

CAUSAS DE MORTE E REABILITAÇÃO DE CETÁCEOS NO SUDESTE-SUL DO BRASIL REGISTRADOS PELO MONITORAMENTO SISTEMÁTICO DE PRAIAS

PONTALTI, M.^{1*}, BARRETO, A. S.², ALMEIDA, L. G.³, VALLE, R. R.¹, CHUPIL, H.⁴ & CASTILHO, V.²

1. Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Itajaí, Santa Catarina, Brasil.

2. Laboratório de Informática da Biodiversidade e Geomática (LibGeo), Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Itajaí, Santa Catarina, Brasil.

3. CTA - Serviços em Meio Ambiente, Vitória, Espírito Santo, Brasil.

4. Instituto de Pesquisas Cananéia, Cananéia, São Paulo, Brasil.

5. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Santa Catarina, Brasil.

*Corresponding author: monicapontalti@gmail.com

ABSTRACT

Pontalti, M., Barreto, A. S., Almeida, L. G., Valle, R. R., Chupil, H. & Castilho, V. (2023). Causes of death and rehabilitation of cetaceans in southeastern-south Brazil recorded by systematic monitoring of beaches. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.* 27(1). eISSN 1983-9057. DOI: 10.14210/bjast.v27n1.19193. Beach monitoring projects have been an important tool used in environmental licensing to assess the impacts of coastal and marine human activities. The aims of these projects generally include the rescue and rehabilitation of marine animals, including cetaceans. This study analyzes cases of cetacean rehabilitation carried out by the Santos Basin Beach Monitoring Project (PMP-BS) between 2016 and 2019. The project carries out daily monitoring of approximately 2100 km of coastline along the southeast-south Brazilian coast, recording marine tetrapods and rehabilitating live animals where possible. During the period analyzed, 4531 strandings of 27 cetacean species were recorded. Most of the animals were found dead (99%, n = 4482) and only 1% (n = 49) were found alive. To assess patterns in causes of death, it was decided to only use necropsies performed on fresher carcasses (n = 863). Anthropogenic causes of death were the most frequent (n = 270; 93%), mainly related to the respiratory system, possibly caused by drownings caused by interactions with fishing tackle. Of the animals found alive, 36 were taken to rehabilitation bases, but 32 ended up dying during the rehabilitation process, one euthanasia was necessary and only three specimens were successfully rehabilitated and reintroduced into the wild. The most frequent species was *Pontoporia blainvillei*, in both the dead (n = 2178) and live (n = 18) specimens. The results achieved by beach monitoring projects are important due to the standardization of efforts and activity protocols, and serve to guide and direct dedicated field research, highlighting the value of accurate and continuous stranding records. Although the number of animals returned to their environment was low, the learning obtained with the animals sent for treatment is of great importance for future rehabilitation cases.

Key Words: Strandings. Cetaceans. Rehabilitation. Conservation. Monitoring.

INTRODUÇÃO

Cetáceos encalhados atraem a atenção do público e despertam a curiosidade da população e da comunidade científica sobre quais fatores levam estes animais a encalhar. Quando os animais morrem no mar, sua chegada às praias depende de fatores como fluatuabilidade, a direção do vento e da ação das correntes e da integridade da carcaça (Evans et al., 2005; McFee et al., 2006; Leeney et al., 2008; Peltier et al., 2012; Prado et al., 2013). Apesar da proporção de animais que morrem no ambiente para os que chegam na praia variar de local para local, a comunidade científica utiliza regularmente o monitoramento das áreas litorâneas para a obtenção de informações relevantes sobre os cetáceos (Coombs et al., 2019), pois podem gerar subsídios a ações para a conservação.

Quando o animal é encontrado morto, a causa provável da morte é, geralmente, estabelecida por necropsias (Mannocci et al., 2012). Porém, quando

encalha vivo, se busca avaliar o indivíduo e decidir a melhor conduta para ele, baseado em suas condições físicas, o que inclui a reabilitação ou, até, a eutanásia (Moore et al., 2007).

As justificativas que levam à escolha de se encaminhar um cetáceo para um centro de reabilitação devem se basear, inicialmente, no bem-estar do animal, mas também devem considerar a gestão o uso da praia, desenvolvimento de pesquisas, custos, recursos médicos disponíveis, riscos da reabilitação, conservação das espécies e educação pública (Moore et al., 2007; Wells et al., 2012). Ainda há pouca compreensão sobre a sobrevivência dos animais, a longo prazo, após a reintrodução, e os riscos dessa atividade para a introdução de novos patógenos e a resistência a antibióticos (Moore et al., 2007). Nesse sentido, monitorar cetáceos reabilitados pós-soltura também é fundamental para avaliar o sucesso dos tratamentos (Wells et al., 2012).

Devido ao tamanho corpóreo e necessidades dos animais envolvidos, as instalações para a reabilitação de mamíferos marinhos devem ser bem planejadas quanto à sua construção, manutenção e pessoal treinado, que permitam o bem-estar animal, fazendo com que um espaço especializado para tal fim gere despesas elevadas (Moore et al., 2007). Mesmo assim, tanto os custos de manutenção das instalações como o empenho logístico necessário para o transporte e cuidado de animais vivos podem se justificar dependendo do grau de ameaça da população, o valor intrínseco do indivíduo e os impactos antrópicos que vêm sofrendo. Em diversos locais do mundo, projetos de monitoramento de áreas costeiras em busca de encalhes de animais marinhos são ótimas ferramentas de estudo para avaliar impactos sobre as populações desses animais. Com base nisso, desde a década de 1980, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) tem exigido a realização de programas de monitoramento de praias como condicionantes de diversas atividades potencialmente impactantes no meio marinho. Nesse sentido, em 2015 teve início o “Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos” (PMP-BS), que é uma condicionante do licenciamento ambiental federal das atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos (Petrobras, 2019). O principal objetivo do referido projeto é utilizar os encalhes de tetrápodes marinhos (incluindo cetáceos) para avaliar se existem impactos daquelas atividades sobre os animais, suprindo com atendimento veterinário adequado aos animais vivos e as necrópsias dos animais mortos para avaliar tais impactos.

Este estudo traz um histórico dos casos de reabilitação de cetáceos encalhados entre os anos de 2016 a 2019, a partir de informações disponíveis publicamente no banco de dados SIMBA, vinculado ao PMP-BS, para avaliar a contribuição do projeto na conservação desse grupo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área do estudo contempla a área monitorada pelo PMP-BS, que se estende na área litorânea da Bacia de Santos, do município de Laguna (SC) (28°28'58"S, 48°46'51"O) até Saquarema (RJ) (22°55'12"S, 42°30'36"O), totalizando cerca de 2100 km (Petrobras, 2019).

O Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) faz parte de uma exigência federal como condicionante das atividades potencialmente impactantes no meio marinho e iniciou em agosto de 2015. Primeiramente, o projeto abrangia o monitoramento de 1040,5 km de área litorânea entre Santa Catarina e São Paulo, porém, em setembro de 2016, a área foi estendida para o litoral do Rio de

Janeiro, acrescentando cerca de 984 km.

Devido à grande extensão, o monitoramento e atendimento aos animais é feito por 13 instituições diferentes, que, na sua maioria, fazem parte da Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Brasil (REMAB) (Petrobras, 2019; CMA, 2021). Todas as instituições utilizam protocolos padronizados, o que garante a homogeneidade na coleta das informações.

O esforço de campo do programa é realizado por meio do monitoramento das praias ao longo da área de abrangência e os trajetos são, majoritariamente, feitos utilizando quadriciclos ou caminhonetes. Em áreas de difícil acesso, alguns trechos são percorridos a pé ou de bicicleta ou embarcado. Os trajetos são realizados uma vez ao dia, mas caso a população ou as autoridades locais (bombeiros, guarda civil municipal, polícia ambiental) comuniquem sobre encalhes, por meio de acionamentos após o monitoramento regular, as equipes voltam à praia para realizar o atendimento (Petrobras, 2019).

Nos monitoramentos das praias são registradas as ocorrências de encalhes e mortalidade de cetáceos e outros tetrápodes marinhos (tartarugas, pinípedes e aves marinhas). Quando é encontrado um espécime encalhado, primeiramente, faz-se uma avaliação do local segundo condições ambientais (ponto, maré, vento, condição do céu, entre outros) e, em seguida, uma avaliação inicial do animal em relação à integridade, presença de marcas, interações antrópicas, condição corporal. O PMP-BS utiliza o Integrated Taxonomic Information System (ITIS, 2023) como servidor de nomes, garantindo uma estabilidade taxonômica, pois os táxons utilizados por todas as instituições são somente aqueles disponíveis neste banco de dados. Caso o animal esteja morto, após a avaliação, faz-se a biometria completa e o recolhimento da carcaça quando possível, e caso esteja vivo, procede-se com o devido atendimento.

Para cada evento de encalhe, todas as instituições que participam do PMP-BS preenchem fichas de campo padronizadas, em meio físico ou eletrônico, que contêm informações sobre o evento, como a hora, a posição geográfica, as condições ambientais e a caracterização dos encalhes. Essas e as informações posteriores à destinação final de cada evento de encalhe são armazenadas em um banco de dados online, intitulado Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA, 2023). Esse banco de dados foi criado para permitir a padronização e sistematização dos dados gerados durante as atividades de campo por todas as unidades executoras e tornou-se um repositório central dos dados dos organismos observados nas praias (Petrobras, 2019). Os dados gerados tornam-se públicos, automaticamente, quatro meses

após serem validados pelas instituições executoras. Para a realização desta pesquisa, foram utilizados somente dados públicos, referentes ao período com data inicial 01/01/2016 e data final 31/12/2019, disponíveis no SIMBA. A busca consistiu na aplicação dos filtros para consultar os dados de encalhes de cetáceos nas ocorrências de fauna-alvo individual nas abas “Fase 1, 2, Área SP, RJ, SC/PR” com a palavra “cetácea” na taxonomia. Os dados foram filtrados inicialmente subdividindo-os em espécies, posteriormente o estado do animal (vivo ou morto) e as demais informações sobre os mortos, na aba “anatomopatológicos” onde foram consultados os relatórios de necropsia.

Instalações da rede de atendimento veterinário

O PMP-BS utiliza instalações que foram construídas para realizar as necropsias, exames e atendimento aos animais vivos que necessitem de tratamento veterinário, e que não possam ser tratados *in situ*. Essas instalações possuem médicos veterinários e técnicos treinados, aptos a prestar o tratamento adequado para o restabelecimento e posterior soltura dos animais.

Atualmente, estão funcionando no projeto sete Centros de Reabilitação e Despetrolização (local

destinado à reabilitação de animais) e seis Unidades de Estabilização (estruturas físicas mais simples onde os animais recebem os primeiros socorros até que estejam em condições de serem transportados para o Centro de Reabilitação mais próximo), além de uma Unidade de Necropsia de Mamíferos Marinhos e uma base de apoio (Figura 1).

Todos os sete Centros de Reabilitação e Despetrolização possuem piscinas com capacidade para receber e atender cetáceos de pequeno porte, com dimensões que atendem à legislação vigente. Além disso, no caso de atendimentos a encalhes de grandes mamíferos (como as baleias), em que não é possível a remoção do animal da praia, sendo necessário atendimento *in situ*, é possível que se instale uma Base Operacional no local para realização de atividades de desencilhe (animais vivos) ou de necropsia (animais mortos).

Registro e atendimento dos cetáceos encontrados vivos Instalações da rede de atendimento veterinário

Animais encontrados debilitados durante o monitoramento de praia são, inicialmente, avali-

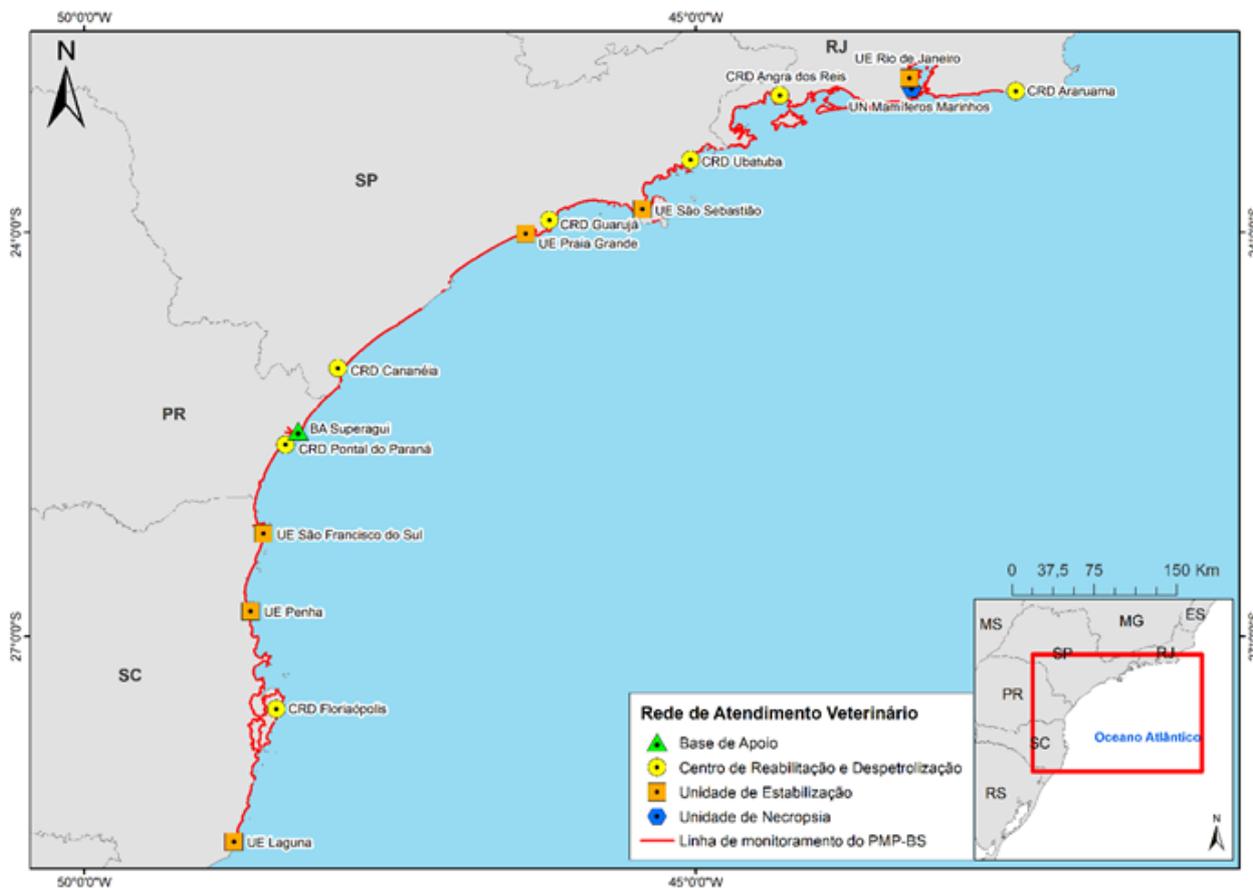


Figura 1 - Localização das instalações da Rede de Atendimento Veterinário (Centros de Reabilitação e Despetrolização, Unidades de Estabilização, Unidade de Necropsia de Mamíferos Marinhos e Base de Apoio) ao longo da área de abrangência do PMP-BS. Fonte: Adaptado de Petrobras (2019).

ados externamente pela equipe de campo, incluindo aspectos físicos e de comportamento, para verificação da necessidade de atendimento veterinário. Quando não há necessidade de atendimento veterinário, é realizado apenas o registro. Caso o animal apresente ferimentos, lesões ou impossibilidade de retornar ao mar por meios próprios, e o médico veterinário da unidade executora avalie que há a necessidade de reabilitação, o animal deverá ser resgatado e alojado em meio de transporte adequado para a espécie, sendo transferido para a instalação da Rede de Atendimento mais próxima. Ao chegar nas instalações, o veterinário responsável irá determinar qual o curso de ação a ser tomado, que pode incluir a translocação para outra praia e observação, tratamento na base e posterior liberação, ou até eutanásia. Todas as atividades do PMP-BS seguem protocolos desenvolvidos para o projeto, que se baseiam em protocolos reconhecidos (Petrobras, 2019).

Todos os cetáceos recebidos pelos Centros de Reabilitação e Despetrolização ou Unidades de Estabilização são submetidos a exames clínicos e laboratoriais, tratamento e alimentação adequada para cada espécie, durante todo o período de reabilitação. No processo final de reabilitação, os animais são novamente submetidos a exames clínicos, laboratoriais e de comportamento e forrageamento que permitam atestar que estejam aptos à liberação, de acordo com a legislação vigente à época da soltura.

Uma vez que o PMP-BS não prevê nenhum mecanismo de rastreamento pós-soltura em tempo real, não é possível avaliar o destino do animal após ter sido liberado/desencajado. Desse modo, para este trabalho considerou-se “sucesso” no processo de desencaje e/ou reabilitação dos animais quando foram devolvidos à natureza após passarem pela reabilitação, ou quando foram desencajados, caso o atendimento tenha sido somente *in situ*. Para desencajes, assumimos que se trata de um caso de sucesso se o animal não foi reencontrado pelas equipes do PMP-BS nas 24 horas subsequentes ao desencaje.

Causas associadas aos eventos de encalhes de cetáceos

No caso de cetáceos encontrados mortos nas praias, são feitas análises para tentar identificar as causas de morte. Os procedimentos associados ao exame das carcaças e à coleta de amostras dependem, em parte, de seu estado de decomposição, cuja avaliação segue a classificação proposta pelo protocolo do PMP-BS (Petrobras, 2019), adaptado de Geraci & Lounsbury (2005).

As causas de mortes dos animais foram obtidas dos relatórios das necropsias realizadas pelas equipes

do PMP-BS, que as separa em causas naturais, antrópicas, eutanásias e indeterminadas, e identificam os órgãos e sistemas afetados. Neste trabalho, as análises foram feitas estratificando os dados por classe etária (feto, juvenil/filhote ou adulto *sensu* Geraci & Lounsbury, 2005) e espacialmente por estados (Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro). Apesar de se saber que a distribuição das espécies não respeita limites geopolíticos, a estratificação espacial foi feita por estados, pois se considera que as ações de gestão e conservação de cetáceos acabam sendo feitas nessa esfera administrativa.

RESULTADOS

Dentro o período de 01/01/2016 até 31/12/2019, pelas ocorrências de fauna-alvo individual na aba “Fase 1” e na aba “Fase 2”, nas áreas SP, SC/PR e RJ, com a taxonomia cetácea, foi registrado um total de 4531 encalhes pelas instituições vinculadas ao PMP-BS, 99% (n = 4482) corresponderam a cetáceos mortos e apenas 1% (n = 49) com vida. Do total de ocorrências, 2663 foram feitas por meio do monitoramento regular e 1868 provieram de acionamentos diretamente às instituições vinculadas ao projeto. Apesar do número de animais mortos registrados nos monitoramentos regulares ser maior do que os por acionamentos, para animais vivos esta relação se inverte, com 40 registros por acionamento e somente nove através do monitoramento.

Vinte e sete espécies distintas foram encontradas, incluindo sete mysticetos e 20 odontocetos. Uma vez que houve 515 ocorrências em que não foi possível a identificação a nível de espécie, devido ao avançado estado de decomposição da carcaça (Tabela 1), este valor deve ser considerado como um valor mínimo para a riqueza da área no período. Das espécies registradas, seis encontram-se incluídas na Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018). Entre os mysticetos, estão a baleia-sei (*Balaenoptera borealis*), a baleia-fin (*Balaenoptera physalus*) e a baleia-franca (*Eubalaena australis*), classificadas na categoria “Em Perigo”. Já entre os odontocetos, estão o cachalote (*Physeter macrocephalus*) e o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), classificados na categoria “Vulnerável”, e a toninha (*Pontoporia blainvillei*) na categoria “Criticamente em Perigo”. A maior abundância dos registros de animais encalhados foi de espécies ameaçadas de extinção, correspondendo a 76,7% (n=3.479) do total, devido, principalmente, aos registros de *P. blainvillei* e *S. guianensis*.

Dos quatro estados brasileiros onde foram realizados os monitoramentos, São Paulo apresentou a maior ocorrência de cetáceos encalhados, tanto para

Tabela 1 - Quantidade de cetáceos encalhados encontrados pelo PMP-BS, durante os anos de 2016 a 2019, separados por ordem, família.

Espécie	Vivos	Mortos	Total
Mysticeti			213
Balaenidae			
<i>Eubalaena australis*</i>	0	10	10
Balaenopteridae			
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	3	9	12
<i>Balaenoptera borealis*</i>	0	2	2
<i>Balaenoptera brydei</i>	0	4	4
<i>Balaenoptera edeni</i>	1	6	7
<i>Balaenoptera physalus*</i>	0	1	1
<i>Megaptera novaeangliae</i>	3	83	86
<i>Balaenopteridae não identificado</i>	0	40	40
Mysticeti não identificado	0	51	51
Odontoceti			4267
Delphinidae			
<i>Delphinus delphis</i>	0	6	6
<i>Feresa attenuata</i>	1	0	1
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	0	1	1
<i>Lagenodelphis hosei</i>	0	1	1
<i>Orcinus orca</i>	0	1	1
<i>Peponocephala electra</i>	1	0	1
<i>Pseudorca crassidens</i>	0	1	1
<i>Sotalia guianensis*</i>	5	1282	1287
<i>Stenella attenuata</i>	0	1	1
<i>Stenella clymene</i>	0	1	1
<i>Stenella coeruleoalba</i>	0	3	3
<i>Stenella frontalis</i>	4	66	70
<i>Stenella longirostris</i>	0	4	4
<i>Steno bredanensis</i>	7	55	62
<i>Tursiops truncatus</i>	0	261	261
<i>Delphinidae não identificado</i>	1	289	290
Pontoporiidae			
<i>Pontoporia blainvillei*</i>	18	2160	2178
Kogiidae			
<i>Kogia breviceps</i>	4	5	9
<i>Kogia sima</i>	1	2	3
Phocoenidae			
<i>Phocoena dioptrica</i>	0	2	2
Physeteridae			
<i>Physeter macrocephalus*</i>	0	1	1
Odontoceto não identificado	0	83	83
Cetáceo não identificado	0	51	51
Total Geral	49	4482	4531

*Espécies ameaçadas de extinção pela Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMbio, 2018).

animais mortos como para vivos. Já o Rio de Janeiro foi o estado com o menor número de registros (Figura 2, Tabela 2), entretanto, deve-se lembrar que este estado somente iniciou os monitoramentos de encalhes a partir do mês de setembro de 2016. Quando se leva

em consideração o número de animais encontrados e a extensão e o período monitorado, o Paraná passa a apresentar o maior número de encalhes por km /mês.

Dos 49 animais que estavam com vida quando encontrados, houve a predominância de odontocetos (n = 42) sobre mysticetos (n = 7), acompanhando o padrão de abundância dos animais mortos (Tabela 3). A maioria dos encalhes de animais vivos foi de *Pontoporia blainvillei*, com 18 casos, sendo que 16 deles foram classificados como animais imaturos (fetos, juvenis ou filhotes). São Paulo foi o estado onde houve mais registros de encalhes com vida desta espécie (n = 10), seguido de Santa Catarina (n = 6). A segunda espécie viva com encalhe mais frequente foi o golfinho-de-dentes-rugosos, *Steno bredanensis*, com sete casos de exemplares adultos. São Paulo e Rio de Janeiro foram os estados onde houve mais registros desta espécie encalhada, ambos com três casos. Merece destaque de que aproximadamente 50% (n = 263) dos odontocetos registrados no Rio de Janeiro foram *Sotalia guianensis*, nas baías de Sepetiba (n = 191) e da Ilha Grande (n = 72), durante um evento de mortalidade atípica entre novembro de 2017 e março de 2018, ocasionada pela presença de morbilivírus de cetáceos (Groch et al., 2018).

Dos 49 animais encontrados com vida, 36 foram levados para bases de reabilitação, sendo todos odontocetos. Destes, a maioria (n = 32) foi a óbito, sendo realizada uma eutanásia e três animais tiveram sucesso na reabilitação e foram reintroduzidos na natureza.

Treze animais tiveram seu tratamento realizado em campo, sendo que sete morreram no próprio local do encalhe. Todos os mysticetos estavam nessa categoria, pois devido ao seu grande tamanho corpóreo, não era possível levá-los para nenhuma rede de atendimento. Em um mysticeto houve a opção por eutanásia, e cinco espécimes foram devolvidos ao mar com sucesso (Tabela 4; Figura 2).

Dos 36 animais levados para as bases de reabilitação, 21 (58%) morreram nas primeiras 24 horas (incluindo as mortes no transporte) (Tabela 5). Apenas quatro animais ficaram mais de cinco dias em tratamento, sendo que dois (50%) sobreviveram e foram devolvidos à natureza, próximo aos locais onde haviam encalhado. Nos animais tratados em campo

Tabela 2 - Cetáceos vivos e mortos registrados pelo PMP-BS no período de 2016 a 2019, separados por estados brasileiros. "Área monitorada" inclui todas as praias no estado onde há atendimento, incluindo as monitoradas regularmente e as atendidas por acionamentos da população.

Estado	Área monitorada (km)	Tempo monitorado (meses)	Mysticeti		Odontoceti		Cetáceo não identificado	Total Geral	Animais/km/mês
			Morto	Vivo	Morto	Vivo			
Santa Catarina	521,16	48	63	3	1301	10	11	1377	0,055
Paraná	105,48	48	31	2	562	1	13	596	0,118
São Paulo	406,04	48	94	0	1789	26	46	1909	0,098
Rio de Janeiro	980,76	39	17	2	550	5	5	574	0,015
Total Geral	2013,44	-	205	7	4.202	42	75	4531	-

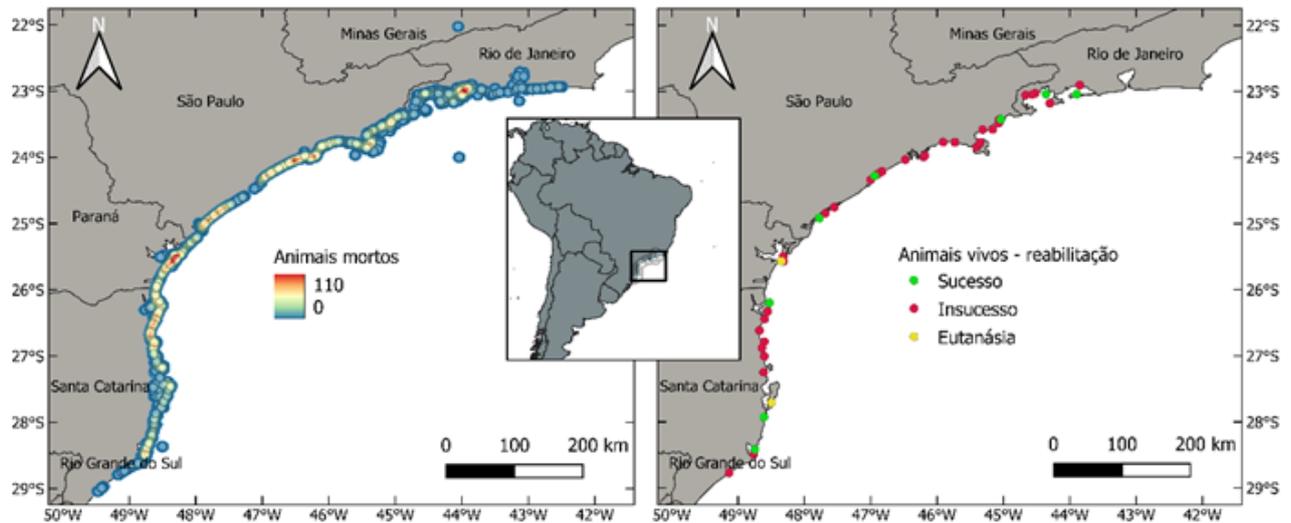


Figura 2 - (a) Densidade de cetáceos encalhados mortos registrados pelas instituições que compõem o PMP-BS durante o período de 01/01/2016 até 31/12/2019, de acordo com os registros de ocorrências de fauna-alvo individual. (b) Destino final dos cetáceos encalhados com vida registrados pelas instituições que compõem o PMP-BS durante o período de 01/01/2016 até 31/12/2019, pelos registros de ocorrências de fauna-alvo individual.

Tabela 3 - Estágio de desenvolvimento e identificação sexual dos cetáceos encalhados vivos registrados pelo PMP-BS durante os anos de 2016 a 2019 e que foram devidamente tratados, conforme protocolo específico do Projeto.

Espécie	Fêmea		Fêmea Total	Indefinido			Macho			Total Geral
	Adulto	Filhote/Juvenil		Adulto	Filhote/Juvenil	Indivíduos Total	Adulto	Filhote/Juvenil	Macho Total	
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	0	2	2	0	0	0	0	1	1	3
<i>Balaenoptera edeni</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Megaptera novaeangliae</i>	0	0	0	0	2	2	0	1	1	3
<i>Feresa attenuata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Kogia breviceps</i>	3	0	3	0	0	0	0	1	1	4
<i>Kogia sima</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Peponocephala electra</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	1	10	11	0	1	1	0	6	6	18
<i>Sotalia guianensis</i>	1	2	3	0	0	0	0	2	2	5
<i>Stenella frontalis</i>	1	1	2	1	0	1	1	0	1	4
<i>Stenella sp.</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Steno bredanensis</i>	3	0	3	1	0	1	3	0	3	7
Total Geral	10	18	28	2	3	5	5	11	16	49

Tabela 4 - Condição e número de cetáceos vivos que foram tratados em campo ou transportados para bases de reabilitação encontrados pelo PMP-BS durante os anos de 2016 a 2019.

Espécie	Tratamento em Campo		Tratamento na Base		Total Geral
	Misticeto	Odontoceto	Misticeto	Odontoceto	
Eutanásia	1	0	0	1	2
Morto	4	3	0	32	39
Soltura/desencalhe	2	3	0	3	8
Total Geral	7	6	0	36	49

Tabela 5 - Condição e tempo de tratamento na base ou em campo dos cetáceos encontrados vivos pelo PMP-BS durante os anos de 2016 a 2019.

Condição	Base (dias)				Campo (dia)		Total Geral
	< 1	1-5	5-10	> 10	< 1 dia	1-5	
Soltura/desencalhe	0	1	1	1	3	2	8
Morte	18	9	1	1	6	1	36
Eutanásia	0	1	0	0	1	0	2
Morte no transporte	3	0	0	0	0	0	3
Total Geral	21	11	2	2	10	3	49

(n = 13), seis (46%) dos animais vieram a óbito nas primeiras 24 horas de atendimento.

As espécies que foram reintroduzidas na natureza após reabilitadas nas bases foram: um exemplar de golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) que permaneceu por 14 dias em cativeiro (Figura 3a), correspondendo ao maior tempo em reabilitação, um exemplar de toninha (*Pontoporia blainvillei*), que permaneceu nove dias em tratamento, e um exemplar de golfinho-pintado-do-atlântico (*Stenella frontalis*), que permaneceu um dia em tratamento (Figura 3b; Tabela 6).

O golfinho-de-dentes-rugosos (macho adulto) foi retirado da zona de arrebentação da Praia Vermelha do Norte em Ubatuba, SP, debilitado e foi transportado para o centro de reabilitação existente na mesma cidade. Diagnosticaram-se problemas respiratórios

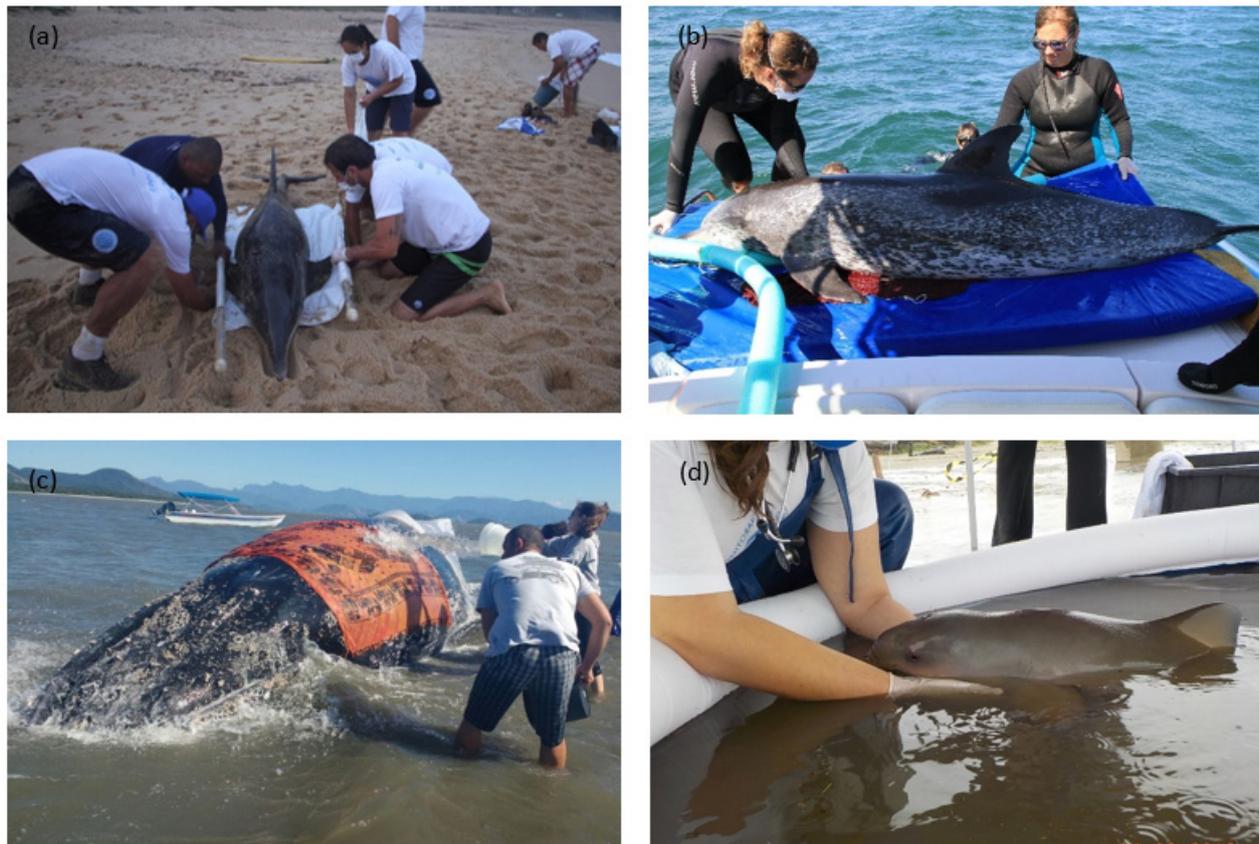


Figura 3 - Espécies de cetáceos que foram reintroduzidas na natureza após reabilitadas na base: a) golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) resgatado na praia pela equipe técnica do PMP-BS (Identificador do indivíduo: 60930); b) golfinho-pintado-do-atlântico (*Stenella frontalis*) sendo transportado pela equipe do PMP-BS com auxílio de embarcação (Identificador do indivíduo: 305); c) baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) encalhada com vida e reintroduzida com sucesso pela equipe do PMP-BS (Identificador do indivíduo: 58736); d) toninha (*Pontoporia blainvillei*) recebendo cuidados médicos veterinários em uma piscina instalada no local do encalhe (Identificador do indivíduo: 119517). Fotos: PMP-BS/SIMBA.

Tabela 6 - Tempo de permanência e acompanhamento técnico-veterinário de cada espécime de cetáceo encontrado vivo pelo PMP-BS durante os anos de 2016 a 2019 e que foram submetidos a tratamento em campo ou na base antes da soltura.

Espécie	Tempo em campo	Tempo em reabilitação
<i>Balaenoptera edeni</i>	10 h	-
<i>Megaptera novaeangliae</i>	2 dias	-
<i>Stenella frontalis</i>	-	1 dia
<i>Pontoporia blainvillei</i>	-	9 dias
<i>Pontoporia blainvillei</i>	2h	-
<i>Steno bredanensis</i>	-	14 dias
<i>Kogia breviceps</i>	2h	-
<i>Steno bredanensis</i>	1 dia	-

e o animal permaneceu sob tratamento por 14 dias, após foi liberado.

O exemplar de toninha reabilitado (fêmea adulta), foi encontrado na Praia de Itapirubá, SC, com lesões sugestivas de interação com rede de pesca e com suspeita clínica de afogamento. Primeiramente, foi encaminhado para a base de estabilização de Laguna, onde permaneceu por algumas horas até ser transferido para o centro de reabilitação de Florianópolis, onde ficou sob tratamento por nove dias até ser reintroduzido na natureza.

Dos cinco animais que receberam acompanhamento de médicos veterinários em campo, dois casos foram de mysticetos e três foram de odontocetos. Um exemplar de *Balaenoptera edeni* (baleia-de-Bryde) adulto recebeu tratamento em campo por aproximadamente 10 horas até que foi tracionado por uma embarcação e rebocado para águas mais profundas, sendo, portanto, considerado como sucesso no desencalhe. O mesmo aconteceu com uma baleia jubarte juvenil (*Megaptera novaeangliae*) que permaneceu por dois dias em campo até ser reintroduzida pela equipe (Figura 3c).

Dos odontocetos, uma *P. blainvillei* recebeu atendimento em campo por duas horas até que foi transferida para uma piscina inflável com capacidade para mil litros no próprio local do encalhe (Figura 3d). O animal apresentava marcas evidentes de emalhe na região do melão e nadadeiras peitorais. Quando apresentou comportamento mais calmo, foi feito um teste de flutuabilidade, confirmando a possibilidade de liberação do animal. O mesmo aconteceu com um exemplar de *S. bredanensis* que permaneceu por cerca de 24 horas encalhado e, após avaliação médica-

-veterinária, foi reintroduzido com sucesso no mar.

Um acionamento atípico foi o encalhe de cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*), uma espécie oceânica que é pouco avistada em áreas costeiras (Manire et al., 2004). Quando a equipe de resgate chegou ao local, o animal já havia sido colocado na água por banhistas. A espécie só foi identificada, porque havia registros fotográficos que possibilitaram a identificação.

Para os animais sem vida, sempre que possível, as carcaças foram encaminhadas para a rede de atendimento mais próxima do local de encalhe, a fim de se averiguar as possíveis causas da morte. Dessa forma, 3092 necropsias foram realizadas durante o período de estudo, das quais 2803 (91%) foram realizadas nas bases e 289 (9%) foram feitas em campo. Nessas, estão incluídas as necropsias dos animais que morreram durante a tentativa de reabilitação.

Segundo as informações providas das necropsias, filhotes e juvenis foram o estágio de desenvolvimento mais frequente, somando 1373 casos. Dos animais que puderam ser sexados, a maioria correspondeu a machos (1186 casos), mas houve 1028 espécimes que não puderam ser sexados (Tabela 7), devido ao avançado estado de decomposição das carcaças ou pelo ataque de animais necrófagos.

Considerando todas as carcaças, 77% dos animais necropsiados foram classificados pelos médicos veterinários como causa de morte indeterminada (Tabela 8). Entretanto, isso está fortemente relacionado ao fato de que não é possível chegar a diagnósticos finais em casos de animais em avançado estado de decomposição (carcaças código 4 e 5). Por esse motivo, para avaliar os padrões de causas de morte, optou-se por utilizar apenas indivíduos com códigos de carcaça 2 e 3, que representam animais mais frescos. Assim, do total de necropsias realizadas (n = 3092), 863 (27,9%) foram consideradas nas análises a seguir.

Nos casos classificados como causa de morte antropogênica, identificaram-se, principalmente, os casos em que o sistema respiratório foi afetado (93,4%; n = 270), com a lesão mais frequente sendo de afogamento/asfixia (92,6%; n = 250). Destes, os odontocetos foram os mais afetados, correspondendo a 268 animais. Para as mortes naturais, apesar de mais sistemas terem sido identificados como responsáveis pela morte dos animais, também houve preponderância de problemas nos órgãos respiratórios (n = 191) e sendo mais frequentes em odontocetos (n = 187) (Tabela 9).

Duas eutanásias foram realizadas após as avaliações dos médicos veterinários. Um filhote

Tabela 7 - Estágio de desenvolvimento e identificação sexual dos cetáceos necropsiados pelas equipes do PMP-BS no período de 2016 a 2019.

Sexo	Necropsia - Estágio de desenvolvimento				Total Geral
	Feto	Filhote/Juvenil	Adulto	Indefinido	
Fêmea	16	418	358	86	878
Indefinido	18	372	277	361	1028
Macho	28	583	448	127	1186
Total Geral	62	1373	1083	574	3092

Tabela 8 - Causa de morte de todos os cetáceos necropsiados pelo PMP-BS durante os anos de 2016 a 2019, subdivididos por condição de carcaça. Valores percentuais correspondem ao total de cada coluna.

Causa	Condição da Carcaça (%)				Total Geral
	2	3	4	5	
Antropogênica	46,2	28,0	5,5	0,0	13,1%
Eutanásia	0,8	0,0	0,0	0,0	0,1%
Indeterminada	10,7	50,6	91,9	100,0	77,2%
Natural	42,4	21,5	2,6	0,0	9,6%
Total Geral (N)	262	601	2146	83	3092

Tabela 9 - Causa de morte dos cetáceos necropsiados com condição de carcaça códigos 2 e 3 registrados pelo PMP-BS durante os anos de 2016 a 2019.

Causa de morte / Sistema afetado	Mysticeti	Odontoceti	Total Geral
Antropogênica	2	287	289
Circulatório	-	3	3
Cutâneo	-	8	8
Respiratório	2	268	270
Sistema músculo esquelético	-	7	7
Sistema nervoso central	-	1	1
Eutanásia	1	1	2
Cutâneo	1	-	1
Respiratório	-	1	1
Natural	6	234	240
Cardiovascular	-	7	7
Circulatório	-	13	13
Cutâneo	1	1	2
Digestivo (Incluindo fígado, vesícula biliar e pâncreas)	-	6	6
Endócrino	-	1	1
Hematopoiético (Incluindo baço, linfonodo, medula óssea)	-	1	1
Peritônio	-	1	1
Reprodutivo	-	2	2
Respiratório	4	187	191
Sistema músculo esquelético	1	4	5
Sistema nervoso central	-	10	10
Sistema urinário	-	1	1
Indeterminada	10	322	332
Total Geral	19	844	863

macho de *Balaenoptera acutorostrata* (baleia-minke) que foi diagnosticado com graves lesões cutâneas e hemorragia, além disso, foram identificadas marcas de mordidas de tubarão. Por se tratar de um mysticeto de grande porte, não foi possível a remoção do animal, sendo assim, submetido à eutanásia. O segundo caso era um filhote fêmea de toninha (*Pontoporia blainvillei*) que permaneceu por dois dias em tratamento no Centro de Reabilitação de Animais Marinhos, porém, após a realização de exames clínicos, constatou-se dificuldade para respirar e

apresentava-se dispneico, sendo, então, decidido pela realização da eutanásia.

DISCUSSÃO

Em todo o mundo, as redes científicas para coleta e armazenamento de dados de encalhes melhoraram consideravelmente nos últimos 40 anos (Worthy, 1999; Bradshaw et al., 2006). Os progressos nas pesquisas, vigilância costeira e avanços no esforço dos observadores levou ao desenvolvimento e à utilização de protocolos padronizados, que, conseqüentemente, permitiram a integração dos dados para a realização de pesquisas (Van Der Meij, Camphuysen, 2006).

No Brasil, o PMP-BS é o maior projeto de monitoramento sistemático de praias e tem registrado um volume importante de animais encalhados durante os anos em que vem atuando. Os registros sistematizados deste e de outros projetos similares dão uma ideia da realidade da mortalidade e encalhes de cetáceos na costa litorânea nas áreas abrangidas. Esforços como esta iniciativa são necessários para unificar parcerias que permitam atender melhor aos encalhes, já que, muitas vezes, as instituições envolvidas na reabilitação de animais marinhos agem de forma isolada, com esforços inconsistentes, fragmentados e restringindo-se às operações locais. O PMP-BS unificou as ações de instituições que já desenvolviam esforços de resgate de fauna ao longo de uma parcela significativa do litoral brasileiro, capacitando equipes para dar a melhor resposta a cada caso de encalhe na sua área de abrangência.

Devido à padronização dos esforços ao longo da área monitorada, os dados gerados ainda podem contribuir para identificar o que faz parte da normalidade do ambiente marinho e as alterações nos padrões de encalhes. Desse modo, poderão, a longo prazo, ser de grande importância para avaliar alterações na abundância, distribuição e mortalidade das espécies. Entendendo os eventos de encalhes, é possível elucidar fatores que interferem na saúde das espécies (Li et al., 2021) e são indicadores concretos para dar subsídios na tomada de decisões de órgãos ambientais e para o fortalecimento da gestão ambiental. Com os resultados das necropsias realizadas, o PMP-BS tem trazido contribuições relevantes para auxiliar na compreensão dos impactos decorrentes de atividades humanas.

Quando considerados em longo prazo (mais de 10 anos), os registros de cetáceos encalhados, usualmente, fornecem uma melhor descrição das comunidades, quando comparados com dados de levantamentos de animais vivos em seu habitat (Pyenson, 2011). Por esse motivo é que projetos

de monitoramento são importantes, no entanto, as informações geradas devem ter utilização efetiva. A existência de um banco de dados de acesso público que agrega os dados do PMP-BS, tem favorecido a multiplicação de sua repercussão e a utilização das informações em pesquisas científicas.

Neste estudo, 27 espécies de cetáceos foram encontradas durante quatro anos de coleta de informações sobre encalhes ao longo de aproximadamente 2.100 km no litoral brasileiro. No Brasil, já foram registradas 45 espécies (Lodi & Borobia, 2013), mostrando que, apesar do esforço do PMP-BS ainda ser relativamente curto em termos temporais, já foi possível registrar 60% da riqueza conhecida para o país. Em um trabalho em que se monitorou unicamente o estado de São Paulo, mas ao longo de 17 anos, foram registradas 29 espécies (Santos et al., 2010). Para Santa Catarina, uma compilação das informações publicadas e de exemplares em coleções, registrou 34 espécies (Cherem et al., 2004). Apesar da utilização de metodologias diferentes para cada estudo, a variação nas espécies encontradas reforça a importância da continuação dos estudos de longo prazo. As informações provenientes dos encalhes são oportunidades para estudar espécies *offshore* que são naturalmente raras, e das quais é difícil obter amostras biológicas, permitindo um aumento gradual da nossa compreensão sobre tais animais.

Dentre as espécies de misticetos com maior registros de encalhe pelo PMP-BS no período estudado estão a baleia franca (*Eubalaena australis*), a baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e a baleia-minke anã (*Balaenoptera acutorostrata*). As três espécies são migrantes sazonais que utilizam a costa brasileira com propósitos similares (reprodução e parição), porém, apresentam contextos ecológicos diferentes em relação à escolha do habitat. As baleias-minke anãs possuem ocorrência sazonal na costa do Brasil, com picos no inverno e na primavera austrais, porém seus padrões de migração ainda são pouco conhecidos, quando comparados com as outras duas espécies (Zerbini et al., 1997). Por não se encontrarem ameaçadas de extinção, suas populações aparecem listadas como “Menos Preocupante” (ICMBIO, 2018). As baleias francas são extremamente costeiras, enquanto as jubartes permanecem em águas mais profundas (Gill & Pirzl, 2013), mas também podem ser avistadas próximas da costa (Rossi-Santos et al., 2007). As baleias francas estão classificadas na categoria “Em Perigo” pela Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018), com uma população ocupando principalmente a região sul do Brasil, durante os meses de inverno. As jubartes, saíram da categoria “Em perigo” no ano de 2018, subindo para

“Quase Ameaçado” (ICMBIO, 2018), e a população brasileira desses animais marinhos tem apresentado sinais claros de recuperação (Wedekin et al., 2017; Ward et al., 2020). Tal crescimento pode estar relacionado à cessação da caça comercial às baleias, à alta diversidade genética da espécie, mas devem ser mantidos os estudos de longo prazo em ecologia populacional e conservação da espécie (Wedekin et al., 2017). As baleias jubartes foram responsáveis por 40% de todos os enalhes de misticetos registrados pelo PMP-BS nos quais foi possível identificar a espécie, o que pode ser um reflexo desse aumento populacional.

Dentre as espécies de odontocetos que mais foram registradas enalhadas vivas pelo PMP-BS, nos anos de pesquisa, estão a toninha (*Pontoporia blainvillei*), o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e o golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*). As duas primeiras são pequenos golfinhos encontrados em águas rasas, portanto mais susceptíveis aos diversos impactos antrópicos negativos existentes nessas áreas (ICMBIO, 2011), sendo também as mais frequentes nos enalhes de animais mortos.

Os dados deste trabalho incluem os registros de um evento atípico de mortalidade de *Sotalia guianensis* que aconteceu no sul do Rio de Janeiro, entre 2017 e 2018, nas baías de Sepetiba (n = 191) e da Ilha Grande (n = 72). Ao final do mês de março de 2018, a mortalidade reportada para as baías da Ilha Grande e Sepetiba voltou a apresentar números próximos ao encontrado para essas regiões em anos anteriores. Análises moleculares e patológicas indicaram que o morbilivírus de cetáceos (CeMV) teve um papel importante nesse evento (Groch et al., 2018). O CeMV é considerado a mais impactante causa natural de morbidade e mortalidade de cetáceos no mundo e pode causar severas patologias no sistema respiratório, linfático e neurológico (Van Bresse et al., 2014). Os maiores números de animais mortos encontrados na Baía de Sepetiba podem ser um indicativo de que esta população de *S. guianensis* seja mais vulnerável, apresentando uma saúde mais comprometida que a da Baía da Ilha Grande.

O golfinho-de-dentes-rugosos tem ampla distribuição e ocorre em águas pelágicas tropicais e temperadas em todos os oceanos, mas são considerados costeiros em águas brasileiras (Lodi & Hetzel, 1998; Lodi & Borobia, 2013); a espécie é a quinta em quantidade de animais mortos, mas a segunda em animais vivos. Curiosamente, *Tursiops truncatus* não teve nenhuma ocorrência de exemplares vivos, apesar de ser uma espécie com hábitos costeiros no sul do Brasil (Laporta et al., 2016) e ser muito mais frequente nos animais enalhados mortos do que *S. bredanensis*.

Tanto *S. bredanensis* como *P. blainvillei* apresentam casos de reabilitação que merecem destaque neste estudo, pois foram os espécimes com maiores permanências em tratamento cativo e reintroduzidos na natureza com sucesso após serem reabilitados em bases distintas no PMP-BS.

Os golfinhos-de-dentes-rugosos, apesar de sua ampla distribuição no mundo, não são considerados numerosos em qualquer área específica (Lodi & Hetzel, 1998), sendo importantes outros estudos sobre a espécie. Já as toninhas apresentam uma distribuição bastante restrita com profundidades de no máximo 50 metros (Cremer & Simões-Lopes, 2005) e é o cetáceo mais ameaçado de extinção no Brasil (ICMBIO, 2018). Este motivo é suficiente para todos os esforços na reabilitação de cada espécime e os dados veterinários obtidos durante os processos de reabilitação poderão ser importantes em outras situações futuras.

O risco sob a qual as toninhas se encontram fica claro quando se observa que, do total de enalhes neste estudo (n = 4531), 48% (n = 2178) representam esta espécie. Os dois exemplares de toninhas que foram reintroduzidos na natureza eram fêmeas, o que acompanha a proporção sexual da espécie nos enalhes vivos, em que de 18 casos, 11 eram fêmeas. A importância de se reabilitar fêmeas maduras é indiscutível, pois justamente estes animais têm maiores chances de deixar descendentes e, assim, possibilitar um aumento populacional (McHugh et al., 2021).

Um levantamento realizado com 27 *T. truncatus* reabilitados em uma população residente no sudoeste da Flórida, demonstrou que quase todos os indivíduos resgatados (92%) sobreviveram por mais de seis semanas após a liberação (McHugh et al., 2021). Quatro animais eram fêmeas resgatadas que atingiram a maturidade reprodutiva e produziram 12 descendentes pós-intervenção. Embora os tamanhos das amostras sejam pequenos para uma comparação robusta das taxas reprodutivas específicas da idade de animais de intervenção para a população em geral, todas as fêmeas resgatadas puderam atingir a maturidade sexual e foram capazes de se reproduzir com sucesso pós-intervenção (McHugh et al., 2021). Os autores deste trabalho enfatizam que informações como essas são fundamentais para se compreender os benefícios desses esforços não apenas para salvar os indivíduos, mas também para estabelecer como os espécimes salvos contribuem para o funcionamento social, sobrevivência e reprodução em pequenas populações residentes, enfrentando múltiplos concorrentes.

O objetivo ideal de liberar um cetáceo após a reabilitação é devolver o animal à população selvagem de origem em plena saúde, para que possa sobreviver e

reproduzir. Num contexto ecológico, todas as espécies de cetáceos são parte essencial dos ecossistemas marinhos (Parsons et al., 2015). Algumas dessas ainda são consideradas como sentinelas ou indicadoras do estado de determinados ecossistemas e auxiliam na manutenção da saúde e integridade dos biosistemas (Sergio et al., 2008). Mas até os animais que não sobrevivem podem auxiliar na conservação das populações, uma vez que o processo de tratamento veterinário pode oferecer experiências de aprendizado para melhor compreensão crítica das necessidades de cada espécie (Moore et al., 2007).

Devido ao seu peso e tamanho corporal, os misticetos encalhados, em geral, não são passíveis de remoção (Groom & Coughran, 2012; Harms et al., 2014), ainda que alguns raros casos de reabilitação já tenham sido reportados com sucesso (Andrews et al., 2001). No Brasil, os centros de reabilitação de animais marinhos existentes não possuem estrutura física para o recebimento de grandes baleias, limitando-se ao tratamento de odontocetos de pequeno porte.

No caso de pequenos cetáceos, o processo do transporte de um exemplar até um centro de reabilitação, requer muita atenção, pois o estresse gerado pode ter efeitos negativos (Wells et al., 2012) e acarretar piora no quadro clínico do animal. Neste estudo, apesar das equipes do PMP-BS possuírem treinamentos específicos e equipamentos apropriados para o transporte de animais marinhos até os locais de reabilitação, dois espécimes vieram a óbito durante o transporte, um golfinho-pintado-do-atlântico (*Stenella frontalis*) e uma toninha (*P. blainvillei*).

Dos 28 odontocetos que foram encaminhados para tratamento e não sobreviveram, 64% (n=18) correspondeu a casos em que o sistema respiratório tinha sido afetado, o que pode ter agravado a dificuldade da reabilitação, uma vez que esse fator pode estar relacionado a possível afogamento e a recuperação dos animais é mais difícil. De modo geral, os dados limitados disponíveis para os resultados da reabilitação sugerem que poucos odontocetos em tratamento sobrevivam (Zagzebski et al., 2006), mas as taxas de sucesso melhoram com o aumento da experiência dos profissionais envolvidos, com avanços de diagnósticos médicos mais precisos e instalações aprimoradas (Worthy, 1999; Zagzebski et al., 2006; Wells et al., 2012).

Outros trabalhos consideraram “sucesso” para casos de reabilitação de pequenos cetáceos quando o animal sobrevive por, pelo menos, seis semanas após a liberação (Wells et al., 2012; McHugh et al., 2021). Neste trabalho, nos oito casos em que foi feita a soltura, em nenhum animal houve o rastreamento posterior com radiotransmissores, visto que isso

não faz parte do escopo do PMP-BS. Ainda que o monitoramento de um cetáceo após a soltura seja uma técnica logisticamente difícil, é importante considerar, no futuro, a possibilidade de uso de telemetria para compreender os benefícios dos esforços de reabilitação (Wells et al., 1999; Zagzebski et al., 2006; Mazzoil et al., 2008; Wells et al., 2012). Outros esforços na compreensão do sucesso da pós-soltura em relação à causa inicial do encalhe também são necessários. Com o amadurecimento de programas de reabilitação será possível orientar futuras abordagens de reabilitação, a fim de maximizar a probabilidade de um esforço bem-sucedido e a sobrevivência a longo prazo do animal (Wells et al., 2012).

O grande diferencial do PMP-BS, ao se comparar a projetos anteriores de monitoramento de praias, é que os dados gerados por este projeto são facilmente encontrados *on-line*. Apesar dos relatórios de outros projetos de monitoramento de praias serem públicos, pela sua natureza de estarem vinculados a processos de licenciamento ambiental, os dados brutos não estão disponíveis. O SIMBA, por organizar e disponibilizar os dados do PMP-BS, possibilita o compartilhamento das informações para terceiros. Dados os benefícios citados anteriormente e a geração de dados, o monitoramento a longo prazo e a disponibilização dos dados podem trazer auxílio à conservação de cetáceos, podendo ser um pré-requisito para futuros programas de licenciamento ambiental e até de financiamento de pesquisas, pois informações qualificadas sobre os encalhes são ferramentas fundamentais para a definição de estratégias conservacionistas mais adequadas.

CONCLUSÃO

Projetos regulares de monitoramento de praia em busca de encalhes são de grande importância, pois somente através de análises feitas nas carcaças coletadas e de estudos realizados em espécimes debilitados, será possível compreender as razões pelas quais os eventos de encalhes acontecem. Essas informações auxiliarão na tomada de decisões para mitigar os impactos negativos sobre esses animais.

Apesar de bons resultados de conservação terem sido obtidos de iniciativas isoladas, aconselha-se que os dados gerados por diferentes programas em andamento no país sejam integrados, a fim de facilitar sua utilização, visando à criação de mecanismos eficientes de gestão. Tais mecanismos possibilitarão à comunidade científica a utilização de informações em mais larga escala, a fim de gerar subsídios para ações integradas para a conservação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Superior (CAPES) através do programa número 41005015004P7. O PMP-BS é financiado pela PETROBRAS. Os animais foram coletados sob licença ABIO n. 640/2015.

REFERÊNCIAS

- Andrews, B.; Davis, W.; Parham, D. 2000. Corporate response and facilitation of the rehabilitation of a California gray whale calf. *Aquatic Mammals*, 27(3): 209-211.
- Barco, S. G.; Walton, W. G.; Harms, C. A.; George, R. H.; D'Eri, L. R.; Swingle, W. M. 2016. Collaborative Development of Recommendations for Euthanasia of Stranded Cetaceans. U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-56, 83.
- Bradshaw, C. J. A.; Evans, K.; Hindell, M. A. 2006. Mass Cetacean Strandings - A Plea for Empiricism. *Conservation Biology*, 20(2), 584-586.
- Cherem, J. J.; Simões-Lopes, P. C.; Althoff, S.; Graipel, M. E. 2004. Lista dos mamíferos do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Mastozologia neotropical*, 11(2), p. 151-184.
- CMA – Centro Mamíferos Aquáticos/ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. REMAB. Available at: <https://www.icmbio.gov.br>
- Coombs, E. J.; Deaville, R.; Sabin, R. C. et al., 2019. What can cetacean stranding records tell us? 674 A study of UK and Irish cetacean diversity over the past 100 years. *Marine Mammal Science*, 675(35), 1527-1555.
- 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*, 3(22), 717-723.
- Evans, K.; Thresher, R.; Warneke, R. M.; Bradshaw, C. J. A.; Pook, M.; Thiele, D.; Hindell, M. A. 2005. Periodic variability in cetacean strandings: links to large-scale climate events. *Biology Letters*, 1, 147-150.
- Geraci, J. R.; Lounsbury, V. J. 2005. Marine mammals ashore: A field guide for strandings. National Aquarium in Baltimore, Baltimore, Maryland, 2. ed.
- Gill, P.; Pirzl, R. 2013. Implications of Future Climate for Marine Mammals. In *Implications of Future Climate for Victoria's Marine Environment*, eds. Klemke, J.; Arundel, H. Glenelg Hopkins Catchment Management Authority Australia. Chapter 4.
- Groch, K.R.; Santos-Neto, E.B.; Díaz-Delgado, J. et al., 2018. Guiana Dolphin Unusual Mortality Event and Link to Cetacean Morbillivirus, Brazil. *Emerging Infectious Diseases Journal*, 24, p. 1349-1354.
- Groom, C. J.; Coughran, D. K. 2012. Three decades of cetacean strandings in Western Australia: 1981 to 2010. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, p. 14.
- Harms, C. A.; McLellan, W. A.; Moore, M. J. et al., 2014. Low-Residue Euthanasia of Stranded Mysticetes. *Journal of Wildlife Diseases*, 50, 63-73.
- ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2011. Plano de Ação Nacional para Conservação dos Mamíferos Aquáticos: Pequenos Cetáceos. Available at: <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/861-plano-de-acao-para-conservacao-dos-grandes-cetaceos-e-pinipedes>
- ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. Brasília: ICMBIO.
- ITIS. Integrated Taxonomic Information System. Available at: <https://www.itis.gov>
- Laporta, P.; Di Tullio, J. C.; Vermeulen, E.; Domit, C.; Martins, C. A.; Lodi, L. 2016. Report of the working group on habitat use of *Tursiops truncatus* in the Southwest Atlantic Ocean. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 11(1–2), 47-61.
- Leary, S.; Pharmaceuticals, F.; Underwood, W.; et al., 2020. AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals. 121. Ed.
- Leeney, R. H.; Amies, R.; Broderick, A. C.; Witt, M. J.; Loveridge, J.; Doyle, J.; Godley, B. J. 2008. Spatio-temporal analysis of cetacean strandings and bycatch in a UK Fisheries hotspot. *Biodiversity and Conservation*, 17(10), 2323-2338.
- Li, W. T.; Chou, L. S.; Chiou, H. Y.; Chen, I. H.; Yang, W. C. 2021. Analyzing 13 Years of Cetacean Strandings: Multiple Stressors to Cetaceans in Taiwanese Waters and Their Implications for Conservation and Future Research. *Frontiers in Marine Science*, 8:11.
- Lodi, L.; Borobia, M. 2013. Baleias, botos e golfinhos do Brasil: guia de identificação. Rio de Janeiro: Technical Books.
- Lodi, L.; Hetzel, B. 1998. O golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) no Brasil. *Bioikos*, 12(1), 29-45.
- Manire, C. A.; Rhinehart, H. L.; Barros, N. B. et al., 2004. An Approach to the Rehabilitation of *Kogia* spp. *Aquatic Mammals*, 30, 257-270.
- Mannocci, L.; Dabin, W.; Augeraud-Véron, E.; Dupuy, J-F.; Barbraud, C.; Ridoux, V. 2012. Assessing the Impact of Bycatch on Dolphin Populations: The Case of the Common Dolphin in the Eastern North Atlantic. *PLoS ONE*, 7(2), 32615.
- Mazzoil, M. S.; McCulloch, S. D.; Youngbluth, M. J.; Kilpatrick, D. S.; Murdoch, E. M.; Mase-Guthrie, B.; Odell, D. K.; Bossart, G. D. 2008. Radio-Tracking

- and Survivorship of Two Rehabilitated Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Indian River Lagoon, Florida. *Aquatic Mammals*, 34(1), 54-64.
- Mcfee, W.; Hopkins-Murphy, S.; Schwacke, L. 2006. Trends in bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) strandings in South Carolina, USA, 1997–2003: implications for the Southern North Carolina and South Carolina Management Units. *Journal of Cetacean Research Management*, 8(2), 195-201.
- McHugh, K. A.; Barleycorn, A. A.; Allen, J. B. et al., 2021. Staying Alive: Long-Term Success of Bottlenose Dolphin Interventions in Southwest Florida. *Frontiers on Marine Science*, 7.
- Moore, M.; Early, G.; Touhey, K.; Barco, S.; Gulland, F.; Wells, R. 2007. Rehabilitation and Release of Marine Mammals in the United States: Risks and Benefits. *Marine Mammal Science*, 23, 731-750.
- Parsons, E.; Baulch, S.; Bechshoft, T.; et al., 2015. Key research questions of global importance for cetacean conservation. *Endangered Species Research*, 27, 113-118.
- Peltier, H.; Dabin, W.; Daniel, P.; Van Canneyt, O.; Dorémus, G.; Huon, M.; Ridoux, V. 2012. The significance of stranding data as indicators of cetacean populations at sea: modelling the drift of cetacean carcasses. *Ecological Indicators*, 18, 278-290.
- PETROBRAS - Projeto Monitoramento de Praias da Bacia de Santos - PMP-BS – Projeto Executivo Integrado do PMP-BS. 2019. Available at: https://www.comunicabaciadesantos.com.br/sites/default/files/Projeto_Executivo_Monitoramento_Praias_Integrado.pdf
- Prado, J. H. F.; Secchi, E. R.; Kinas, P. G. 2013. Mark-recapture of the endangered franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) killed in gillnet fisheries to estimate past bycatch from time series of stranded carcasses in southern Brazil. *Ecological Indicators*, 32, 35-41.
- Pyenson, N. D. 2011. The high fidelity of the cetacean stranding record: insights into measuring diversity by integrating taphonomy and macroecology. *Proceedings of the Royal Society B* 278, 3608–3616.
- Rossi-Santos, M.; Baracho, C.; Cipolotti, S.; Marcovaldi, E. 2007. Cetacean sightings near South Georgia islands, South Atlantic Ocean. *Polar Biology*, 31, 63-68.
- Santos, M. C. de O.; Siciliano, S.; Vicente, A. F. de C.; Alvarenga, F. S.; Zampirolli, É.; Souza, S. P.; de Maranhão, A. 2010. Cetacean records along São Paulo state coast, Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58, 123-142.
- Sergio, F.; Caro, T.; Brown, D. et al., 2008. Top Predators as Conservation Tools: Ecological Rationale, Assumptions, and Efficacy. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 39, 1-19.
- SIMBA. Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática. Available at: <http://simba.petrobras.com.br>
- Van Bresseem, M. F.; Duignan, P. J.; Banyard, A. et al., 2014. Cetacean morbillivirus: current knowledge and future directions. *Viruses*, 6(12), 5145-81.
- Van Der Meij, S. E. T.; Camphuysen C. J. 2006. The distribution and diversity of whales and dolphins (Cetacea) in the Southern North Sea: 1970-2005. *Lutra*, 49, 3-28.
- Ward, E.; Zerbini, A. N.; Kinas, P. G.; Engel M. H.; Andriolo, A. 2020. Estimates of population growth rates of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the wintering grounds off the coast of Brazil (Breeding Stock A). *Journal of Cetacean Research and Management*, 145-149.
- Wedekin, L.; Engel, M.; Andriolo, A.; Prado, P.; Zerbini, A.; Marcondes, M.; Kinas, P.; Simões-Lopes, P. 2017. Running fast in the slow lane: rapid population growth of humpback whales after exploitation. *Marine Ecology Progress Series*, 575, 195-206.
- Wells, R. S.; Fauquier, D. A.; Gulland, F. M. D.; Townsend, F. I.; DiGiovanni R. A. 2021. Evaluating postintervention survival of free-ranging odontocete cetaceans. *Marine Mammal Science*, 23(4), 731-750.
- Wells, R. S.; Rhinehart, H. L.; Cunningham, P.; Whaley, J.; Baran, M.; Koberna, C.; Costa, D. P. 1999. Long Distance Offshore Movements of Bottlenose Dolphins. *Marine Mammal Science*, 15(4), 1098-1114.
- Worthy, G. 1999. Marine Mammal Stranding Networks. In: Twiss, J. R.; Reeves, R. R. (Eds.). *Conservation and Management of Marine Mammals*. Washington, D. C: Smithsonian Institution Press. p. 396-411.
- Zagzebski, K. A.; Gulland, F. M. D.; Haulena, M.; Lander, M. E.; Greig, D. J.; Gage, L. J.; Hanson, M. B.; Yochem, P. K.; Stewart, B. S. 2006. Twenty-Five Years of Rehabilitation of Odontocetes Stranded in Central and Northern California, 1977 to 2002. *Aquatic Mammals*, 32, 334-345.
- Zerbini, A.; Secchi, E.; Siciliano, S.; Simões-Lopes, P. 1997. A Review of the Occurrence and Distribution of Whales of the Genus *Balaenoptera* along the Brazilian Coast. Report of the International Whaling Commission 47, 407-417.

Submetido: Dezembro/2022

Revisado: Junho/2022

Aceito: Junho/2022

Publicado: 20 de agosto de 2023