

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Biociências
Campus do Litoral Paulista

Larissa Villela Andrade

**Foto-identificação do boto-cinza, *Sotalia guianensis*
(Cetartiodactyla, Delphinidae) em associação aos cercos-fixos de
pesca em Ilha Comprida, SP.**

São Vicente
2023

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Biociências
Campus do Litoral Paulista

Larissa Villela Andrade

**Foto-identificação do boto-cinza, *Sotalia guianensis*
(Cetartiodactyla, Delphinidae) em associação aos cercos-fixos de
pesca em Ilha Comprida, SP.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus do Litoral Paulista, São Vicente, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, habilitação em Biologia Marinha.

Orientador: Profº. Drº. Teodoro Vaske Júnior

São Vicente
2023

A553f	Andrade, Larissa Villela Foto-identificação do boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> (Cetartiodactyla, Delphinidae) em associação aos cercos-fixos de pesca em Ilha Comprida, SP. / Larissa Villela Andrade. -- São Vicente, 2023 35 p. : tabs., fotos, mapas Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, São Vicente Orientador: Teodoro Vaske Junior 1. Foto-identificação. 2. Cetáceos. 3. Ecologia. I. Título.
-------	--

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

Essa ficha não pode ser modificada.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por serem meu alicerce durante todos esses anos. Por serem âncora e abrigo nos momentos difíceis e por serem brisa quando eu precisei voar

Aos meus avós, por todo o suporte que prestaram durante a minha graduação, sem eles eu não chegaria ao fim dessa etapa.

Aos meus amigos, pelos momentos compartilhados e pelas histórias vividas. Guardarei todos com carinho em meu coração.

Aos membros de laboratório e companheiros de pesquisa.

Ao Profº. Drº. Teodoro Vaske Júnior por ter prontamente me acolhido e por possibilitar a continuidade desse trabalho.

RESUMO

Estudos com pequenos cetáceos enfrentam desafios. Para contorná-los, tem sido empregadas metodologias passivas. A foto-identificação emergiu como uma ferramenta essencial para a pesquisa de pequenos cetáceos, utilizando características distintas nas nadadeiras dorsais registradas por câmeras fotográficas. Essas marcas duradouras possibilitam a identificação e monitoramento desses animais ao longo do tempo. Esse trabalho buscou identificar, através da foto-identificação, os indivíduos que se associam aos cercos-fixos de pesca na região da Ponta da Trincheira, Ilha Comprida, SP. Nessa região, a população residente de botos-cinza demonstra padrões de fidelidade à algumas áreas e particularidades em relação às estratégias de caça, como o uso dos cercos-fixos de pesca como barreira adicional ao declive de praia. As imagens obtidas ao longo de seis saídas de campo foram triadas e aquelas com qualidade o suficiente foram contabilizadas no banco de dados. Das 4.903 fotos tiradas, 814 (16,60%) tiveram qualidade suficiente para serem processadas. O *finFindR* é um software que automatiza o processo de comparação e identificação dos indivíduos fotografados e se mostrou eficiente. A cada período de coleta, o software compara os novos registros com imagens anteriores do banco de dados para identificar novas capturas ou recapturas. Uma vez que um novo indivíduo é capturado e identificado, ele passa a compor o catálogo de imagens. Ao longo de quatro anos de pesquisa e seis idas a campo, foram identificados sete indivíduos, sendo que dois deles estiveram presentes em todas as saídas. Fêmeas com filhotes foram observadas utilizando as áreas adjacentes aos cercos-fixos, reforçando a importância desse local não só para a obtenção de alimento, como para o desenvolvimento de infantes e juvenis.

Palavras-chave: Cetacea, *finFindR*, Cerco-fixo.

ABSTRACT

Studies involving small cetaceans face challenges. To overcome them, passive methodologies have been employed. Photo-identification has emerged as an essential tool for small cetacean research, utilizing distinctive features on dorsal fins captured by photographic cameras. These enduring marks enable the identification and monitoring of these animals over time. This study aimed to identify, through photo-identification, individuals associated with cercos-fixos fish traps in the Ponta da Trincheira region, Ilha Comprida, SP. In this area, the resident population of gray dolphins demonstrates fidelity patterns to certain areas and specificities regarding hunting strategies, such as using cercos-fixos fish traps as an additional barrier to the beach slope. Images obtained during six field outings were screened, and those of sufficient quality were tallied in the database. Out of 4,903 photos taken, 814 (16.60%) had sufficient quality for processing. The finFindR is a software that automates the process of comparison and identification of photographed individuals and proved to be efficient. In each collection period, the software compares new records with previous images from the database to identify new captures or recaptures. Once a new individual is captured and identified, it is added to the image catalog. Over four years of research and six field trips, seven individuals were identified, with two of them present in all outings. Females with calves were observed using areas adjacent to fixed fishing weirs, emphasizing the importance of this location not only for obtaining food but also for the development of infants and juveniles.

Keywords: Cetacea, *finFindR*, Cerco-fixo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1. <i>O boto-cinza (Sotalia guianensis)</i>	6
1.2. <i>Estudos em ambiente natural e a foto-identificação</i>	7
1.3. <i>Área de vida (home range) e fidelidade de habitat</i>	11
1.3.1. <i>Comportamento de forrageio e o cerco-fixo de pesca</i>	12
1.4. <i>Status de conservação e riscos</i>	13
2. OBJETIVO	14
3. METODOLOGIA	14
3.1. <i>Área de estudo</i>	14
3.2. <i>Coleta de dados</i>	15
3.3. <i>Análise de dados</i>	16
3.3.1. <i>Organização das imagens</i>	16
3.3.2. <i>Análise finFindR</i>	16
4. RESULTADOS	18
5. DISCUSSÃO	22
6. CONCLUSÃO	24
7. REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

1.1. O boto-cinza (*Sotalia guianensis*)

O boto-cinza *Sotalia guianensis* (Van Bénédén, 1864) é um pequeno cetáceo, da Ordem Cetartiodactyla (Subordem: Odontoceti, Família: Delphinidae), popularmente conhecido na costa brasileira como 'boto', 'golfinho-cinza', 'golfinho-da-guiana' ou 'boto-cinza' (Flores *et al.* 2010) (Figura 1).



Figura 1: Três indivíduos de boto-cinza (*Sotalia guianensis*), dois adultos e um juvenil, no estuário de Cananéia. Foto: Marcos César Santos.

A espécie pode ser encontrada ao longo da costa atlântica das Américas do Sul e Central (Figura 2), entre o sul do Brasil e Honduras (Borobia *et al.*, 1991; da Silva & Best, 1996; Santos & Rosso, 2007, Da Silva *et al.*, 2010, Monteiro-Filho *et al.*, 2018). Seu limite norte é localizado na Nicarágua (14°35'N, 83°14'W) e possivelmente em Honduras (15°58'N, 79°54'W), seu limite sul está localizado em Santa Catarina (27°35'S, 48°34'W) (Flores & da Silva, 2009). Habita preferencialmente regiões costeiras rasas e áreas abrigadas de menor influência marinha, como baías e estuários (da Silva & Best, 1996; Mello *et al.*, 2019), considerados ambientes de alta produção primária (Wedekin *et al.*, 2007; Monteiro-Filho *et al.*, 2008; Cremer *et al.*, 2012).

O gênero *Sotalia* era composto por uma espécie, *Sotalia fluviatilis*, encontrada tanto em áreas fluviais da região amazônica quanto em áreas costeiras da América do Sul e Central. No entanto, revisões recentes na taxonomia, envolvendo análises morfométricas e genéticas, levaram ao reconhecimento de duas espécies distintas.

Atualmente, o golfinho fluvial é conhecido como *Sotalia fluviatilis*, enquanto o golfinho marinho é conhecido como *Sotalia guianensis* (de Sousa Pais et al., 2018).

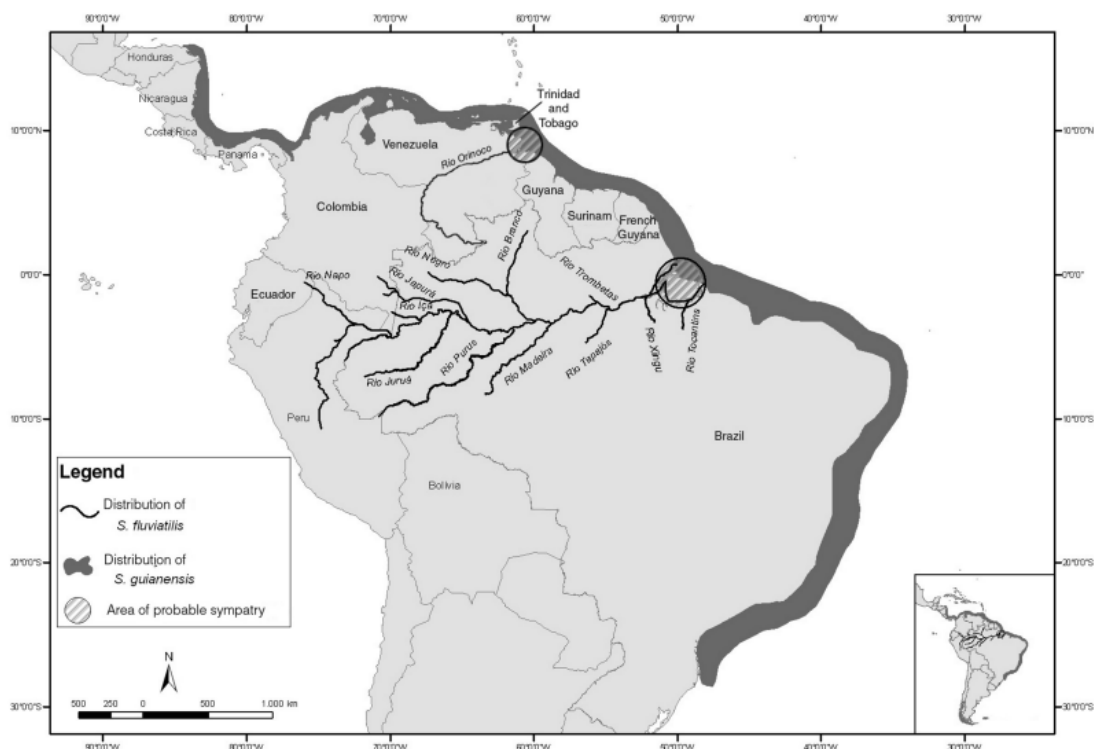


Figura 2: Distribuição geográfica de *Sotalia guianensis* na América do Sul e Central (parte sombreada em cinza-escuro). Fonte: Da Silva et al., 2010.

As fêmeas podem atingir 1,8 m e pesar 70 kg, e os machos 2,1 m e 100 kg. São cinza dorsalmente, com ventre claro, variando de esbranquiçado a rosado (da Silva & Best, 1996). Os infantes são acinzentados somente na porção dorsal, predominando a coloração rosada. Em juvenis e sub-adultos, a nadadeira dorsal apresenta a extremidade ligeiramente rósea (Monteiro-Filho et al., 2021). O dimorfismo sexual não é evidente na espécie, sendo possível identificar fêmeas a partir da presença de infantes junto ao indivíduo adulto.

1.2. Estudos em ambiente natural e a foto-identificação

A conservação e a gestão requerem informações confiáveis sobre o tamanho, densidade, estrutura e tendências das populações ao longo do tempo. Os estudos com pequenos cetáceos em ambiente natural, em virtude na natureza fugaz de algumas espécies, são dificultados por diferentes entraves, tais como o pequeno porte, a falta de dimorfismo sexual, a rapidez e agilidade nos movimentos, o

comportamento tímido e, principalmente, o longo período em que passam submersos (da Silva & Best, 1996; Connor *et al.*, 1998; Santos *et al.*, 2000; Lodi, 2003; Nery, 2010;). Para contornar esses entraves, o uso e o desenvolvimento de novas tecnologias baseadas em métodos passivos têm crescido.

O método de captura e recaptura é comumente utilizado em estudos com animais terrestres, como anuros (Del Lama *et al.*, 2011; Ackleh *et al.*, 2012), pássaros (Clobert, Lebreton & Allaine, 1987; Schaub *et al.*, 2001), felinos (Maronde *et al.*, 2020; Ferreras *et al.*, 2021), zebras, (Petersen, 1972), chimpanzés, (Goodall, 1986), elefantes, (Whitehouse & Hall-Martin, 2000) e ursos polares (Anderson *et al.*, 2007). Esses métodos foram, originalmente, desenvolvidos para estimar o tamanho de uma população animal fechada. O procedimento consiste na captura do maior número possível de animais em uma área, marcação e soltura (fase de captura). Posteriormente, isso se repete, observando a proporção de animais recapturados que possuem marcação ou não (fase de recaptura) a fim de se estimar o tamanho total da população.

Na área costeira, essa metodologia também tem sido empregada em estudos com tartarugas marinhas (Mills *et al.*, 2023, Ferreira *et al.*, 2023) para identificar taxas de crescimento (Casale *et al.*, 2009) e fidelidade a áreas de alimentação (Siegwalt *et al.*, 2020), em estudos com aves costeiras (Horswill, Humphreys & Robinson, 2018; Rowe *et al.*, 2018; Rayner *et al.*, 2020), e até em estudos com tubarões (Gore *et al.*, 2016) e raias. Setyawan *et al.*, (2022) investigaram através da foto-identificação a dinâmica populacional da raia *Mobula alfredi* em uma região pouco estudada da Indonésia.

A foto-identificação é uma ferramenta desenvolvida inicialmente para o estudo de animais terrestres (Calstrom & Edelstaam, 1946), mas que passou a ser muito utilizada em estudos com cetáceos a partir da década de 1970 (Würsig & Würsig, 1977). É um exemplo de metodologia passiva amplamente utilizada (Würsig & Würsig, 1977; Würsig & Jefferson, 1990; Santos & Rosso, 2008; Santos *et al.*, 2010) para se estudar diversos atributos ecológicos comportamentais.

Para os estudos com cetáceos, o método de captura-recaptura tradicional é inviável, uma vez que captura física do cetáceo não é um procedimento adequado. Assim, a foto-identificação passou a ser utilizada como forma de capturar, identificar e recapturar cetáceos, por meio de características individuais, obtidas por câmeras fotográficas (de Oliveira e Monteiro-Filho 2008). A técnica consiste na identificação de

indivíduos que apresentam marcas naturais distintas na borda posterior da nadadeira dorsal mediante capturas de imagens (Würsig & Jefferson, 1990). Estas marcas, encontradas principalmente no tecido conjuntivo da borda posterior da nadadeira dorsal, podem durar toda a vida do golfinho e podem ser usadas para identificar e monitorar indivíduos ao longo dos anos (Irvine *et al.*, 1982; Lockyer e Morris, 1990; Würsig e Jefferson, 1990; Read *et al.*, 2003; Speakman *et al.*, 2012; Urian, 2015).

Os padrões únicos de cortes e cicatrizes presentes na nadadeira dorsal dos golfinhos são fontes de diferentes interações, podendo ser antropogênicas (Figura 3) ou naturais (Figura 4). Como exemplo pode-se citar interações sociais e intra-específicas (Scott *et al.*, 2005), interações com outras espécies de cetáceos e predadores (Jefferson *et al.*, 1991), colisão com barco e ferimentos de hélice (Dwyer, Kozmian-Ledwardb & Stockina, 2014) e interações não letais com artes de pesca (Read, 2008).



Figura 3: À esquerda, indivíduo de golfinho nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) com grande ferimento após interação com navio na Nova Zelândia. À direita, indivíduo de *Sotalia guianensis* com um ferimento provável de emaranhamento em rede de emalhar. Foto: Dwyeret *et al.* (2014) e Santos *et al.* (2010), respectivamente.



Figura 4: À esquerda, indivíduo de *Sotalia guianensis* fotografado na baía norte, SC, com marcas típicas de interação entre indivíduos da mesma espécie. À direita, indivíduo da mesma espécie

no complexo estuarino de Paranaguá, sem nadadeira dorsal e com marcas de dente de tubarão. Fotos: Flores & Fontoura (2006), Santos et al. (2010), respectivamente.

Em mamíferos marinhos, a técnica de marcação individual não invasiva tem sido principalmente empregada em estudos com baleias jubartes (Katona & Whitehead, 1981; Tackaberry et al., 2022); baleias-francas, (Brandão et al., 2022; Renault-Braga, Groch & Simões-Lopes, 2023); focas-monge-do-mediterrâneo (Forcada & Aguilar, 2000), golfinho rotador (Tyne et al., 2012), golfinho nariz-de-garrafa (Urian, Hohn & Hansen, 1999; Grellier et al., 2003), franciscana (toninha) (Sartori, Paitach & Cremer, 2017; Santos, Oshima & Silva, 2009) e o boto-cinza (Nery et al., 2008; de Oliveira & Monteiro-Filho, 2008; Carvalho et al., 2009; Santos et al., 2010; Moura et al., 2021).

A região do corpo utilizada pelos pesquisadores para identificação varia conforme a espécie estudada. A face ventral da nadadeira caudal das jubartes (*Megaptera novaeangliae*) é alvo da foto-identificação nessa espécie, em virtude do padrão de pigmentação, coloração e de outras marcas que podem ser naturais ou adquiridas ao longo da vida (Acevedo et al., 2007; Yoshikawa et al., 2022). Para as baleias-francas (*Eubalaena australis*), o padrão de calosidades presente no rostro dos animais é utilizado para identificação dos indivíduos (Watson, Stamation & Charlton, 2021; Renault-Braga, Groch & Simões-Lopes, 2023). Em tubarões, a nadadeira dorsal tem sido utilizada, assim como com os golfinhos. Em raias, é utilizado o padrão de coloração natural da parte ventral desses organismos (Setyawan et al., 2022).

A partir dessas metodologias passivas é possível estudar diferentes atributos comportamentais e ecológicos dos cetáceos, como organização social (Santos & Rosso, 2008; Hartman, van der Harst & Vilela, 2020); fidelidade de área (Simões-Lopes & Fabian, 1999; Santos et al., 2010; Santos, 2010); densidade populacional (Andriolo et al., 2006; Ferguson et al., 2018) e comportamento (Santos, 2010; Nowacek et al. 2016; Christiansen, 2016; Fiori, 2020). Assim, a identificação de indivíduos pode fornecer suporte a diversas informações sobre a história natural de uma espécie.

1.3. Área de vida (*home range*) e fidelidade de habitat

O conceito de área de vida, conforme delineado por Burt (1943), refere-se ao “território que um indivíduo cobre nas suas atividades normais, como procurar comida, acasalar-se e cuidar dos filhotes”. Powell (2000), forneceu outra definição, descrevendo-o como “um espaço relativamente confinado onde os animais realizam as suas atividades diárias”.

O ambiente onde um animal reside é composto pelos recursos e condições necessárias para a sua ocupação. Esses ambientes são heterogêneos, diferindo em termos de recursos naturais, condições físicas e biológicas e fatores antropogênicos (Moura *et al.*, 2021). Entre os fatores ambientais que influenciam a distribuição e o uso do habitat dos golfinhos costeiros estão: disponibilidade de alimento; distância à costa e à foz do rio; inclinação e profundidade do fundo do mar; fases de maré. Entre os fatores antrópicos estão: atividade pesqueira; degradação do habitat devido ao desenvolvimento de atividades humanas; turismo de observação, entre outros.

Os animais normalmente não utilizam toda a sua área de vida de maneira uniforme; há uma tendência em concentrar o seu tempo em regiões específicas que se caracterizam por uma maior concentração de recursos (Dixon & Chapman, 1980; Samuel *et al.*, 1985), como áreas de reprodução, socialização e forrageio. Flores & Bazzalo (2004) foram os primeiros a estimar a área de vida do boto-cinza, em um estudo de longo prazo realizado em Santa Catarina. Outros estudos descreveram os padrões de distribuição e uso do habitat do boto-cinza (por exemplo, Rossi-Santos *et al.*, 2006; Azevedo *et al.*, 2007; Oshima *et al.*, 2010; Moura *et al.*, 2021).

A distribuição irregular desses organismos é observada em diversos estudos (Borobia *et al.*, 1991; Flores & da Silva, 2009; da Silva *et al.*, 2010). No estuário de Cananéia, as áreas de vida individuais observadas para o boto-cinza variaram entre 1,6 e 22,9 km² (Oshima *et al.*, 2010). Esta variação sugere padrões distintos na distribuição espacial e utilização do habitat entre os golfinhos em diferentes áreas geográficas. Em Santa Catarina, na Baía Norte, as áreas de vida estimadas do boto-cinza foram de 10-15 km² (Flores & Bazzalo, 2004).

Por sua vez, os golfinhos demonstram padrões específicos de habitat em resposta às diversidades do ambiente (Cremer, 2000; Rossi-Santos *et al.*, 2010). Em estudos sobre cetáceos, observou-se que habitats protegidos favorecem a formação de grupos relativamente pequenos, e a uma certa fidelidade de áreas à região e

padrões de movimento mais restritos (Shane, 1986). A fidelidade ao local é definida como a tendência de um animal ocupar uma área ou retornar a uma área previamente ocupada durante algum período, como é comum se observar em áreas de reprodução e alimentação (White & Garrot, 1990).

No complexo estuarino de Cananéia, a população de botos-cinza é estimada em um número que varia de 366 a 451 indivíduos. Esses animais estão presentes o ano inteiro no complexo, o que pode ser atribuído à abundância contínua de suas presas ao longo de todo o ano, conforme observado por Lopes *et al.*, (2012).

1.3.1. Comportamento de forrageio e o cerco-fixo de pesca

A região de Cananeia é uma importante área de alimentação, reprodução e cria de indivíduos de boto-cinza (Santos, 2004). Ao longo da sua distribuição de ocorrência, o boto-cinza desempenha diferentes estratégias de forrageamento que variam em função de inúmeros fatores, como disponibilidade de recursos, geomorfologia local, organização social, idade, sexo e habilidade competitiva (Borobia & Barros, 1989; Lodi, 2003; Monteiro, Souto & Nascimento, 2006; Nascimento *et al.*, 2008; Louzada, 2014; Monteiro-Filho *et al.*, 2018). Alguns comportamentos já descritos fazem parte do repertório geral dos cetáceos (Nascimento *et al.*, 2008). Entretanto, os indivíduos podem exibir comportamentos específicos distintos daqueles presentes na população geral (Nascimento *et al.*, 2008; Cantor, Simões-Lopes & Daura-Jorge, 2018). Um exemplo clássico é o caso do golfinho nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) em Laguna (SC), onde alguns indivíduos desenvolveram uma técnica de caça colaborativa com pescadores artesanais de tarrafa (Cantor *et al.*, 2018).

A diversidade de técnicas de forrageamento dentro e entre as populações de cetáceos e as especializações de forrageamento por grupos específicos fazem dessa atividade um mecanismo apropriado para o estudo de aprendizagem social desses organismos (Mann & Sargeant, 2003; Bender *et al.*, 2009). Nesse contexto, a população residente de botos-cinza da região de Cananéia também apresenta particularidades. Nessa região, alguns botos utilizam cercos-fixos de pesca como uma barreira adicional ao declive da praia para caçar (Monteiro-Filho, 1995; Louzada, 2013; Louzada, 2014) (Figura 5). Santos *et al.* (2001) e Mello *et al.* (2019) mostram evidências de fidelidade de área por certos indivíduos na região do estuário de

Cananéia. Já na ponta da Trincheira, foi observado a ocorrência consistente de certos indivíduos que utilizam o declive de praia adjacente aos cercos-fixos. Esses trabalhos indicam que esse é um local de grande importância não só para obtenção de recursos, como para o processo de aprendizagem (Louzada, 2013; Louzada, 2014) de indivíduos jovens.

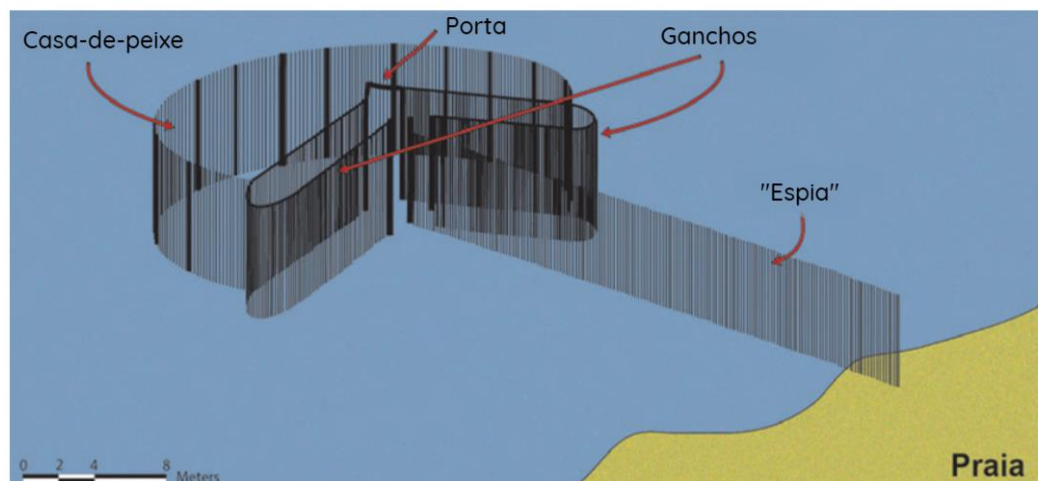


Figura 5: Esquema representativo de um cerco-fixo de pesca. Adaptado de Louzada, 2013.

1.4. Status de conservação e riscos

O boto-cinza é considerado “quase ameaçado” pela IUCN ao nível global, apesar das incertezas quanto a diversos atributos da sua ecologia (Secchi *et al.*, 2018) e no Brasil, é considerado “vulnerável” desde 2014 conforme a última lista do ICMBio de espécies ameaçadas, principalmente pelo fato de estar localizada em estuários e baías, áreas da zona costeira com maior pressão antrópica (Brasil, 2014; Brasil/MMA, 2022). O foco para o desenvolvimento de novos estudos na região de Cananéia se dá pelo aumento dos impactos ambientais e pela preocupação com a situação da espécie nesta região. Nos últimos 10 anos, o crescimento do turismo para observação de golfinhos, a destruição de áreas de mangue (Crespo *et al.*, 2010), o aumento do tráfego de embarcações e de ruídos antropogênicos (de Moura *et al.*, 2014) criaram preocupações significativas em relação à preservação do estuário e de seus habitantes (Crespo *et al.*, 2010). Assim, compreender o comportamento de espécies ecologicamente importantes como *S. guianensis* pode ser uma ferramenta importante para o manejo e conservação desta região.

2. OBJETIVO

O objetivo desse trabalho consiste na obtenção de dados preliminares por meio da técnica de foto-identificação, visando a identificação dos indivíduos que se associam aos cercos-fixos de pesca na região da Ponta da Trincheira. Este estudo busca criar um catálogo inicial de indivíduos identificados, contribuindo para o entendimento da quantidade e dos padrões de área de uso dos botos-cinza na área de estudo.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia, no extremo sul do estado de São Paulo, Brasil. O estuário de Cananéia (24°40'S; 47°25'W e 25°05'S; 48°02'W)(Figura 6) tem 110 km de extensão, composto por um grande canal protegido (Mar Pequeno), uma baía (Baía de Trapandé) e três ilhas (Ilha Comprida a leste, Ilha do Cardoso a sul e Ilha de Cananéia a oeste) que se comunicam com o Oceano Atlântico por duas enseadas (Cunha-Lignon *et al.*, 2009; Monteiro-Filho *et al.*, 2018). Os canais apresentam profundidade máxima de 20 metros com média de 6 metros (Tessler & Souza, 1998). Esta região é uma área altamente produtiva, caracterizada por muitos manguezais, poucas praias e um fundo lodoso (Schaeffer-Novelli *et al.*, 1990).

O estuário é protegido por um mosaico de unidades de conservação que visa a conservação da biodiversidade local (Schaeffer-Novelli *et al.*, 1990). Inserido na APA-CIP (Área de Proteção Ambiental Cananéia Iguape-Peruíbe), o complexo estuarino tem grande importância ecológica. A APA é considerada área úmida representativa da Mata Atlântica, Patrimônio da Humanidade e Reserva da Biosfera da UNESCO. A área de desenvolvimento do trabalho em específico é a Ponta da Trincheira, na extremidade sul do complexo estuarino (Figura 6). O trabalho foi desenvolvido em ponto fixo uma vez que, nesse ponto, devido à declividade acentuada próximo aos cercos fixos de pesca, os animais se aproximam da praia.

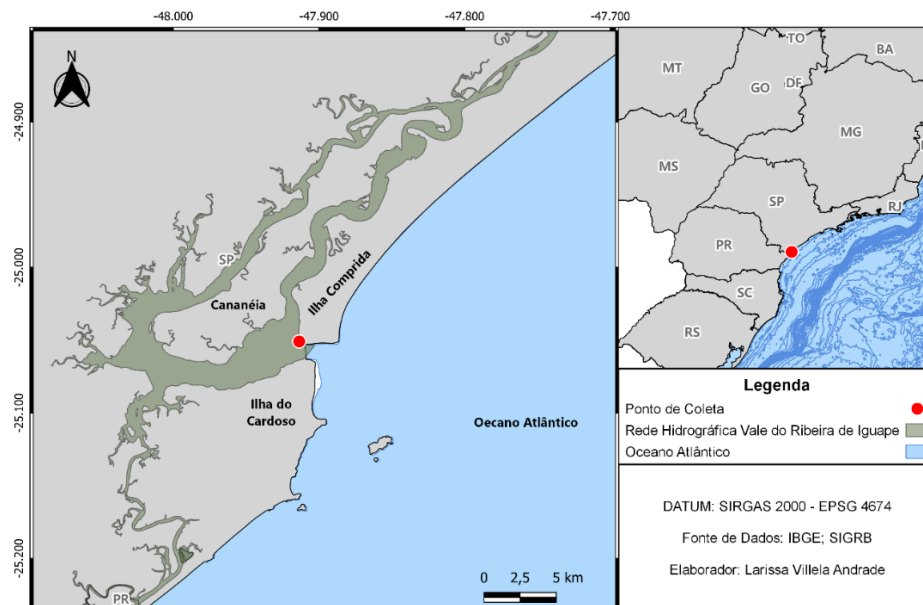


Figura 6: Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia com destaque para a Ponta da Trincheira. Ponto Vermelho representa a área de estudo em ponto fixo.

3.2. Coleta de dados

De 2019 a 2023, foram realizadas pesquisas de identificação fotográfica de boto-cinza em ponto fixo, como parte de uma pesquisa de identificação dos indivíduos que se associam aos cercos fixos de pesca da Ponta da Trincheira. Ao longo desses anos foram realizadas seis saídas de campo. Os períodos de coleta variaram consoante as condições climáticas e a disponibilidade dos pesquisadores, sendo essas saídas realizadas em: julho de 2019, outubro de 2019, novembro 2020, janeiro 2021, novembro 2021 e abril 2023.

Procurou-se fotografar cada indivíduo que emergia à superfície para respirar, independente do grau de ‘marcação’ da nadadeira dorsal, usando duas câmeras, uma SLR Canon T5i, lente 18-55mm e abertura f/5.6 e uma Nikon COOLPIX p600, zoom ótico de 60X e abertura variando entre f/3.3-6.5. Em cada saída as imagens foram obtidas durante o período de luz solar e quando houvesse boas condições climáticas (ausência de vento forte, chuva, maré alta).

Conforme os botos eram avistados, várias fotos foram tiradas, mas apenas a melhor foto de cada aparição foi contabilizada no banco de dados. A captura de um indivíduo é definida como a imagem da primeira aparição e, quando possível, identificação de um indivíduo, e a recaptura é a imagem das seguintes capturas quando o indivíduo já foi identificado.

3.3. Análise de dados

3.3.1. Organização das imagens

As imagens obtidas foram transferidas para o computador e triadas utilizando o software *FastStone Image Viewer* (<https://www.faststone.org>). A triagem consistiu na distinção de imagens que tivessem qualidade suficiente para que o indivíduo presente na foto fosse identificado. Critérios como: foco, ângulo e visibilidade da nadadeira dorsal foram considerados para definir se a foto tinha qualidade o suficiente. Todas as fotografias que não atendessem aos critérios de qualidade foram removidas do conjunto de dados. Quando necessário, as imagens foram editadas (contraste e iluminação) para melhor aproveitamento dos dados.

Quando um indivíduo emerge, várias fotos foram tiradas com a intenção de obter a melhor imagem daquele ciclo de emergência, e apenas a imagem com melhor qualidade foi contabilizada no conjunto de dados. As imagens foram nomeadas segundo o período da coleta e número do arquivo, compondo um catálogo com todas as imagens obtidas durante a pesquisa.

3.3.2. Análise *finFindR*

A identificação dos indivíduos adultos foi obtida através do método de captura-recaptura com base na foto-identificação (Würsig & Jefferson, 1990). Para a identificação dos indivíduos marcados, as fotografias com qualidade suficiente para serem identificadas foram selecionadas e analisadas com o auxílio do software *finFindR* (<https://github.com/haimeh/finFindR>). O software isola automaticamente as nadadeiras dorsais (Figura 7) e gera uma lista ordenada de identidades prováveis para cada imagem obtida (Figura 8), ou seja, ele realiza um pareamento das dorsais mais semelhantes, otimizando a análise fotográfica (Thompson, 2022).

O *finFindR* é um software de identificação fotográfica automatizado, que após a extração das nadadeiras dos golfinhos das imagens de entrada, rastreia o contorno das imagens e produz uma lista classificada com as identidades prováveis para aquele indivíduo, permitindo ao pesquisador visualizar lado a lado pares de imagens e fazer as determinações finais de identidade (Maglietta *et al.*, 2022).

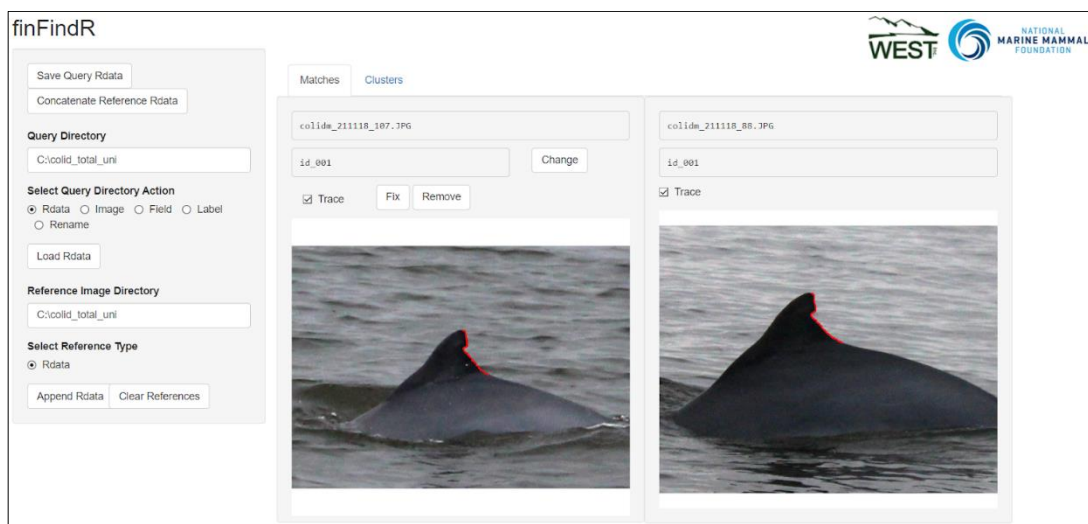


Figura 7: Interface inicial do Software finfinR, com exemplo do isolamento das nadadeiras dorsais e comparação entre dois indivíduos para identificação.

Rank
☐ 5 ☒ 10 ☐ 20 ☐ 50

☐ 1 Per ID

IDTab DistanceTab NameTab

Show 1000 entries

Search:

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
colid_190703_001.JPG : ni	ni	ni	id_002	id_002	ni	id_002	ni	ni	id_003	id_002
colid_190703_002.JPG : id_002	id_002	id_002	ni	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	ni	ni
colid_190703_003.JPG : id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001
colid_190703_004.JPG : id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001
colid_190703_005.JPG : id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002
colid_190703_006.JPG : id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002
colid_190703_007.JPG : id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	ni	id_002
colid_190703_008.JPG : id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001
colid_190703_009.JPG : ni	ni	ni	id_002	id_002	id_002	ni	id_002	id_002	id_002	id_002
colid_190703_010.JPG : id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001
colid_190703_011.JPG : id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001
colid_190703_012.JPG : id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001	id_001
colid_190703_013.JPG : id_002	id_002	ni	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_001	id_001	id_002
colid_190703_014.JPG : id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002	id_002

Figura 8: Lista ordenada de possíveis identidades que o software gera para cada indivíduo do catálogo.

Posteriormente foram analisadas manualmente as sugestões geradas pelo programa e determinadas as identidades finais. Os golfinhos identificados através das marcas naturais na borda de fuga da nadadeira dorsal foram selecionados e passaram a compor o catálogo de foto-identificação. Outros tipos de cicatrizes, como arranhões no corpo, foram usados como caráter secundário, apenas para auxiliar na identificação de um indivíduo.

A cada coleta, o software compara os novos registros com todas as imagens de registros anteriores disponíveis no banco de dados, visando identificar as possíveis recapturas. Após identificar as novas imagens como uma nova captura ou recaptura,

essas informações são inseridas no banco de dados e os novos indivíduos identificados passam a compor o catálogo (de Vasconcellos *et al.*, 2012). O catálogo de identificação consiste em indivíduos de golfinhos que foram previamente observados e identificados, e é atualizado regularmente quando novos indivíduos são encontrados (nadadeiras dorsais que não correspondem a nenhuma fotografia do catálogo).

4. RESULTADOS

Esse trabalho obteve 4.903 fotos. Dessas, 814 (16,60%) tiveram qualidade suficiente para serem processadas, representando 814 encontros com boto-cinza (Tabela 1). A partir desse número foi possível distinguir 7 indivíduos (Figura 9) na área de estudo.

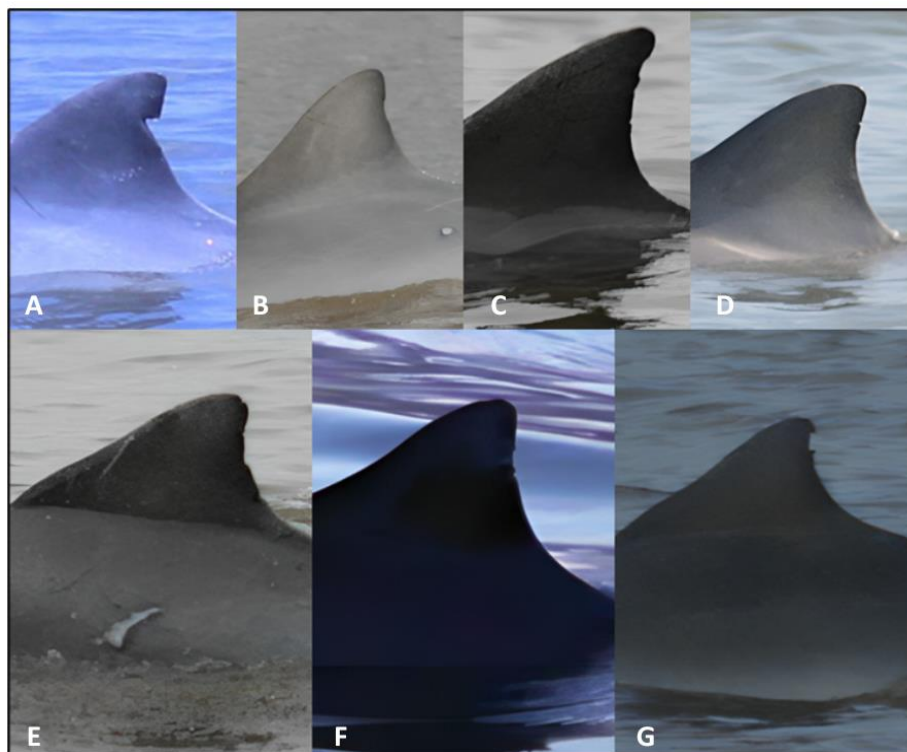


Figura 9: Catálogo de indivíduos identificados na área de estudo. De A à G, respectivamente: Id_001, Id_002, Id_003, Id_004, Id_005, Id_006 e Id_007.

A tabela 1 mostra, durante o desenvolvimento do trabalho, o número de botos-cinza capturados (ou seja, fotografados pela primeira vez) identificados ou não a cada ano e o número de recapturas - de indivíduos identificado. O número total de encontros

fotografados (número total de imagens obtidas com qualidade suficiente) é obtido somando o número de capturas e o número de recapturas.

Coleta	id_001	id_002	id_003	id_004	id_005	id_006	id_007	ni
<i>jul_2019</i>	9	28	19	0	0	0	0	6
<i>out_2019</i>	35	89	25	7	16	4	0	82
<i>nov_2020</i>	3	27	0	0	0	0	0	12
<i>jan_2021</i>	28	35	0	0	0	0	0	7
<i>nov_2021</i>	32	12	0	0	6	0	0	100
<i>abr_2023</i>	40	37	0	22	0	0	4	129

Tabela 1: Resultado geral de captura-recaptura para cada indivíduo identificado e indivíduos não identificados durante os períodos de coleta.

O número de imagens com indivíduos identificados totalizou 478 imagens. Os indivíduos presentes nas 336 demais imagens não apresentaram características distintivas o suficiente para serem identificados, essas fotos, portanto, foram classificadas como “não identificado” (Figura 10).



Figura 10: Exemplo de indivíduo não identificado devido à ausência de marcas distintivas na nadadeira dorsal.

O maior número de indivíduos identificados e refotografados acompanharam o esforço de campo, ou seja, nos meses em que houve maior esforço, houve maior percentual de indivíduos reavistados (outubro de 2019 e abril de 2023) (Figura 11).

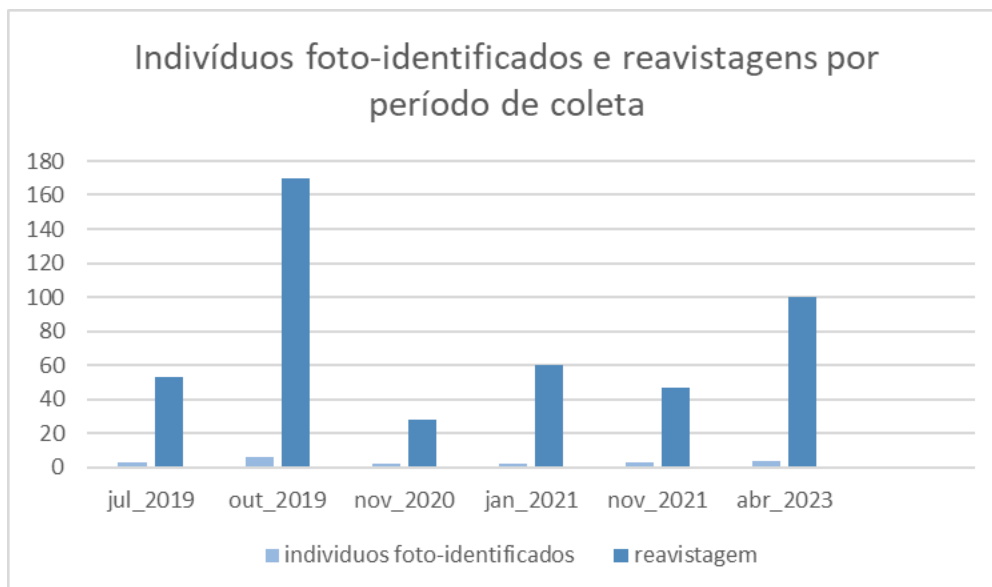


Figura 11 - Gráfico de barras apresentando a distribuição quantitativa dos indivíduos identificados, juntamente com a quantidade de reavistamentos para cada indivíduo, ao longo do período de coleta de dados.

Os indivíduos Id_001, Id_002 foram identificados pela primeira vez em julho de 2019 e depois foram reavistados em todas as coletas de dados (Figura 12). O Id_003 foi capturado e identificado em julho de 2019 e a sua última recaptura foi em outubro de 2019. O Id_004 e Id_005 foram identificados em outubro de 2019, sendo o primeiro recapturado após três anos, em abril de 2023 e o segundo recapturado em novembro de 2021. Os indivíduos Id_006 fez sua primeira e última aparição na mesma saída de campo em outubro de 2019, assim como o Id_007 foi capturado e recapturado somente na saída de abril de 2023.

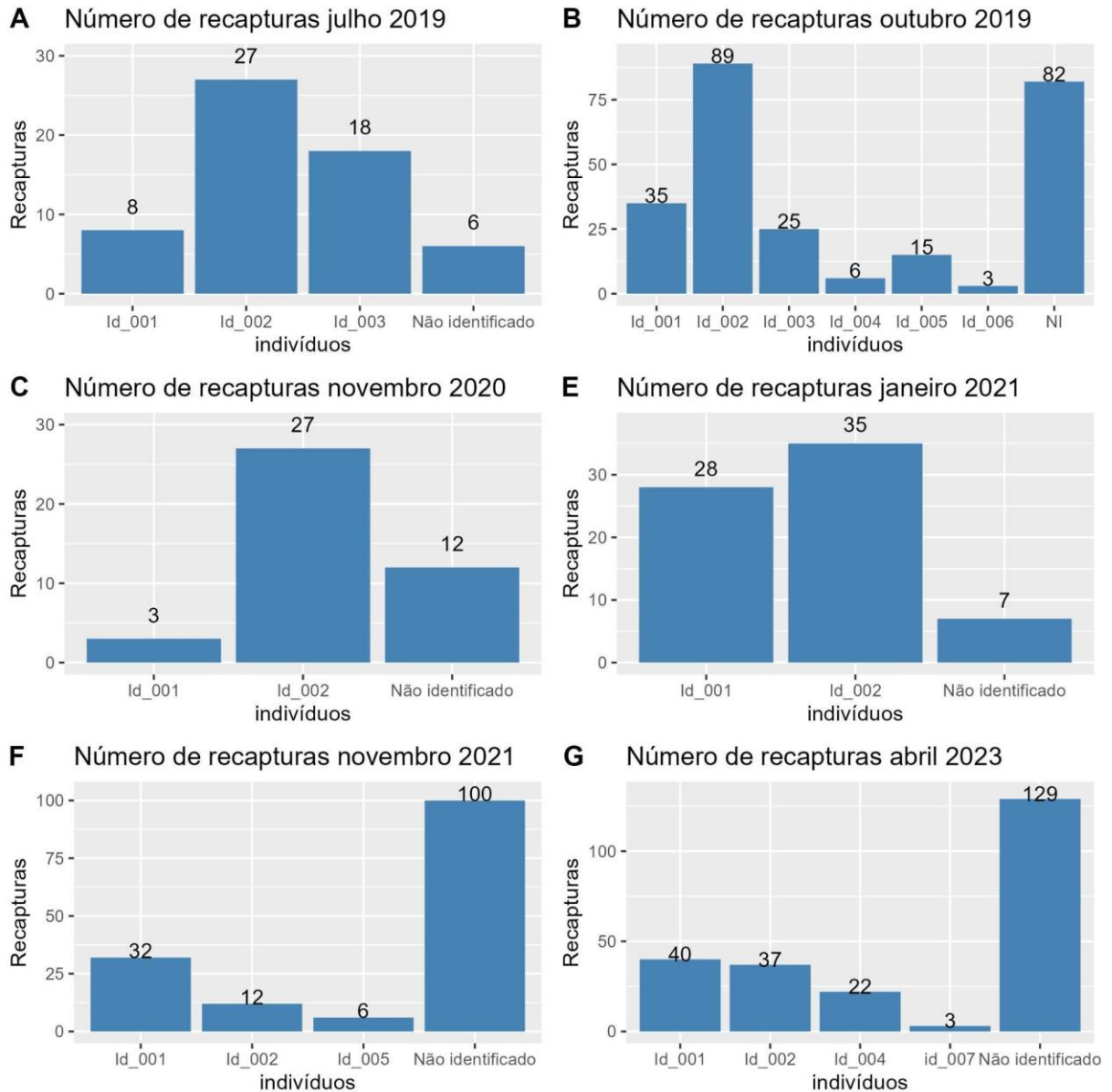


Figura 12: Conjunto de gráficos de barras segmentados por períodos de coleta, destacando a contagem de recapturas para cada indivíduo durante cada intervalo de coleta.

Os indivíduos Id_001 e Id_002 foram os únicos reavistados em todos os períodos de coleta. Embora não tenha sido alvo de estudo desse trabalho, é possível verificar um padrão preliminar de fidelidade de área desses indivíduos de pelo menos 4 anos na área de estudo, padrão esse já observado para a espécie em diferentes estudos conduzidos na região (Santos, Acuña & Rosso, 2001; Santos *et al.*, 2010). Em 2022 não foi realizada nenhuma saída de campo, mas espera-se que esses indivíduos tenham utilizado a área de estudo nesse período, seguindo a tendência de recaptura apresentada nesse trabalho.

5. DISCUSSÃO

As imagens obtidas e consideradas apropriadas para o trabalho foi 814 (16,60 %) com valores semelhantes foram obtidas por outros trabalhos conduzidos em Cananéia, Santos & Rosso (2008) obtiveram 21, 5%, assim como Oshima *et al.* (2010). Hardt *et al.* (2010) em um estudo conduzido na Baía da Babitonga obtiveram 13, 5% de imagens úteis para a foto-identificação.

Embora no local do estudo os indivíduos se aproximam da praia, facilitando a captura das imagens, as câmeras utilizadas nesse trabalho diferem do equipamento idealizado para a obtenção de imagens de cetáceos, limitando, assim, a obtenção de mais imagens de alta resolução. Diferenças nos equipamentos fotográficos utilizados, habilidades e experiências dos investigadores ao manipular os equipamentos fotográficos são alguns dos fatores que podem ser responsáveis por uma parcela das diferenças observadas nas taxas de aproveitamento das imagens (Mello., 2016).

É importante considerar que naturalmente há uma baixa taxa de imagens úteis para a foto-identificação quando se trata de estudos com pequenos cetáceos como o boto-cinza (Oshima *et al.*, 2010). Os desafios na obtenção de fotografias claras e informativas podem afetar a precisão dos dados e dos esforços de investigação. Por isso, é necessário obter as fotos da menor distância possível, com condições climáticas favoráveis à captura de boas imagens, câmeras fotográficas com zoom adequado e pesquisadores treinados.

Os períodos de coleta com maior esforço amostral resultaram em um número maior de fotos e de indivíduos identificados, ressaltando a importância de maiores períodos de coleta. De modo geral, a proporção alta de indivíduos não identificados, mesmo com imagens com qualidade suficiente, indica a presença de indivíduos juvenis na região, que muitas vezes ainda não apresentam marcas e entalhes na nadadeira.

A partir dos dados coletados foi possível observar um padrão preliminar na utilização do sítio para atividades de caça, no qual os indivíduos Id_001 e Id_002 estiveram presentes em todos os períodos de coleta. A fidelidade de área parece ser um padrão na espécie, no estuário de Cananeia, Santos (2004) observou indivíduos durante um período de sete anos. Em Santa Catarina, alguns indivíduos foram encontrados durante dez anos consecutivos na Baía Norte (Flores, 2003).

Durante a condução do estudo, fêmeas foram avistadas acompanhadas de filhotes (Figura 4). Como mencionado anteriormente, a área de estudo foi reconhecida como uma região significativa para os indivíduos juvenis de boto-cinza, e a presença regular de fêmeas com filhotes fortalece essa observação. Isso sugere que a região desempenha um papel importante no ciclo de vida e na reprodução da espécie, destacando sua relevância para a conservação e compreensão da ecologia do boto-cinza. Em novembro de 2020, o id_002 foi avistado com um filhote, seguido pelo id_001 em novembro de 2021, também acompanhado por um filhote. Em abril de 2023 o id_001 foi reavistado com um possível juvenil, assim como o id_004 também foi avistado com um juvenil. A distinção entre filhote e juvenil foi feita através do tamanho do boto, filhotes são caracterizados por serem indivíduos com aproximadamente 1/4 do tamanho corporal dos adultos, enquanto os juvenis variam normalmente de 1/2 a 2/3 do tamanho dos indivíduos adultos (Geise *et al.*, 1999). Ainda na saída de 2023, foi observado a presença de um indivíduo não identificado acompanhado de filhote, esse foi o único caso durante o desenvolvimento do trabalho.



Figura 13: Nas duas fotos, observa-se o Id_001 acompanhado de filhote na saída de campo realizada em novembro de 2021.



Figura 14: Nas duas fotos, Id_004 acompanhado de juvenil durante a saída de campo realizada em abril de 2023.

Em relação ao uso de softwares para auxiliar na foto-identificação, vários estudos utilizam processamento de reconhecimento de imagem semiautomático para comparar nadadeiras dorsais em mamíferos marinhos. Esses programas semiautomáticos, tem se mostrado cada vez mais importantes para a automatização e redução do período de análise dos dados de foto-identificação. Sem o auxílio dessas ferramentas, a identificação pode levar um longo período. Tyne *et al.*, (2012) estimaram que a comparação de imagens para a sua pesquisa de captura e recaptura de um ano de golfinhos-rotadores *Stenella longirostris* custou mais de 1100 horas de mão-de-obra. Para mitigar estes custos, diversas ferramentas para correspondência automatizada estão sendo desenvolvidas, como o *finFindR* (Maglietta *et al.*, 2023; Thompson *et al.*, 2021).

O *finFindR* é uma ferramenta nova entre várias outras ferramentas de Machine Learning que automatizam o processamento de dados de foto-identificação (Maglietta *et al.*, 2022) e se mostrou extremamente útil no desenvolvimento desse trabalho ao reduzir o tempo de análise e ao gerar comparações e possíveis correspondências para cada indivíduo presente no banco de dados.

6. CONCLUSÃO

O trabalho identificou sete indivíduos que frequentam a ponta da trincheira e se associam aos cercos-fixos de pesca. Dois desses indivíduos estiverem presentes em todos os períodos de coleta. Fêmeas com filhotes foram avistadas, ressaltando a importância do monitoramento consistente na avaliação da população de botos-cinzas na região. A presença de botos imaturos destaca a importância significativa dessa área como um berçário e como local crucial para o aprendizado de técnicas de forrageamento, indicando que a região desempenha um papel essencial no desenvolvimento e na aquisição de habilidades necessárias para a sobrevivência dessa espécie. Esses aspectos reforçam a relevância da área não apenas para a reprodução, mas também para o processo de aprendizado e crescimento dos botos.

O software utilizado para identificar os indivíduos se mostrou útil na otimização do tempo e preciso no que diz respeito às prováveis identificações. O uso eficiente de tecnologias como essa não apenas economiza tempo, mas também contribui para a confiabilidade e precisão dos resultados, tornando o processo de identificação mais

eficaz e confiável para os pesquisadores. A continuidade dos esforços de foto-identificação em águas estuarinas num período de tempo mais amplo e também numa área extensa, proporcionará conclusões mais precisas sobre a identidade e uso do habitat desta espécie. Além da foto-identificação, o monitoramento contínuo integrado a dados multimídia poderá produzir dados mais robustos.

7. REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, J.; RASMUSSEN, K.; FÉLIX, F.; CASTRO, C.; LLANO, M.; SECCHI, M. T.; SABORÍO, M. T.; AGUAYO-LOBO, A.; HAASE, B. SCHEIDAT, M.; DALLA-ROSA, L.; OLAVARRÍA, C.; FORESTELL, P.; ACUÑA, P.; KAUFMAN, G.; PASTENE, L. A. Migratory destinations of humpback whales from the Magellan Strait feeding ground, Southeast Pacific. **Marine Mammal Science** 23:453–463, 2007.
- ACKLEH, A. S.; CARTER, J.; DENG, K.; HUANG, Q.; PAL, N.; YANG, X. Fitting a Structured Juvenile–Adult Model for Green Tree Frogs to Population Estimates from Capture–Mark–Recapture Field Data. **Bull Math Biol** 74, 641–665, 2012.
- ANDERSON, C. J. R.; ROTH, J. D.; WATERMAN, J. M. Can whisker spot patterns be used to identify individual polar bears? **Journal of Zoology** 273:333–339, 2007.
- ANDRIOLO, A. *et al.* The first aerial survey to estimate the abundance of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the breeding ground off Brazil (Breeding Stock A). **Journal of Cetacean Research and Management**, v. 8, n. 3, p. 307–311, 2006.
- BENDER, C. E.; HERZING, D. L.; BJORKLUND, D. F. Evidence of teaching in Atlantic spotted dolphins (*Stenella frontalis*) by mother dolphins foraging in the presence of their calves. **Animal Cognition**, v. 12, n. 1, p. 43–53, 2009.
- BOROBIA, M.; BARROS, N. B. Notes on the Diet of Marine *Sotalia Fluviatilis*. **Marine Mammal Science**, 5(4):395-399, 1989.
- BOROBIA, M.; SICILIANO, S.; LODI, L.; HOEK, W. Distribution of the South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. **Canadian Journal of Zoology**. Vol. 69, 1991.
- BRANDÃO, A.; ROSS-GILLESPIE, A.; VERMEULEN, E.; BUTTERWORTH, D. S. A photo-identification-based assessment model of southern right whales *Eubalaena australis* surveyed in South African waters, with a focus on recent low counts of mothers with calves. **African Journal of Marine Science**, 45:1, 15-27, 2023.
- BRASIL, Ministério Do Meio Ambiente. Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022.
- BRASIL. Portaria 144 de 17 de dezembro de 2014. Torna pública a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União 245:121–130, 2014.

BURT, W.H. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. **Journal of Mammalogy** 24, 346–352, 1943.

CANTOR, M.; SIMÕES-LOPES, P. C.; DAURA-JORGE, F. G. Spatial consequence for dolphins specialized in foraging with fishermen. **Animal Behaviour**, v. 139, p. 19–27, 2018.

CARLSTROM, D.; EDELSTAM, C. Methods of marking reptiles for identification after recapture. **Nature** 158, 748–749, 1946.

CARVALHO, R. R. ANDRADE, L. G.; LIMA, I. M. S.; MACEDO, H. S.; SOUZA, S. C. P.; LAILSON-BRITO, J, Jr.; DORNELES, P. R.; AZEVEDO, A. F. Fidelidade do Boto-cinza (*Sotalia Guianensis* Van Benéden, 1864) A Baía De Guanabara, Rio De Janeiro, Brasil. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, 2009.

CASALE, P.; MAZARIS, A. D.; FREGGI, D.; VALLINI, C.; ARGANO, R. Growth rates and age at adult size of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea, estimated through capture-mark-recapture records. **Scientia Marina** 73(3), 589–595, 2009.

CHRISTIANSEN, F.; DUJON, A. M.; SPROGIS, K. R.; ARNOULD, J. P. Y.; BEJDER, L. Noninvasive unmanned aerial vehicle provides estimates of the energetic cost of reproduction in humpback whales. **Ecosphere**, 7 (10), 2016.

CLOBERT, J.; LEBRETON, J. D.; ALLAINE, D. A General Approach to Survival Rate Estimation by Recaptures or Resightings of Marked Birds. **Ardea**, 38-90(), 133–142. 1987.

CONNOR, R. C.; MANN, J.; TYACK, P. L.; WHITEHEAD, H. Social evolution in toothed whales. **Trends in Ecology & Evolution**, 13(6), 228-232, 1998.

CRESPO, E. A. ALARCÓN, D.; ALONSO, M.; BAZZALO, M.; BOROBIA, M.; CREMER, M.; FILLA, G.; LODI, L.; MAGALHÃES, F. A.; MARIGO, J.; QUEIRÓZ, H. L.; REYNOLDS, J. E.; SCHAEFFER, Y.; DORNELES, P. R.; WETZEL, D. L. Report of the working group on major threats and conservation. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, 8:47–56, 2010.

CUNHA-LIGNON, M.; MENGHINI, R. P.; SANTOS, L. C. M.; NIEMEYER-DINÓLA, C.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Estudos de Caso nos Manguezais do Estado de São Paulo (Brasil): Aplicação de Ferramentas com Diferentes Escalas Espaço-Temporais. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, 9(1), pp. 79–91, 2009.

Da SILVA, V. M. F., FETTUCCIA, D., RODRIGUES, E. S., EDWARDS, H., MORENO, I. B., MOURA, J. F., WEDEKIN, L. L., BAZZALO, M., EMIN-LIMA, N. R., CARMO, N. A. S., SICILIANO, S.; UTRERAS B., V. Report of the Working Group on Distribution, Habitat Characteristics and Preferences, and Group Size. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, 8(1-2), 2010.

Da SILVA, V. M. F.; BEST, R. C. *Sotalia fluviatilis*. **American Society of Mammalogists**. No. 527, pp. 1-7, 1996.

- Da SILVA, V. M. F.; FETTUCCIA, D.; RODRIGUES, E. S.; EDWARDS, H.; MORENO, I. B.; MOURA, J. F.; WEDEKIN, L. L.; BAZZALO, M.; EMIN-LIMA, N. R.; CARMO, N. A. S.; SICILIANO, S.; UTRERAS B., V. Special volume on the biology and distribution of neotropical dolphins of the genus *Sotalia*: Report of the Working Group on the Distribution, Habitat Characteristics and Preferences, and Group Size. **Latin American Journal of Aquatic Mammals** 8(1-2): 31-38, 2010.
- De MOURA, J.F.; HAUSER-DAVIS, R. A.; LEMOS, L.; EMIN-LIMA, R.; SICILIANO, S. Guiana Dolphins (*Sotalia guianensis*) as Marine Ecosystem Sentinels: Ecotoxicology and Emerging Diseases. **Rev Environ Contam Toxicol**, 228:1-29.2014.
- De OLIVEIRA, L. V.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Individual identification and habitat use of the estuarine dolphin *Sotalia guianensis* (Cetacea:Delphinidae) in Cananéia, south-eastern Brazil, using video images. **J Mar Biol Assoc**, 88:1199–1205, 2008.
- De SOUSA PAIS, F. CARDOSO, R. P.; ROSSI-SANTOS, M. R.; WEDEKIN, L. L.; SILVA, F. J. L.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; LEÃO, D. T. M. Anthropogenic Noise and Guiana Dolphins (*Sotalia guianensis*) in Brazil: Ecological and Conservation Concerns. In: Rossi-Santos, M., Finkl, C. (eds) *Advances in Marine Vertebrate Research in Latin America*. Coastal Research Library, vol 22. **Springer**, Cham, 2018.
- De VASCONCELLOS, M. A. Fotoidentificação como Alternativa de Marcação Não Invasiva para o Sapinho Microendêmico *Melanophryniscus admirabilis* (anura: *bufonidae*). **Trabalho de Conclusão de Curso**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências. Rio Grande do Sul, 2012.
- DEL LAMA, F.; ROCHA, M. D.; ANDRADE, M. A.; NASCIMENTO, L. B. The Use of Photography to Identify Individual Tree Frogs by Their Natural Marks. **South American Journal of Herpetology** 6(3), 198-204, 2011.
- DIXON, K.R.; CHAPMAN, J.A. Harmonic mean measure of animal activity areas. **Ecology** 61, 1040–1044, 1980.
- DURBAN, J. W.; ELSTON, D. A.; ELLIFRIT, D. K.; DICKSON, E.; HAMMOND, P. S.; THOMPSON, P. M. Multisite Mark-Recapture for Cetaceans: Population Estimates with Bayesian Model Averaging. **Marine Mammal Science**, 21: 80-92, 2005.
- feDWYER, S.; KOZMIAN-LEDWARD, L.; STOCKIN, K. Short-term survival of severe propeller strike injuries and observations on wound progression in a bottlenose dolphin. **New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research**, 48(2), 294–302, 2014.
- FERGUSON, M. C.; ANGLISS, R. P.; KENNEDY, A.; LYNCH, B.; WILLOUGHBY, A.; HELKER, V.; BROWER, A. A.; CLARKE, J. T. Performance of manned and unmanned aerial surveys to collect visual data and imagery for estimating arctic cetacean density and associated uncertainty. **Journal of Unmanned Vehicle Systems**, 1–27, 2018.
- FERRERAS, P.; JIMÉNEZ, J.; DÍAS-RUIZ, F.; TOBAJAS, J.; ALVES, P; C.; MONTERROSO, P. Integrating multiple datasets into spatially-explicit capture-recapture models to estimate the abundance of a locally scarce felid. **Biodivers Conserv** 30, 4317–4335, 2021.

FIORI, L.; MARTINEZ, E.; ORAMS, M. B.; BOLLARD, B. Using Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) to assess humpback whale behavioral responses to swim-with interactions in Vava'u, Kingdom of Tonga. **Journal of Sustainable Tourism**, 28 (11), pp. 1743-1761, 2020.

FLORES P.A.C. Preliminary results of a photoidentification study of the marine tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, in southern Brazil. **Marine Mammal Science** 15, 840–847, 1999.

FLORES, P. A. C.; FOUNTOURA, N. F. Ecology of marine tucuxi, *Sotalia guianensis*, and bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in Baía Norte, Santa Catarina state, southern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, 5(2), 105-115, 2006.

FLORES, P. A.; BAZZALO, M. Home ranges and movement patterns of the marine tucuxi dolphin, *Sotalia fluviatilis*, in Baía Norte, southern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals** 3:37–52, 2004.

FLORES, P.A.C. Ecology of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in southern Brazil. **Tese de Doutorado**, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. 140pp, 2003.

FORCADA, J.; AGUILAR, A Use of photographic identification in capture-recapture studies of Mediterranean monk seals. **Marine Mammal Science**, 16: 767–793, 2000.

Fundação SOS Mata Atlântica. UC's na área do pólo Lagamar. http://www.sosribeira.org.br/institucional/regiao/uc_lista.htm.2004, 2004.

GEISE, L. *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) population in the Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brasil. **Mammalia** 55 (3): 371-379, 1991.

GEISE, L.; GOMES, N.; CERQUEIRA, R. Behaviour, habitat use and population size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetacea: Delphinidae) in the Cananéia estuary region, SP, Brazil. **Rev. Bras. Biol.**, 59(2): 183-194, 1999.

GOODALL, J. The Chimpanzees of Gombe: patterns of behaviour. **The Belknap Press of Harvard University Press**, Cambridge, Massachusetts. 673 pp, 1986.

GORE, M. A.; FREY, P. H.; ORMOND, R. F.; ALLAN, H.; GILKES, G. Use of Photo-Identification and MarkRecapture Methodology to Assess Basking Shark (*Cetorhinus maximus*) Populations. **Plos One**11(3), 2016.

GRELLIER, K.; HAMMOND, P. S.; WILSON, B.; SANDERS-REED, C. A.; THOMPSON, P. M. Use of photo-identification data to quantify mothercalf association patterns in bottlenose dolphins. **Canadian Journal of Zoology**, 81(8), 1421–1427, 2003.

HARDT, F. A. S.; CREMER, M. J.; TONELLO Jr, A. J.; SIMÕES-LOPES, P. C. A. Residence Patterns of the Guiana Dolphin *Sotalia guianensis* In Babitonga Bay, South Coast off Brazil. **LAJAM** 8(1-2): 117-121, 2010.

HARTMAN, K.; VAN DER HARST, P.; VILELA, R. Continuous Focal Group Follows Operated by a Drone Enable Analysis of the Relation Between Sociality and Position in a Group of Male Risso's Dolphins (*Grampus griseus*). **Front. Mar. Sci.** 7:283, 2020.

HORSWILL, C.; HUMPHREYS, E. M.; ROBINSON, R. A. When is enough...enough? Effective sampling protocols for estimating the survival rates of seabirds with mark-recapture techniques. **Bird Study**, 65:3, 290-298, 2018.

IUCN. Threatened protected areas of the world. IUCN Commission on National Parks and Protected Areas, Gland, Switzerland, 1984.

JEFFERSON, T. A.; STACEY, P. J.; BAIRD, R.W. A review of killer whale interactions with other marine mammals: predation to co-existence. **Mammal Review** 21, 151–180, 1991.

KATONA, S. K.; WHITEHEAD, H. P. Identifying Humpback Whales using their natural markings. **Polar Record**, 20(128), 439, 1981.

LOCKYER, C.H. AND MORRIS, R.J. 1990. Some observations on wound healing and persistence of scars in *Tursiops truncatus*. **Rep. int. Whal. Commn (special issue)**12: 113–18.

LODI, L. Selection and Habitat Use of the Estuarine Dolphin, *Sotalia guianensis* (Van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae), in Paraty Bay, Rio De Janeiro State. **Bioikos**, PUC-Campinas, 17(1/2): 5-20, 2003.

LOUZADA, C. N. Características das estratégias de pesca do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) em diferentes regiões do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal do Paraná, p. 67 ,2014

LOUZADA, C. N. How do Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*), from the Cananéia estuary in State of São Paulo, use cerco-fixo fish traps in their fishing activities? **Revista de Etologia**, 12(1/2), pp. 18-24, 2013.

MAGLIETTA, R.; CARLUCCI, R.; FANIZZA, C.; DIMAURO, G. Machine Learning and Image Processing Methods for Cetacean Photo Identification: A Systematic Review. in **IEEE Access**, vol. 10, pp. 80195-80207, 2022.

MANN, J., & SARGEANT, B. Like mother, like calf: the ontogeny of foraging traditions in wild Indian Ocean bottlenose dolphins (*Tursiops* sp.). **The Biology of Traditions**, 236–266, 2003.

MANN, J.; SARGEANT, B. L.; MINOR, M. Calf Inspections of Fish Catches in Bottlenose Dolphins (*Tursiops* Sp.): Opportunities for Oblique Social Learning. **Marine Mammal Science**, 23(1), pp. 197–202, 2007.

MARONDE, L.; MCCLINTOCK, B. T.; BREITENMOSER, U.; ZIMMERMANN, F. Spatial capture–recapture with multiple noninvasive marks: An application to camera-trapping data of the European wildcat (*Felis silvestris*) using R package multimark. **Ecol Evol**. 10: 13968–13979, 2020.

MELLO, A. B.; MOLINA, J. M. B.; KAIJIN, M.; SANTOS, M. C. de O. S. Abundance Estimates of Guiana Dolphins (*Sotalia guianensis*; Van Bénédén, 1864) Inhabiting an Estuarine System in Southeastern Brazil. **Aquatic Mammals** 45(1), 56-65, 2019.

MILLS, S. K.; ROTGER, A.; BROOKS, A. M. L.; PALADINO, F. V.; ROBINSON, N. J. Photo identification for sea turtles: Flipper scales more accurate than head scales using APHIS. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, V. 566, 2023.

MONTEIRO, M. S.; SOUTO, A.; NASCIMENTO, L. F. Comparações entre os Comportamentos de Forrageio nas Diferentes Faixas Etárias do Boto-cinza (*Sotalia guianensis*) (Cetacea; delphinidae) na Baía dos Golfinhos, Praia de Pipa, RN, Brasil. **Revista de Etologia**, 8(1), pp. 13-25, 2006.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; de OLIVEIRA, L. V.; MONTEIRO, K. D. K. A.; FILLA, G. F.; QUITO, L.; GODOY, D. F. LOUZADA, C. N. Guia Ilustrado de Mamíferos Marinhos do Brasil. **Gráfica Everest**, segunda edição, 2021. Disponível em: https://ipecpesquisas.org.br/sdm_downloads/guia-ilustrado/.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; DECONTO, L. D.; LOUZADA, C. N.; WANDERLEY, R. P.; GODOY, D. F.; MEDEIROS, E. Long-Term Monitoring of Dolphins in a Large Estuarine System of Southeastern Brazil.: Rossi-Santos, M., Finkl, C. (eds) Advances in Marine Vertebrate Research in Latin America. Coastal Research Library, vol 22. **Springer**, Cham, 2018.

MONTEIRO-FILHO, E. L. D. A. Pesca interativa entre o golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* e a comunidade pesqueira da região de Cananéia. **Boletim do Instituto de Pesca**, 1995.

NASCIMENTO, L. F.; MEDEIROS, P. I. A. P.; YAMAMOTO, M. E. Description of the Surface Behaviour of Marine Tucuxi, *Sotalia guianensis*, at Pipa Beach – RN. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 21(3), pp. 509-517, 2008.

NERY, M. F.; SIMÃO, S. M.; PEREIRA, T. Ecology and behavior of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) in Sepetiba Bay, South-eastern Brazil. **Journal of Ecology and the Natural Environment** 2(9), pp. 194-200, 2010.

NOWACEK, D. P. 2002. Sequential foraging behaviour of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, FL. **Behaviour**, 139: 1125-1145.

NOWACEK, Douglas P. *et al.* Studying cetacean behaviour: new technological approaches and conservation applications. **Animal behaviour**, v. 120, pp. 235-244, 2016.

OSHIMA, J. E. F.; SANTOS, M. C. O.; BAZZALO, M.; FLORES, P. A. C.; PUPIM, F. N. Home ranges of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) (Cetacea: Delphinidae) in the Cananéia estuary, Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 90(8), 1641–1647, 2010.

PETERSEN, J.C.B. An identification system for zebra (*Equus burchellii*, Gray). **African Journal of Ecology**, 10: 59-63, 1972.

POWELL R.A. Animal home ranges and territories and home range estimators. **Columbia University Press**, pp. 65–110, 2000.

RAYNER, M. J. GASKIN, C. P.; TAYLOR, G.; TENNYSON, A. J. D. Population Estimation Of The New Zealand Storm Petrel (*Fregetta maoriana*) From Mark-

Recapture Techniques At Hauturu/Little Barrier Island And From At-Sea Resightings Of Banded Birds. **Notornis**, 67 (3). pp. 503-510, 2020.

READ, A. J. The looming crisis: interactions between marine mammals and fisheries. **Journal of Mammalogy**, 89, 541–548, 2008.

READ, A.J., URIAN, K.W., WILSON, B. AND WAPLES, D.M. Abundance of bottlenose dolphins in the bays, sounds and estuaries of North Carolina.Mar. **Mammal Sci.**19(1): 59–73, 2003.

RENAULT-BRAGA, E. P.; GROCH, K. R.; SIMÕES-LOPES, P. C. How many are they? Estimates of demographic patterns of reproductive females of southern right whale (*Eubalaena australis*) in the southern coast of Brazil. **Marine Ecology**, Volume44, Issue2. 2023.

RENDELL, L.; CANTOR, M.; GERO, S.; WHITEHEAD, H.; MANN, J. Causes and consequences of female centrality in cetacean societies. **Phil. Trans. R. Soc. B** 374: 20180066, 2019.

RENDELL, L.; WHITEHEAD, H. Culture in whales and dolphins. **Behavioral and Brain Sciences**, 24, 309–382, 2001.

ROSSI-SANTOS, M. R., L. L. Wedekin, and R. S. Sousa-Lima. Distribution and habitat use of small cetaceans off Abrolhos Bank, eastern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Mammals* 5:23–28, 2006.

ROWE, L. K.; SCOFIELD, R. P.; TAYLOR, G. A.; BARKER, R. J. An estimate of the Hutton's shearwater (*Puffinus huttoni*) population in the Kaikōura region using colour-marking in 2002 and 2014. *Notornis*, Vol. 65: 196–201, 2018.

SAMUEL M.D., PIERCE D.J.; GARTON E.O. Identifying areas of concentrated use within the home range. *Journal of Animal Ecology* 54, 711–719, 1985

SANTOS, M. C de O.; ROSSO, S. Ecological aspects of marine tucuxi dolphins (*Sotalia guianensis*) based on group size and composition in the Cananéia estuary, southeastern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, 6(1), pp. 71-82, 2007.

SANTOS, M. C. de O. Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) displaying beach hunting behavior in the Cananéia estuary, Brazil: Social context and conservation issues. **Brazilian Journal of Oceanography**, 58(2), 2010.

SANTOS, M. C. DE O., OSHIMA, J. E. DE F., & SILVA, E. DA. Sightings of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*): the discovery of a population in the Paranaguá estuarine complex, Southern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 57(1), 57-63, 2009.

SANTOS, M. C. de O.; ACUÑA, L. B.; ROSSO, S. Insights on site fidelity and calving intervals of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 81, 1049-1052, 2001.

SANTOS, M. C. de O.; OSHIMA, J. D. de F.; PACÍFICO, E. dos S.; da SILVA, D. Guiana dolphins, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), in the Paranaguá Estuarine Complex: insights on the use of área based on the photo-identification technique. **Zoologia** 27 (3), pp. 324–330, 2010.

SANTOS, M. C. de O.; ROSSO, S. Social Organization of Marine Tucuxi Dolphins, *Sotalia guianensis*, in the Cananéia Estuary of Southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, 89(2), pp. 347–355, 2008.

SANTOS, M. C. de O.; ROSSO, S.; SICILIANO, S.; ZERBINI, A. N.; ZAMPIROLI, E.; VICENTE, A.; ALVARENGA, F. Behavioral observations of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in São Paulo estuarine waters, Southeastern Brazil. **Aquatic Mammals**, 26.3, pp. 260-267, 2000.

SANTOS, M. C. O. Uso de área e organização social do boto-tucuxi marinho, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae), no estuário de Cananéia, São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, SP, Brasil. 2004.

SANTOS, M. C. O.; LAILSON-BRITO, J.; FLACH, L.; OSHIMA, J. E. F.; FIGUEIREDO, G. C.; CARVALHO, R. R.; VENTURA, E. S.; MOLINA, J. M. B.; AZEVEDO, A. F. Cetacean movements in coastal waters of the southwestern Atlantic Ocean. *Biota Neotropica* 19:e20180670, 2019.

SARTORI, C. M.; PAITACH, R. L.; CREMER, M. J. Photo-identification of franciscanas (*Pontoporia blainvillei*) in Babitonga Bay, Santa Catarina State, Brazil. **J. Cetacean Res. Manage**, 16: 49–55, 2017.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MESQUITA, H. S. L.; CINTRÓN-MOLERO, G. The Cananéia lagoon estuarine system, São Paulo, Brazil. **Estuaries** 13:193–203, 1990.

SCHAUB, MICHAEL; PRADEL, ROGER; JENNI, LUKAS; LEBRETON, JEAN-DOMINIQUE. Migrating Birds Stop Over Longer Than Usually Thought: An Improved Capture–Recapture Analysis. **Ecology**, 82(3), 852–859, 2001.

SCOTT, E. M.; MANN, J.; WATSON-CAPPS, J. J.; SARGEANT, B. L.; CONNOR, R. C. Aggression in bottlenose dolphins: evidence for sexual coercion, male-male competition, and female tolerance through analysis of tooth-rake marks and behavior. **Behavior** 142, 21–44, 2005.

SECCHI, E., M. C. DO O. SANTOS, AND R. REEVES. *Sotalia guianensis* (errata version published in 2019). In The IUCN Red List of Threatened Species e.T181359A50386256, 2018.

SHANE, S.H.; R.S. WELLS, & B. WÜRSIG. Ecology, behavior and social organization of the bottlenose dolphin: a review. **Marine Mammal Science** 2 (1): 34-63, 1986.

SIEGWALT, F.; BENHAMOU, S.; GIRONDOT, M. *et al.* High fidelity of sea turtles to their foraging grounds revealed by satellite tracking and capture-mark-recapture: New insights for the establishment of key marine conservation areas, **Biological Conservation**, Volume 250, 2020.

SIMÕES-LOPES, P. C.; FABIAN, M. E. Residence patterns and site fidelity in bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* (Montagu) (Cetacea, Delphinidae) off Southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 16 (4), pp. 1017 -1024, 1999.

SPEAKMAN, T.R.; LANE, S. M.; SCHWACKE, L. H.; FAIR, P. A.; ZOLMAN, E. S. Mark-recapture estimates of seasonal abundance and survivorship for bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) near Charleston, South Carolina, USA. **J. Cetacean Res. Manage.** 11, 2 (Feb. 2023), 153–162, 2023.

TACKABERRY, J.; DOBSON, E.; FLYNN, K.; CHEESEMAM, T.; CALAMBOKIDIS, J. Low Resighting Rate of Entangled Humpback Whales Within the California, Oregon, and Washington Region Based on Photo-Identification and Long-Term Life History Data. **Front. Mar. Sci.** 8:779448, 2022.

TESSLER, M. G.; SOUZA, L. A. P. DE. Dinâmica sedimentar e feições sedimentares identificadas na superfície de fundo do sistema Cananéia-Iguape, SP. **Revista Brasileira de Oceanografia**, v. 46, n. 1, p. 69–83, 1998.

THOMPSON, J. W. ZERO, V. H.; SCHACKE, L. H.; SPEAKMAN, T. R.; QUIGLEY, B. M.; MOREY, J. S.; MCDONALD, T. L. finFindR: Automated recognition and identification of marine mammal dorsal fins using residual convolutional neural networks. **Marine Mammal Science**, 38(1), 139–150, 2022.

THOMPSON, J. W. ZERO, V. H.; SCHACKE, L. H.; SPEAKMAN, T. R.; QUIGLEY, B. M.; MOREY, J. S.; MCDONALD, T. L. finFindR: Computer-assisted Recognition and Identification of Bottlenose Dolphin Photos in R. **bioRxiv**, p. 825661, 2019.

TYNE, J. A., POLLOCK, K. H., JOHNSTON, D. W., & BEJDER, L. Abundance and survival rates of the Hawai Island associated spinner dolphin (*Stenella longirostris*) stock. **PLoS ONE**, 9, e86132, 2014.

UNESCO (1992) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – man and the Biosphere (MAB) programme.

UNESCO (1999) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – world Heritage convention.

URIAN, K. I. M. U. Recommendations for photo-identification methods used in capture-recapture models with cetaceans. **Marine Mammal Science**, 31(1), pp. 298– 321, 2015.

URIAN, KIM W.; HOHN, ALETA A.; HANSEN, LARRY J. Status of the photo-identification catalog of coastal bottlenose dolphins of the western north Atlantic: Report of a workshop of catalog contributors. **NOAA technical memorandum NMFS SEFSC**; 425, 1999.

WATSON, M. STAMATION, K.; CHARLTON, C. Calving intervals, long-range movements and site fidelity of southern right whales (*Eubalaena australis*) in south-eastern Australia. **J. Cetacean. Res. Manage.** 22, 2021.

WEDEKIN, L. L.; DAURA-JORGE, F. G.; PIACENTINI, V. Q.; SIMÕES-LOPES, P. C. Seasonal variations in spatial usage by the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (van

Bénéden, 1864) (Cetacea; Delphinidae) at its southern limit of distribution. *Brazilian Journal of Biology*, 67(1), 1–8, 2007.

WHITE, G.C. & R.A. GARROT. Analysis of wildlife radiotracking data. New York, **Academic Press**, 383p, 1990.

WHITEHOUSE, A.M. AND A. J. HALL-MARTIN. Elephants in Addo Elephant National Park, South Africa: reconstruction of the population's history. **Oryx**, 34: 46–55, 2000.

WÜRSIG, B., JEFFERSON, T. A. Methods of photo-identification for small cetaceans. **Reports of the International Whaling Commission** (Special Issue) 12:43–55, 1990.

WÜRSIG, B.; WÜRSIG, M. The Photographic Determination of Group Size, Composition, and Stability of Coastal Porpoises (*Tursiops truncatus*) Hyperalgesia Induced by Naloxone Follows Diurnal Rhythm in Responsivity to Painful Stimuli. **Science**, 198(4318), pp. 755–756, 1977.

YOSHIKAWA, T.; HIDA, M.; LEE, C.; OKABE, H.; KOBAYASHI, N.; OZAWA, S.; SAITO, H., KAN, M.; DATE, S.; SHIMOJO, S. Identification of over One Thousand Individual Wild Humpback Whales using Fluke Photos. **17th International Conference on Computer Vision Theory and Applications**. 2022.

PARECER FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Discente: LARISSA VILLELA ANDRADE

Título: "Fotoidentificação de *Sotalia guianensis* (Cetartiodactyla, Delphinidae) em associação aos cercos fixos de pesca em Ilha Comprida, SP."

Orientador: Prof. Dr. Teodoro Vaske Júnior

Curso/Habilitação: Bacharelado em Ciências Biológicas/Biologia Marinha

COMISSÃO EXAMINADORA	CONCEITO
Prof. Dr. Teodoro Vaske Júnior	APROVADO
Prof. Dr. Otto Bismarck Fazzano Gadig	APROVADO

PARECER:

A aluna cumpriu de forma adequada o requisito para obtenção do trabalho de conclusão de curso.

CONCEITO FINAL:

A Comissão Examinadora abaixo assinada conclui que a discente **Larissa Villela Andrade** obteve o seguinte conceito:

☒ APROVADO

☐ REPROVADO

São Vicente, 08 de dezembro de 2023.



Prof. Dr. Teodoro Vaske Júnior



Prof. Dr. Otto Bismarck Fazzano Gadig