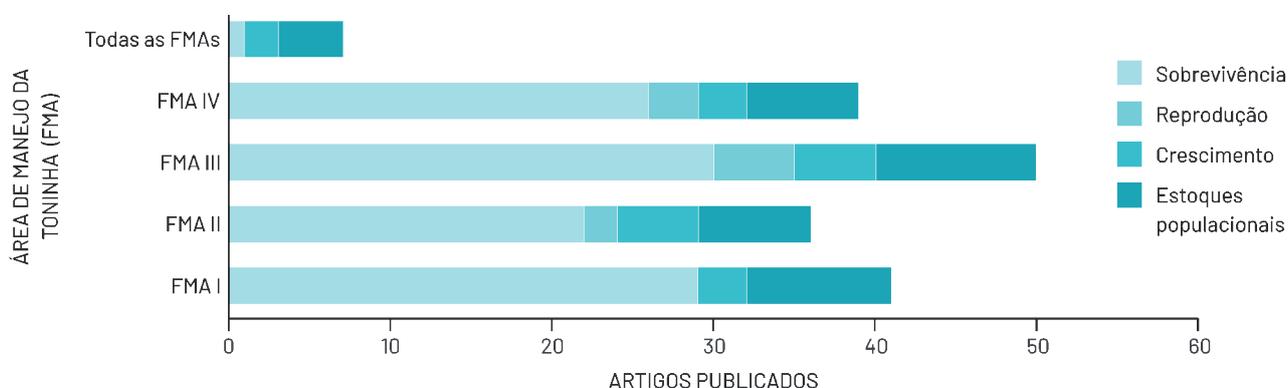
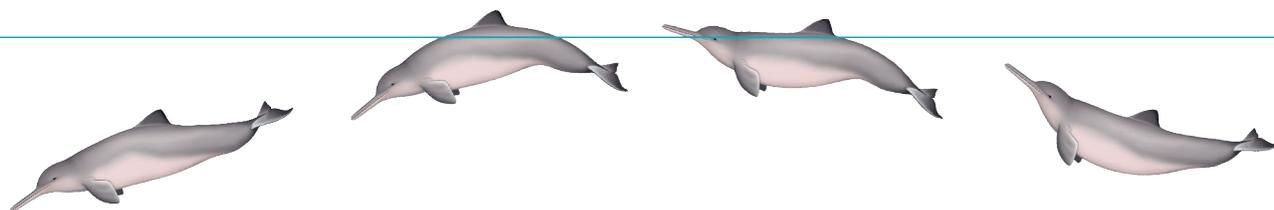


Figura 16. Percentual de artigos publicados entre 1961 e o 1º semestre de 2022 para cada categoria temática de estudo de história de vida e ecologia de toninhas, *Pontoporia blainvillei*, ao longo de sua distribuição no Brasil, Uruguai e Argentina. Foram considerados os 148 artigos que trataram dos aspectos biológicos e de conservação da espécie, separados nas categorias temáticas de sobrevivência, reprodução, crescimento e estoques populacionais.



Do total de 41 referências publicadas na FMA I, 29 abordaram a sobrevivência, 3 o crescimento, 9 os estoques populacionais e nenhum artigo tratou especificamente da reprodução. Das 35 referências da FMA II, 22 trataram da sobrevivência, 2 da reprodução, 5 do crescimento e 7 dos estoques populacionais. Na FMA III, que contou com um total de 50 artigos, 30 abordaram a sobrevivência, 5 a reprodução, 5 o crescimento e 10 abordaram os estoques populacionais. Nos 39 artigos referentes à FMA IV, 26 trataram da sobrevivência, 3 da reprodução, 3 do crescimento e 7 dos estoques populacionais.

Os 7 artigos que trataram de toda a distribuição das toninhas ficaram ordenados como 1

de sobrevivência, 2 de crescimento e 4 de estoques populacionais, não havendo artigos sobre a reprodução abordando mais de uma FMA.

Dentre os artigos que trataram da sobrevivência, foram encontradas 100 publicações que abordaram os subtemas de captura acidental e pesca, poluição, predação, dieta e padrões de movimento e uso de área. Nessa contagem há publicações que trataram de mais de um tópico e, portanto, foram contabilizados duplamente nesses subtemas. Para o total de FMAs foram estudados 23 artigos abordando capturas acidentais e a pesca, 41 sobre poluição, 4 sobre predação, 21 sobre a dieta e 11 sobre padrões de movimento e uso de área (Tab. 3).

Tabela 3. Número de artigos publicados entre 1961 e o 1º semestre de 2022 para os subtemas da categoria de sobrevivência das toninhas, *Pontoporia blainvillei*, em cada uma das áreas de manejo (FMAs) que compreendem a distribuição no Brasil, Uruguai e Argentina. Foram contabilizados 100 artigos. Alguns artigos trataram de mais de um subtema e foram incluídos duplamente na contagem.

Área de Manejo (FMA)	Categorias temáticas				
	Captura acidental/pesca	Poluição	Predação	Dieta	Padrões de movimento e uso de área
I	4	12	1	6	3
II	3	6	1	3	4
III	6	6	2	8	1
IV	7	11	0	4	2
I II III	1	3	0	0	0
I III	0	2	0	0	0
II III	0	1	0	0	0
II IV	0	0	0	0	1
III IV	1	0	0	0	0
I II III IV	1	0	0	0	0
Total	23	41	4	21	11

Considerando apenas esses subtemas, chegou-se às contribuições de 41% dos artigos sobre poluição, 23% dos artigos sobre captura acidental e pesca, 21% dos artigos sobre dieta,

11% dos artigos sobre padrões de movimento e uso de área e 4% dos artigos sobre predação, para o total de 100 artigos (Fig. 17).

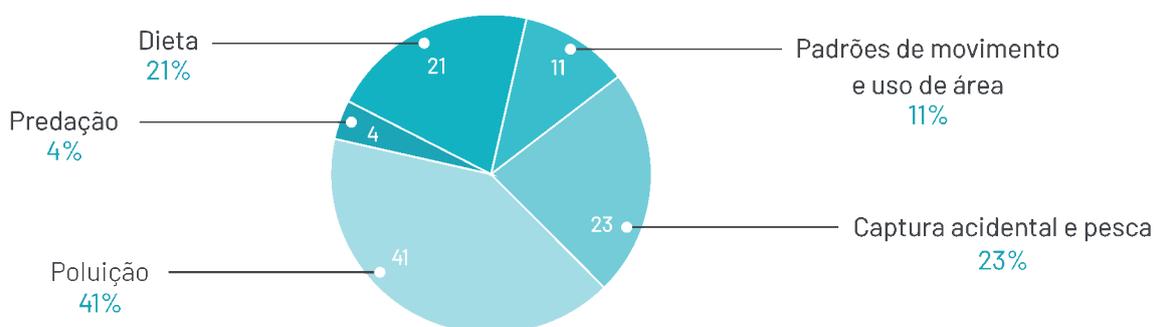


Figura 17. Percentual de artigos publicados entre 1961 e o 1º semestre de 2022 para cada subtema da categoria de sobrevivência, ao longo de toda a distribuição das toninhas (*Pontoporia blainvillei*) no Brasil, Uruguai e Argentina. Foram considerados os 100 artigos para essa categoria temática, separados nos subtemas de captura acidental e pesca, poluição, predação, dieta e padrões de movimento e uso de área. Alguns artigos trataram de mais de um subtema e foram incluídos duplamente na contagem.

Quando agrupados os artigos abordando mais de uma área nas respectivas FMAs, obteve-se o total artificial de 113 artigos dos subtemas de sobrevivência para as quatro áreas e a distribuição geral. O subtema de captura acidental e pesca foi tratado em 5 artigos na FMA I, 4 na FMA II, 8 na FMA III, 8 na FMA IV e em 1 na distribuição inteira. Poluição foi o tema com o maior total de artigos, sendo 17 referentes à

FMA I, 10 à FMA II, 12 à FMA III e 11 à FMA IV. Para o tema de predação, foram encontrados apenas 1 artigo para a FMA I, 1 para a FMA II e 2 para a FMA III. Em 3 artigos da FMA I, 5 da FMA II, 1 da FMA III e 3 da FMA IV foi abordado o subtema de padrões de movimento e uso de área. A dieta das toninhas foi estudada em 6 artigos na FMA I, 3 na FMA II, 8 na FMA III e 4 na FMA IV (Fig. 18).

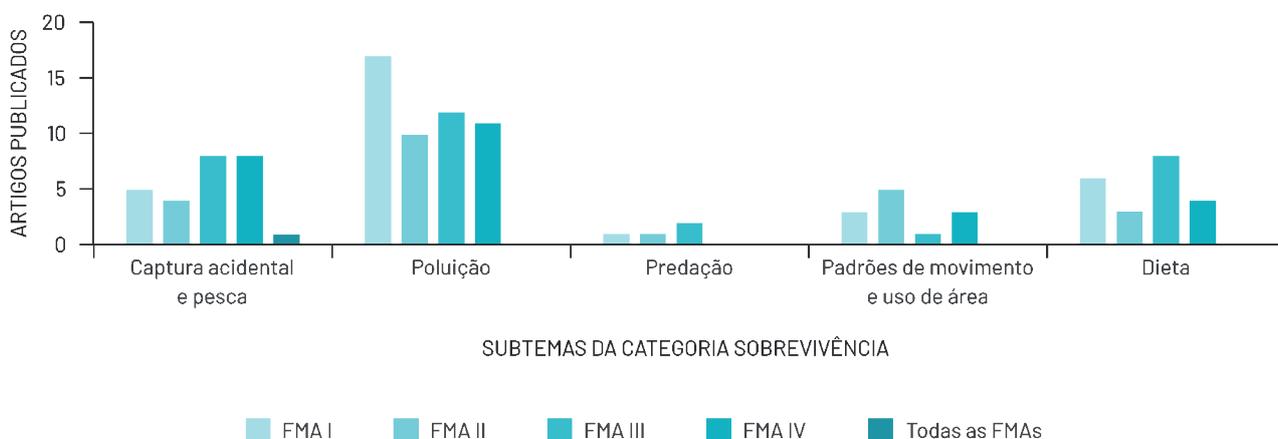


Figura 18. Número de publicações entre 1961 e o 1º semestre de 2022 referentes à cada área de manejo (FMA) da toninha (*Pontoporia blainvillei*), para os subtemas da categoria de sobrevivência. Foram considerados 113 artigos, em razão do método de somar artigos abordando mais de uma área em suas FMAs respectivas, tratando da captura acidental e pesca, poluição, predação, padrões de movimento e uso de área e dieta.

Visto que o subtema da poluição apresentou o maior número de artigos publicados e estudados, estes foram separados de acordo com as classes de poluentes tratados. Dessa forma, do total de 41 artigos, 23 abordaram a poluição

decorrente da presença de compostos inorgânicos, como metais, 15 a poluição por compostos orgânicos, como pesticidas e poluentes orgânicos persistentes, e 3 a contaminação por plástico (Fig. 19).

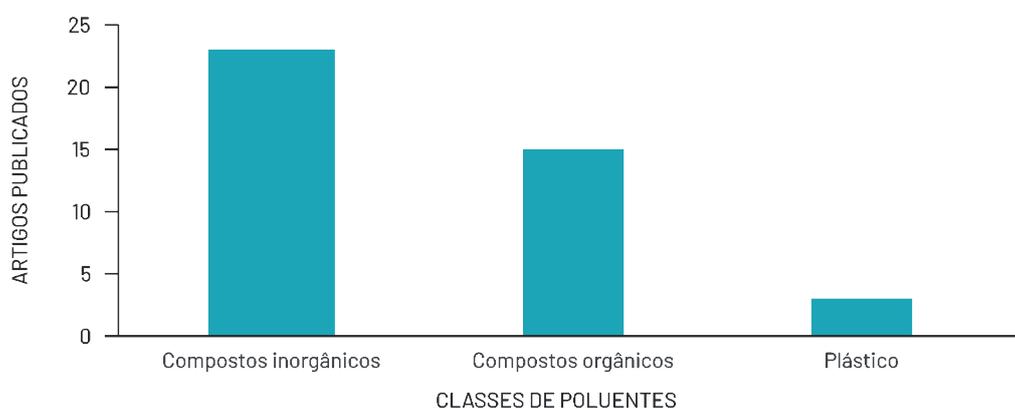


Figura 19. Número de artigos publicados entre 1990 e o 1º semestre de 2022 para cada uma das classes de poluentes encontrados nas toninhas, *Pontoporia blainvillei*. Houve artigos publicados sobre o subtema de poluição em todas as quatro áreas de manejo (FMA) da toninha que abrangem a distribuição no Brasil, no Uruguai e na Argentina.

Dentre as publicações que trataram dos estoques populacionais, foram estudados um total de 30 artigos. Destes, 8 foram categorizados no subtema de abundância, 11 no de distribuição, 8 no de avaliação dos estoques e 3 em morfologia (Tab. 4).

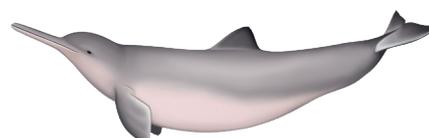


Tabela 4. Número de artigos publicados entre 1998 e 2020 para cada um dos subtemas da categoria de estoques populacionais das toninhas, *Pontoporia blainvillei*, em cada área de manejo (FMA) da toninha que compreende a distribuição no Brasil, Uruguai e Argentina. Foi contabilizado um total de 30 artigos.

Área de Manejo (FMA)	Subtemas de Estoques Populacionais			
	Abundância	Distribuição	Avaliação de estoques	Morfologia
I	2	2	0	0
II	1	3	0	0
III	3	2	1	0
IV	2	1	3	0
I II	0	1	0	0
I II III	0	2	0	0
I III	0	0	2	0
I II III IV	0	0	2	3
Total	8	11	8	3

Considerando esses subtemas, nota-se a contribuição de 36% dos artigos de distribuição, 27% de abundância, 27% de avaliação de estoques e 10% de morfologia para o total de 30 artigos sobre os estoques populacionais (Fig. 20).

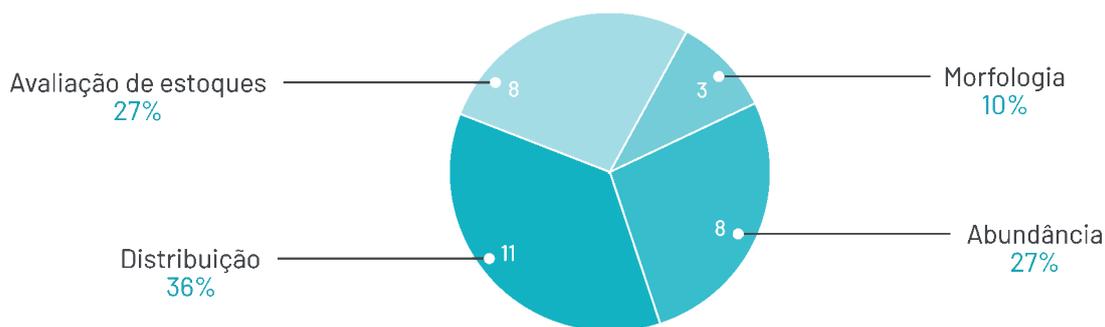
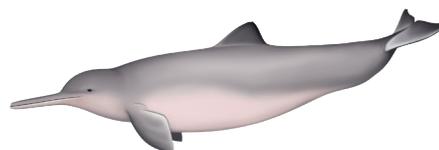


Figura 20. Percentual de artigos publicados entre 1998 e 2020 para cada subtema da categoria de estoques populacionais, ao longo de toda a distribuição das toninhas (*Pontoporia blainvillei*) no Brasil, Uruguai e Argentina. Foram considerados os 30 artigos para essa categoria temática, separados nos subtemas de abundância, distribuição, avaliação dos estoques e morfologia.

Incluindo os artigos que abordaram mais de uma área de manejo na contagem das FMAs a que se referem, obteve-se uma somatória de 37 publicações sobre os subtemas de estoques populacionais. Para o subtema de abundância foram estudados 2 artigos da FMA I, 1 da FMA II, 3 da FMA III e 2 da FMA IV. Tratando da distribuição, a FMA I publicou 5 artigos, a

FMA II 6 artigos, FMA III 4 artigos e a FMA IV somente 1 artigo. O subtema de avaliação de estoques foi tratado em 2 artigos na FMA I, nenhum na FMA II, 3 na FMA III, 3 na FMA III e em 2 artigos que compreenderam a distribuição total. Das 3 publicações abordando da morfologia das toninhas, todos se referiram à quatro FMAs (Fig. 21).

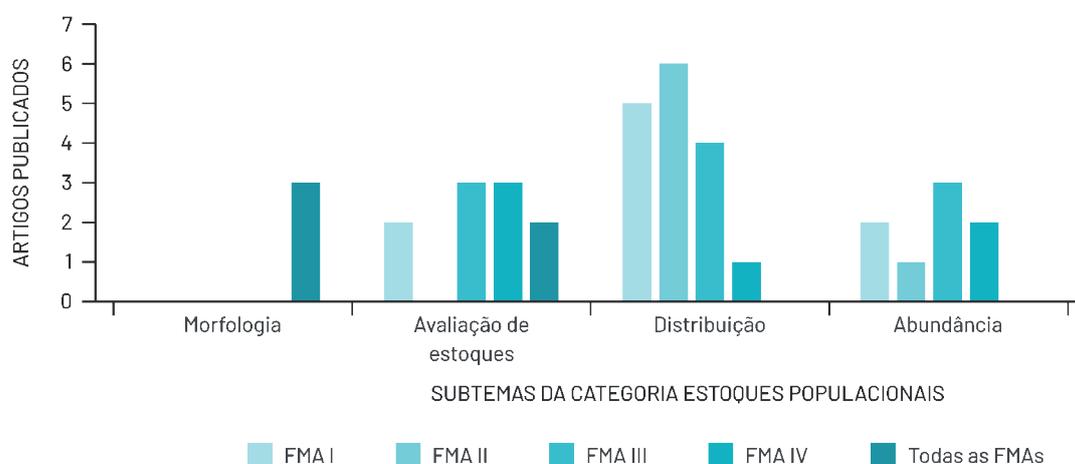
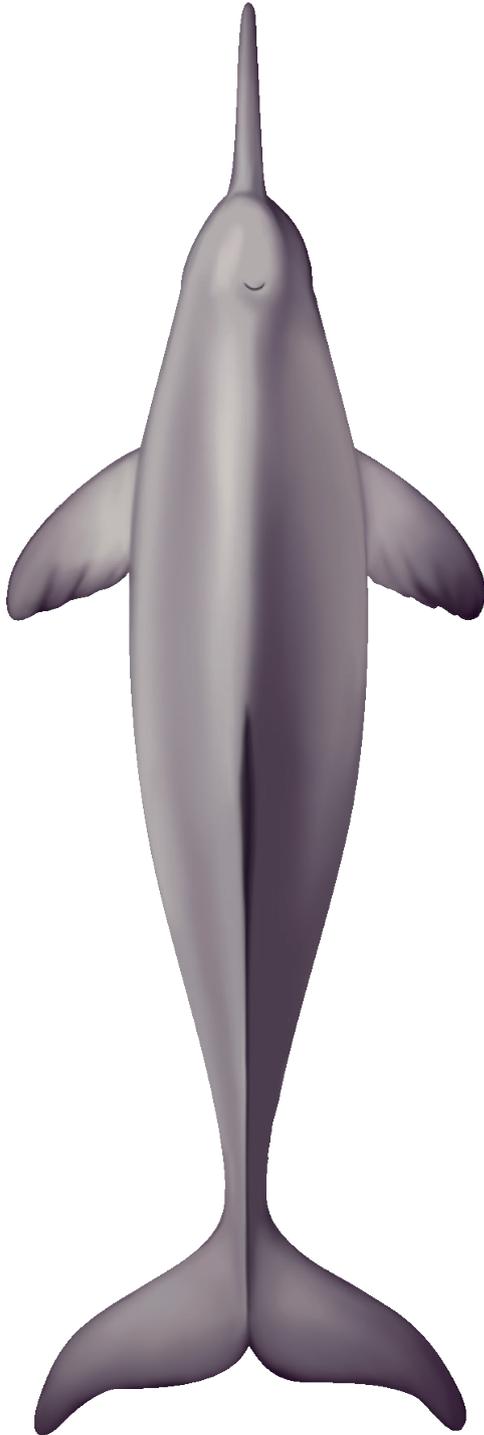


Figura 21. Número de publicações entre 1998 e o 2020 referentes à cada área de manejo (FMA) da toninha (*Pontoporia blainvillei*)(FMA), para os subtemas da categoria de estoques populacionais. Foram considerados 37 artigos tratando da abundância, distribuição, avaliação dos estoques e morfologia.



As categorias de crescimento e reprodução não foram separadas e contabilizadas em subtemas pois, de forma geral, todos os artigos dessas categorias abordaram de forma completa os subtemas listados na Fig. 7. Além disso, pela presença de poucos artigos para essas categorias, não seria produtiva a separação dessas publicações.

Informações Biológicas

A partir da leitura e análise dos artigos foi possível extrair e sintetizar importantes informações referentes à história de vida das toninhas. Foram obtidos dados sobre o crescimento, reprodução e a sobrevivência (no subtema de predação), organizados pela fonte e área amostral estudada.

Em relação ao crescimento, os dados de tamanho ao nascer, comprimento assintótico (quando os indivíduos param de crescer), idade no comprimento assintótico e faixa de comprimento encontrada estão apresentados na Tabela 5.

Com relação às informações pertinentes à maturidade sexual das toninhas, foram obtidos dados sobre o tamanho, o peso e a idade na maturidade sexual (Tab. 6).

Os principais predadores para a espécie também foram listados conforme a área do estudo (Tab. 7).

Os artigos tratando da reprodução forneceram parâmetros sobre o tempo de gestação, intervalo entre filhotes e tempo de lactação (Tab. 8).

Para a comparação das informações de abundância em cada estoque populacional, foram obtidos os dados de período do estudo, área analisada em km² e método utilizado, além de dados sobre a estimativa de abundância, indivíduos por m², total de indivíduos contabilizados, número de grupos e proporção de indivíduos por grupo (Tab. 9).

Tabela 5. Comparação dos parâmetros de crescimento estimados para as toninhas (*Pontoporia blainvillei*), extraídos dos artigos científicos publicados entre 1961 e o 1º semestre de 2022. “Área amostral” se refere ao Estado ou país em que o estudo foi conduzido, assim como a área de manejo (FMA) que aborda. “Faixa de comprimento” se refere ao menor e maior valor encontrados nos indivíduos estudados.

Fonte	Área amostral	C ₀ (cm)		C _∞ (cm)		Idade no C _∞ (anos)		Faixa de comprimento		N amostral	
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
1	Rio de Janeiro, BR (FMA I)	71,0	71,0	117,1	144,7	3	4	78,0 - 120,0	74,0 - 147,5	39	43
2	Rio de Janeiro, BR (FMA I)	66,0 - 85,0	66,0 - 85,0	121,9	145,6	3 a 5	3 a 9	66,0 - 130,0	74,0 - 147,5	60	57
3	Espírito Santo, BR (FMA I)	71	-	116,0	141,0	-	-	-	-	5	1
	Rio de Janeiro, BR (FMA I)	70,3	70,2	122,0	140,9	4	5	-	-	27	19
	São Paulo, BR (FMA II)	68,5	67,3	120,5	134,0	4	5	-	-	13	10
4	São Paulo/Paraná, BR (FMA II)	71,2	71,6	117,0 ±1,45	135,8 ±2,36	6	10	59,0 - 125,0	66,5 - 146,0	87	73
5	São Paulo/Paraná, BR (FMA II)	-	-	113,3	129,1	4	10	-	-	23	18
	Rio Grande do Sul, BR (FMA III)	-	-	129,8	146,3	4	6	-	-	59	48
6	Uruguai (FMA III)	70,0 - 85,0	70,0 - 85,0	133,3	153	3 a 4	4	84,0 - 147,0	85,0 - 171,0	137	123
7	Rio Grande do Sul, BR (FMA III)	-	-	135,97	158,4	-	-	76,0 - 147,0	75,0 - 171,0	157	134
	Argentina (FMA IV)	-	-	135,97	158,4	-	-	85,0 - 141,0	73,0 - 158,0	20	15
8	Argentina (FMA IV)	68,0	70,3	122,1	136,3	-	-	56,8 - 140,0	62,3 - 144,0	64	44

Nota. C₀: comprimento ao nascer; C_∞: comprimento assintótico; M: machos; F: fêmeas. 1: Ramos et al., 2000; 2: Di Benedetto e Ramos, 2001; 3: Ramos et al., 2002; 4: Conversani et al., 2021; 5: Barreto e Rosas, 2006; 6: Kasuya e Brownell, 1979; 7: Botta et al., 2010; 8: Denuncio et al., 2017.

Tabela 6. Comparação dos parâmetros de maturidade sexual estimados para as toninhas (*Pontoporia blainvillei*), extraídos dos artigos científicos publicados entre 1961 e o 1º semestre de 2022. “Área amostral” se refere ao Estado ou país em que o estudo foi conduzido, assim como a área de manejo (FMA) que aborda.

Fonte	Área amostral	Tamanho na maturidade sexual (cm)		Peso na maturidade sexual (kg)		Idade na maturidade sexual (anos)			N amostral	
		M	F	M	F	M	F	M	F	
1	Rio de Janeiro, BR (FMA I)	120	140	-	-	3	4	39	43	
2	São Paulo/Paraná, BR (FMA II)	112,0 - 116,0	122,0 - 126,0	-	-	4 a 5	4 a 5	22	18	
3	São Paulo, BR (FMA II)	114	128,5	-	-	2,0 - 2,7	2,4 - 2,7	95	73	
4	Rio Grande do Sul, BR (FMA III)	-	138,9	-	32,8	-	2 a 5	-	97	
5	Rio Grande do Sul, BR (FMA III)	128,2	-	26,4	-	3 a 3,6	-	122	-	
6	Uruguai (FMA III)	-	136,0 - 146,0	-	-	-	-	-	113	
7	Argentina (FMA IV)	126,19 - 126,27	-	23,47 - 23,75	-	2,92 - 3,54	-	50	-	
8	Argentina (FMA IV)	-	133,47	-	32,68	-	3,92	-	31	

Nota: 1: Ramos et al., 2000; 2: Rosas e Monteiro-Filho, 2002; 3: Silva et al., 2020; 4: Danilewicz, 2003; 5: Danilewicz et al., 2004; 6: Harrison et al., 1981; 7: Panebianco et al., 2012; 8: Panebianco et al., 2016.

Tabela 7. Comparação dos principais predadores para as toninhas (*Pontoporia blainvillei*), extraídos dos artigos científicos publicados entre 1961 e o 1º semestre de 2022. “Área amostral” se refere ao Estado ou país em que o estudo foi conduzido, assim como a área de manejo (FMA) que aborda.

Fonte	Área amostral	Predadores
1	FMA I	Tubarão-tigre (<i>Galeocerdo cuvieri</i>)
2	Paraná, BR (FMA II)	Orca (<i>Orcinus orca</i>)
3	Rio Grande do Sul, BR (FMA III)	Orca (<i>Orcinus orca</i>)
4	Uruguai (FMA III)	Tubarões-martelo (<i>Sphyrna</i> sp.); Tubarão-tigre (<i>Galeocerdo cuvieri</i>); Cação-bruxa (<i>Notorynchus cepedianus</i>); Tubarão-mangona (<i>Carcharias taurus</i>)

Nota: 1: Di Benedetto, 2004; 2: Santos e Netto, 2005; 3: Ott e Danilewicz, 1998; 4: Praderi, 1985.

Tabela 8. Comparação dos parâmetros reprodutivos estimados para toninhas (*Pontoporia blainvillei*) fêmeas, extraídos dos artigos científicos publicados entre 1961 e o 1º semestre de 2022. “Área amostral” se refere ao Estado ou país em que o estudo foi conduzido, assim como a área de manejo (FMA) que aborda.

Fonte	Área amostral	Tempo de gestação (meses)	Intervalo entre filhotes (anos)	Tempo de lactação (meses)	N amostral
1	São Paulo/Paraná, BR (FMA II)	10,6	-	6,2 - 8,5	18
2	São Paulo, BR (FMA II)	11,2	2,8	-	73
3	Rio Grande do Sul, BR (FMA III)	11,2	1,5	-	97
4	Uruguai (FMA III)	> 10	-	~ 9	113
5	Argentina (FMA IV)	-	-	~ 7	26
6	Argentina (FMA IV)	-	-	~ 7,95	31

Nota: 1: Rosas e Monteiro-Filho, 2002; 2: Silva et al., 2020; 3: Danilewicz, 2003; 4: Harrison et al., 1981; 5: Denuncio et al., 2013; 6: Panebianco et al., 2016.

Tabela 9. Comparação estimativas de abundância para as toninhas (*Pontoporia blainvillei*), extraídos dos artigos científicos publicados entre 1961 e o 1º semestre de 2022. “Área amostral” se refere ao Estado ou país em que o estudo foi conduzido, assim como a área de manejo (FMA) que aborda.

Fonte	Área amostral	Período	Método	Área de estudo (km ²)	Estimativa de abundância	Indivíduos por m ²	Total de indivíduos	Número de grupos	Indivíduos por grupo
1	Espírito Santo, BR (FMA I)	2003	Sobrevooo	-	-	-	21	5	1 a 10
2	Rio de Janeiro, BR (FMA I)	2003	Cruzeiros e ponto fixo	-	-	-	136	36	1 a 15
3	São Paulo/Paraná, BR (FMA II)	2008-2009	Sobrevooo	1,916	6,827	0,33	149	54	1 a 6
4	Rio Grande do Sul, BR (FMA III)	2004	Sobrevooo	13,341	6,839	0,51	31	25	1 a 5
5	Rio Grande do Sul, BR (FMA III)	1996	Sobrevooo	435	286	0,657	34	29	1 a 3
6	Argentina Norte (FMA IV)	2003-2004	Sobrevooo	21,961	8,279	0,106	101	71	1 a 5
	Argentina Sul (FMA IV)			29,927	5,896	0,055			

Nota: 1: Moreno et al., 2003; 2: Di Benedetto et al., 2001; 3: Sucunza et al., 2020; 4: Danilewicz et al., 2010; 5: Secchi et al., 2001; 6: Crespo et al., 2010.

Discussão

Para a análise dos dados obtidos é importante que, em primeiro lugar, as limitações do presente estudo sejam reconhecidas. A decisão de restringir a revisão apenas a artigos publicados, pela maior facilidade de acesso e pela garantia de terem passado por uma revisão por pares, diferentemente de trabalhos acadêmicos, esboça uma limitação intrínseca da presente investigação.

Uma parcela considerável de estudantes de graduação e pós-graduação dos três países que compreendem a distribuição das toninhas, Brasil, Uruguai e Argentina, se deparam com dificuldades em prosseguir com seus estudos por diversas razões, como a dificuldade de financiamento para a pesquisa, a falta de conhecimento da língua inglesa exigida por muitos periódicos e até a preferência das revistas científicas por trabalhos com dados mais robustos e/ou abrangentes.

Além disso, os mecanismos de busca de literatura publicada são mais robustos e confiáveis quando comparados aos de trabalhos acadêmicos, visto que nem todas as universidades disponibilizam um meio de acesso prático e padronizado para o resgate destes estudos, que nem sempre estão digitalizados.

Dessa forma, apesar de haver um grande volume de teses, dissertações e monografias realizadas em torno do estudo das toninhas, muitas delas acabam não sendo publicadas. Portanto, a quantidade de informações e conhecimentos utilizados neste estudo foi concentrada aos artigos publicados, que constaram nas bases de artigos consultadas.

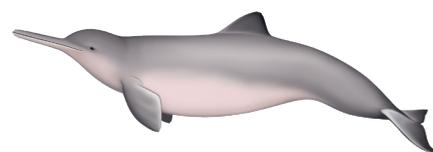
Apesar da limitação supracitada, foi encontrado um número relevante de artigos ao se comparar com outras espécies de mamíferos aquáti-

cos, especialmente ao se considerar que a toninha é um cetáceo com distribuição restrita, elusivo e de comportamento arisco. Isso ocorre pois, apesar de ser difícil a observação de indivíduos da espécie na natureza, um número significativo de toninhas é reportado em eventos de encalhe e de capturas acidentais em operações de pesca permitindo, conseqüentemente, a realização de diversos estudos com as carcaças recuperadas.

A presente revisão mostrou que houve um crescimento no número de publicações relacionadas às toninhas desde o início dos estudos efetuados com a espécie, especialmente após o marco temporal estabelecido no ano de 2002, chegando ao total de 191 trabalhos coletados de diferentes fontes.

Além disso, mostrou as diferentes contribuições de cada FMA e de cada país no número de artigos publicados. As categorias temáticas também evidenciaram a prevalência de trabalhos focados em certas áreas do estudo de história de vida e conservação das toninhas.

Os dados biológicos compilados a partir dos artigos indicaram a falta de informações e a necessidade de realização de mais pesquisas de alguns tópicos específicos para o entendimento íntegro sobre a espécie.



Tempo e Espaço

A análise temporal se baseou em dois períodos: pré-2002, considerando o intervalo de 1961 a 2001; e pós-2002, considerando até o 1º semestre de 2022. Nota-se que há uma diferença de 20 anos entre os dois períodos. Apesar da notada diferença na escala temporal, a comparação entre os períodos ainda é válida devido ao baixo número de publicações pré-2002, mesmo sendo o intervalo de tempo com maior duração.

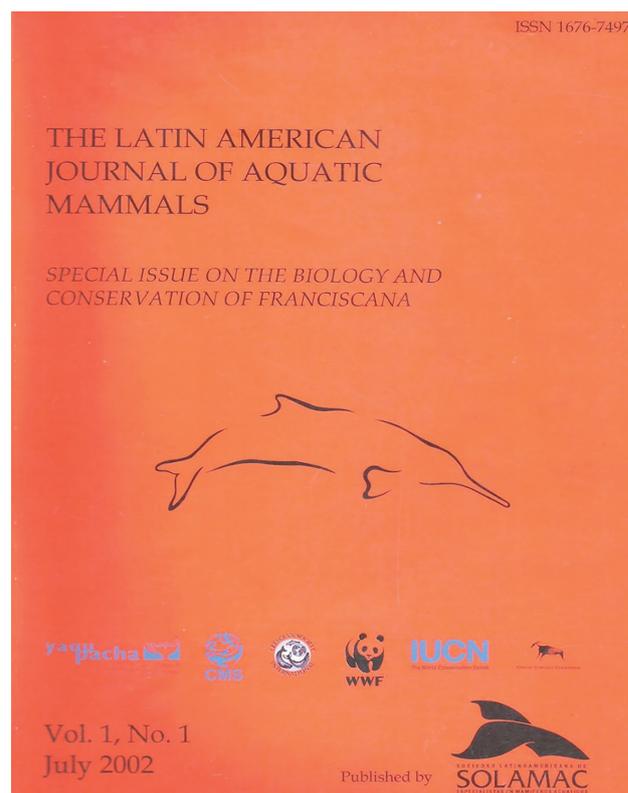
As médias de publicações anuais e o número total de artigos publicados sobre as toninhas deixam explícito o aumento no número de publicações ao se comparar os períodos pré- e pós-Workshop. Esse aumento de produção científica tem forte influência do mencionado evento científico realizado em 2000, assim como de outros fatores. Essa crescente produção segue a tendência mundial de aumento no número de publicações acerca de estudos dos oceanos que, desde 2000, passou de cerca de 40.000 para quase 120.000 publicações.

O período pós-2002 demonstra um aumento de quase 6 vezes no número de artigos sobre as toninhas em relação ao período pré-2002. Em paralelo, houve um aumento no número de cientistas estudando os cetáceos e a formação de novos grupos especializados nos diferentes países.

Além disso, as tecnologias e técnicas disponíveis para o estudo dos cetáceos na América Latina passaram por um grande avanço neste século, permitindo e facilitando o desenvolvimento de pesquisas que antes não eram possíveis.

Houve um aumento na quantidade de revistas científicas e periódicos disponíveis para publicação, além de desenvolvimento de tecnologias que permitissem maior facilidade e agilidade no processo de produção científica, o que também pode ter contribuído para o aumento de artigos à disposição.

Diante deste cenário, certamente o Workshop de 2000, com posterior publicação do volume especial do LAJAM em 2002, representam dois entre outros fatores que incidiram nesse significativo aumento do conhecimento sobre as toninhas.



Para a análise espacial, em relação ao número de artigos publicados por área de manejo (FMA) foi possível notar o aumento do número de publicações para toda a distribuição de espécie após 2002. O crescimento nas contribuições para cada FMA também pode ser notado, havendo um aumento de 5,7 vezes para a FMA I entre o período pré- e pós-2002, um aumento de 15 vezes para a FMA II, um aumento de 2,9 vezes para a FMA III e um aumento de 9 vezes para a FMA IV. Estes aumentos podem representar, em parte, uma resposta ao Workshop realizado em 2000, que incentivou o direcionamento dos pesquisadores de cetáceos para o estudo com as toninhas devido ao grau de ameaça que a espécie apresenta.

O crescimento mais tímido da produção científica sobre as toninhas na FMA III no período pós-2002 não indica necessariamente a redução na mesma. A referida área previamente contava com uma produção significativamente maior do que as demais FMAs antes de 2002, graças aos estudos pioneiros da pesquisadora Maria Cristina Pinedo no Rio Grande do Sul sobre os temas de crescimento e sobrevivência antes dos anos 2000, continuando com os estudos na mesma FMA ao longo do tempo, principalmente com trabalhos coordenados pelo pesquisador Eduardo Secchi a partir de 1998, sobre os temas de estoques populacionais e sobrevivência.

A produção científica manteve-se constante nessa FMA, enquanto nas demais áreas, onde previamente ao ano de 2002 as produções científicas foram muito menos representativas, notou-se um incremento considerável no percentual de artigos gerados após 2002.

No período pós-2002 todas as áreas de manejo apresentaram um equilíbrio no número de publicações. Este equilíbrio da produção científica das toninhas no século XXI também apresenta diversos fatores contribuintes, como os citados anteriormente: aumento de pesquisadores e grupos de pesquisa nas FMAs com menos produções e aumento de financiamento e, conseqüente, melhora nas tecnologias de pesquisa e de produção científica.

Com o presente estudo não é possível parametrizar a contribuição de cada um destes fatores, que atuam de forma sinérgica para o aumento no nível de conhecimento sobre as toninhas na América do Sul.

A maior proporcionalidade entre o número de artigos distribuídos pelas FMAs demonstra que as áreas de manejo propostas em 2002 mostraram-se adequadas para contribuir para um maior balanceamento na produção científica comparando as mesmas. Um trabalho mais refinado considerando as áreas de manejo sugeridas em 2014 seria um próximo passo recomendado.

Entre os países que compreendem a distribuição das toninhas é notável a discrepância nas contribuições. O Brasil se destaca como o maior publicador (58%), seguido da Argentina com metade deste valor (28%) e, por fim, o Uruguai com metade do número de artigos realizados na costa argentina (14%).

Essa diferença pode ter relação com o maior tamanho do litoral brasileiro onde ocorrem as toninhas em relação aos outros países, assim como foi notado em um estudo publicado por Diana Szteren e Dieco Lercari em 2022, que verificou a associação significativa do comprimento da costa e a produtividade de publicação para diferentes países da América Latina.

O litoral brasileiro apresenta 7.491 km de costa, enquanto Uruguai e Argentina possuem, respectivamente, cerca de 660 km e 4.989 km de costa. A distribuição das toninhas não abrange toda a costa brasileira. A espécie pode ser encontrada nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que, em conjunto, possuem cerca de 2.802 km de costa.

O litoral argentino também não é inteiramente utilizado pelas toninhas, que chegam até a província de Chubut. A costa Argentina, até o limite sul da distribuição da toninha, apresenta cerca de 1.700 km. Geograficamente, nota-se que há mais faixa litorânea de ocupação para as toninhas no Brasil, quando comparado aos demais países onde a espécie ocorre.

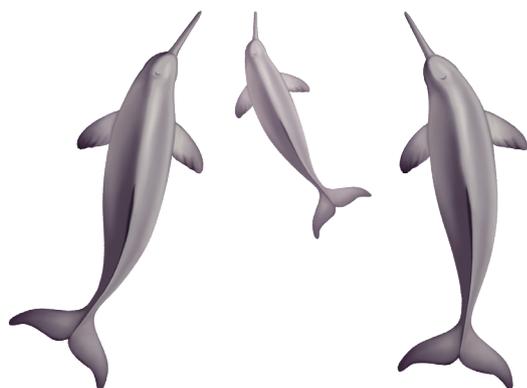
Futuras investigações poderiam focar na comparação entre fontes de apoio financeiro dos três países, assim como no volume de capital aportado em pesquisas nacionais e em parcerias internacionais visando o melhor conhecimento das toninhas.

Categorias Temáticas

A análise das categorias temáticas evidenciou a predominância de estudos realizados com determinados focos. A categoria de sobrevivência foi majoritária, com mais da metade dos artigos publicados (64,2%), seguida, com uma grande disparidade, pela categoria de estoques populacionais (20,3%). Já as categorias de crescimento (8,8%) e reprodução (6,8%) foram as menos representadas nas publicações analisadas, com números relativamente baixos de artigos.

A distribuição das categorias temáticas por FMA indica que, em todas as áreas, prevaleceram os estudos sobre a sobrevivência. As categorias de sobrevivência, estoques populacionais e crescimento apresentaram artigos em todas as FMAs, porém, para a categoria de reprodução, nota-se a falta de publicações específicas na FMA I.

A baixa porcentagem de trabalhos em torno das categorias temáticas de reprodução e crescimento pode ser um resultado da dificuldade de realização de pesquisas nessas temáticas, visto que exigem um número amostral representativo e expressivo para os dois sexos, em função do dimorfismo sexual conhecido para a espécie, e para as distintas estruturas etárias. Essas amostras precisam ser colhidas de exemplares mortos, mas em estado fresco, principalmente quando o enfoque é o estudo da reprodução por meio de uso de técnicas de histologia de gônadas e do trato reprodutivo.



Para as categorias citadas, os estudos são dependentes de dados de estimativa de idade a partir da histologia de dentes, ferramenta que não está disponível para todos os grupos de pesquisa pelo alto custo de estruturação de um laboratório específico para este fim.

A natureza do material biológico e as características das técnicas de estudo citadas, assim como a dependência de um número amostral representativo para os diferentes estágios de crescimento e reprodução, são fatores que contribuem para a complexidade na geração de estudos para essas categorias temáticas, e incidem na conseqüente baixa representatividade de publicações.

Apesar da limitação supracitada, os artigos encontrados para as categorias temáticas de reprodução e crescimento tendem a apresentar um panorama bem amplo dos respectivos subtemas, abrangendo praticamente todos os itens citados como importantes para a história de vida dos cetáceos. Ademais, muitos artigos abordam ambas as categorias temáticas, visto que muitos dados podem ser coletados de forma concomitante.

A maioria das referências para reprodução e crescimento se concentrou na FMA III (5 e 5, respectivamente), mas as FMAs II e IV também apresentaram valores consideráveis, com 2 artigos sobre reprodução e 5 sobre crescimento na primeira, e 3 artigos de reprodução e 3 de crescimento para a última. Já a FMA I não possui artigos exclusivamente sobre o tema de reprodução.

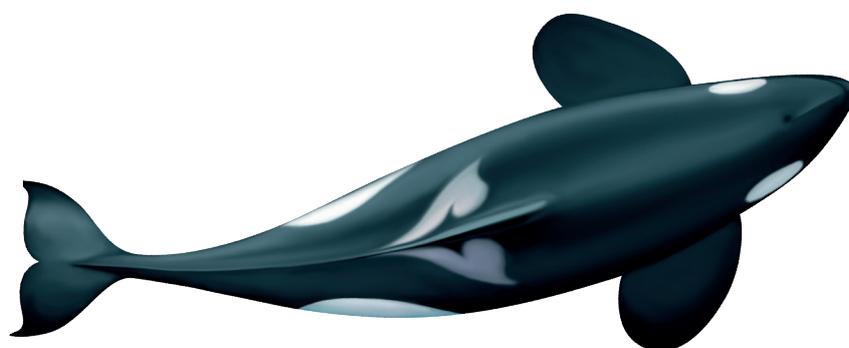
São apenas 3 artigos para crescimento, porém um deles aborda também parâmetros reprodutivos, como tamanho e idade na maturidade sexual. A categoria temática de crescimento apresentou uma distribuição equilibrada entre as áreas de manejo. Dessa forma, torna-se evidente a necessidade de mais estudos para ambas as categorias, especialmente sobre reprodução na FMA I, onde esses estudos devem ser priorizados.

A categoria temática de sobrevivência, como citado anteriormente, foi a mais atendida em termos de produção científica. Dentre os subtemas estabelecidos para a categoria, nota-se a discrepância entre as contribuições dos mesmos. O subtema de poluição concentrou o maior número de publicações (41%), seguido do subtema de captura acidental e pesca (23%), dieta (21%), padrões de movimento e uso de área (11%) e predação (4%).

A frequência elevada de artigos publicados para os subtemas de dieta, captura acidental e pesca e, principalmente, para o subtema de poluição, pode ser resultado de uma maior facilidade e praticidade na coleta e processamento de dados, visto que podem ser realizados com animais que morrem em aparatos de pesca ou surgem encailhados nas praias. Além disso, a própria natureza de coleta de dados para pesquisas sobre poluição permite que poucas amostras sejam necessárias para a elaboração de uma boa análise dos poluentes presentes nos indivíduos.

A baixa porcentagem de artigos relacionados aos predadores das toninhas também reflete as características da coleta de dados para esse subtema, uma vez que dependem, primariamente, de avistamentos de tal comportamento; tarefa que se torna complexa considerando o comportamento críptico da espécie, ou da notificação de remanescentes de toninhas em conteúdos estomacais de espécies potencialmente predadoras, como orcas e algumas espécies de elasmobrânquios.

A menor porcentagem de artigos encontrados para o subtema de padrões de movimento e uso de área é resultado, possivelmente, do recente uso de técnicas de telemetria e do custoso aporte financeiro necessário para a realização de estudos com o uso dessa tecnologia, bem como de um considerável investimento financeiro em sobrevoos para a avistagem e mapeamento de áreas de ocorrência de toninhas.

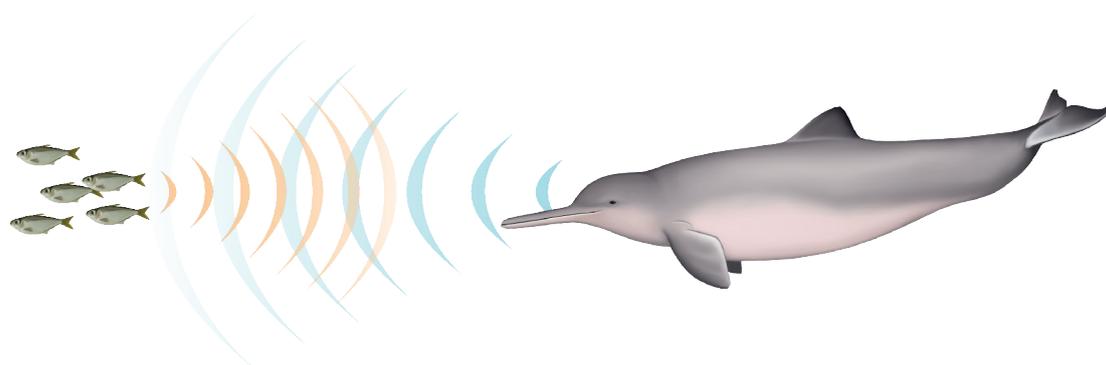
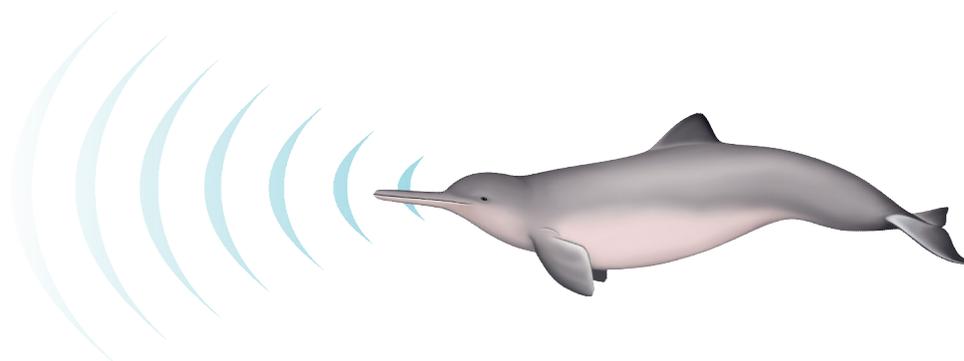


Os quatro subtemas com maior número de artigos (poluição, captura acidental e pesca, dieta e padrões de movimento e uso de área) estão bem distribuídos em todas as FMAs. Apenas o subtema de predação não apresentou contribuições de todas as áreas, com os quatro artigos concentrados nas FMAs I, II e III. Dessa forma, evidencia-se a falta de referências sobre os predadores das toninhas nas águas argentinas (FMA IV) e a necessidade de mais investigações acerca desse subtema em toda a distribuição da espécie, em razão do baixo número de informações sobre essas interações.

A ferramenta dos isótopos estáveis pode ser empregada para análise de amostras de espécies consideradas como potencialmente predadoras de toninhas na sua área de distribuição, indicando potencialmente a presença dessa interação.

O subtema de padrões de movimento e uso de área foi o segundo com menor número de publicações, sendo destas 3 para a FMA I, 4 para a FMA II e 2 para a FMA IV, além de uma publicação que tratou das FMA II e IV em conjunto. A FMA III apresentou apenas um artigo para o subtema, estando com uma pequena defasagem em pesquisas relacionadas aos movimentos e uso de área das toninhas.

As pesquisas mais recentes utilizaram principalmente técnicas de telemetria, em que as toninhas são capturadas para fixar um transmissor de sinais miniaturizado em sua nadadeira dorsal e seu movimento é acompanhando ao longo de um período. Outra ferramenta de estudos recentemente utilizada é a de avaliação de isótopos estáveis, utilizados como forma de análise do uso de área e de nicho trófico da espécie.



A dieta das toninhas foi apresentada por um número considerável de artigos, publicados em todas as FMAs. Há um número um pouco maior de publicações para a FMA III (8), do que para as FMAs I (6), II (3) e IV (4).

As publicações acerca desse subtema tendem a abordar os hábitos alimentares das toninhas, além da comparação das principais presas entre diferentes populações e faixas etárias, e entre outros predadores de topo de teia que habitam e se alimentam nas mesmas áreas, como o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e o boto-de-Lahille (*Tursiops truncatus gephyreus*). Os trabalhos utilizaram técnicas de análise de isótopos estáveis e verificação de itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal para identificar as principais presas utilizadas pelas toninhas para a alimentação.

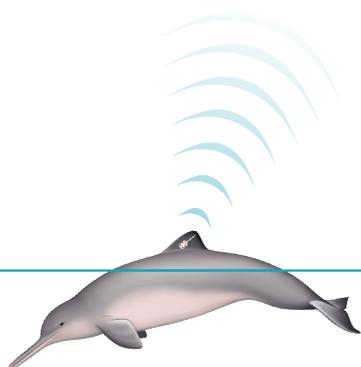
Os estudos com a ferramenta de isótopos estáveis refinam o conhecimento sobre o posicionamento da espécie nas teias tróficas nas quais faz parte, bem como avalia se há sobreposição de nicho das toninhas com outras espécies da mesma região. A diversidade de presas ao longo da distribuição das toninhas é relativamente grande e, portanto, não foi um enfoque do presente estudo listar as principais presas encontradas.

O segundo subtema com maior número de artigos foi o de captura acidental e pesca, com 4 publicações na FMA I, 3 na FMA II, 6 na FMA III e 7 na FMA IV. Foram estudados 3 artigos que trataram de mais de uma área, sendo eles 1 para FMAs I, II e II, 1 para FMAs III e IV, e 1 para toda a distribuição. Uma parte dos estudos sobre impactos da pesca focou, principalmente, na apresentação da influência da faixa etária, do sexo, do tamanho e da sazonalidade no número de capturas acidentais, e em evidenciar os efeitos que a retirada desses indivíduos deve causar nos estoques populacionais e nas relações intrapopulacionais.

Alguns estudos também apresentaram sugestões de ações para minimizar as mortes de toninhas causadas pela captura acidental e as interações com petrechos de pesca, como a instalação de alarmes conhecidos como “*pingers*” em redes de pesca e a modificação do material das redes; o que ainda não se mostrou uma ação eficiente para a proteção da espécie.

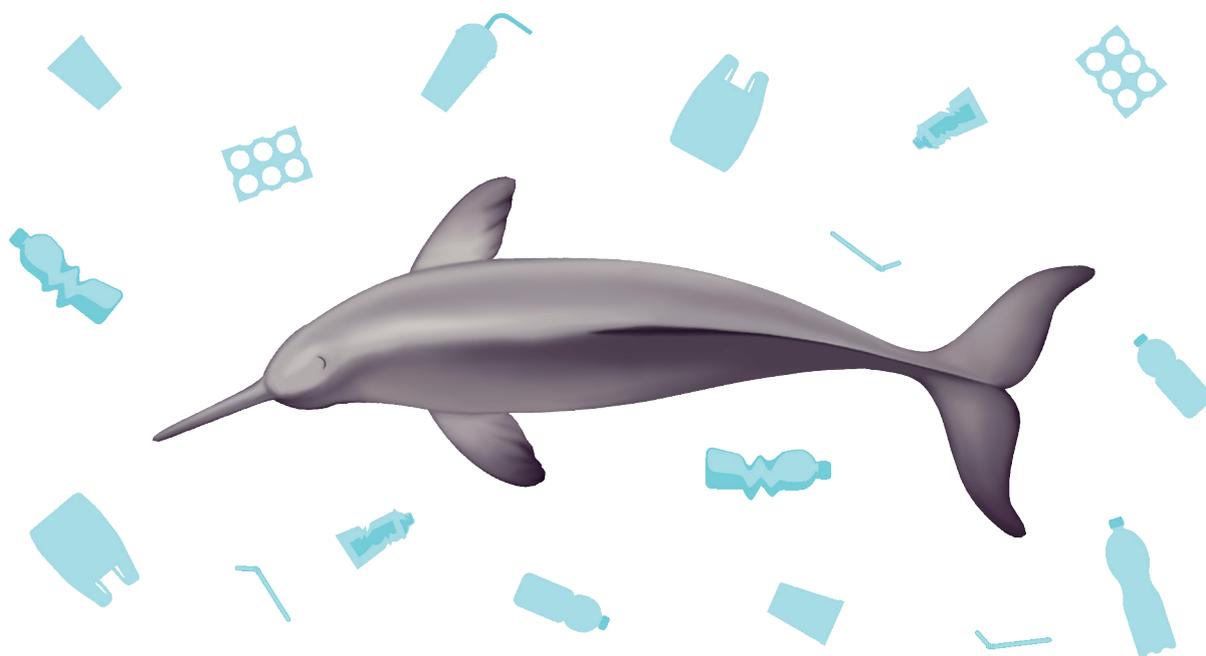
Considerando o estado de conservação da espécie, pesquisas em torno da avaliação dos impactos das capturas acidentais em operações de pesca são de extrema importância para o manejo visando a conservação das toninhas, levando em conta que este fator é elencado como o que gera a maior mortalidade direta aos estoques populacionais da mesma.

Por essa razão, recomenda-se fortemente que estudos avaliando as capturas por unidade de esforço das toninhas em toda a área de distribuição sejam priorizados. Em paralelo recomenda-se que sejam iniciadas ações envolvendo cientistas e gestores ambientais com os distintos atores da sociedade potencialmente envolvidos com esse impacto antrópico, com vistas a investir em uma estratégia de definição de áreas de exclusão de pesca em áreas de ocorrência de toninhas, em determinadas épocas do ano ou ao longo de todo o ano.



Para o tema de poluição, notou-se que há uma grande diferença no número de artigos publicados para cada uma das classes de poluentes. O mais numeroso foi o de compostos inorgânicos (56%), dos quais podem ser citados mercúrio, cádmio, cobre, zinco, chumbo, níquel, cromo ou cromo, polônio, arsênio e titânio. Também foram avaliadas as taxas de transferência desses poluentes para os fetos, através da placenta, e a possibilidade de utilizar os níveis de poluentes para a identificação de grupos populacionais.

Outra classe de poluentes com um número relevante de artigos foi a de compostos orgânicos (37%), que abrange os poluentes organopersistentes, compostos organoclorados (bifenílas policloradas - PCBs), compostos bromados (éteres difenílicos polibromados - PBDEs), compostos organofluorados (perfluoroquímicos - PFAs), substâncias utilizadas em filtros UV (octocrileno) e piretroides utilizados em pesticidas, com um deles tratando da transferência dos contaminantes orgânicos aos fetos.



A ampla produção de ciência voltada à contaminação por compostos orgânicos e inorgânicos é, em parte, reflexo da interação de cientistas que estudam os cetáceos com profissionais da área de química, que disponibilizaram laboratórios adequadamente equipados permitindo o desenvolvimento dessas linhas de investigação. Com pequenas amostras coletadas de exemplares mortos e, de preferência, em condições frescas ou relativamente frescas, uma ampla gama de estudos pode ser conduzida com as mesmas amostras para a verificação de níveis de poluição química.

Estudos relacionados à ingestão de plástico e detrito marinho pelas toninhas foram os mais incomuns, com apenas 3 publicações. Dois artigos trataram do nível de poluentes nas toninhas após o desastre de Mariana que afetou as águas do Espírito Santo, através de análises de elementos-traço, como arsênio, cádmio, cobre, ferro, mercúrio, manganês e zinco, e elementos organohalogenados. Visto que a espécie habita regiões costeiras e com grande influência antropogênica, é de extrema importância a realização de estudos relacionados à contaminação por poluentes e ingestão de detritos para a conservação e manejo das toninhas.

A categoria de estoques populacionais apresentou estudos bem distribuídos entre as FMAs e os subtemas propostos apresentaram certa disparidade. O subtema de distribuição foi o mais numeroso (36%), seguido de abundância e avaliação dos estoques com a mesma quantidade de artigos (27% cada). Morfologia foi o subtema com menor representação de artigos (10%), mas que abrangeram inteiramente a distribuição da espécie ao tratar de caracteres morfológicos dos diferentes estoques.

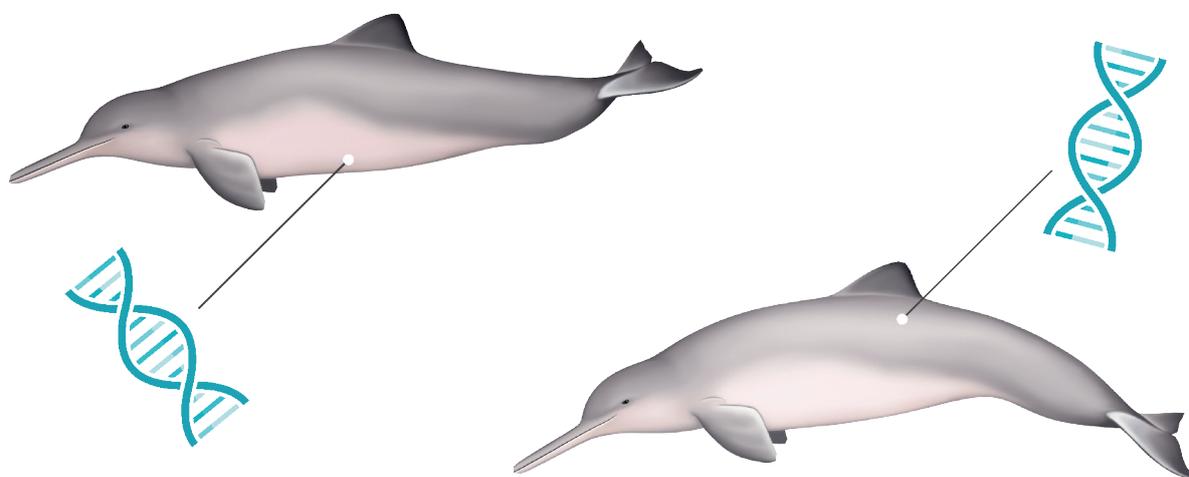
Os estudos sobre a distribuição utilizaram, de forma geral, registros efetuados por pesquisadores embarcados e/ou em monitoramentos de praias para verificar a ocorrência das toninhas em alguns pontos de sua distribuição, assim como para confirmar a presença do hiato ao norte.

Estudos sobre a abundância se basearam no uso da técnica de sobrevoo e no uso de embarcações. Estes estudos são ainda mais complexos ao se considerar que há a exigência de investigação de grandes áreas, atividade que pode ser economicamente onerosa e potencialmente perigosa à integridade dos cientistas envolvidos em sobrevoos. Como estratégia distinta aos sobrevoos, técnicas de acústica podem representar uma solução adequada para os estudos sobre as abundâncias dos estoques populacionais, porém a utilização desse método ainda não foi adequadamente e amplamente difundida.

A avaliação dos estoques contou com investigações genéticas de indivíduos coletados, indicando as características dos mesmos. Foram avaliadas a estrutura populacional e a presença de diferentes populações ao longo da distribuição, além de grupos genéticos distintos em uma mesma FMA. Esse é um campo de investigações que merece especial atenção em tempos de grande avanço do alcance das técnicas de estudos moleculares.

Notou-se que a quantidade relativamente baixa de artigos para alguns dos subtemas citados anteriormente, muito provavelmente se deve em razão da falta de políticas públicas voltadas à pesquisa com cetáceos nos países latino-americanos, além do valor oneroso para o emprego das técnicas necessárias para conduzir as mencionadas pesquisas.

Apesar do hemisfério sul apresentar 81% de cobertura oceânica, muitos países nele presentes apresentam, historicamente, maiores limitações no acesso às tecnologias para os estudos oceanográficos, além de infraestrutura, materiais e equipamentos precários, e orçamento mais baixo voltado à ciência ao se comparar com os países do hemisfério norte. Esses fatores podem provocar uma relativamente baixa produtividade, não somente no subtema de estoques populacionais, mas sim considerando todo o universo da pesquisa científica com as toninhas.



Informações Biológicas

As tabelas com os dados biológicos agrupados apresentam informações importantes, sintetizadas para facilitar o acesso aos dados disponíveis, porém que estavam espalhados em diversas fontes e meios. Os parâmetros de crescimento elencados demonstram que nem todos os estudos disponibilizaram as mesmas informações e, como foram realizados com diferentes metodologias e em épocas distintas, pode haver divergências em resultados obtidos em uma mesma região e em um mesmo estoque populacional. Em geral, nota-se o maior comprimento assintótico e as maiores faixas de comprimento analisadas nas FMAs III e IV, como exposto pela literatura. As idades no comprimento assintótico foram similares dentro de cada uma das FMAs, com a exceção da FMA IV, em que não foram apresentados estes dados. A diferença no número amostral de indivíduos analisados em cada uma das publicações é um fator que deve ser levado em consideração, pois pode resultar em valores finais com viés.

Nos parâmetros de maturidade sexual, fica evidente que, dos oito estudos com dados apresentados, apenas três trouxeram dados para ambos os sexos, sendo os outros cinco referentes especificamente a fêmeas ou a machos. Os dados sobre tamanho do indivíduo na maturidade sexual também indicam os maiores tamanhos atingidos para as populações das FMAs III e IV, com a idade na maturidade sexual sendo similar para todas as áreas.

Não há dados para tempo de gestação na FMA IV e sobre o intervalo entre nascimento de filhotes na Argentina e no Uruguai. Há falta de dados sobre o tempo de lactação para as FMAs II e III. Apesar da falta de alguns conjuntos de dados, os parâmetros tendem a ser similares nas áreas de distribuição que apresentaram essas informações.

Os dados apresentados para a idade de maturação sexual para as toninhas na FMA II indicam os menores valores notificados até o momento do presente estudo, sendo de 2,4 a 2,7 anos para fêmeas e 2 a 2,7 anos para machos. Es-

tes valores observados podem estar relacionados a fatores naturais ou de ação antrópica, que, possivelmente, podem forçar o estoque populacional da área a iniciar a recomposição populacional em idade anterior aos outros estoques.

Os predadores das toninhas identificados ao longo da distribuição indicam interações com outros odontocetos e elasmobrânquios da costa sudoeste da América do Sul. Foram identificados eventos de predação por diferentes espécies de tubarões (tubarão-tigre, cação-bruxa, tubarão-mangona e distintas espécies de tubarão-martelo) e por orcas. Essas interações foram registradas para as FMAs I, II e III, não havendo registros dos predadores das toninhas nas águas da Argentina.

Como comentado anteriormente, o uso de técnicas com isótopos estáveis pode auxiliar na investigação mais abrangente dos predadores da espécie. Assim como na análise da dieta das toninhas, a avaliação de amostras de tecidos e outros materiais orgânicos de potenciais predadores podem evidenciar a existência de interações entre as espécies, acelerando a produção de conhecimento nessa temática que ainda apresenta poucos artigos.

Os dados de abundância foram coletados, em sua maioria, por meio de sobrevoos, com apenas um estudo utilizando dados de cruzeiros embarcados. Nota-se a falta de dados de área de estudo, estimativa de abundância e indivíduos por m² para a FMA I, que apresentou somente dados sobre o total de indivíduos, número de grupos e indivíduos por grupo. Para as outras três áreas estão presentes todos os dados elencados. Há certa discrepância para o estudo realizado em 1996 no Rio Grande do Sul, que apresentou números muito baixos de abundância ao se comparar com as outras referências, porém esse valor mais baixo pode ser reflexo de uma menor área sobrevoada. Os estudos que tiveram uma maior área analisada apresentaram dados concordantes para as estimativas de abundância, indicando estoques potencialmente com tamanhos similares.



Figura 22. Filhote de toninha encontrado morto em uma zona costeira e levado aos pesquisadores. Esse material biológico tem extremo valor científico pois, com ele, é possível efetuar levantamentos cada vez mais precisos sobre a dieta, a reprodução, sobre o crescimento, o estado de contaminação química, e o estado de saúde das toninhas. Foto: Marcos Santos.



Figura 23. Orca (*Orcinus orca*) predando uma toninha no litoral sul do Estado de São Paulo. Foto: Denis Neto.



Figura 24. Cada vez mais comum, o atropelamento de toninhas tem sido registrado em áreas de elevadíssimo número de embarcações circulantes, como é o caso do litoral norte do Estado de São Paulo. Sem um plano adequado de manejo costeiro, as embarcações de lazer circulam em velocidades que colocam não somente a vida da biota marinha em risco, mas também a dos próprios tripulantes e até de banhistas. Nas fotografias, um filhote de toninha recém-atropelado por uma embarcação com propulsão a hélice. Evidenciam-se as lacerações no rosto da toninha (acima), assim como em seu pedúnculo caudal (abaixo). Fotos: Marcos Santos.

Conclusões do estudo realizado

A revisão bibliográfica evidenciou o aumento marcante no número de pesquisas e estudos realizados com as toninhas após o marco temporal estabelecido em 2002, mostrando que o objetivo de aumentar quantitativamente e equilibrar as publicações científicas com a espécie em toda a distribuição, incentivado no Workshop de 2000, foi alcançado.

Outros aspectos que devem ter interferido nesse aumento de produção científica envolvem o aumento no número de investigadores, a maior praticidade em se publicar artigos com os avanços tecnológicos, e a maior acessibilidade para se desenvolver ciência na América do Sul com o avanço tecnológico dos últimos 20 anos. Há uma pequena vantagem da FMA III em relação às outras áreas em número de artigos publicados, porém isso é reflexo de um início anterior no desenvolvimento de estudos com a espécie.

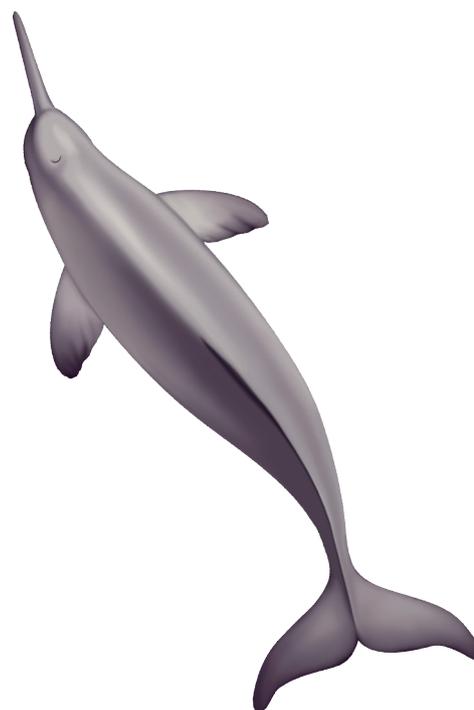
Em 2022, nota-se a contribuição similar de todas as FMAs, sendo o Brasil o maior produtor de artigos, seguido da Argentina e do Uruguai, resultado possivelmente influenciado pelo maior comprimento de costa do país onde ocorrem as toninhas, maior número de pesquisadores e, possivelmente, maior aporte de recursos às pesquisas.

As categorias temáticas demonstraram que há grande prevalência de estudos sobre a sobrevivência, principalmente sobre poluição, e que ainda há necessidade de intensificar os estudos sobre reprodução, crescimento e sobre os estoques populacionais para toda a distribuição.

Recomenda-se fortemente o investimento de esforços de pesquisa na temática de reprodução para a FMA I, bem como esforços contínuos de monitoramento de capturas acidentais em toda a área de distribuição das toninhas, dado o baixo número de artigos desenvolvidos em mais de 60 anos.

De suma importância são os esforços para desenvolver estratégias de conservação e manejo eficazes e urgentes para reduzir a mortalidade das toninhas e contribuir para a melhora de seu estado de conservação.

O preenchimento das lacunas evidenciadas pela síntese de dados biológicos deve ser o objetivo de futuras pesquisas que visam a complementar a produção científica sobre a espécie.



O futuro da toninha

O poder de decisão sobre o futuro da toninha se encontra exclusivamente nas mãos dos governos federais do Brasil, do Uruguai e da Argentina. Culturalmente, aqui na América do Sul adotou-se uma postura equivocada que aloca a tarefa de proteção da natureza e das espécies selvagens que nela são encontradas apenas nas mãos dos cientistas e de organizações não governamentais (ONGs) que interagem com esses cientistas.

Dessa forma, por algumas décadas formaram-se múltiplas bolhas nesses países que raramente acertaram a estratégia adequada de comunicação com a sociedade composta por não cientistas, e que seria o único pilar capaz de orquestrar as ações que, efetivamente, poderiam salvar espécies e ecossistemas das rotas das extinções. Portanto, enquanto a toninha seguir como uma ilustre desconhecida à comunidade não científica nos três mencionados países, ela continuará seguindo o triste caminho de sua extinção.

Cientistas e componentes de ONGs definitivamente não conseguirão evitar a extinção da toninha sozinhos. É fato! É utópico! Por isso, o primeiro passo para salvar a toninha da extinção inclui furar as bolhas criadas há tempos por cientistas e ONGs, e levar embasamento sólido de propostas operacionais a novos nichos. Destacam-se aqui os governos federais, estaduais e municipais costeiros dos três países onde ocorre a toninha, os conselhos/as colônias que estão envolvidos principalmente com as atividades pesqueiras com o uso de rede de emalhe na mesma área e, quando presentes, os institutos de pesca.

No caso da participação governamental, a prática até aqui tem demonstrado que é insuficiente o engajamento de órgãos gestores de meio ambiente que apenas aumentam o tamanho das bolhas; sem efetividade alguma no desenvolvimento de ações propositivas de mudanças junto às instâncias regionais e federais.



Figura 25. O fato de ser uma espécie elusiva, ou seja, difícil de ser avistada, e que tem seu padrão de coloração que a mimetiza com as águas escuro-amarronzadas da faixa litorânea onde ocorre, traz um alto grau de complexidade à missão de proteção dessa indefesa espécie de golfinho. Soma-se a este fato o alto índice anual de casos de emaranhamento acidental em redes de pesca, que afeta sensivelmente a reposição dos estoques populacionais, e forma-se um cenário quase irreversível para salvar a toninha da extinção. Foto: Marcos Santos.



Figura 26. Trabalhar a concepção de que a toninha oferece papéis ecológicos fundamentais para a nossa própria existência deve ser prioritário nas atividades pedagógicas de ensino básico, principalmente nas escolas encontradas na faixa costeira ao longo da distribuição da espécie. Somente haverá empenho coletivo em proteger esta espécie se houver conscientização sobre sua relevância ecológica para a pesca e para o bem-estar humano. Foto: Marcos Santos..

A toninha não precisa de mais documentos com textos que indicam o que é preciso fazer para salvá-la da extinção. Sua extinção não será evitada se os cientistas seguirem publicando trabalhos científicos com resultados que seguirão restritos a uma microbolha.

A toninha precisa, urgentemente, de políticas públicas que regulamentem os caminhos que pavimentam a sua salvação por meio de ações concretas e efetivas nas três nações onde ocorre.

Mas; por que lutar pela salvação de uma espécie de golfinho? Que falta ela faria à humanidade? Ao longo de sua área de distribuição, a toninha tem um papel fundamental em manter a diversidade de espécies de peixes e de lulas; parte principal de sua dieta. Ela desempenha este papel ao ter uma dieta rica em distintos itens alimentares, muitos deles sem valor comercial.

Seu papel de predador de topo de teia alimentar envolve balancear o tamanho das populações de suas presas (peixes e lulas), mantendo as áreas litorâneas onde ocorre com uma alta diversidade de espécies marinhas. Dessa forma, ela contribui para que os ecossistemas costeiros mantenham alta qualidade em termos de recursos pesqueiros.

Ao ser sacada da teia alimentar, o desequilíbrio ecológico da teia alimentar da qual ela faz parte é certo, com conseqüente redução da diversidade biológica. Isso levará à redução da produção pesqueira nas áreas onde ela estiver extinta.

Suas interações com as demais espécies foram construídas em centenas de milhares de anos. São redes bastante sensíveis a danos gerados pela extirpação de predadores de topo de teias alimentares como a toninha.

Outro papel fundamental que a toninha desempenha tem relação a uma melhor distribuição de nutrientes, enriquecendo o meio onde ocorrem. Como ela faz isso?

Ao se alimentar tanto na coluna da água, quanto bem próximo ao fundo, em águas de até 30 metros de profundidade, a toninha processa uma ampla gama de nutrientes pela digestão de suas presas ingeridas, e os disponibilizam para outros organismos sob a forma de fezes. Dessa forma, ela pode transportar nutrientes espacialmente na sua área de uso. Essa área geralmente é caracterizada por águas turvas, riquíssimas em matéria orgânica pela forte influência da descarga de rios na faixa litorânea, e que dificulta a penetração de luz para as camadas mais profundas.

As camadas superficiais tendem a agregar a maior concentração de algas que produzem fotossíntese – o processo de geração de oxigênio essencial à vida da maioria das espécies do planeta. Quando captura presas em águas mais profundas, as toninhas transportam nutrientes trabalhados pela sua digestão do fundo para as camadas superficiais. Em outras palavras, a toninha disponibiliza às algas fotossintetizantes das camadas superficiais do oceano um complexo de nutrientes que não estava disponível às mesmas.

Nas fases de mergulho e de captura de presas, por uma adaptação fisiológica que foi adquirida na conquista do meio aquático onde vive, e ao longo do processo evolutivo da toninha, o sistema digestório e outros sistemas sem papel fundamental durante essas etapas de mergulho às maiores profundidades são desativados. Quando volta à superfície da água para respirar, esses sistemas retomam seu funcionamento natural. E será nas águas superficiais que a toninha irá liberar as suas fezes após a digestão das suas presas. Portanto, ela realiza um transporte vertical de nutrientes, do fundo à superfície da água, tornando-os acessíveis às algas fotossintetizantes e possibilitando que essas algas possam seguir produzindo oxigênio.

Já é sabido, pela ciência, que a cada dois momentos que respiramos oxigênio, um deles nós devemos às algas fotossintetizantes do oceano que perfaz cerca de 70% da superfície do Planeta Terra. Portanto, cara leitora e caro leitor, a toninha ajuda a nos manter vivos, pois sem oxigênio nós iríamos sucumbir. Elas trabalham 24 horas por dia, 7 dias da semana, e todos os meses do ano como jardineiras na faixa litorânea entre o norte da Argentina e o Espírito Santo. Nesse processo de fotossíntese, necessariamente o carbono atmosférico acaba sendo utilizado pelas algas.

Em tempos de mudanças climáticas globais, onde as ações humanas têm gerado um acúmulo de carbono na atmosfera, a toninha contribui com a redução dessa concentração de carbono na atmosfera. Essa ação, de forma indireta, auxilia na regulação do clima do planeta.

Quanto menos toninhas no planeta, menor a fixação do carbono para a realização de fotossíntese pelas algas, menos oxigênio produzido à humanidade, menos regulação climática e mais desastres ambientais com danos irreparáveis à sobrevivência humana.



Figura 27. Há grupos de pesquisa, como o do Laboratório de Biologia da Conservação de Mamíferos Aquáticos do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, que sempre estiveram engajados em conciliar o esforço de coleta de dados biológicos sobre a toninha, ao aprendizado e à capacitação de jovens da comunidade local. Será apenas por meio dessa estratégia que a conscientização desse público-alvo poderá incidir em mudanças comportamentais no médio e no longo prazo.

Foto: Marcos Santos.

Em suma, a toninha nos ajuda a manter uma região costeira saudável onde ela ocorre, rica em recursos pesqueiros e, por tabela, ajuda na produção de oxigênio que nos faz viver, e na regulação do clima do planeta. Neste sentido, não seria justo que zelássemos pela saúde e pela proteção de quem trabalha gratuitamente pela nossa sobrevivência?

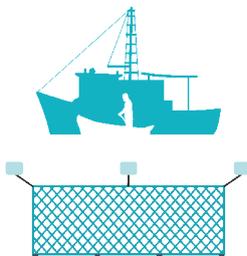
Cientes dos papéis ecológicos de suma importância oferecidos pela toninha às populações humanas dos três países, as instâncias governamentais federais, estaduais e municipais costeiras dos mesmos precisam estar engajadas em um planejamento de curto, médio e longo prazo com vistas à conservação desse pequeno golfinho.

O planejamento necessariamente deve incluir os conselhos/as colônias e os institutos de pesca que estão envolvidos principalmente com as atividades pesqueiras com uso de rede de emalhe na mesma área. Para completar o tripé de atores que serão fundamentais para planejar e colocar em prática as ações de conservação da toninha, a comunidade científica primariamente associada a universidades, e que está envolvida com a pesquisa com a toninha, deve participar. Serão esses cientistas que deverão trazer os subsídios iniciais básicos para alimentar as primeiras discussões com os dois demais grupos de atores mencionados.

Grupos de trabalho devem ser formados em escalas federal e regional. Neste último caso, seria prudente se pensar em ações em escalas espaciais de menor porte quando comparadas às FMAs estabelecidas em 2000 e expostas neste documento, já que a toninha tende a apresentar pequenas áreas de uso, e em função de buscar incluir as principais áreas de influência das pescas artesanal e industrial com o uso de redes de emalhe.

Nota-se, portanto, que uma das ações cruciais para a conservação da toninha passa, obrigatoriamente, por registrar e mapear o maior número possível de embarcações envolvidas com a pesca litôrânea (até 30 metros de profundidade) com uso de rede de emalhe. Deve-se categorizar essa frota pesqueira de acordo com suas características de atuação. Essas frotas estarão envolvidas nos planejamentos e regulamentações visando a conservação da toninha de distintas formas. Sem esse passo inicial será impossível desenvolver uma estratégia de sucesso para a conservação da toninha.

Adicionalmente, será necessário incentivar uma coleta de informações padronizadas envolvendo os esforços de pesca, bem como a produção pesqueira com uso de rede de emalhe, em cada subárea regionalizada a ser estabelecida pelos grupos de trabalho. Essas informações também são extremamente relevantes para que ações de manejo sejam propostas em conjunto pelos grupos de trabalho.



Caracterização
da frota
pesqueira

Dados de esforços
de pesca e
produção pesqueira

Avaliação das
capturas acidentais
de toninhas

Desenvolvimento de
ações propositivas de
conservação da toninha

Em paralelo ao monitoramento dos dados pesqueiros, as equipes de pesquisa deverão interagir com os conselhos/as colônias e os institutos de pesca para avaliar os eventos de capturas acidentais de toninhas em operações pesqueiras.

No passado, algumas frentes pontuais de investigação científica sobre a mortalidade de toninhas em redes de pesca foram desenvolvidas com sucesso por grupos de pesquisadores em pontos específicos das quatro FMAs. Infelizmente, foram ações que dependeram, organicamente, da insistência e da resiliência de poucos grupos de pesquisa dotados de baixas cargas orçamentárias.

Uma das estratégias de maior sucesso envolveu o uso de cadernos de bordo que incluíam a tomada diária de dados padronizados por parte dos mestres/proprietários de embarcações.

Em eventos de capturas acidentais, quando possível, os exemplares encontrados mortos devem ser trazidos ao porto de partida, e encaminhados aos grupos de pesquisa (Fig. 28). Esses, por sua vez, terão o dever de processar o material biológico trazido para melhor refinamento dos conhecimentos sobre a história de vida das distintas populações de toninhas.



Figura 28. A equipe de cientistas do Laboratório de Biologia da Conservação de Mamíferos Aquáticos do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo contou com uma parceria ímpar entre 2004 e 2007, e entre 2011 e 2018 para pavimentar os caminhos voltados à pesquisa, à conscientização coletiva, e à conservação da toninha. Em uma cooperação de extremo valor, exemplares mortos acidentalmente em redes de pesca como apresentados nesta fotografia foram trazidos para terra firme, com o intuito de construir um conhecimento refinado sobre aspectos da história de vida do estoque populacional estudado. Sem o trabalho coletivo que contou, de maneira decisiva, com a colaboração da comunidade pesqueira, não teríamos tantos conhecimentos disponíveis sobre as toninhas encontradas no sul do Estado de São Paulo. Será apenas com iniciativas como esta que o cenário poderá ser modificado, para que forças cooperativas invistam coletivamente em ações que visem a conservação de uma espécie de golfinho em perigo. Foto: Ednilson da Silva.

Com essa metodologia de ação, a ciência deverá cobrir importantes lacunas do conhecimento sobre a toninha, e que envolvem, primariamente, a melhor avaliação genômica dos estoques populacionais, um refinamento dos conhecimentos sobre aspectos reprodutivos para cada um desses estoques, como indicado neste documento para alguns setores de ocorrência da toninha, e uma primeira iniciativa concomitante em se avaliar a captura de toninhas por unidade de esforço de pesca – dado crucial que subsidiará as ações de manejo a serem planejadas e aplicadas regionalmente.

Sendo a mortalidade em operações de pesca com uso de redes de emalhe o principal fator que gera declínio populacional da toninha, essa última frente de avaliação torna-se o tendão de Aquiles para poder servir de pilar para a elaboração de um futuro plano de manejo costeiro para proteger os estoques regionais.

Em paralelo, serão obtidas informações de alta relevância para a proteção dos recursos pesqueiros, por meio de uma avaliação padronizada e simultânea da produção da pesca em uma importante área econômica para as três nações mencionadas. Ainda no século XXI, os três países ainda não contam de um sistema de manejo da pesca que leve a um planejamento sustentável dessa atividade econômica. Sabidamente, essas nações sofrem com as consequências econômicas e sociais da sobrepesca.

Em tempos em que a sobrepesca é uma realidade globalizada, já passou do momento em que essas nações deveriam ter estabelecido programas robustos e confiáveis para avaliar suas produções pesqueiras, bem como para ter subsídios para estabelecer programas sustentáveis visando melhor regulamentação dessa atividade econômica. Será o conhecimento básico levantado até 2022, adicionado a novas peças do quebra-cabeça em uma ação conjunta que deverá ditar os caminhos para estabelecer políticas públicas regionais visando a conservação da toninha.

Em paralelo a esses esforços iniciais, será fundamentalmente necessário estabelecer um programa que visa estimar anualmente a abundância de toninhas em toda a sua área de distribuição. Esse programa deverá ter por base uma mescla de metodologias que englobam tanto os sobrevoos, como a aplicação da ferramenta acústica em áreas de menor possibilidade de detecção das toninhas (Fig. 29).

Para esta segunda frente, já há avanço na aplicação da acústica para estimar a abundância de golfinhos em outras regiões do planeta. Seria crucial adaptar as mesmas para detectar e estimar abundâncias regionais da toninha.

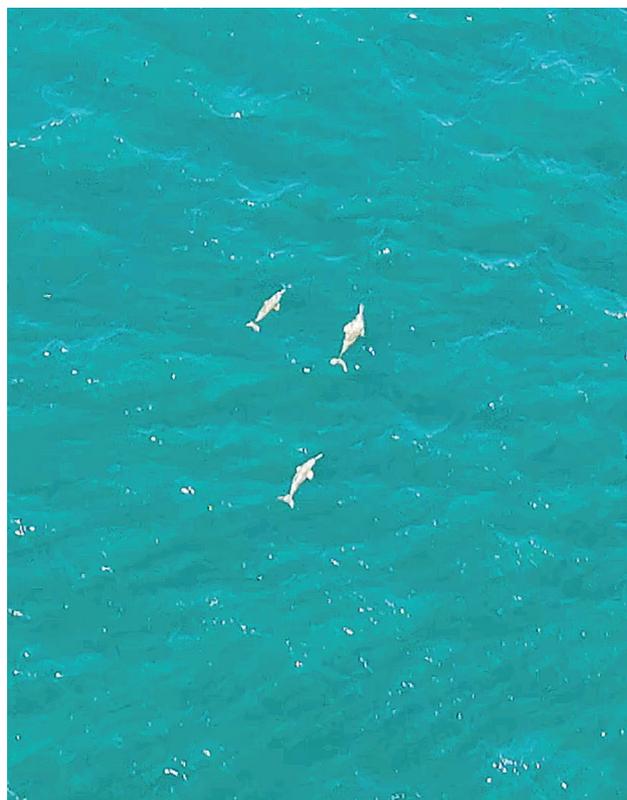


Figura 29. O uso de novas ferramentas de pesquisa para melhor conhecer as toninhas deve ser priorizado. Aqui, um exemplo do uso de drones pela equipe de pesquisadores do Laboratório de Biologia da Conservação de Mamíferos Aquáticos do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo para determinar tamanhos de grupos de toninha, seus padrões de uso de área, tempos de mergulho, e reações à presença de embarcações, por exemplo. Foto: Marcos Santos.

Há cientistas e estudantes universitários dispostos e à disposição para atender a todas essas demandas listadas. Novos recursos humanos certamente deverão agregar valor a esse processo. Faltaria apenas um pequeno detalhe: os recursos financeiros.

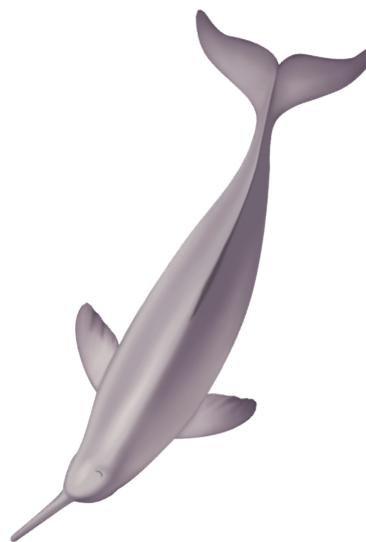
Em um mundo globalizado que enfrenta uma série crise climática provocada principalmente pela emissão de poluentes fósseis, Brasil, Uruguai e Argentina deveriam redirecionar uma porcentagem dos lucros bilionários gerados pelas corporações petrolíferas para a proteção da natureza e dos recursos naturais. Apesar de já haver alguns “apoios” por parte das mesmas em alguns projetos ambientais nos três países, eles são insuficientes perante a carga de lucro gerado pela notadamente poluente exploração de óleo e gás.

A parcela de recursos necessária para implementar um programa estimado em cerca de 12 decisivos anos para a pavimentação de uma avenida que levaria à conservação da toninha seria módica perante o referido lucro dessas grandes corporações. Os recursos devem ser gerenciados pelos grupos de trabalho a serem estruturados, nas escalas federais e regionais dos três países, por meio de editais chamados por agências de fomento. Não se trataria de patrocínio, e sim de um investimento de estatais como forma de atendimento necessário às demandas das sociedades dos referidos países em que elas estão atreladas.

Como seriam desenvolvidas as distintas etapas no tempo e no espaço? Nos quatro primeiros anos deverá haver a organização dos grupos de trabalho, a estruturação das estratégias de levantamento de dados regionais e o processamento dos mesmos. Em um ano organiza-se a logística completa e em três anos obtém-se um banco de informações do mais alto valor para as três nações, pois a atividade econômica da pesca é parte indissociável desse processo. Essa seria a primeira etapa do processo.

Após esses quatro anos iniciais, haverá subsídios concretos para planejar as estratégias regionais para mitigar a mortalidade de toninhas. Metas deverão ser estipuladas para o curto, o médio (segunda etapa) e o longo (terceira etapa) prazo. No longo prazo, será um empenho de um total de 12 anos: quatro anos com a organização dos grupos de trabalho e coleta de dados, outros quatro aplicando novas regulamentações decididas em conjunto, coletando dados científicos e acompanhando os resultados do manejo (segunda etapa), e outros quatro anos acompanhando o que viria a ser o *modus operandi* do manejo participativo com adaptações mais sutis com o tempo (terceira etapa).

A segunda etapa estará baseada em ações coletivas envolvendo a participação dos três grupos de atores anteriormente mencionados. Essas ações deverão passar, por exemplo, pelo estabelecimento de áreas de exclusão de pesca regionais, sazonais ou anuais. Apesar de mais acintosa, essa é a única forma que será capaz de reduzir, em primeira instância, a mortalidade de toninhas. Neste caso, os grupos de trabalho deverão buscar soluções práticas para que a comunidade pesqueira tenha alternativas de subsistência que não sejam vinculadas a pagamentos de auxílios diretos que, no passado, não surtiram efeito.



Essas soluções deverão respeitar as realidades, culturas e possibilidades de alcance locais. Há diversos exemplos globalizados de empreendedorismo que podem ser adotados pelas comunidades pesqueiras em determinadas áreas onde as atividades de pesca com redes de emalhe necessitam passar por períodos de defeso. Nessa segunda etapa poderá haver possíveis ajustes de atuação a serem aplicados pela experiência adquirida nas distintas regiões. Na terceira e última etapa, nos quatro anos finais, acompanha-se o surtir dos efeitos dos esforços coletivos para retirar a toninha da lista de espécies ameaçadas de extinção, e colhem-se frutos de um manejo pesqueiro sustentável gerado por um engajamento participativo.

Diante desse cenário, os esforços coletivos de atuação podem começar em meados da Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021 – 2030), declarada pelas Nações Unidas, e culminarem em uma redução significativa de mortalidade de toninhas até a segunda metade da década seguinte. Seria uma semente de esperança plantada nesta década, e que poderia representar uma referência globalizada de como alterar os rumos de extinção de uma espécie marinha vulnerável.

Debruçar sobre as atividades pesqueiras que utilizam redes de emalhe será um horizonte inevitável para as três nações manejarem a mortalidade da toninha. A conservação dessa espécie passa, necessariamente, por um conjunto de ações que incluem sacrifícios por parte de grupos de atores diretamente ligados à principal causa de mortalidade de toninhas em toda a sua área de distribuição. Não há outro caminho. Ou encara-se o desafio, ou passaremos as próximas décadas ouvindo as bolhas lamentarem, paulatinamente, a perda de uma frágil espécie de golfinho até o seu último representante. Esse fato aconteceu recentemente com o baiji (*Lipotes vexillifer*), um pequeno golfinho de rio que ocorria na China e foi extinto em 2007, e está acontecendo com outra espécie de pequeno golfinho conhecida como vaquita (*Phocoena sinus*), que ocorre apenas no Golfo do México, e que conta, atualmente, com menos de 20 indivíduos vivos na natureza.

Talvez, neste exato momento que você esteja lendo este texto, a vaquita já esteja extinta. E seria o momento de se perguntar: se temos condições, recursos humanos, financeiros e estrutura para evitar a extinção da toninha, por que não evitar a repetição das histórias do baiji e da vaquita? O futuro da toninha não depende apenas dela; está concentrado exclusivamente em nossas mãos!



NATUREZA

Dia da Biodiversidade: você sabia que a Toninha só existe no Brasil?

Figura 30. A desinformação é um dos maiores inimigos da toninha. Grandes veículos de divulgação de informações online estão compartilhando cada vez mais desinformação sobre essa espécie de pequeno cetáceo. Neste século, com a expansão da mídia eletrônica e a sede por patrocinadores e o ineditismo dos fatos, a preciosidade que caracterizava a pesquisa muito bem apurada de cunho jornalístico foi praticamente perdida. Chamadas completamente equivocadas como essa deseducam e se transformam em mais obstáculos para o complexo trabalho de se investir em salvar a toninha de extinção. Já passou da hora de haver maior cobrança de maior responsabilidade por parte desses meios de comunicação de massa por meio de políticas públicas. Deveria ser mandatória a consulta técnica a especialistas em determinadas temáticas antes de disseminar informações de extrema relevância que podem educar ou deseducar uma nação por meio de mídias eletrônicas. Foto extraída de um dos portais de divulgação em massa da rede internacional de computadores.

Referências

- Alonso, M. B., Feo, M. L., Corcellas, C., Vidal, L. G., Bertozzi, C. P., Marigo, J., Cremer, M., Domit, C., Azevedo, A. F., Dorneles, P. R., Torres, J. P. M., Lailson-Brito, J., & Barceló, D. 2012. Pyrethroids: a new threat to marine mammals? *Environment International*, 47, 99-106.
- Alonso, M. B., Eljarrat, E., Gorga, M., Secchi, E. R., Bassoi, M., Barbosa, L., ... & Barceló, D. 2012. Natural and anthropogenically-produced brominated compounds in endemic dolphins from Western South Atlantic: another risk to a vulnerable species. *Environmental Pollution*, 170, 152-160.
- Alonso, M. B., Feo, M. L., Corcellas, C., Gago-Ferrero, P., Bertozzi, C. P., Marigo, J., Flach, L., Meirelles, A. C. O., Carvalho, V. L., Azevedo, A. F., Torres, J. P. M., Lailson-Brito, J., Malm, O., Diaz-Cruz, M. S., Eljarrat, E., & Barceló, D. 2015. Toxic heritage: Maternal transfer of pyrethroid insecticides and sunscreen agents in dolphins from Brazil. *Environmental Pollution*, 207, 391-402.
- Amaral, K. B., Danilewicz, D., Zerbini, A., Di Benedetto, A. P., Andriolo, A., Alvares, D. J., Secchi, E., Ferreira, E., Sucunza, F., Borges-Martins, M., Santos, M. C. O., Cremer, M., Denuncio, P., Ott, P. H., & Moreno, I. B. 2018. Reassessment of the franciscana *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1844) distribution and niche characteristics in Brazil. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 508, 1-12.
- Baptista, G., Kehrig, H. A., Di Benedetto, A. P. M., Hauser-Davis, R. A., Almeida, M. G., Rezende, C. E., Siciliano, S., Moura, J. F., & Moreira, I. 2016. Mercury, selenium and stable isotopes in four small cetaceans from the Southeastern Brazilian coast: influence of feeding strategy. *Environmental Pollution*, 218, 1298-1307.
- Barbato, B.H.A., Secchi, E.R., Di Benedetto, A.P.M., Ramos, R.M.A., Bertozzi, C.P., Marigo, J., Bordino, P., & Kinas, P. G. 2012. Geographical variation in franciscana (*Pontoporia blainvillei*) external morphology. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92(8), 1645-1656.

- Barbosa, A. P. M., Méndez-Fernandez, P., Dias, P. S., Santos, M. C. de O., Taniguchi, S., & Montone, R. C. 2018. Transplacental transfer of persistent organic pollutants in La Plata dolphins (*Pontoporia blainvillei*; Cetartiodactyla, Pontoporiidae). *Science of the Total Environment*, 631, 239-245.
- Berninsone, L. G., Bordino, P., Gnecco, M., Foutel, M., Mackay, A. I., & Werner, T. B. 2020. Switching gillnets to longlines: an alternative to mitigate the bycatch of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) in Argentina. *Frontiers in Marine Science*, 699.
- Barreto, A. S., & Rosas, F. C. W. 2006. Comparative growth analysis of two populations of *Pontoporia blainvillei* on the Brazilian coast. *Marine Mammal Science*, 22, 644-653.
- Basso, M., Secchi, E. R., Danilewicz, D., Moreno, I. B., Santos, R. A., & Shepherd, J. G. 2021. Intrapopulation variation in the diet of franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) off southern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 101(3), 621-637.
- Bordino, P., Thompson G., & Iñíguez, M. 1999. Ecology and behavior of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in Bahía Anegada, Argentina. *Journal of Cetacean Research and Management* 1(2), 213-222.
- Bordino, P., Kraus, S., Albareda, D., Fazio, A., Palmerio, A., Mendez, M., & Botta, S. 2002. Reducing incidental mortality of franciscana dolphin *Pontoporia blainvillei* with acoustic warning devices attached to fishing nets. *Marine Mammal Science*, 18(4), 833-842.
- Bordino, P., Mackay, A. I., Werner, T. B., Northridge, S. P., & Read, A. J. 2013. Franciscana bycatch is not reduced by acoustically reflective or physically stiffened gillnets. *Endangered Species Research*, 21(1), 1-12.
- Botta, S., Secchi, E. R., Muelbert, M. M. C., Danilewicz, D., Negri, M. F., Capozzo, H. L., & Hohn, A. A. 2010. Age and growth of franciscana dolphins, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae) incidentally caught off southern Brazil and northern Argentina. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 90, 1493-1500.
- Brownell Jr., R. L. 1975. Progress Report on the biology of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*, in uruguayan waters. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 32(7), 1073-1078.

- Campos, L. B., Lopes, X. M., Da Silva, E., & Santos, M. C. de O. 2020. Feeding habits of the franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) in south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 100(2), 301-313.
- Campos, L. B., & Santos, M. C. de O. 2021. Trophic relationships and use of area of two sympatric small cetaceans in the Southwestern Atlantic Ocean determined by carbon and nitrogen stable isotopes. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 93(2), 1-14.
- de Carvalho, C. T., 1961. “*Stenodelphis blainvillei*” na costa meridional do Brasil, com notas osteológicas (Cetacea, Platanistidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 21: 443- 454.
- Carvalho, C. E. V., Di Benedetto, A. P. M., Souza, C. M. M., Ramos, R. M., & Rezende, C. E. 2008. Heavy metal distribution in two cetacean species from Rio de Janeiro State, south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 88(6), 1117-1120.
- Central Intelligence Agency, CIA. 2022. *The CIA World Factbook 2022*. Skyhorse Publishing Inc, acessado em julho de 2022.
- Chivers, S. J. 2009. Cetacean life history. Em: Perrin, W. F., Würsig, B., Thewissen, J. G. M. (Eds). *Encyclopedia of Marine Mammals*, Second edition, pp. 215-220. Academic Press, Elsevier, Amsterdam.
- Ciocca, D. R., & Delgado, G. 2017. The reality of scientific research in Latin America; an insider’s perspective. *Cell Stress and Chaperones*, 22(6), 847-852.
- Committee on Taxonomy. 2022. List of marine mammal species and subspecies. *Society for Marine Mammalogy*, www.marinemammalscience.org, consultado em julho de 2022.
- Conversani, V. R., Silva, D. F., Barbosa, R. A., Hohn, A. A., & Santos, M. C. de O. 2021. Age and growth of franciscana, *Pontoporia blainvillei*, and Guiana, *Sotalia guianensis*, dolphins from southeastern Brazil. *Marine Mammal Science*, 37(2), 702-716.
- Corcuera, J. 1994. Mortality of *Pontoporia blainvillei* in Northern Buenos Aires Province: the threat of small fishing camps. Em: Perrin, W.F; Donovan, G.P., & Barlow, J. (Eds) *Gillnets and Cetaceans*. International Whaling Commission (special issue 15), Cambridge, 291-294.

- Corcuera, J., Monzón, F., Crespo, E.A., Aguilar, A. & Raga, J.A. 1994. Interactions between marine mammals and the coastal fisheries of Necochea and Claromecó (Buenos Aires, Argentina). Em: Perrin, W.F.; Donovan, G.P.; Barlow, J. (Eds) *Gillnets and Cetaceans*. International Whaling Commission (special issue 15), Cambridge, 283-290.
- Costa-Urrutia, P., Abud, C., Secchi, E. R., & Lessa, E. P. 2012. Population genetic structure and social kin associations of franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. *Journal of Heredity*, 103(1), 92-102.
- Cremer, M. J., & Simões-Lopes, P. C. 2005. The occurrence of *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny) (Cetacea, Pontoporiidae) in an estuarine area in southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22, 717-723.
- Cremer, M. J., & Simões-Lopes, P. C. 2008. Distribution, abundance and density estimates of franciscanas, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae), in Babitonga bay, southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25, 397-402.
- Cremer, M. J., Pinheiro, P. C., & Simões-Lopes, P. C. 2012. Prey consumed by Guiana dolphin *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) and franciscana dolphin *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) in an estuarine environment in southern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 102, 131-137.
- Crespo, E.A. 2009. Franciscana *Pontoporia blainvillei*. Em: Perrin, W.F.; Würsig B.; Thewissen, J.G.M. (Eds), *Encyclopedia of Marine Mammals*, Second edition, pp. 466-469. Academic Press, Elsevier, Amsterdam.
- Crespo, E. A., Harris, G. & Gonzalez, R. 1998. Group size and distributional range of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. *Marine Mammal Science*, 14(4), 845-849.
- Crespo, E. A., Pedraza, S. N., Grandi, M. F., Dans, S. L., & Garaffo, G. V. 2010. Abundance and distribution of endangered franciscana dolphins in Argentine waters and conservation implications. *Marine Mammal Science*, 26(1), 17-35.
- Cunha, H. A., Medeiros, B. V., Barbosa, L. A., Cremer, M. J., Marigo, J., Laílson-Brito, J., Azevedo, A. F., & Solé-Cava, A. M. 2014. Population structure of the endangered franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*): Reassessing Management Units. *PLoS ONE* 9(1): e85633.
- Danilewicz, D. 2003. Reproduction of female franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 2(2), 67-78.

- Danilewicz, D., Claver, J. A., Pérez Carrera, A. L., Secchi, E. R., & Fontoura, N. F. 2004. Reproductive biology of male franciscanas (*Pontoporia blainvillei*) (Mammalia: Cetacea) from Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Fishery Bulletin*, 102(4), 581-592.
- Danilewicz, D., Moreno, I. B., Ott, P. H., Tavares, M., Azevedo, A. F., Secchi, E. R., & Andriolo, A. 2010. Abundance estimates for a threatened population of franciscana dolphins in southern coastal Brazil: uncertainties and management implications. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 90(8), 1649-1657.
- De La Torre, A., Alonso, M. B., Martínez, M. A., Sanz, P., Shen, L., Reiner, E. J., Lailson-Brito, J., Torres, J. P. M., Bertozzi, C., Marigo, J., Barbosa, L., Cremer, M., Secchi, E. A., Malm, O., Eljarrat, E., & Barceló, D. (2012). Dechlorane-related compounds in franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) from southeastern and southern coast of Brazil. *Environmental Science & Technology*, 46(22), 12364-12372.
- Denuncio, P., Bastida, R., Dassis, M., Giardino, G., Gerpe, M., & Rodríguez, D. 2011. Plastic ingestion in franciscana dolphins, *Pontoporia blainvillei* (Gervais and d'Orbigny, 1844), from Argentina. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1836-1841.
- Denuncio, P. E., Bastida, R. O., Danilewicz, D., Morón, S., Rodríguez-Heredia, S., & Rodríguez, D. H. 2013. Calf chronology of the franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*): birth, onset of feeding, and duration of lactation in coastal waters of Argentina. *Aquatic Mammals*, 39(1), 73-80.
- Denuncio, P., Negri, M. F., Bastida, R., & Rodríguez, D. 2017. Age and growth of franciscana dolphins from northern Argentina. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 98, 1197-1203.
- Di Benedetto, A. P. M. 2003. Interactions between gillnet fisheries and small cetaceans in northern Rio de Janeiro, Brazil: 2001-2002. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 1(1), 79-86.
- Di Benedetto, A. P. M. 2004. Presence of franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) remains in the stomach of a tiger shark (*Galeocerdo cuvier*) captured in Southeastern Brazil. *Aquatic Mammals* 30(2), 311-314.
- Di Benedetto, A. P. M., & Ramos, R. M. A. 2001. Biology and conservation of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in the north of Rio de Janeiro State, Brazil. *Journal of Cetacean Research and Management*, 3, 185-192.

- Di Benedetto, A. P. M., Ramos, R. M. A. & Lima, N. R. W. 2001. Sightings of *Pontoporia blainvillei* (Gervais & D'Orbigny, 1844) and *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetacea) in South-eastern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 44(3), 291 – 296.
- Di Benedetto, A. P. M., Santos, M. V. B., & Vidal, M. V. 2009. Comparison between the diet of two dolphins from south-eastern Brazil: proximate-composition and caloric value of prey species. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 89(5), 903-905.
- Di Benedetto, A. P. M., & Awabdi, D. R. 2014. How marine debris ingestion differs among megafauna species in a tropical coastal area. *Marine Pollution Bulletin*, 88(1-2), 86-90.
- Di Benedetto, A. P. M., & Ramos, R. M. A. 2014. Marine debris ingestion by coastal dolphins: what drives differences between sympatric species? *Marine Pollution Bulletin*, 83(1), 298-301.
- Di Benedetto, A. P. M., & Monteiro, L. R. 2016. Isotopic niche of two coastal dolphins in a tropical marine area: specific and age class comparisons. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 96(4), 853-858.
- Figueiredo, G. C., Amaral, K. B., & Santos, M. C. de O. 2020. Cetaceans along the southeastern Brazilian coast: occurrence, distribution and niche inference at local scale. *PeerJ*, 8, e10000.
- Fitch, J. E., & Brownell Jr, R. L. 1971. Food habits of the franciscana *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Platanistidae) from South America. *Bulletin of Marine Science*, 21(2), 626-636.
- Franco-Trecu, V., Szephegyi, M. N., Doño, F., Forselledo, R., Reyes, F., Passadore, C., Crespo, E. A., & Inchausti, P. 2019. Marine mammal bycatch by the industrial bottom trawl fishery at the Río de la Plata Estuary and the adjacent Atlantic Ocean. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 47(1), 89-101.
- Gago-Ferrero, P., Alonso, M. B., Bertozzi, C. P., Marigo, J., Barbosa, L., Cremer, M., Secchi, E. R., Azevedo, A., Lailson-Brito, J., Torres, J. P. M., Malm, O., Eljarrat, E., Diaz-Cruz, M. S., & Barceló, D. 2013. First determination of UV filters in marine mammals. Octocrylene levels in franciscana dolphins. *Environmental Science & Technology*, 47(11), 5619-5625.

- Gariboldi, M. C., Túnez, J. I., Dejean, C. B., Failla, M., Vitullo, A. D., Negri, M. F., & Cappozzo, H. L. 2015. Population genetics of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*): introducing a new population from the southern edge of their distribution. *PLoS One*, 10(7), e0132854.
- Gariboldi, M. C., Túnez, J. I., Failla, M., Hevia, M., Panebianco, M. V., Paso Viola, M. N., ... & Cappozzo, H. L. 2016. Patterns of population structure at microsatellite and mitochondrial DNA markers in the franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*). *Ecology and Evolution*, 6(24), 8764-8776.
- Gerpe, M. S., Rodriguez, D. H., Moreno, V. J., Bastida, R. O., & Aizpun, J. E. 2002. Accumulation of heavy metals in the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from Buenos Aires Province, Argentina. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 95-106.
- Godoy, J. M., Siciliano, S., de Carvalho, Z. L., de Moura, J. F., & Godoy, M. L. D. 2012. 210Polonium content of small cetaceans from Southeastern Brazil. *Journal of Environmental Radioactivity*, 106, 35-39.
- Hardt, F. A. S., Cremer, M. J., Tonello, A. J., Bellante, A., Buffa, G., Buscaino, G., Mazzola, S., Barreto, A. S., Martinelli, L. A., & Zuppi, G. M. 2013. Use of carbon and nitrogen stable isotopes to study the feeding ecology of small coastal cetacean populations in southern Brazil. *Biota Neotropica*, 13, 90-98.
- Harrison, R. J., & Brownell Jr, R. L. 1971. The gonads of the South American dolphins, *Inia geoffrensis*, *Pontoporia blainvillei*, and *Sotalia fluviatilis*. *Journal of Mammalogy*, 52(2), 413-419.
- Harrison, R. J., Bryden, M. M., McBrearty, D. A. & Brownell Jr, R. L. 1981. The ovaries and reproduction in *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Platanistidae). *Journal of Zoology*, 193 (4), 563-580.
- Henning, B., de Sá Carvalho, B., Pires, M. M., Bassoi, M., Marigo, J., Bertozzi, C., & Araújo, M. S. 2018. Geographical and intrapopulation variation in the diet of a threatened marine predator, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea). *Biotropica*, 50(1), 157-168.
- ICMBio. 2018. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Vol 1. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, D.F., Brasil.
- Intergovernmental Oceanographic Commission, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (IOC-UNESCO). 2020. In: Isensee, K. (Ed.). *Global Ocean Science Report 2020 - Charting capacity for ocean sustainability*. UNESCO Publishing, Paris.

- Kajiwara, N., Matsuoka, S., Iwata, H., Tanabe, S., Rosas, F. C. W., Fillmann, G., & Readman, J. W. 2004. Contamination by persistent organochlorines in cetaceans incidentally caught along Brazilian coastal waters. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 46(1), 124-134.
- Kasuya, T. & Brownell, R.L. 1979. Age determination, reproduction, and growth of franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. *Scientific Reports of the Whales Research Institute*, Tokyo, 31, 45-67.
- Lailson-Brito Jr, J., Azeredo, M. A. A., Malm, O., Ramos, R. A., Di Benedetto, A. P. M., & Saldanha, M. F. 2002. Trace metals in liver and kidney of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from the northern coast of Rio de Janeiro State, Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 107-114.
- Lailson-Brito, J., Dorneles, P. R., Azevedo-Silva, C. E., de Freitas Azevedo, A., Vidal, L. G., Marigo, J., Bertozzi, C., Zanelatto, R. C., Bisi, T. L., Malm, O., & Torres, J. P. M. 2011. Organochlorine concentrations in franciscana dolphins, *Pontoporia blainvillei*, from Brazilian waters. *Chemosphere*, 84(7), 882-887.
- Lavandier, R., Arêas, J., Quinete, N., de Moura, J. F., Taniguchi, S., Montone, R., Siciliano, S., & Moreira, I. 2016. PCB and PBDE levels in a highly threatened dolphin species from the Southeastern Brazilian coast. *Environmental Pollution*, 208, 442-449.
- Lázaro, M., Lessa, E. P., & Hamilton, H. 2004. Geographic genetic structure in the franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*). *Marine Mammal Science*, 20(2), 201-214.
- Leonel, J., Kannan, K., Tao, L., Fillmann, G., & Montone, R. C. 2008. A baseline study of perfluorochemicals in franciscana dolphin and Subantarctic fur seal from coastal waters of Southern Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 56(4), 778-81.
- Leonel, J., Sericano, J. L., Fillmann, G., Secchi, E., & Montone, R. C. 2010. Long-term trends of polychlorinated biphenyls and chlorinated pesticides in franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) from Southern Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 60(3), 412-418.
- Leonel, J., Sericano, J. L., Secchi, E. R., Bertozzi, C., Fillmann, G., & Montone, R. C. 2014. PBDE levels in franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*): temporal trend and geographical comparison. *Science of the Total Environment*, 493, 405-410.

- Manhães, B. M. R., Vannuci-Silva, M., Brião, J. A., Guari, E. B., Botta, S., Colosio, A. C., Ramos, H. G. C., Barbora, L. A., Cunha, I. A. G., Azevedo, A. F., Cunha, H. A., Bisi, T. L., & Lailson-Brito, J. 2022. Temporal trends of trace elements bioaccumulation by a vulnerable cetacean (*Pontoporia blainvillei*) before and after one of the largest mining disasters worldwide. *Science of The Total Environment*, 804, 150196.
- Mendez, M., Rosenbaum, H. C., & Bordino, P. 2008. Conservation genetics of the franciscana dolphin in Northern Argentina: population structure, by-catch impacts, and management implications. *Conservation Genetics*, 9(2), 419–435.
- Mendez, M., Rosenbaum, H. C., Wells, R. S., Stamper, A., & Bordino, P. 2010. Genetic evidence highlights potential impacts of by-catch to cetaceans. *PloS one*, 5(12), e15550.
- Monteiro, F., Lemos, L. S., de Moura, J. F., Rocha, R. C. C., Moreira, I., Di Benedetto, A. P. M., Kehrig, H. A., Bordon, I. C., Siciliano, S., Saint’Pierre, T. D., & Hauser-Davis, R. A. 2020. Total and subcellular Ti distribution and detoxification processes in *Pontoporia blainvillei* and *Steno bredanensis* dolphins from Southeastern Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 153, 110975.
- Moreno, I. B., Martins, C. C., Andriolo, A., & Engel, M. H. 2003. Sightings of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) off Espírito Santo, Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 131-132.
- Negri, M. F., Denuncio, P., Panebianco, M. V., & Cappozzo, H. L. 2012. By-catch of franciscana dolphins *Pontoporia blainvillei* and the dynamic of artisanal fisheries in the species’ southernmost area of distribution. *Brazilian Journal of Oceanography*, 60, 149-158.
- Negri, M. F., Cappozzo, H. L., & Tunez, J. I. 2016. Genetic diversity and population structure of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*, in Southern Buenos Aires, Argentina. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 50(2), 326-338.
- Negri, M. F., Panebianco, M. V., Denuncio, P., Viola, M. N. P., Rodríguez, D., & Cappozzo, H. L. (2016). Biological parameters of franciscana dolphins, *Pontoporia blainvillei*, by-caught in artisanal fisheries off southern Buenos Aires, Argentina. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 96(4), 821-829.
- Netto, R. F. & Siciliano, S. 2007. Contribuição ao conhecimento da distribuição da toninha *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d’Orbigny, 1844) no estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 21, 35-45.

- Oliveira-Ferreira, N., Manhães, B. M., Santos-Neto, E. B., Rocha, Y., Guari, E. B., Botta, S., Colosio, A. C., Ramos, H. G. C., Barbora, L., Cunha, I. A. G., Bisi, T. L., Azevedo, A. F., Cunha, H. A., & Lailson-Brito, J. 2022. Franciscana dolphins, *Pontoporia blainvillei*, as environmental sentinels of the world's largest mining disaster: Temporal trends for organohalogen compounds and their consequences for an endangered population. *Environmental Pollution*, 119370.
- Ott, P. H., & Danilewicz, D. 1998. Presence of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) in the stomach of a killer whale (*Orcinus orca*) stranded in southern Brazil. *Mammalia* (Paris), 62(4), 605-609.
- Ott, P. H., Secchi, E. R., Moreno, I. B., Danilewicz, D., Crespo, E. A., Bordino, P., Ramos, R., Di Benedetto, A. P. M., Bertozzi, C., Bastida, R., Zanelatto, R., Perez, J., & Kinas, P. G. 2002. Report of the working group on fishery interactions. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 1 (1), 55-64.
- Paitach, R. L., Amundin, M., Königson, S., & Cremer, M. J. 2022. Assessing effectiveness and side effects of likely "seal safe" pinger sounds to ward off endangered franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*). *Marine Mammal Science*, 38, 1007-1021.
- Panebianco, M. V., Negri, M. F., Botté, S. E., Marcovecchio, J. E., & Cappozzo, H. L. 2011. Metales pesados en el riñón del delfín franciscana, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae) y su relación con parámetros biológicos. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 39(3), 526-533.
- Panebianco, M. V., Negri, M. F., & Cappozzo, H. L. 2012. Reproductive aspects of male franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) off Argentina. *Animal Reproduction Science*, 131(1-2), 41-48.
- Panebianco, M. V., Del Castillo, D. L., Denuncio, P. E., Negri, M. F., Bastida, R., Failla, M., Vitullo, A. D., & Cappozzo, H. L. 2016. Reproductive biology of female franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) from Argentina. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 96(4), 831-840.
- Pinedo, M. C. 1994. Impact of incidental fishery mortality on the age structure of *Pontoporia blainvillei* in southern Brazil and Uruguay. *Reports of the International Whaling Commission*, 15, 261-264.
- Pinedo, M.C. 1994. Review of small cetacean fishery interactions in southern Brazil with special reference to the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. Em: Perrin, W.F; Donovan, G.P; Barlow, J. (Eds) *Gillnets and cetaceans*. International Whaling Commission (special issue 15), Cambridge, 251-259.

- Pinedo, M. C. 1995. Development and variation in external morphology of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. *Revista Brasileira de Biologia*, 55, 85-96.
- Pinedo, M. C., & Polacheck, T. 1999. Trends in franciscana (*Pontoporia blainvillei*) stranding rates in Rio Grande do Sul, Southern Brazil (1979-1998). *Journal of Cetacean Research and Management*, 1(2), 179-189.
- Pinedo, M. C. & Hohn, A. A. 2000. Growth layer patterns in teeth from the franciscana, *Pontoporia blainvillei*: Developing a model for precision in age estimation. *Marine Mammal Science*, 16(1), 1-27.
- Pinedo, M.C., Praderi, R. & Brownell Jr., R.L. 1989. Review of the biology and status of the franciscana *Pontoporia blainvillei*. Em: W.F. Perrin; R.L. Brownell, Jr.; K. Zhou; J. Liu (eds), *Biology and conservation of the river dolphins*, 46-51.
- Praderi, R. 1984. Mortalidad de franciscana, *Pontoporia blainvillei*, en pesquerías artesanales de tiburón de la costa Atlántica Uruguaya. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernadino Rivadavia"*. Zoología XIII, 259-272.
- Praderi, R. 1985. Relaciones entre *Pontoporia blainvillei* (Mammalia: Cetacea) y tiburones (Selachii) de aguas Uruguayas. *Comunicaciones Zoológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, 11(151), 1-19.
- Prado, J. H., Mattos, P. H., Silva, K. G., & Secchi, E. R. 2016. Long-term seasonal and interannual patterns of marine mammal strandings in subtropical western South Atlantic. *PLoS One*, 11(1), e0146339.
- Ramos, R. M. A, Di Benedetto, A. P. M. & Lima, N. R. W. 2000. Growth parameters of *Pontoporia blainvillei* and *Sotalia fluviatilis* (Cetacea) in northern Rio de Janeiro, Brazil. *Aquatic Mammals*, 26, 65-75.
- Ramos, R. M. A., Di Benedetto, A. P. M., Siciliano, S., Santos, M. C. de O., Zerbini, A. N., Bertozzi, C., Vicente, A. F. C., Zampirolli, E., Alvarenga, F. S. & Lima, N. R. W. 2002. Morphology of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) off the southeastern Brazil: Sexual dimorphism, growth and geographical variation. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 1(1), 129-144.
- Romero, M. B., Polizzi, P., Chiodi, L., Das, K., & Gerpe, M. 2016. The role of metallothioneins, selenium and transfer to offspring in mercury detoxification in Franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*). *Marine Pollution Bulletin*, 109(1), 650-654.

- Romero, M. B., Polizzi, P., Chiodi, L., Robles, A., Das, K., & Gerpe, M. 2016. Metals as chemical tracers to discriminate ecological populations of threatened Franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) from Argentina. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(4), 3940-3950.
- Rosas, F. C. W. & Monteiro-Filho, E. L. A. 2002. Reproductive parameters of *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae), on the coast of São Paulo and Paraná States, Brazil. *Mammalia*, 66 (2), 231-245.
- Santos, M. C. de O. & Netto, D. F. 2005. Killer whale (*Orcinus orca*) predation on a franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) in Brazilian waters. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 4(1), 69-72.
- Santos, M. C. de O., Pacífico, E. S., & Gonçalves, M. F. 2007. Unusual record of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) in inner waters of the Cananéia estuary, southeastern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 6(1), 117-119.
- Santos, M. C. de O., Oshima, J. D. F. & Silva, E. 2009. Sightings of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*): the discovery of a population in the Paranaguá estuarine complex, Southern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 57(1), 57-63.
- Secchi, E. R., Wang, J. Y., Murray, B. W., Rocha-Campos, C. C., & White, B. N. 1998. Population differentiation in the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from two geographic locations in Brazil as determined from mitochondrial DNA control region sequences. *Canadian Journal of Zoology*, 76(9), 1622-1627.
- Secchi, E. R., Ott, P. H., Crespo, E. A., Kinas, P. G., Pedraza, S. N. & Bordino, P. 2001. A first estimate of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) abundance off southern Brazil. *Journal of Cetacean Research and Management*, 3(1), 95-100.
- Secchi, E. R., & Wang, J. Y. 2002. Assessment of the conservation status of a franciscana (*Pontoporia blainvillei*) stock in the Franciscana Management Area III following the IUCN Red List process. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 1(1), 183-190.
- Secchi, E. R., Danilewicz, D., Ott, P. H., Ramos, R., Lazaro, M., Marigo, J. & Wang, J. Y. 2002. Report of the working group on stock identity. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 1(1) 47-54.

- Secchi, E. R., Ott, P. H. & Danilewicz, D. 2002. Report of the fourth workshop for the coordinated research and conservation of the franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) in the Western South Atlantic. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 1(1), 11-20.
- Secchi, E. R., Danilewicz, D. & Ott, P. H. 2003. Applying the phylogeographic concept to identify franciscana dolphin stocks: implications to meet management objectives. *Journal of Cetacean Research and Management*, 5(1), 61-68.
- Secchi, E. R., Ott, P. H., & Danilewicz, D. 2003. Effects of fishing by-catch and conservation status of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. N. J. Gales, M. A. Hindell & R. Kirkwood (Eds.), *Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues*, (Ed. 1), 174-191.
- Secchi, E. R., Kinas, P. G., & Muelbert, M. M. C. 2004. Incidental catches of franciscana in coast gillnet fisheries in the Franciscana Management Area III: Period 1999-2000. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 3(1): 61-68.
- Secchi, E. R., Cremer, M. J., Danilewicz, D., & Lailson-Brito, J. 2021. A synthesis of the ecology, human-related threats and conservation perspectives for the endangered franciscana dolphin. *Frontiers in Marine Science*, 8, 617956.
- Seixas, T. G., Kehrig, H. D. A., Fillmann, G., Di Benedetto, A. P. M., Souza, C. M., Secchi, E. R., Moreira, I., & Malm, O. 2007. Ecological and biological determinants of trace elements accumulation in liver and kidney of *Pontoporia blainvillei*. *Science of the Total Environment*, 385(1-3), 208-220.
- Seixas, T. G., Kehrig, H. A., Di Benedetto, A. P. M., Souza, C. M., Malm, O., & Moreira, I. 2009. Trace elements in different species of cetacean from Rio de Janeiro coast. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 20(2), 243-251.
- Siciliano, S. 1994. Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal waters of Brazil. *Report of the International Whaling Commission*, 15, 241-250.
- Siciliano, S., Di Benedetto, A. P. M. & Ramos, R. M. A. 2002. A toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1844) (Mammalia, Cetacea, Pontoporiidae), nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, costa sudeste do Brasil: Caracterização dos habitats e fatores de isolamento das populações. *Boletim do Museu Nacional*, 476, 1-15.

- Silva, D. F., Barbosa, R. A., Conversani, V. R., Botta, S.; Hohn, A. A. & Santos, M. C. de O. 2020. Reproductive parameters of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) of Southeastern Brazil. *Marine Mammal Science*, 36(4), 1291-1308.
- Simões-Lopes, P. 2018. Mastozoology history and perspectives in Latin America: marine and freshwater mammals in spotlight. Em: Rossi-Santos, M.R. & Finkl, C.W. (Eds.). *Advances in Marine Vertebrate Research in Latin America: Technological Innovation and Conservation*. Springer International Publishing, Cham, p. 3-13.
- Sucunza, F., Danilewicz, D., Andriolo, A., Azevedo, A. F., Secchi, E. R., & Zerbini, A. N. 2020. Distribution, habitat use, and abundance of the endangered franciscana in southeastern and southern Brazil. *Marine Mammal Science*, 36(2), 421-435.
- Szteren, D., & Lercari, D. 2022. Marine mammal research in South America: 30 years of publication efforts and collaborative networks. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 50(2), 251-266.
- Teixeira, C. R., Botta, S., Daura-Jorge, F. G., Pereira, L. B., Newsome, S. D., & Simões-Lopes, P. C. 2021. Niche overlap and diet composition of three sympatric coastal dolphin species in the southwest Atlantic Ocean. *Marine Mammal Science*, 37(1), 111-126.
- Tellechea, J. S., Perez, W., Olsson, D., Lima, M., & Norbis, W. 2017. Feeding habits of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*): echolocation or passive listening? *Aquatic Mammals*, 43(4), 430.
- Trimble, M. & Praderi, R. 2006. What is the colour of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*)? a review and a proposed assessment method. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 5(1), 55-63.
- Troina, G., Botta, S., Secchi, E. R., & Dehairs, F. 2016. Ontogenetic and sexual characterization of the feeding habits of franciscanas, *Pontoporia blainvillei*, based on tooth dentin carbon and nitrogen stable isotopes. *Marine Mammal Science*, 32(3), 1115-1137.
- Webb, P. 2021. *Introduction to Oceanography*. Roger Williams University.
- Wells, R. S.; Bordino, P., & Douglas, D. C. 2013. Patterns of social association in the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. *Marine Mammal Science*, 29(4), E520-E528.

- Wells, R. S., Cremer, M. J., Berninsone, L. G., Albareda, D., Wilkinson, K. A., Stamper, M. A., ... & Bordino, P. 2022. Tagging, ranging patterns, and behavior of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) off Argentina and Brazil: Considerations for conservation. *Marine Mammal Science*, 38(2), 571-605.
- Yogui, G. T., Santos, M. C. de O., Bertozzi, C. P., & Montone, R. C. 2010. Levels of persistent organic pollutants and residual pattern of DDTs in small cetaceans from the coast of São Paulo, Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 60(10), 1862-1867.
- Zerbini, A. N., Secchi, E., Crespo, E., Danilewicz, D. & Reeves, R. 2017. *Pontoporia blainvillei* (versão de errata publicada em 2018). *The IUCN Red List of Threatened Species*.

Agradecimentos

Em consideração aos esforços de pesquisa e de ações voltadas à conservação da toninha na costa do Estado de São Paulo, que faz parte da Área de Manejo da Toninha II (FMA II), os autores agradecem ao apoio histórico de diversas agências fomento. A seguir, cronologicamente e a partir de 1996, cada apoio será listado com informações sucintas sobre os mesmos. Esta é mais uma forma de reconhecer o essencial suporte dessas agências nesse incansável desafio de melhor conhecer a toninha para que se estabeleçam ações concretas voltadas a salva-la da extinção.

Os apoios listados foram direcionados a pesquisadoras e pesquisadores que estiveram associados às seguintes instituições: *Laboratório de Ecologia Aquática (LabMar)* do Departamento de Ecologia Geral do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (1995 a 2004), *Laboratório de Biologia da Conservação de Cetáceos* do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus Rio Claro (2005 a 2010), e *Laboratório de Biologia da Conservação de Mamíferos Aquáticos (LABCMA)*, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (a partir de 2011).

Em 1996, a **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** (Código de Financiamento 001) ofereceu suporte por meio de bolsa de pós-graduação em nível de mestrado a um dos autores desse livro (MCOS). Com aquele estudo, um banco de dados de registros de enalhes de toninha começou a ser estruturado para o litoral sul paulista e norte paranaense.

Ainda em 1996, o **WWF**, por intermédio do Programa do **Fundo Mundial para a Natureza**, providenciou suporte aos estudos de mortalidade de pequenos cetáceos no sul de São Paulo e no norte do Paraná (Processo CSR 050-96).

A empresa **Earthwatch Institute**, com sede em Boston nos Estados Unidos, apoiou uma frente de estudos sobre pequenos cetáceos no sul de São Paulo entre 2004 e 2007.

Entre 2004 e 2005, o **Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO)**, do **Ministério do Meio Ambiente**, com apoio do **BIRD/GEF/CNPq**, apoiou uma frente de ação de pesquisa visando a conservação da toninha no sudeste do Brasil. Aquele apoio marcou o início da estruturação de uma estratégia de estudos que contaram com a decisiva colaboração da comunidade pesqueira que atuou a partir do município de Cananeia, e que utilizou redes de espera como petrecho de pesca.

Entre 2005 e 2009, a **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)** financiou o projeto “Parâmetros populacionais e aspectos ecológicos para a conservação do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, no sul de São Paulo e no norte do Paraná” (Processos 05/59439-5 and 05/54149-9). Apesar de ter sido uma proposta que visava exclusivamente os estudos centrados no boto-cinza, foi com esse apoio que uma população residente de toninhas foi descoberta e descrita para as águas estuarinas do complexo estuarino de Paranaguá entre 2007 e 2008.

Com vistas a atender às lacunas indicadas na edição especial do *Latin American Journal of Aquatic Mammals* especificamente sobre a toninha, e publicado em 2002, a proposta de pesquisa intitulada “Capturas acidentais de pequenos cetáceos em atividades pesqueiras no litoral sul paulista: buscando subsídios para formulações de políticas de conservação” foi submetida em 2009 para apreciação e avaliação pela **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)**, que a apoiou entre 2011 e 2015 (Processo 2010/51323-6). Com aquele apoio específico foi reestabelecido o monitoramento da frota pesqueira que atuou com redes de emalhar no litoral sul paulista, e que havia sido suspenso em 2007, após a publicação de uma instrução normativa federal que afastou o setor pesqueiro da comunidade científica em boa parte do país, e abriu-se a possibilidade para a geração de uma produção científica ímpar e robusta sobre aspectos de história de vida do estoque populacional de toninha encontrado no sul do Estado de São Paulo.

Vinculado àqueles esforços de pesquisa, um dos autores desse livro (MCOS) foi contemplado com bolsa de produtividade em pesquisa pelo **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** entre 2011 e 2014 (Processo 308331/2010-9).

Em 2014 foram adquiridos os primeiros equipamentos de gravação de sons para iniciar os estudos de monitoramento acústico passivo de cetáceos na costa paulista a partir de 2015. O fomento para a aquisição dos mesmos foi proveniente do projeto temático “Biodiversidade e funcionamento de um ecossistema costeiro subtropical: subsídios para gestão integrada”, associado do Programa Biota da **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)** (Processo 2011/503317-5). O parque de equipamentos para a condução dos estudos de bioacústica teve um aporte considerável de acréscimos pelo apoio concedido pela **Ocean X** em 2017.

Entre 2012 e 2015 foi desenvolvido a proposta de pesquisa intitulada “Ocorrência, distribuição e movimentos de cetáceos na costa do estado de São Paulo” com apoio financeiro da **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)** (Processo 2011/51543-9). Além de ter operacionalizado a descrição inédita dos padrões de uso de área de cetáceos na costa do Estado mais populoso do país, aquele apoio trouxe luz a novos estudos envolvendo a toninha em vida livre em uma área onde ela passou a ser mais facilmente detectada, em função do contraste do seu padrão de coloração em relação às claro-esverdeadas águas do litoral norte paulista.

Em função daquela descoberta sobre o potencial de estudos sobre a toninha de vida livre no litoral norte paulista efetuada na proposta anteriormente citada, em 2017 foi submetida à **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)** uma nova proposta de estudos especificamente voltada às toninhas do litoral norte paulista. Em 2019 foi aprovado o projeto intitulado “A toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais and d’Orbigny, 1844), sob nova ótica: pesquisa e conservação de um pequeno cetáceo ameaçado de extinção” (Processo 2018/17501-6). Esses estudos, adiados por três ocasiões em meio aos anos de maior influência da pandemia de SARS-COV-2, foram iniciados apenas em 2022 e se encontram em andamento.

Vinculado a esses esforços de pesquisa, um dos autores desse livro (MCOS) foi mais uma vez contemplado com bolsa de produtividade em pesquisa pelo **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** entre 2021 e 2023 (Processo 311396/2020-8).

Em meio a esse novo cenário com enfoque à toninha, uma das autoras deste livro (IRD) recebeu uma bolsa de Iniciação Científica do **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** entre 2021 e 2022 para elaborar o minucioso estudo de revisão bibliográfica sobre os conhecimentos a respeito da toninha, e que gerou a fâsca que deu origem à produção deste livro.

Entre 1995 e 2017 a **Cetacean Society International** apoiou a participação em conferências internacionais de diversos pesquisadores e pesquisadoras que estiveram vinculados e vinculadas a estudos com toninhas pela costa paulista.

Essas distintas linhas de fomento pavimentaram caminhos de produção de trabalhos acadêmicos em nível de pós-graduação (7), publicações científicas (23), um capítulo de um livro e dois livros. A seguir, a listagem dessa produção literária.

Produção acadêmica em nível de pós-graduação com estudos envolvendo toninhas e gerada com os apoios mencionados

Santos, M.C. de O. 1999. *Novas informações sobre cetáceos no litoral sul de São Paulo e norte do Paraná com base em estudos sobre encalhes e na aplicação da técnica de fotoidentificação individual de *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae)*. Dissertação de Mestrado em Ecologia Geral. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. Bolsa de estudos da **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** (Código de Financiamento 001).

- da Silva, D.F. 2011. *Biologia reprodutiva de toninha, Pontoporia blainvillei (Gervais & D'Orbigny, 1844) (Mammalia, Cetacea) no litoral sul de São Paulo e norte do Paraná*. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus Rio Claro. Bolsa de estudos da **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)** (Processo 2008/56541-1).
- Lopes, X.M. 2011. *Hábitos alimentares de toninhas (Pontoporia blainvillei) acidentalmente capturadas no litoral sul paulista e norte paranaense*. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus Rio Claro. Bolsa de estudos da **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)** (Processo 2009/11545-2).
- Figueiredo, G.C. 2017. *Cetáceos na costa sudeste do Brasil: ocorrência, distribuição e inferência de nicho*. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. Bolsa de estudos da **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** (Código de Financiamento 001).
- Conversani, V.R.M. 2018. *Idade e crescimento da toninha (Pontoporia blainvillei) e do boto-cinza (Sotalia guianensis) de águas costeiras do sul de São Paulo e norte do Paraná, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Oceanografia. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. Bolsa de estudos da **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)** (Processo 2016/13839-7).
- Campos, L.B. 2019. *Relações tróficas e uso de área da toninha, Pontoporia blainvillei (Gervais e d'Orbigny, 1844) e do boto-cinza, Sotalia guianensis (Van Bénédén, 1864) da costa sudeste-sul do Brasil determinados pela composição de isótopos estáveis de carbono e nitrogênio*. Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. Bolsa de estudos da **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** (Código de Financiamento 001).
- Barcellos, D.D. 2019. *Monitoramento acústico passivo: detecção de cetáceos odontocetos no litoral norte do Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado em Oceanografia Biológica. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. Bolsas de estudos da **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** (Código de Financiamento 001) e do **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** (Processo 163148/2015-5).

Produção científica envolvendo estudos sobre toninhas e gerada com os apoios mencionados

- Santos, M.C. de O.; Vicente, A.F.C.; Zampirolli, E.; Alvarenga, F.S. & de Souza, S.P. 2002. Records of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from the coastal waters of São Paulo state, southeastern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 1: 169-174.
- Ramos, R.M.A.; Di Benedetto, A.P.M.; Siciliano, S.; Santos, M.C. de O.; Zerbini, A.N.; Bertozzi, C.P.; Vicente, A.F.C.; Zampirolli, E.; Alvarenga, F.S. & Lima, N.R.W. 2002. Morphology of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) off southeastern Brazil: sexual dimorphism, growth and geographic variation. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 1: 129-144.
- Santos, M.C. de O. & Netto, D.F. 2005. Killer whale (*Orcinus orca*) predation on a franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) in Brazilian waters. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 4: 62-72.
- Santos, M.C. de O.; Pacífico, E.S. & Gonçalves, M.F. 2007. Unusual record of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) in inner waters of the Cananéia estuary, southeastern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 6: 117-119.
- Santos, M.C. de O.; Oshima, J.E.F. & da Silva, E. 2009. Sightings of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*): the discovery of a population in the Paranaguá Estuarine Complex. *Brazilian Journal of Oceanography*, 57: 57-63.
- Santos, M.C. de O.; Siciliano, S.; Vicente, A.F.C.; Alvarenga, F.S.; Zampirolli, E.; de Souza, S.P. & Maranhão, A. 2010. Cetacean records along São Paulo state coast, Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58: 123-142.
- Yogui, G.T.; Santos, M.C. de O.; Bertozzi, C.P. & Montone, R.C. 2010. Levels of persistent organic pollutants and residual pattern of DDTs in small cetaceans from the coast of São Paulo, Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 60: 1862-1867.
- Yogui, G.T.; Santos, M.C. de O.; Bertozzi, C.P.; Sericano, J.L.; & Montone, R.C. 2011. PBDEs in the blubber of marine mammals from coastal areas of São Paulo, Brazil, southwestern Atlantic. *Marine Pollution Bulletin*, 62: 2666-2670.
- Botta, S.; Albuquerque, C.; Hohn, A.A.; da Silva, V.M.F.; Santos, M.C. de O.; Meirelles, C.; Barbosa, L.A.; Di Benedetto, A.P.M.; Ramos, R.M.A.; Bertozzi, C.P.; Cremer, M.J.; Franco-Trecu, V.; Miekeley, N. & Secchi, E.R. 2014. Ba/Ca ratios in teeth reveal habitat use patterns of dolphins. *Marine Ecology Progress Series*, 521: 249-263.

- Barbosa, A.P.M.; Méndez-Fernandez, P.; Dias, P.S.; Santos, M.C. de O.; Taniguchi, S. & Montone, R.C. 2018. Transplacental transfer of persistent organic pollutants in La Plata dolphins (*Pontoporia blainvillei*; Cetartiodactyla, Pontoporiidae). *The Science of the Total Environment*, 631: 239-245.
- do Amaral, K.B.; Danilewicz, D.; Zerbini, A.N.; Di Benedetto, A.P.M.; Andriolo, A.; Secchi, E.R.; Ferreira, E.; Sucunza, F.; Martins, M.; Santos, M.C. de O.; Cremer, M.J.; Denuncio, P.; Ott, P. & Moreno, I.B. 2018. Reassessment of the franciscana *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1844) distribution and niche characteristics in Brazil. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 508: 1-12.
- Trevizani, T.H.; Domit, C.; Broadhurst, M.K.; Santos, M.C. de O. & Figueira, R.C.L. 2019. Trophic dynamics in two South American estuaries encompassing industrial development and a biodiversity hotspot. *Aquatic Conservation - Marine and Freshwater Ecosystems*, 29: 2045-2056.
- Figueiredo, G.C.; do Amaral, K.B. & Santos, M.C. de O. 2020. Cetaceans along the southeastern Brazilian coast: occurrence, distribution and niche inference at local scale. *PeerJ*, 8: e10000.
- da Silva, D.F.; Avelaira, R.; Conversani, V.R.M.; Botta, S.; Hohn, A.A. & Santos, M.C. de O. 2020. Reproductive parameters of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) of Southeastern Brazil. *Marine Mammal Science*, 36: 1291-1308.
- Campos, L.B.; Lopes, X.M.; da Silva, E. & Santos, M.C. de O. 2020. Feeding habits of the franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) in southeastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 100: 301-313.
- Conversani, V.R.M.; da Silva, D.F.; Avelaira, R.; Hohn, A.A. & Santos, M.C. de O. 2021. Age and growth of franciscana, *Pontoporia blainvillei*, and Guiana, *Sotalia guianensis*, dolphins from Southeastern Brazil. *Marine Mammal Science*, 37: 702-716.
- Trevizani, T.H.; Figueira, R.C.L.; Santos, M.C. de O. & Domit, C. 2021. Mercury in trophic webs of estuaries in the Southwest Atlantic Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 167: 112379. 10p.
- Campos, L.B. & Santos M.C. de O. 2021. Trophic relationships and use of area of two sympatric small cetaceans in the Southwestern Atlantic Ocean determined by carbon and nitrogen stable isotopes. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 93: e20200638. DOI 10.1590/0001-3765202120200638.

- Barcellos, D.D. & Santos, M.C. de O. 2021. Echolocation characteristics of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*). *Marine Mammal Science*, 37: 1139-1149.
- Paschoalini, V.U.; Troina, G.C.; Méndez-Fernandez, P.; Campos, L.B. & Santos, M.C. de O. 2021. The trophic ecology and foraging areas of cetaceans sampled in the coastal waters of southeastern Brazil accessed through $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ in the coastal waters of southeastern Brazil accessed through $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ in skin. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 101: 471-480.
- Galetti, M.; Carmignotto, A.P.; Percequillo, A.R.; Santos, M.C. de O.; Ferraz, K.B. ; Lima, F.; Vancine, M.H. ; Muylaert, R.L. ; Duarte, J.M.B.; Morato, R.; Beisiegel, B.M.; Olmos, F. Galleti Jr, M.; Ribeiro, M.C. 2022. Mammals in São Paulo State: diversity, distribution, ecology and conservation. *Biota Neotropica* (Online. Edição em inglês), v. 22, p. e20221363.
- Trevisani, T.H.; Domit, C.; Santos, M.C. de O. & Figueira, R.C.L. 2022. Bioaccumulation of heavy metals in estuaries in the southwest Atlantic Ocean. *Environmental Science and Pollution Research*. Publicado online. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23974-x>.
- Montone, R.C.; Alonso, M.B.; Santos, M.C. de O.; Méndez-Fernandez, P.; Taniguchi, S.; Barbosa, A.P.M.; Gonçalves, R.M.; Padilha, J. de A.; Bertozzi, C.; da Silva, J.; Marigo, J.; Pereira, A.D. & Lourenço, R.A. em prensa em 2023. Temporal trends of persistent organic pollutant contamination in franciscana dolphins from the Southwestern Atlantic. *Environmental Research*. Publicado online. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114473>.

Produção literária que compartilha informações sobre a toninha e gerada com os apoios mencionados

Sutaria, D.; Kelkar, N.; Araújo-Wang, C. & Santos, M.C. de O. 2019. Cetacean sociality in rivers, lagoons, and estuaries, p. 413-434. In: *Ethology and Behavioral Ecology of Odontocetes* (Ed. B. Würsig). Springer.

Santos, M.C. de O. 2021. *Baleias e golfinhos no litoral paulista: Estórias que contam uma bela história*. LABCMA, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Ebook. 324 p.

Domingues, I.R & Santos, M.C. de O. 2022. *Toninha: Um pequeno cetáceo ameaçado de extinção*. LABCMA, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Ebook. 80 p.

TONINHA

Um pequeno cetáceo ameaçado de extinção

Em 2022 completaram-se 20 anos da produção de uma edição especial de uma revista científica latinoamericana especializada em ciência e conservação de mamíferos aquáticos como as baleias e os golfinhos. Aquela publicação foi voltada à toninha, uma espécie de golfinho de pequeno porte, pouco conhecida pela sociedade não científica, e já enquadrada como ameaçada à extinção em função de viver sob fortes ameaças à sua sobrevivência na área onde ocorre: as águas costeiras de uma restrita área no nosso planeta, apenas entre o Estado do Espírito Santo, no sudeste do Brasil, até o norte da Argentina. Só! Não há outro lugar no mundo onde encontrar a toninha. Portanto, nota-se que a missão de conhecer e proteger a toninha da extinção cabe, quase que exclusivamente, a seres humanos que utilizam a costa sudeste e sul do Brasil, a costa uruguaia, e a costa norte argentina. Para isso, segundo aquela publicação científica de 2002 específica sobre a toninha, o cenário ideal visaria realizar pesquisas científicas para cobrir lacunas de conhecimentos naqueles tempos em toda a sua distribuição, com o intuito de gerar ferramentas que seriam úteis para desenvolver ações de manejo visando a conservação das distintas populações dessa espécie de cetáceo. Diante deste cenário, nós produzimos este livro onde você encontrará uma revisão bibliográfica histórica sobre a caracterização da produção científica voltada à toninha. Você tem em suas mãos um material produzido em língua portuguesa, de livre acesso, e com uma linguagem um pouco menos técnica quando comparado às produções científicas que são voltadas apenas a um público seletivo de leitoras e leitores. Com este livro, nós, os autores, buscamos popularizar uma espécie de cetáceo pouco conhecida pela audiência não cientista que não tem acesso à literatura científica publicada predominantemente em língua inglesa, em uma complexa linguagem de difícil entendimento, e depositada em bancos de informações muitas vezes inacessíveis ao público não acadêmico. Se a comunidade não científica não conhecer a toninha, não haverá possibilidade alguma de salvá-la do processo de extinção ao qual ela se encontra. Portanto, em nome de uma espécie que clama por ajuda por parte dos humanos, nós solicitamos a gentileza que esse livro seja compartilhado para o maior número possível de pessoas que se interessaria em engajar em uma missão quase impossível: reverter o atual quadro de fortes ameaças à sobrevivência da toninha para, quem sabe, salvá-la da extinção!

#entremarés 