



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FI**  
**LHO”**  
Instituto de Biociências  
Campus do Litoral Paulista



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**CAMPUS DO LITORAL PAULISTA**

**ENCALHES DE BALEIAS-VERDADEIRAS, MYSTICETI, NO SUDESTE E SUL**  
**DO BRASIL**

Aluna: Juliana Miwa Fujita Yamamoto  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carolina P. Bertozzi

São Vicente – SP

2023



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FI  
LHO”  
Instituto de Biociências  
Campus do Litoral Paulista



Juliana Miwa Fujita Yamamoto

## ENCALHES DE BALEIAS-VERDADEIRAS, MYSTICETI, NO SUDESTE E SUL DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso para  
obtenção do título de Bacharel em Ciências  
Biológicas com ênfase em Biologia Marinha  
do Instituto de Biociências - Campus do Litoral  
Paulista, UNESP.

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Carolina Pacheco  
Bertozzi

São Vicente – SP

2023

Y19e

Yamamoto, Juliana Miwa Fujita Fujita

Encalhe de baleias-verdadeiras, mysticeti, no sudeste e sul do Brasil  
/ Juliana Miwa Fujita Fujita Yamamoto. -- São Vicente, 2023

43 p. : tabs., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências  
Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de  
Bióciências, São Vicente

Orientadora: Carolina Pacheco Bertozzi

1. encalhe. 2. cetáceo. 3. mysticeti.. 4. litoral sul e sudeste  
brasileiro. 5. interação antrópica. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de  
Bióciências, São Vicente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

## Agradecimentos

Aos meus pais, que me deram a oportunidade e confiança de estudar fora de casa, e por sempre terem batalhado para me dar as melhores oportunidades de ensino que poderiam proporcionar.

À minha irmã, que me apoiou nas minhas crises durante a pandemia e me mostrou que eu sou capaz.

À minha avó, que mesmo morando longe, me apoiou e se preocupou comigo.

Ao meu falecido avô, que me permitiu chamar seu cantinho de casa.

Aos meus falecidos avós paternos, que mesmo não tendo lembrança deles, sou grata por tudo que fizeram à minha família.

À minha falecida cadela, Safira, e meus gatos Kazuha e Mei, por terem me dado energia para continuar sempre que ficava cansada.

Aos meus amigos da DZ7, por me acompanharem durante a graduação e fazerem falta no meu dia-a-dia.

À República das jovens camponesas que vão todo dia ao bosque recolher lenha, por terem me acolhido por dois meses e serem minha família unespiana.

À minha orientadora, pela oportunidade, confiança, apoio e orientação.

À praia do Boqueirão (PG-SP), por ser minha terapia e recarga de energia sempre que precisava.

A todos que me incentivaram a estudar e a viver, que acreditaram que eu conseguiria e me apoiaram.

E a mim, por não ter desistido mesmo após diversas crises durante a graduação e pandemia. Por ser alguém que “eu criança” gostaria de ser.

## Resumo

Os cetáceos são o grupo de mamíferos marinhos mais diverso e mais antigo, tendo evoluído de seus ancestrais terrestres há 55 milhões de anos atrás. As baleias-verdadeiras, ou mysticeti, não possuem dentes, e em sua maxila superior estão presentes barbatanas para filtrar o alimento, principalmente pequenos crustáceos, moluscos e cardumes de pequenos peixes. São animais encontrados por todos os oceanos e grande parte migram sazonalmente, em grupos de dois ou três indivíduos, entre áreas de alimentação e reprodução. São conhecidas 15 espécies de baleias-verdadeiras, agrupadas em quatro famílias, e as principais espécies encontradas no litoral brasileiro são a baleia-jubarte e a baleia-franca. A baleia-jubarte se aproxima da costa durante a migração, assim sendo mais propensa a encalhar e, além disso, a população inteira migra fazendo com que juvenis e filhotes corram perigo de se perderem de suas mães no processo. A morfodinâmica de praias do litoral sul e sudeste pode estar relacionada aos encalhes mais frequentes em determinados estados com predominância de praias dissipativas e intermediárias. No presente estudo, foram coletados dados do Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA) de encalhes de mysticeti entre os anos de 2015 a 2021 nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Foram analisadas estatísticas de encalhes em cada estado e ano, as marcas de interações antrópicas, espécies e estados de desenvolvimentos com mais registros e possíveis padrões de encalhes por área e período.

**Palavras-chaves:** encalhe; cetáceo; mysticeti; litoral sul e sudeste brasileiro; morfodinâmica de praia; interação antrópica

## Abstract

Cetaceans are the most diverse and oldest group of marine mammals, having evolved from their land-based ancestors 55 million years ago. Baleen whales, or mysticeti, do not have teeth, and their upper jaw has fins to filter their food, mainly small crustaceans, molluscs and small fish shoals. They are animals found throughout the oceans and most of them migrate seasonally, in groups of two or three individuals, between feeding and breeding areas. There are 15 known species of true whales, grouped into four families. The main species found on the Brazilian coast are the Humpback whale and the Southern right whale. The humpback whale approaches the shore during migration and is more likely to run aground. Furthermore, the entire population migrates, meaning juveniles and calves are in danger of being lost from their mother in the process. The morphodynamics of the beaches on the south and southeast coast may be linked to the more frequent strandings in certain states with a predominance of dissipative and preserved beaches. In the present study, data from the Aquatic Biota Monitoring Information System (SIMBA) were collected from mysticeti strandings between 2015 and 2021 in the states of Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná and Santa Catarina. Data on the number of strandings in each state and year were analyzed, such as marks of anthropic refuges, species and states of development with the most records and possible patterns of strandings by area and period.

**Keywords:** beach; cetacean; mysticeti; south and southeast coast of Brazil; beach morphodynamics; anthropic interaction

## Sumário

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS	8
1.1 Principais espécies no Brasil	10
1.1.1 Família Balaenidae	12
1.1.2 Família Balaenopteridae	12
1.2. Encalhes	15
2. OBJETIVOS	17
Objetivo Geral	17
Objetivos Específicos	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS	17
3.1 Área de estudo	17
3.2 Coleta de dados	22
3.3 Análise de dados	23
4. RESULTADOS	24
5. DISCUSSÃO	30
6. CONCLUSÃO	33
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

## 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS

Os cetáceos são o grupo de mamíferos marinhos mais diverso (BERTA et al, 2005) e antigo, tendo evoluído de ancestrais terrestres há cerca de 55 milhões de anos atrás. Podem ser divididos em mysticeti (baleias-verdadeiras) e odontocetos (golfinhos), contando atualmente com 93 espécies e 14 famílias, sendo que a família Lipotidae (Odontoceti) foi extinta pela ação humana no século XXI (THE SOCIETY FOR MARINE MAMMALOGY, 2022). As famílias Neobalaenidae e Eschrichtiidae contam com uma espécie cada, a Balaenidae possui 4 espécies e a família Balaenopteridae conta com 9 espécies (Figura 1). Estudos anatômicos e genéticos defendem que os mamíferos terrestres mais próximos dos cetáceos são os artiodáctilos (ordem Artiodactyla), conhecidos por possuírem um par de dedos nas patas. Os hipopótamos são os animais mais aparentados dos cetáceos atualmente (GERACI e LOUNSBURY, 2005). Cetáceos e artiodáctilos foram agrupados na ordem Cetartiodactyla (THE SOCIETY FOR MARINE MAMMALOGY, 2022).

Pela análise de fósseis (FORDYCE, 1980) e de materiais genéticos de mitocôndrias (ÁRNASON et al., 2004), odontocetos e mysticeti teriam divergido de um archaeoceti ancestral comum a cerca de 35 milhões de anos atrás. Os archaeoceti são divididos em cinco famílias (Pakicetidae, Protocetidae, Ambulocetidae, Remingtonocetidae e Basilosauridae) (BERTA et al, 2005). Possuíam dentição diferenciada e o orifício respiratório ficava entre a ponta do bico e região dorsal da cabeça (JACOBINA, 2000). Seus fósseis são encontrados na África e Norte América, mas principalmente no Paquistão e Índia. Os mais antigos tinham quatro membros e hábitos anfíbios, o que deu início à adaptação ao meio aquático em cetáceos e odontocetos.

Os representantes atuais dos cetáceos diferem de seus ancestrais por diversas características, sendo uma delas a migração da abertura nasal para o topo do crânio. Além disso, as baleias modernas possuem articulações rígidas e curtas no cotovelo, mantendo-o imóvel, diferentemente dos arqueocetos que possuíam cotovelos flexíveis para rotacioná-los (BERTA et al, 2005).

Durante sua evolução, os cetáceos adquiriram corpos fusiformes com pênis e glândulas mamárias internas, maior eficiência no sistema respiratório e uma espessa camada de gordura, o “blubber”, que auxilia na termorregulação, flutuabilidade e serve como uma reserva energética (GERACI e LOUNSBURY, 2005). Os membros posteriores regrediram e a nadadeira caudal é utilizada para propulsão, além dos membros anteriores se desenvolveram em nadadeiras que também são úteis na estabilidade e direção pelo seu formato de remo (BERTA et al, 2005).

Uma das principais características que diferenciam os mysticeti dos odontocetos é a ausência de dentes e a presença de barbatanas. As barbatanas são placas triangulares de queratina fixadas na maxila superior que são utilizadas para filtrar o alimento. O número de placas, o formato e a coloração das barbatanas variam para cada espécie (GERACI e LOUNSBURY, 2005). As baleias se alimentam de zooplâncton e de pequenos crustáceos e algumas espécies também consomem pequenos moluscos e cardumes de pequenos peixes. Apesar da ausência de orelhas, o ouvido dos cetáceos indica a direção do som na água com precisão e capaz de ouvir uma gama de ondas sonoras maior que os ouvidos humanos. O som emitido pelos cetáceos varia de grupo para grupo. Os mysticeti emitem sons de baixa frequência, altos, longos e transmitidos por longas distâncias. Seu repertório é mais limitado quando comparado aos odontocetos. Os sons são produzidos em estalos, cliques e assobios para alimentação, comunicação e ecolocalização (JACOBINA, 2000).

Distribuem-se por todos os oceanos e grande parte das espécies realizam migrações sazonais entre áreas de alimentação e reprodução. A maioria das grandes baleias geralmente vão para águas polares e subpolares no verão para encontrar pequenos crustáceos e peixes abundantes. No inverno, elas se deslocam para o equador em busca de água mais quente e clima favorável para reproduzir e criar seus filhotes (JACOBINA, 2000). A maioria dos mysticeti são solitários, formando pequenos grupos de dois ou três indivíduos, e se juntam em grande número em áreas de reprodução e alimentação para aumentar a eficiência na captura de cardumes. A gestação dos mysticeti pode durar entre 10 a 17 meses

para gerar apenas um filhote e o ciclo reprodutivo (gestação, lactação e descanso) pode durar dois ou mais anos. Dessa forma, o potencial reprodutivo dos mysticeti e seu crescimento populacional é baixo. A recuperação de uma população após perda de indivíduos por ameaças antrópicas é lenta.

Nos séculos XIX e XX, a caça às baleias colocou em risco as populações de mysticeti, levando algumas à extinção, como é o caso da população de baleias-cinzentas (*Eschrichtius robustus*) do Atlântico Norte e ao declínio de outras como as baleias-azuis (*Balaenoptera musculus*). A Comissão Baleeira Internacional (CBI) proibiu a caça comercial de baleias em 1986, porém a Islândia retomou em 2003. Durante três décadas, o Japão alegava vender suas mercadorias provenientes de “capturas científicas” e, após a retirada da CBI de Tóquio, retomou a caça comercial em 2019. Juntos desses dois países, a Noruega também permite a caça comercial de baleias.

### 1.1 Principais espécies no Brasil

No mundo são conhecidas 15 espécies de baleias-verdadeiras agrupadas em quatro famílias: Balaenidae, Neobalaenidae, Eschrichtiidae e Balaenopteridae (Figura 1).

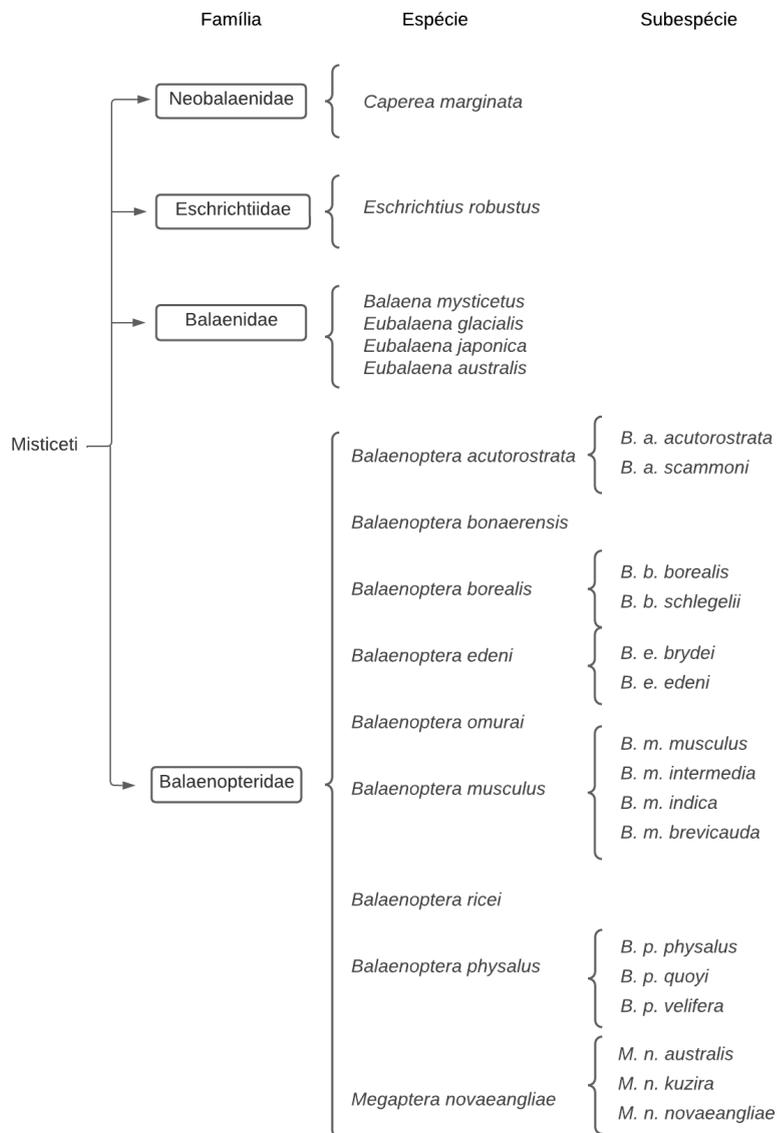


Figura 1: Mysticeti, famílias Neobalaenidae, Eschrichtiidae, Balaenidae e Balaenopteridae, espécies por família, subespécies por espécie. (Fonte: figura da autora)

No Brasil é registrada a ocorrência de duas famílias e oito espécies de mysticeti, descritas a seguir:

### 1.1.1 Família Balaenidae

A *Eubalaena australis*, conhecida como baleia-franca, pode atingir 15 a 18 metros quando adultos e de 54 a 96 toneladas. Sua forma do corpo é robusta, a cabeça grande que é cerca de 25% do seu corpo, maxilar estreito e arqueado, barbatanas longas, barbatana dorsal ausente, nadadeiras largas e sulcos na garganta ausentes (GERACI e LOUNSBURY, 2005). É reconhecida por suas calosidades da extremidade do rostro até a parte superior da cabeça. O dimorfismo sexual não é evidente e as fêmeas podem ser maiores que os machos. Ocorre em áreas costeiras de águas tropicais, temperadas e circumpolares do Hemisfério Sul (MONTEIRO-FILHO et al, 2013).



Figura 2: Baleia-franca (Fonte: UFSC)

### 1.1.2 Família Balaenopteridae

Conhecidos como rorquais, esses indivíduos possuem geralmente cabeças que correspondem a 20% de seu corpo e rosto afinado em forma de V, numerosas pequenas e variadas barbatanas nos maxilares (GERACI e LOUNSBURY, 2005). Seu formato de corpo é mais esbelto, com cabeça larga e achatada com 1 a 3 cristas dorsais, mandíbula não muito arqueada, barbatana dorsal presente,

nadadeiras estreitas e numerosos sulcos na garganta (MONTEIRO-FILHO et al, 2013).

#### 1.1.2.1. *Balaenoptera musculus*

O maior animal do mundo pode atingir de 25 a 35 metros e 80 a 160 toneladas. A baleia-azul pode ser encontrada em todos os oceanos em grupos de 2 a 5 indivíduos. Sua coloração é azul marinho acinzentado, manchado de cinza claro e branco (MONTEIRO-FILHO et al, 2013). Seu rosto é largo e, em vista dorsal, possui um formato de U. Sua crista central é curta (menor que 0,25m), nadadeiras pontudas e brancas embaixo, barbatanas pretas (menor que 0,9m), cerdas ásperas, língua e palato pretos, cerca de 55 a 88 pregas ventrais na garganta que se estendem até o umbigo. Para identificá-las quando mortas, é preciso verificar suas barbatanas maxilares: possuem de 270 a 400 barbatanas maxilares pretas triangulares em cada lado e ásperas em cada face (GERACI e LOUNSBURY, 2005).



Figura 3: Baleias-azul (Fonte: Instituto Interacional Arayara)

#### 1.1.2.2. *Balaenoptera physalus*

As baleias-fin também são encontradas em todos os oceanos (MONTEIRO-FILHO et al, 2013). Chegam de 21 a 25 metros e 35 a 70 toneladas. Sua cabeça é achatada em forma de V, ou cunha, e possui de 50 a 100 pregas ventrais da garganta até metade do corpo (GERACI e LOUNSBURY, 2005). Seu borrifo atinge altas alturas, mais de 6m, em forma de cone vertical. Possui uma coloração cinza escuro a amarronzada no dorso e branco no ventre. Possui uma crista dorsal anterior à cauda. Quando morta, o melhor jeito de identificá-las é pela coloração branca da garganta, lábio, língua e barbatanas no lado direito, enquanto que no lado esquerdo é cinza (MONTEIRO-FILHO et al, 2013).



Figura 4: Baleia-fin (Fonte: URRGS)

#### 1.1.2.3. *Balaenoptera acutorostrata*

Baleia-minke é encontrada em todos os oceanos, no ambiente costeiro e oceânico (MONTEIRO-FILHO et al, 2013). Atingem de 8 a 10 metros e 5 a 9 toneladas, considerada uma baleia de pequeno porte mas ainda com corpo robusto e hidrodinâmico. Sua cabeça é pontiaguda e estreita com uma crista mediana afiada. A nadadeira dorsal falcada e proeminente, barbas curtas (menores que 0,2m) e de 230 a 325 barbatanas maxilares em cada lado. Possui de 50 a 70

pregas ventrais da garganta à metade do corpo (GERACI e LOUNSBURY, 2005). Sua coloração é cinza azulado escuro ou preto no dorso, em suas nadadeiras há uma mancha branca no centro, marca para identificá-las (MONTEIRO-FILHO et al, 2013).



Figura 5: Baleia-minke (Fonte: Tim Rock)

#### 1.1.2.4. *Balaenoptera bonaerensis*

A baleia-minke-antártica ocorre em águas temperadas e frias do Hemisfério Sul (MONTEIRO-FILHO et al, 2013). É um animal de pequeno porte, de 7 a 10 metros e 5 a 9 toneladas. Possui de 22 a 38 pregas ventrais da garganta até metade do corpo (GERACI e LOUNSBURY, 2005). Seu dorso é cinza escuro ou preto e seu ventre é mais claro. Suas nadadeiras peitorais totalmente escuras são a chave para sua identificação (MONTEIRO-FILHO et al, 2013).



Figura 6: Baleia-minke-antártica (Fonte: UFRGS)

#### 1.1.2.5 *Balaenoptera borealis*

Baleias-sei ocorrem em todos os oceanos mas evitam águas muito frias, podendo ser vistas tanto no ambiente costeiro quanto oceânico (MONTEIRO-FILHO et al, 2013). Possuem de 15 a 18 metros, 12 a 29 toneladas e 32 a 62 pregas ventrais claras de cada lado da garganta até metade do ventre. A nadadeira dorsal é falcada e cerca de 2 / 3 do dorso (GERACI e LOUNSBURY, 2005). Corpo azul-acinzentado em cima e mais claro embaixo, podendo ter cicatrizes ovais e vermes escuros embaixo. Possuem cerca de 220 a 400 barbatanas maxilares por lado (GERACI e LOUNSBURY, 2005; MONTEIRO-FILHO et al, 2013).



Figura 7: Baleia-sei (Fonte: Espaço talassa)

#### 1.1.2.6. *Balaenoptera edeni*

Baleia-de-Bryde encontram-se em águas tropicais e subtropicais no ambiente costeiro (MONTEIRO-FILHO et al, 2013). Possuem de 12 a 15 metros e 12 a 20 toneladas, de 40 a 69 pregas ventrais da garganta até pouco depois da metade do corpo. Sua cabeça possui 3 cristas proeminentes antes do espiráculo. A barbatana dorsal é curvada e pontiaguda, barba curta (menor que 0,4m), de 250 a 370 barbatanas maxilares de cada lado (GERACI e LOUNSBURY, 2005). Sua coloração é azul acinzentado escuro no dorso e no ventre é mais claro. Para identificá-las é necessário observar suas três quilhas na cabeça (MONTEIRO-FILHO et al, 2013).



Figura 8: Baleia-de-Bryde (Fonte: BioDiversity4All)

#### 1.1.2.7. *Megaptera novaeangliae*

A baleia-jubarte é encontrada em águas tropicais, temperadas e polares em todos os oceanos, tanto no ambiente costeiro e oceânico (MONTEIRO-FILHO et al, 2013). Muitas vezes está incrustada de cracas. Chegam de 14 a 19 metros e 30 a 48 toneladas. Sua cabeça é larga e arredondada com calosidades e protuberâncias em duas linhas próximas aos lábios. No inferior da boca há uma grande projeção. Possuem de 12 a 36 pregas ventrais largas, de 35 cm, da garganta até metade do corpo. Seu corpo estreita ligeiramente próximo à cauda. Sua cor predominante é cinza escuro a preto com garganta branca. As nadadeiras são grandes, chegando até  $\frac{1}{3}$  do comprimento do corpo (GERACI e LOUNSBURY, 2005). As peitorais são pretas com manchas brancas na região dorsal e brancas na região ventral. A parte inferior da nadadeira caudal apresenta padrões únicos de cada indivíduo em manchas brancas (MONTEIRO-FILHO et al, 2013).



Figura 9: Baleia-jubarte (Fonte: Toby C.)

## 1.2. Encalhes

Devido ao comportamento solitário das baleias, estas geralmente encalham sozinhas. Assim como o padrão mamífero, os cetáceos possuem uma mortalidade mais alta quando jovens, diminuindo ao atingir a maturidade e aumentando novamente em idade avançada.

Animais que migram sazonalmente ou residem próximo à costa tendem a encalhar previsível e consistentemente, dependendo da biologia da espécie. Espécies pelágicas não possuem um padrão evidente pois podem depender de questões geográficas e da migração de suas presas (GERACI e LOUNSBURY, 2005). Além disso, é preciso condições oceanográficas que tragam o corpo para a costa.

Os motivos dos encalhes podem ser diversos, naturais ou por ações antrópicas. As razões naturais podem variar de alteração da amplitude de maré, distúrbios geomagnéticos, erro na rota, perseguição em águas rasas, erro na

ecolocalização, condições oceanográficas e climáticas anômalas e toxinas naturais (CARNEIRO, 2021). Podem ficar presas no gelo em altas latitudes e, posteriormente, morrerem de inanição ou serem vítimas de predadores. Alguns podem ser adquiridos no útero, mas quase todos cetáceos possuem parasitas, podendo ser mortal como, por exemplo, nematódeos que ocupam pulmões ou estômagos, gerando condições estressantes. Patógenos oportunistas vêm sendo associados a problemas cardiovasculares, distúrbios nutricionais e infecções, podendo gerar o encalhe, porém, sem afetar toda uma população (GERACI e LOUNSBURY, 2005).

De ações antrópicas, podemos considerar interações com pesca e embarcações, lesões e aprisionamentos com redes de pesca, pesca pelágica, poluição sonora, esgoto, poluição industrial, escorrimento da agricultura, despejos de derivados de petróleo, escorrimento de depósitos de lixo e agressões (CARNEIRO, 2021). O derramamento de óleo gera a degradação do habitat e, conseqüentemente, auxilia no aumento de estresse e infecções (GERACI e LOUNSBURY, 2005).

Ao encontrar um animal encalhado vivo, a instituição acionada precisa observar o comportamento e planejar uma abordagem segura. Avançar devagar, calmamente e com cautela, sem barulhos ou sons repentinos nem movimentos bruscos ou luzes fortes, para o animal se acostumar com a presença do resgate. Apenas pessoas treinadas e preparadas devem se aproximar do animal, evitando contato com vermes e a boca. Deve-se ter atenção especial em casos onde a mãe está longe de sua prole e se torna agressiva para tentar protegê-lo, ou quando um animal sociável está longe de seu grupo, o que o deixa assustado (GERACI e LOUNSBURY, 2005).

Algumas medidas devem ser tomadas no local de encalhe: no verão deve-se fornecer sombra, manter o animal úmido, cavar buracos para as nadadeiras e encher com água; no inverno o animal precisa ser protegido do vento, a barbatanas devem ser coberta com pano embebido em óleo vegetal ou mineral e cavar buracos para nadadeiras; sempre manter o respiradouro obstruído, olhos sem areia e deixar as nadadeiras em posição natural (GERACI e LOUNSBURY, 2005).

Encalhes em grupo podem indicar más condições ambientais, doenças ou mal funcionamento da ecolocação, entre outros.

Estudar encalhes de baleias, assim como de outros mamíferos marinhos, é importante para atualizar informações de espécies que ocorrem na região e suas rotas, além de entender seu comportamento (JACOBINA, 2000) e preservar as espécies. Em casos de aumento exacerbado de encalhes, é preciso fazer levantamentos e entender a causa do crescimento de casos e evitá-los para conseguir proteger a população de mysticeti.

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo Geral

Analisar os dados de encalhes de mysticeti no período de 2015 a 2021 nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, região sudeste e sul do Brasil.

### Objetivos Específicos

- Descrever as espécies de mysticeti encalhadas;
- Analisar os dados biológicos e de interação com atividades antropogênicas;
- Analisar possíveis padrões de encalhes sazonalmente e por área.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 Área de estudo

A costa do Espírito Santo possui aproximadamente 410 quilômetros de extensão (Figura 10). O litoral nordeste, que vai do extremo norte do estado até Vitória, conta com inúmeras desembocaduras fluviais que transportam volumes grandes de sedimento, com destaque para o rio Doce. As praias são extensas e associadas a dunas frontais, com areias grossas a médias, indicando predominância de praias refletivas e intermediárias. Ao sul do rio Doce são encontradas praias dissipativas e intermediárias, com dissipação da energia das

ondas incidentes e maior erosão dos sedimentos. O litoral central vai da baía de Vitória até a desembocadura do rio Itapemirim. Nesse trecho, há intensificação da energia das ondas que, junto da inversão da direção da corrente longitudinal, gera inversão na direção do transporte de sedimentos. Afloramentos rochosos bloqueiam os sedimentos que retornam à praia. Esses fatores junto dos aportes fluviais estendem as praias associadas a dunas frontais e expostas a ondas incidentes. É composto tanto por praias dissipativas quanto por praias refletivas. O litoral sudeste, do rio Itapemirim até a divisa do estado com o Rio de Janeiro, possui mais frequentemente praias dissipativas de areias finas. A erosão é intensificada por conta de frentes frias passageiras, colocando em risco as dunas frontais restantes e a urbanização acelerada (MACHADO, 2001).

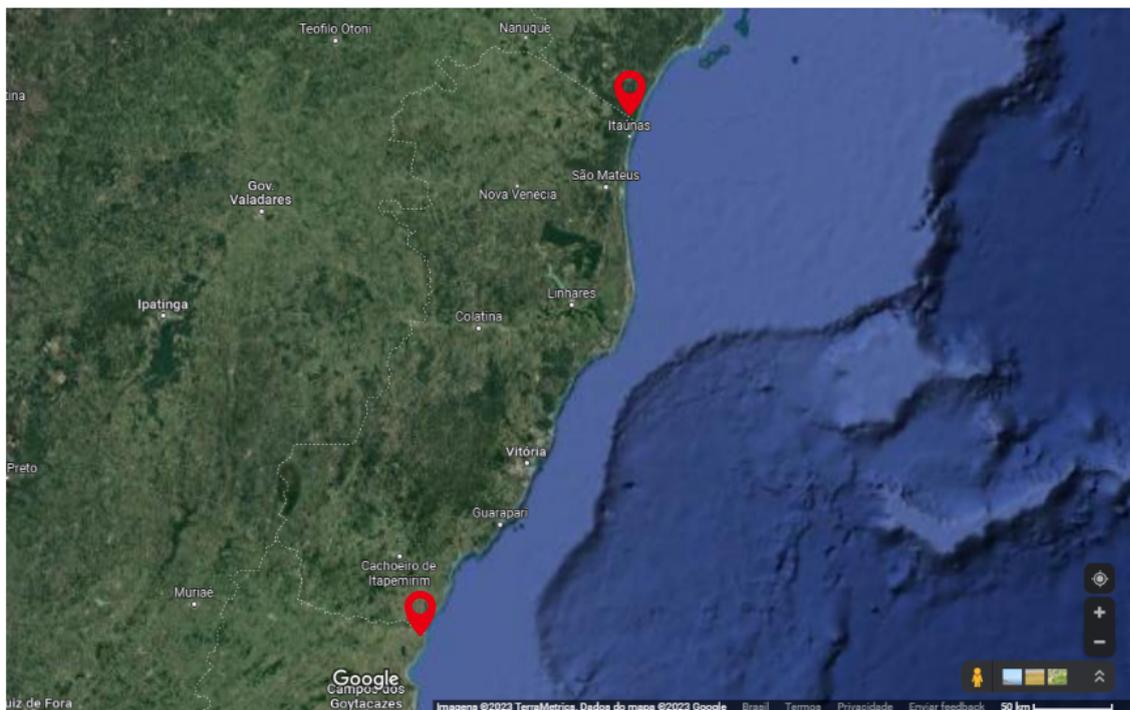


Figura 10: Litoral de Espírito Santo. Pins vermelhos correspondem aos extremos do litoral norte, acima, e litoral sul abaixo (Fonte: Google Maps).

O litoral do Rio de Janeiro tem extensão de cerca de 635 quilômetros (Figura 11). O litoral norte é composto principalmente por praias de estado intermediário

com tendência a dissipativo com duplos bancos e areia média a fina na zona submarina (FERNANDEZ et al, 2010). A partir de Cabo de São Tomé começam as mudanças morfodinâmicas mais expressivas (FERNANDEZ et al, 2012). Do norte ao sul há aumento no diâmetro da granulometria e diminuição na energia de ondas (FERNANDEZ et al, 2010), ou seja, as praias tendem a ser refletivas com paisagens de dunas frontais e cortes eólicos, alta energia e sedimentação grossa incorporada pelas ondas. Entre Cabo Frio e Cabo Búzios as praias apresentam padrões distintos, com estados dissipativos a intermediários (FERNANDEZ et al, 2012).



Figura 11: Litoral do Rio de Janeiro. Pins vermelhos correspondem aos extremos do litoral norte, acima, e litoral sul abaixo (Fonte: Google Maps).

O litoral paulista (Figura 12) é composto por aproximadamente 880 quilômetros de costa. Em direção ao norte do estado, a linha de costa se aproxima da Serra do Mar, que assume amplitudes topográficas maiores. Assim, formam-se mais enseadas e baías, além das praias serem mais estreitas, abrigadas e com maior presença de costões rochosos. Já o litoral sul se encontra a dezenas de

quilômetros de distância da Serra de Paranapiacaba, deixando as praias longas e abertas com poucas ilhas (DE GOUVEIA SOUZA, 2012).

Ao longo do estado são encontrados todos os modelos morfodinâmicos. No litoral sul e centro-sul são encontradas principalmente praias dissipativas. As planícies costeiras são amplas e de baixo gradiente topográfico, além de presença de paleodunas e dunas bem desenvolvidas. Em direção ao litoral Norte, as praias vão tendendo a serem intermediárias a dissipativas e intermediárias a reflexivas (DE GOUVEIA SOUZA, 2012) e, a partir do canal de São Sebastião, as praias não possuem classificação segundo o modelo de escola australiano (CALLIARI et al, 2003). Do sul ao norte, a refletividade das praias paulistas aumenta. Em Ilhabela é possível encontrar tanto praias dissipativas quanto refletivas. Em São Vicente, Santos e Guarujá, a linha de costa forma a baía de Santos de São Vicente pela planície costeira estreita e suas praias são predominantemente dissipativas de baixa energia (DE GOUVEIA SOUZA, 2012). A Ilha de São Sebastião e o canal de São Sebastião fazem com que as praias sejam de muito baixa hidrodinâmica de ondas, sendo as ondas geradas por ventos locais. Neste trecho, a planície costeira é quase inexistente (CALLIARI et al, 2003).

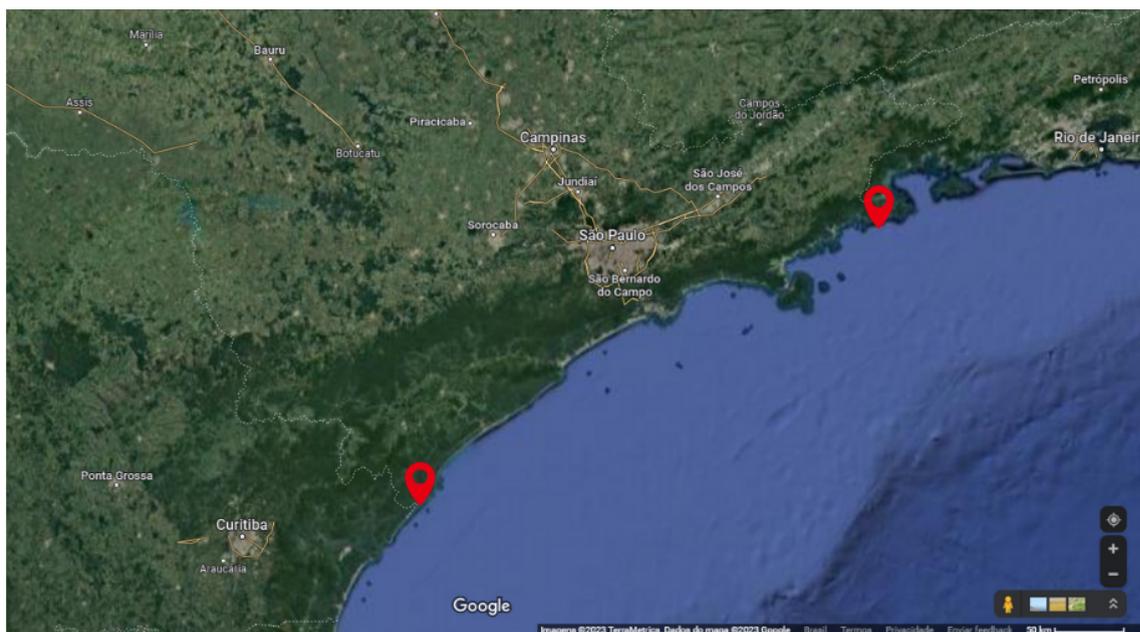


Figura 12: Litoral Paulista. Pins vermelhos correspondem aos extremos do litoral norte, à direita, e litoral sul à esquerda (Fonte: Google Maps).

O litoral paranaense conta com 107 quilômetros de costa, dividido em litoral norte (Guaraqueçaba, Ilhas do Superagüí e das Peças) com ocupação quase inexistente e litoral sul (Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná) (Figura 13), o qual vem apresentando aumento de taxa de crescimento populacional e urbano. Comerlato et al (2019) classificaram a morfodinâmica do litoral do Paraná, concluindo que aproximadamente 44% da linha de costa apresenta praias intermediárias, 43% de praias dissipativas e 13% de refletivas. A porção centro-norte apresenta estágios intermediários de morfodinâmica. No litoral norte as praias são classificadas em sua maioria como dissipativas com diversos bancos longitudinais e extensas zonas de espraiamento, e próximo à desembocadura da baía de Guaratuba são encontradas praias refletivas.

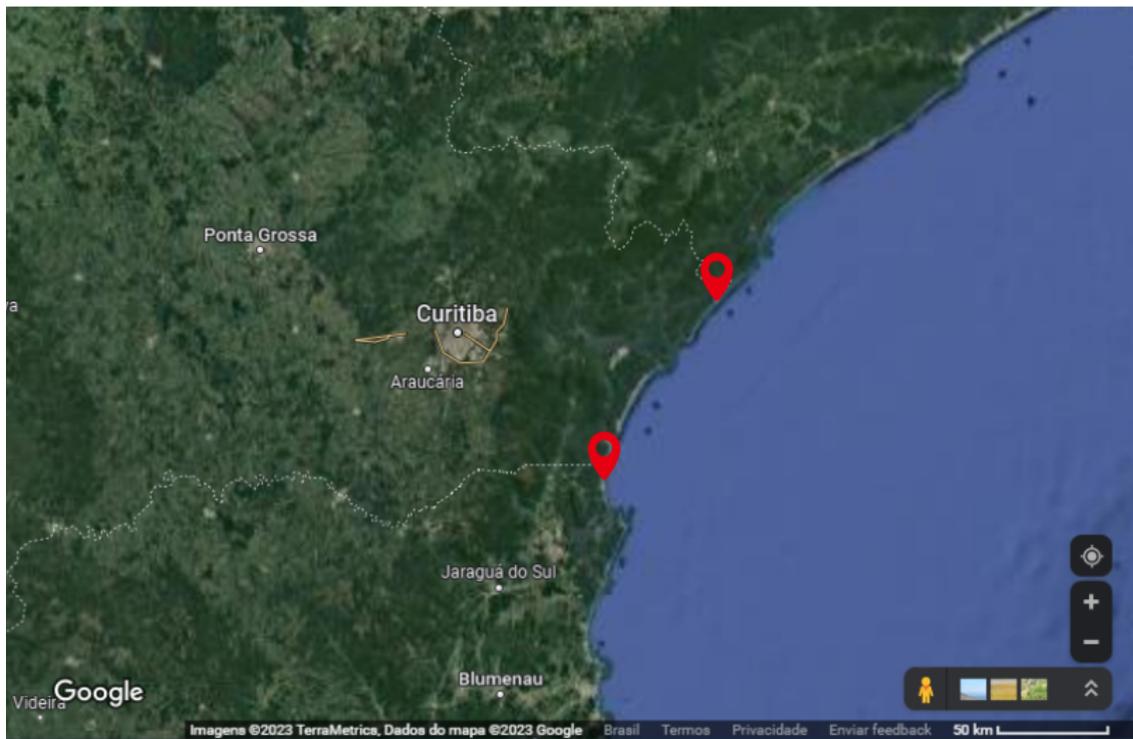


Figura 13: Litoral Paranaense. Pins vermelhos correspondem aos extremos do litoral norte, à direita, e litoral sul à esquerda (Fonte: Google Maps).

O litoral do estado de Santa Catarina possui cerca de 561 quilômetros de costa (Figura 14). O estudo de Calliari et al (2011) identificou o padrão morfodinâmico de praias no estado de Santa Catarina. Dos municípios de Laguna a Palhoça (litoral Sul) são encontradas predominantemente praias dissipativas com dois ou três bancos e extensos campos de dunas na planície costeira adjacente. Entre a Enseada da Pinheira até a Ponta do Vigia (litoral centro-norte), em Penha, as praias são predominadas pelo padrão refletivo, com ambientes abrigados e pouco retrabalhamento do sedimento. Entre Ponta de Vigia e o extremo Norte da Ilha de São Francisco do Sul (litoral norte), são predominantes as praias refletivas com grau alto a moderado de exposição, dependendo mais do tipo de sedimento (CALLIARI et al, 2003).

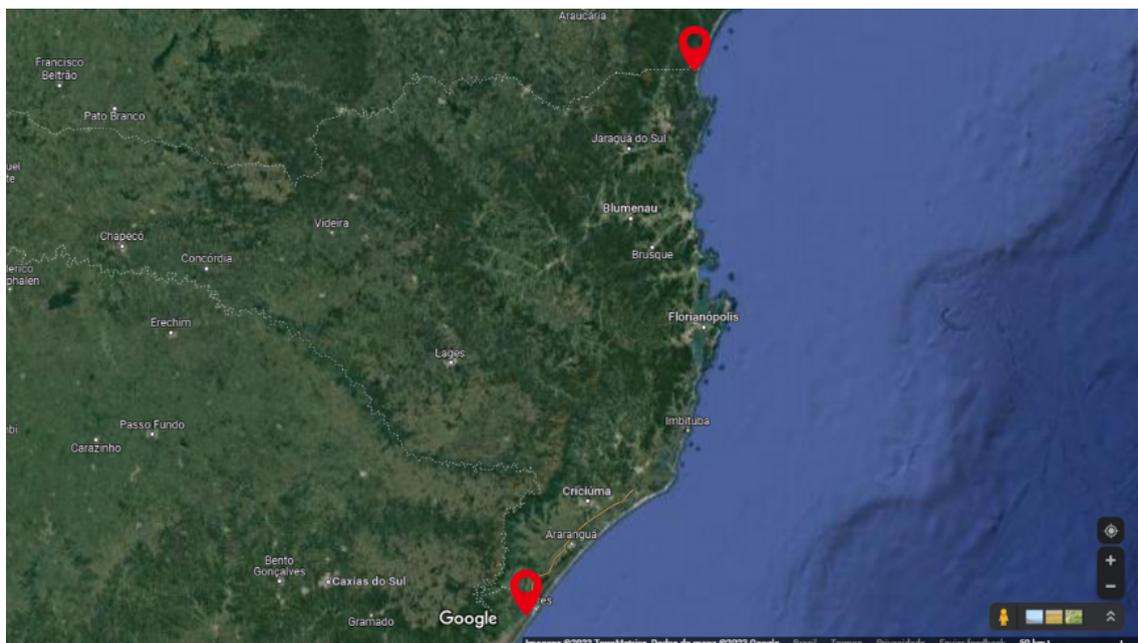


Figura 14: Litoral Catarinense. Pins vermelhos correspondem aos extremos do litoral norte, à direita, e litoral sul à esquerda (Fonte: Google Maps).

### 3.2 Coleta de dados

Os dados utilizados neste estudo foram adquiridos a partir do Banco de Dados do Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), referente ao Projeto de Monitoramento de Praias (PMP) desenvolvidos para o atendimento de condicionante do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA, das atividades de exploração e produção (E&P) de petróleo e gás natural offshore da PETROBRAS nas Bacias de Santos (Laguna - SC até Saquarema - RJ), de Campos e do Espírito Santo (Arraial do Cabo - RJ até Conceição da Barra -ES).

O objetivo do PMP é avaliar as possíveis interferências das atividades de E&P, na área de abrangência dos projetos, sobre os tetrápodes marinhos (aves, tartarugas e mamíferos marinhos), por meio do monitoramento das praias, do atendimento veterinário aos animais vivos debilitados e da coleta para estudos dos animais mortos. Todos os dados coletados no PMP são armazenados e disponibilizados publicamente no banco de dados online SIMBA.

Os dados foram adquiridos como descrito a seguir:

1. Acesso ao site do SIMBA através do endereço <<https://simba.petrobras.com.br/simba/web/sistema/>>;
2. Na abas "PMP-BS Área SP"; "PMP-BS Área RJ"; "PMP-BS Área SC/PR"; "PMP-BS Área Fase 1"; "PMP-BS Área Fase 2" e "PMP-BC/ES", em "Ocorrências de fauna alvo individual", foram escolhidos os filtros de "Mysticeti" em taxonomia. Foi baixada a planilha excel do resultado através do botão "Exportar XLS";
3. Em seguida, no programa Excel, foram montadas planilhas com todas as informações fornecidas pelo SIMBA sobre todos os enalhes registrados desde o início do Projeto de Monitoramento de Praias (PMP) em cada região e estado, sendo eles ES, RJ, SP, PR e SC.

### 3.3 Análise de dados

Com os dados do SIMBA anexados em um mesmo arquivo Excel, com uma página para cada estado (ES, RJ, SP, PR e SC) com todos seus dados desde o início do PMP, foram montadas: planilha com dados de interesse de todos os estados estudados e uma tabela geral em que as colunas são as espécies

identificadas e "não identificados" e as linhas são os anos de 2015 a 2021 para cada estado. Dessa forma, conseguimos o total de indivíduos registrados de cada espécie por estado e por ano, além da soma desses dados em cada ano e ao longo de todo monitoramento.

Em seguida, foram montados gráficos de colunas para: número de encalhes totais de mysticeti por estado (Figura 15); número de encalhes totais de mysticeti por espécie (Figura 16); número de encalhes totais das principais espécies de mysticeti registrados em cada estado (Figura 17); número de encalhes totais de mysticeti em cada ano ao longo de 2015 a 2021 (Figura 18); número de encalhes totais de mysticeti por espécie ao longo de 2015 a 2021 (Figura 19); número de encalhes totais de Mysticeti em cada estado entre 2015 e 2021 (Figura 20); número de registros de marcas de interações antrópicas (Figura 21) e número de encalhes por estágio de desenvolvimento definido pelo PMP (Figura 22).

#### 4. RESULTADOS

Entre 2015 e 2021 foi registrado o encalhe de 550 mysticeti na costa sudeste-sul do Brasil. O estado de São Paulo registrou o maior número de encalhes, com 193 animais de agosto de 2015 a dezembro de 2021 (Figura 15 e Tabela 1). Em seguida, Santa Catarina registrou 134 indivíduos entre agosto de 2015 a dezembro de 2021 (Figura 15 e Tabela 1). O Rio de Janeiro teve 98 encalhes de setembro de 2016 a dezembro de 2021 (Figura 15 e Tabela 1). O Espírito Santo teve 69 indivíduos de agosto de 2015 a dezembro de 2021 (Figura 15 e Tabela 1). Por fim, o Paraná registrou 56 encalhes de agosto de 2015 a dezembro de 2021 (Figura 15 e Tabela 1).



Figura 15: Número de encalhes de mysticeti por estado no período de ago/2015 a dez/2021 para área de estudo.

Um total de oito espécies foram registradas, porém 141 indivíduos (Figura 16 e Tabela 1) não foram identificados devido ao avançado estado de decomposição e, em alguns casos, informações insuficientes para identificação de espécie. A baleia-jubarte, *Megaptera novaeangliae*, foi a espécie de maior representatividade ( $n = 346$ ) (Figura 17 e 19), baleia-minke, *Balaenoptera acutorostrata* ( $n = 24$ ), baleia-de-Bryde, *B. edeni* ( $n = 13$ ) e a baleia-franca, *Eubalaena australis* ( $n = 11$ ) foram na sequência as espécies com maior número de encalhes (Figura 16, 17 e Tabela 1), porém com valores bem abaixo das baleias-jubartes.

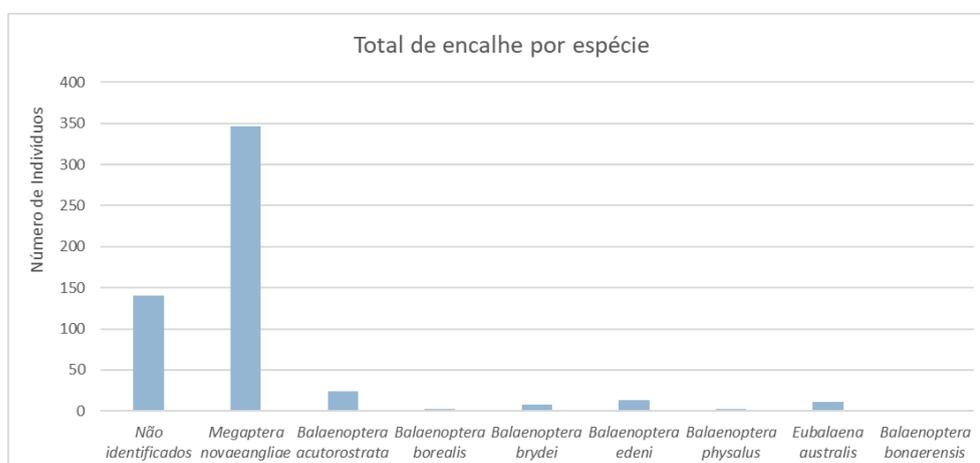


Figura 16: Número de encalhes de mysticeti por espécies registradas e não identificados no período de ago/2015 a dez/2021.

O estado de São Paulo foi recordista tanto em número de encalhes de baleias-jubarte quanto em registros não identificados (Figura 17 e Tabela 1).

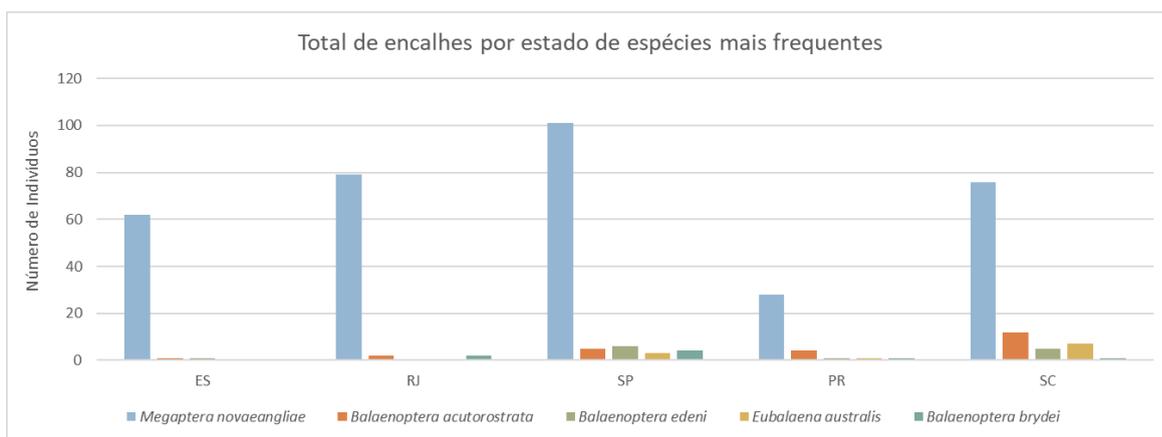


Figura 17: Número de encalhes de espécies de mysticeti mais frequentes no período de ago/2015 a dez/2021 para área de estudo.

Desconsiderando o ano de 2015, o qual não apresenta dados para o estado do RJ e somente quatro meses para os demais estados, o número de encalhes não apresentou grande variação, entre 2016 e 2020, oscilando entre 9 e 24 encalhes/ano. Porém verificou-se em 2021 um intenso aumento de 190,77% no número de encalhes (Figura 18). Este intenso aumento no número de encalhes observado em 2021 ocorreu devido a um aumento de 250% no número de encalhes de baleias-jubartes em comparação com 2020 (Figura 19).

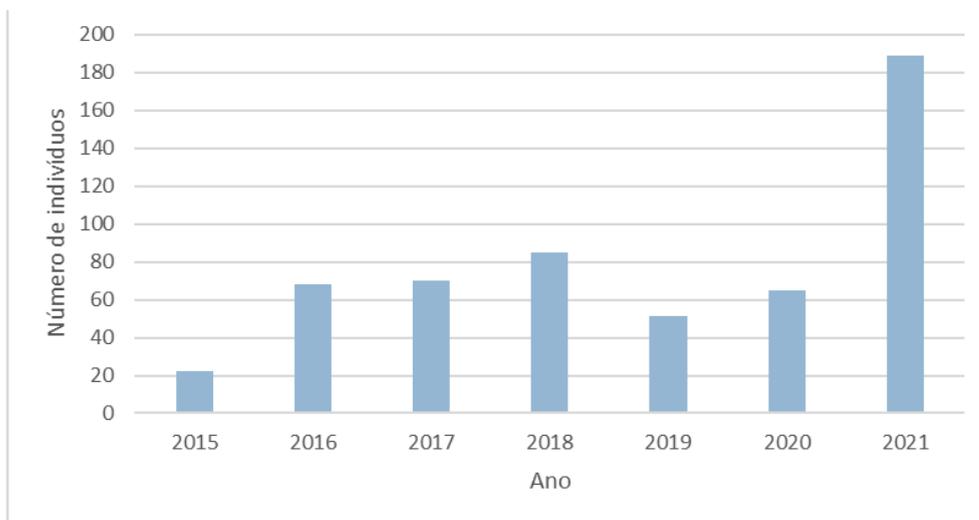


Figura 18: Número de encalhes de Mysticeti por ano de ago/2015 a dez/2021.

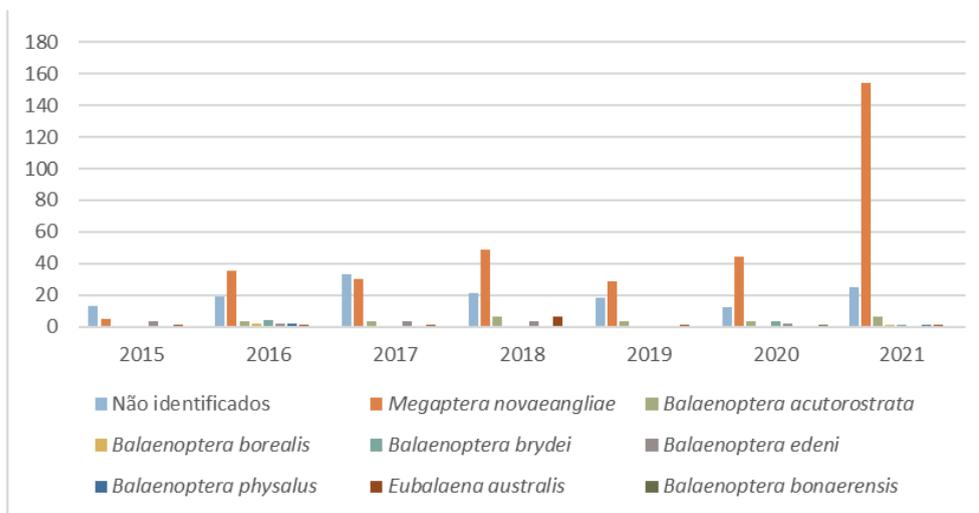


Figura 19: Número de encalhes de espécies de mysticeti por ano no período de ago/2015 a dez/2021.

Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina apresentaram aumentos significativos nos encalhes de baleias-jubartes enquanto que diminuição dos registros de outras espécies em geral (Tabela 1)), enquanto que Espírito Santo

diminuiu o número de encalhes de baleias-jubarte além de outras espécies, porém um aumento em 2020 e 2021 comparando com 2019 (Tabela 1).

Tabela 1: Número de encalhes das espécies registradas de 2015 a 2021.

Estado	Ano	Não identificados	<i>Megaptera novaeangliae</i>	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	<i>Balaenoptera borealis</i>	<i>Balaenoptera brydei</i>	<i>Balaenoptera edeni</i>	<i>Balaenoptera physalus</i>	<i>Eubalaena australis</i>	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>
ES	2016									
	2017	1	8	0	0	0	0	0	0	0
	2018	0	18	1	0	0	1	0	0	0
	2019	0	7	0	0	0	0	0	0	0
	2020	1	17	0	0	0	0	0	0	1
	2021	2	12	0	0	0	0	0	0	0
RJ	2016									
	2017	2	11	0	0	0	0	0	0	0
	2018	4	19	0	0	0	0	0	0	0
	2019	2	7	0	0	0	0	0	0	0
	2020	2	13	0	0	2	0	0	0	0
	2021	5	29	2	0	0	0	0	0	0
SP	2015	7	0	0	0	0	2	0	1	0
	2016	13	24	0	2	3	0	2	0	0
	2017	8	4	1	0	0	1	0	1	0
	2018	8	6	3	0	0	1	0	1	0
	2019	10	6	0	0	0	0	0	0	0
	2020	9	8	0	0	0	2	0	0	0
	2021	14	53	1	1	1	0	0	0	0
PR	2015	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	2016	4	2	1	0	0	1	0	0	0
	2017	5	3	1	0	0	0	0	0	0
	2018	3	3	0	0	0	0	0	1	0
	2019	5	3	1	0	0	0	0	0	0
	2020	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	2021	2	16	1	0	0	0	1	0	0
SC	2015	5	4	0	0	0	1	0	0	0
	2016	2	9	2	0	1	1	0	1	0
	2017	17	4	1	0	0	2	0	0	0
	2018	6	3	2	0	0	1	0	4	0
	2019	1	6	2	0	0	0	0	1	0
	2020	0	6	3	0	0	0	0	0	0
	2021	2	44	2	0	0	0	0	1	0

Apesar do número absoluto de encalhes nos estados de SP e SC serem os maiores para todo o sudeste e sul do Brasil, o estado do PR apresenta uma taxa de encalhe muito superior, com 0,52 encalhes por quilômetro (Tabela 2).

Tabela 2: Valor aproximado da costa (km), número de encalhes de mysticeti e taxa de encalhe (n. encalhe/km) por estado.

Estado	Valor aproximado da costa (km)	Número de encalhes totais	Taxa número de encalhes/km
ES	410	69	0,17
RJ	635	98	0,15
SP	880	193	0,22

PR	107	56	0,52
SC	561	134	0,24

As interações antrópicas registradas de 2015 a 2021 foram de colisão com embarcações (n = 4), marcas de pesca (n = 63), caça ou agressão/vandalismo (n = 4) e presença de óleo (n = 1) (Figura 20). Setenta e dois indivíduos apresentaram alguma interação, equivalente a 15,22%. destas, 87,5% apresentavam marcas de interação com a pesca. Podemos também observar que o registro da presença de marcas de interação antrópica aumentou significativamente de 2020 para 2021 em colisões com navios, caça ou agressão e, principalmente, interação com pesca. Esta, teve um aumento de 540% (5 registros em 2020 e 32 em 2021) (Figura 20). Em 2021, 17,4% dos encalhes tiveram registros de interações antrópicas.

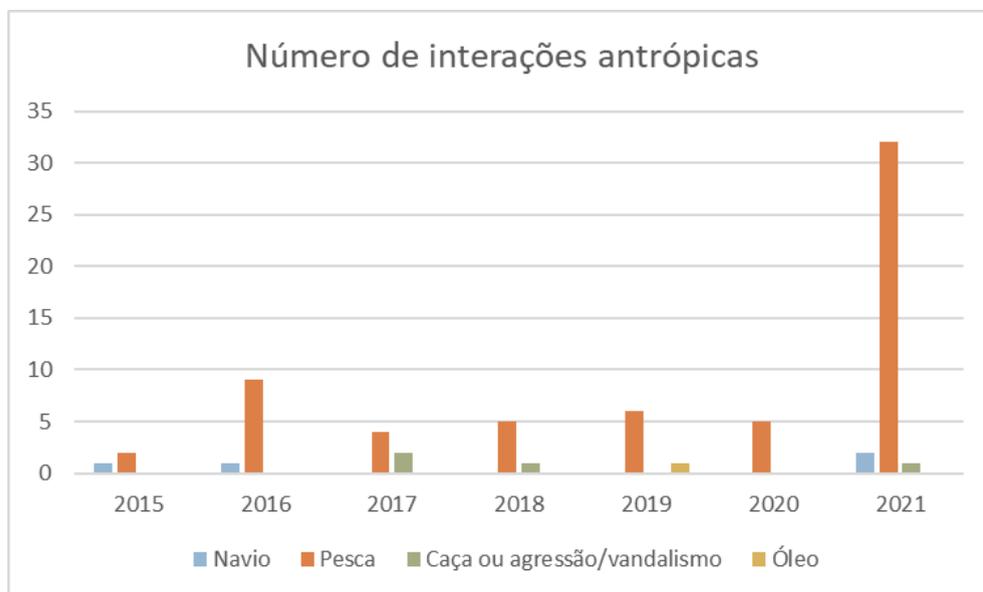


Figura 20: Número de interações antrópicas de 2015 a 2021. Navio, pesca, caça ou agressão/vandalismo e presença de óleo.

O número de indivíduos que tiveram seu estágio de desenvolvimento identificado foi de 328, representados por filhotes (n = 74), juvenis (n = 207) e

adultos (n = 47). De 2015 a 2020, os registros variaram de 4 a 15 filhotes; de 3 a 26 juvenis; e 5 a 9 indivíduos adultos. Em 2021, porém, tiveram 10 encalhes de filhotes, 8 de adultos e 122 de juvenis (Figura 21), representando um crescimento de 510% de encalhes de juvenis em relação ao ano anterior (n = 20). Desses 122 registros de encalhes de juvenis, 117 foram de baleias-jubarte.

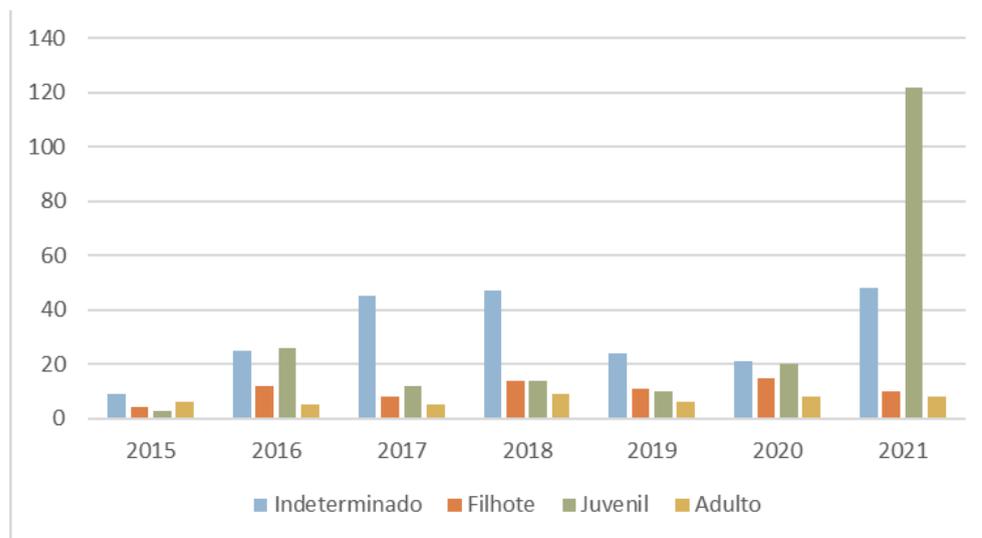


Figura 13: Número de encalhes entre 2015 a 2021 em cada estágio de desenvolvimento dos indivíduos.

## 5. DISCUSSÃO

O litoral paranaense foi o que apresentou maior taxa de encalhes por quilômetro de costa (n = 0,52 encalhes/km) (Tabela 2). Cerca de 44% das praias de PR são de estado intermediário e 43% dissipativas. Em seguida, o litoral catarinense e paulista são os com, respectivamente, a segunda (0,24 encalhes/km) e terceira (0,22 encalhes/km) maior taxa de encalhes por quilômetro. Em SP é predominante a presença de praias dissipativas a intermediárias, e em SC são encontrados todos estados morfodinâmicos de praia de forma mais equilibrada.

Nas praias do sudeste australiano, Wright e Short (1984) da Escola Australiana de Geomorfologia Costeira identificaram estágios morfológicos associados à hidrodinâmica em diferentes praias de distintas ondulações de

energia que serviria de modelo para estudos de praias ao redor do mundo. A hidrodinâmica de uma praia influencia diretamente no tamanho do grão de sedimento pelo atrito da água sobre os mesmos, sendo um importante fator de determinação da morfodinâmica de uma praia (SILVEIRA et al, 2011). A transformação na morfologia induz a mudança no padrão hidrodinâmico (CALLIARI et al, 2003). Quanto maior a altura da onda e menor declividade do fundo, maior a dissipação, e quanto maior a declividade da zona de surfe, maior a reflexão. Regiões protegidas e curvas tendem a ser mais refletivas com ondas menores. Já praias mais retílineas, longas e abertas, são predominantemente dissipativas (SILVEIRA et al, 2011).

No estado dissipativo a zona de surfe é larga e muito desenvolvida, por conta das ondas de alta energia que trabalham em cima do sedimento, que varia de areia muito fina a areia fina (SILVEIRA et al, 2011). Dessa forma, a praia apresenta baixa declividade. Apresenta baixo gradiente topográfico e alto estoque de areia na porção submersa da praia. Geralmente as ondas de alta energia arrebentam longe da face da praia e decaem em altura à medida que dissipam sua energia por arrebentação (CALLIARI et al, 2003), modelo de quebra de onda deslizante (SILVEIRA et al, 2011).

Estados intermediários são caracterizados por feições rítmicas, como bancos e cúspides. Seus sedimentos são areias médias, variando de areia fina a areia grossa, e declividade moderada (SILVEIRA et al, 2011). Sua definição é feita através da redução da largura da calha longitudinal, resultado da movimentação do banco submarino da zona de arrebentação em direção à praia em decorrência da ação dissipativa crescente em uma praia. Nos bancos são predominantes condições dissipativas, e nas pequenas baías, são as condições refletivas (CALLIARI et al, 2003).

No estado refletivo a praia possui areia grossa e alta declividade com quase ausência de zona de surfe, ou seja, a quebra de onda ocorre na face da praia com alta turbulência. É associado a praias de baixa energia de ondas (SILVEIRA et al, 2011) e muito compartimentadas. A areia concentra-se na porção subaérea da

praia. A energia da onda pode sofrer refração podendo ter onda de borda subharmônica, que arrebatava duas vezes o período da onda incidente, formando assim os cúspides praias (CALLIARI et al, 2003).

Portanto, podemos identificar um padrão em que os estados intermediários e dissipativos de praias, predominantes nos dois dos estados com maiores taxas de encalhes por quilômetro (PR e SP), levam ao aumento da chance de encalhes de grandes cetáceos. A plataforma continental ampla e a presença de 58 ilhas costeiras em SP afetam os encalhes de mamíferos marinhos, além da presença de costões rochosos. Pelas ondas de alta energia no estado dissipativo e em intermediários a dissipativos quebrarem longe da face da praia, pode influenciar na rota dos cetáceos que se aproximam da costa.

Os encalhes de baleias verdadeiras podem ser ocasionados por diversos fatores, seja causa natural ou antrópica. Por todo período de 2015 a 2021, das baleias-verdadeiras com marcas de interação antrópica, 87,5% tinham marcas de pesca. De 2020 a 2021, houve aumento de 540% de registros de baleias com marcas de pesca, mostrando ser um forte causador do aumento de casos de encalhes em 2021. Baleias que se alimentam de cardumes de peixes podem ter se envolvido com redes de pesca deixadas por humanos, embarcações ou ido em busca de alimento em lugares incomuns, levando ao óbito do animal, como já foi descrito no estudo de Lima et al (2006) no caso de uma baleia-de-bryde encalhada em um rio em busca de peixes.

As baleias-jubartes e baleias-francas utilizam das águas do litoral sul e sudeste brasileiro para se reproduzirem. Ao chegarem muito perto da costa, podem encalhar por se perderem de suas mães ou por conta das fortes correntezas. Além de serem as espécies mais frequentes na costa brasileira (JULIÃO, 2013; ZAPPES et al, 2020), fazem parte das espécies com mais encalhes registrados. Porém, as baleias-francas são apenas o quarto grupo com maior número de encalhes, chamando a atenção para as baleias-minke e baleias-de-bryde, segunda e terceira com maiores registros.

Entre 2020 e 2021, observamos um aumento de encalhes principalmente de indivíduos juvenis (Figura 21), sendo 96% de baleias jubarte em época de migração. Isso se deve principalmente pelo aumento da população da espécie, ou seja, aumento na reprodução. Em espécies migratórias, toda a população migra, inclusive os juvenis e filhotes. Durante o percurso, é provável que esses indivíduos tenham se perdido das mães por elas se locomoverem mais rápido, além de se aproximarem o suficiente da costa para encalhar. O ano de 2021 teve um aumento de 190,77% dos encalhes em comparação com o ano anterior (Figura 18), sendo 81,5% registros de baleias-jubarte (Figura 19). Estas tiveram um aumento de 250% dos encalhes em comparação com 2020 (Figura 19). Apesar dos altos números de encalhe, as baleias-jubarte não estão mais ameaçadas de extinção, ao contrário das baleias-franca.

Um fator climático que pode ter influenciado no aumento de encalhe é a ocorrência de La Niña, iniciada em setembro de 2020 podendo perdurar até o verão de 2023. Esse fenômeno é marcado pelo resfriamento de águas superficiais do centro e leste do Pacífico Equatorial e da alteração na circulação atmosférica tropical, impactando nas temperaturas e chuvas, inclusive na América do Sul (Instituto Nacional de Meteorologia, 2022). Nos períodos de 1984/1985, 1988/1989, 1998/2001 e 2007/2008, registros de La Niña, houve o aumento de encalhes de pequenos cetáceos (VIANNA, 2013). Para os mamíferos marinhos, a influência do fenômeno pode se dar pelo resfriamento das águas, aumento da salinidade e da reprodução de cardumes e krill, principais alimentos das baleias verdadeiras. Com o aumento da oferta de alimento, também cresce a taxa de reprodução das espécies beneficiadas e, conseqüentemente, sua população e possíveis encalhes.

## 6. CONCLUSÃO

As baleias-jubarte tiveram aumento da população de 2020 a 2021 e, conseqüentemente, tiveram mais encalhes em 2021.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁRNASON, Ulfur; GULLBERG, Anette; JANKE, Axel. Mitogenomic analyses provide new insights into cetacean origin and evolution. *Gene*, v. 333, p. 27-34, 2004.

BERTA, Annalisa; SUMICH, James L.; KOVACS, Kit M. *Marine mammals: evolutionary biology*. Elsevier, 2005.

CARNEIRO, Alanna Cristina Araujo Loiola. *Encalhe de cetáceos na costa do Ceará*. 2021.

CETESB. *Características do litoral de São Paulo*. Apêndice A. 2021.

CORMELATO et al. CLASSIFICAÇÃO MORFODINÂMICA DAS PRAIAS DO LITORAL DO PARANÁ POR SENSORIAMENTO REMOTO. *Universidade Federal do Ceará. Simpósio brasileiro de Geografia física aplicada*. 2019.

COSTA, Beatriz Abreu Machado et al. 14. DELTAS DOMINADOS POR ONDAS: TRAJETÓRIA CONCEITUAL, DINÂMICA E EVOLUÇÃO A PARTIR DE EXEMPLOS DO COMPLEXO DELTAICO DO RIO PARAÍBA DO SUL.

DE GOUVEIA SOUZA, Celia Regina. Praias arenosas oceânicas do estado de São Paulo (Brasil): síntese dos conhecimentos sobre morfodinâmica, sedimentologia, transporte costeiro e erosão costeira. *Revista do Departamento de Geografia*, p. 308-371, 2012.

DILLENBURG, Sérgio R.; HESP, Patrick A. *Geology and geomorphology of Holocene coastal barriers of Brazil*. Springer Science & Business Media, 2008.

GERACI, Joseph R.; LOUNSBURY, Valerie J. *Marine mammals ashore: a field guide for strandings*. National Aquarium in Baltimore, 2005.

FERNANDEZ, G. B. et al. Características morfodinâmicas das praias do litoral centro-norte do estado do Rio de Janeiro. *SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA*, v. 9, p. 1-5, 2012.

FERNANDEZ, G. B. et al. AB Morfodinâmica costeira do litoral fluminense: 15 anos de observação contínua. Geografia marinha: oceanos e costas na perspectiva de geógrafos. Livro eletrônico. PPGM, p. 196-226, 2020.

FORDYCE, R. Ewan. Whale evolution and Oligocene southern ocean environments. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 31, p. 319-336, 1980.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. La Niña pode persistir até o verão de 2023. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2022.

JACOBINA, Ana Maria Souza et al. Os cetáceos. 2000.

JULIÃO, Heloise Pavanato. Abundância e distribuição da baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na costa do Brasil. 2013. Dissertação de Mestrado.

MACHADO, Albino Paiva. Geomorfologia, tipologia, vulnerabilidade erosiva e ocupação urbana das praias do litoral do Espírito Santo, Brasil. *Geografares*, 2001.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A. et al. Guia Ilustrado de Mamíferos Marinhos do Brasil. Instituto de pesquisa Cananéia (IPeC). 106f, v. 1, 2013.

LAVENERE-WANDERLEY, Ana Amélia de Oliveira et al. Aspectos morfodinâmicos do litoral norte de São Paulo. 2008.

LIMA, André Felipe Barreto; GONÇALVES, Leandra Regina; DE QUEIROZ, Everaldo Lima. Registro histórico de encalhe de uma Baleia-de-Bryde *Balaenoptera edeni* Anderson, 1879 (Mysticeti: Balaenopteridae), no Rio Piraguaçu, baía de todos os santos, Bahia, Brasil. *Bioikos-Título não-corrente*, v. 20, n. 2, 2006.

THE SOCIETY FOR MARINE MAMMALOGY. List of Marine Mammal Species and Subspecies. 2022.

VIANNA, Thaís dos Santos et al. Vinte e nove anos de encalhes de mamíferos marinhos no litoral catarinense. 2013.

WRIGHT, Lynn D.; SHORT, Andrew D. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. *Marine geology*, v. 56, n. 1-4, p. 93-118, 1984.

ZAPPES, Camilah Antunes; DANIELSKI, Mônica Lauriano; DI BENEDITTO, Ana Paula Madeira. Etnoecologia comportamental da baleia-franca-austral *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822) por meio do conhecimento ecológico local de pescadores artesanais na Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, Sul do Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais*, v. 15, n. 3, p. 601-616, 2020.

**PARECER FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Discente:** JULIANA MIWA FUJITA YAMAMOTO

**Título:** "Encalhes de baleias-verdadeiras, Mysticeti no Sudeste e Sul do Brasil"

**Orientador:** Profa. Dra. Carolina Pacheco Bertozzi

**Curso/Habilitação:** Bacharelado em Ciências Biológicas/Biologia Marinha

COMISSÃO EXAMINADORA	CONCEITO
Profa. Dra. Carolina Pacheco Bertozzi	APROVADA.
Prof. Dr. Otto Bismarck Fazzano Gadig	APROVADA.

**PARECER:**

O TRABALHO POSSUI QUALIDADE E MÉRITO PARA UM TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.

**CONCEITO FINAL:**

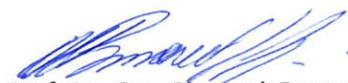
A Comissão Examinadora abaixo assinada conclui que a discente **Juliana Miwa Fujita Yamamoto** obteve o seguinte conceito:

APROVADO

REPROVADO

São Vicente, 31 de janeiro de 2023.

  
**Profa. Dra. Carolina Pacheco Bertozzi**

  
**Prof. Dr. Otto Bismarck Fazzano Gadig**