

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: ÊNFASE EM BIOLOGIA MARINHA E COSTEIRA**

**JADE LUIZA DE VIEGAS FONTANA**

**ALÉM DO INDIVÍDUO: ASPECTOS DA DINÂMICA DA POPULAÇÃO DE  
BOTOS-DE-LAHILLE (*Tursiops gephyreus*, Lahille 1908) NA BARRA DO  
RIO TRAMANDAÍ**

**IMBÉ**

**2024**

**JADE LUIZA DE VIEGAS FONTANA**

**ALÉM DO INDIVÍDUO: ASPECTOS DA DINÂMICA DA POPULAÇÃO DE  
BOTOS-DE-LAHILLE (*Tursiops gephyreus*, Lahille 1908) NA BARRA DO  
RIO TRAMANDAÍ**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em convênio com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Ignacio Benites Moreno  
Coorientadora: Ma. Elisa Berlitz Ilha

**IMBÉ**

**2024**

### CIP - Catalogação na Publicação

Fontana, Jade Luiza de Viegas  
ALÉM DO INDIVÍDUO: ASPECTOS DA DINÂMICA DA  
POPULAÇÃO DE BOTOS-DE-LAHILLE (*Tursiops gephyreus*,  
Lahille 1908) NA BARRA DO RIO TRAMANDAÍ / Jade Luiza  
de Viegas Fontana. -- 2024.  
46 f.  
Orientador: Ignacio Benites Moreno.

Coorientadora: Elisa Berlitz Ilha.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto  
de Biociências, Curso de Ciências Biológicas: Biologia  
Marinha e Costeira, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. *Tursiops gephyreus*. 2. fotoidentificação. 3.  
marcas corporais. 4. padrões reprodutivos. 5. dinâmica  
populacional. I. Moreno, Ignacio Benites, orient. II.  
Ilha, Elisa Berlitz, coorient. III. Título.

**JADE LUIZA DE VIEGAS FONTANA**

**ALÉM DO INDIVÍDUO: ASPECTOS DA DINÂMICA DA POPULAÇÃO DE  
BOTOS-DE-LAHILLE (*Tursiops gephyreus*, Lahille 1908) NA BARRA DO  
RIO TRAMANDAÍ**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em convênio com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Ignacio Benites Moreno  
Coorientadora: Ma. Elisa Berlitz Ilha

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Maria João Ramos Pereira  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Msc. Nathalia Barbosa Serpa  
African Bioacoustics Community

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Camila Chiamenti Both e Prof. Dr.  
Fábio Lameiro Rodrigues  
Coordenadores da atividade  
Trabalho de conclusão II - CBM

**IMBÉ**

**2024**

## AGRADECIMENTOS

O período de oito anos dedicados à graduação pode inicialmente ser percebido como uma extensa jornada, contudo, representa a época da minha vida na qual experienciei o mais profundo aprendizado, transformação e maturação pessoal. Rompi as barreiras da realidade familiar e mergulhei em universos antes desconhecidos, absorvendo saberes que não se limitaram ao conteúdo das disciplinas. Foi uma fase de descobertas e expansão de horizontes. Vivi pandemia, fui marcada por um estágio que oscilava entre a realização de um sonho e um tormento, conheci muitas pessoas, criei vínculos e acumulei memórias imersas em cenários naturais deslumbrantes. Esses longos anos de formação acadêmica me formaram muito além do profissional, eles me moldaram como cidadã e uma ser humana com a mente viva, livre, sempre aprendendo.

Agradeço aos meus pais e avós, pois graças a eles, que me apoiaram cada um no seu jeito, pude aproveitar intensamente esses anos de graduação. Agradeço ao professor Ignacio, pela confiança e oportunidade de trabalhar com o que sempre sonhei e parecia tão distante: os cetáceos. Agradeço a Elisa, uma das mulheres mais incríveis que já conheci, por estar comigo nessa jornada do TCC. Agradeço a todos os professores, funcionários, amigos e colegas que de alguma forma estiveram presentes comigo nessa fase que agora se encerra.

Por último, quero deixar um agradecimento especial aos Pescadores Amigos do Boto, que em meio ao crescimento caótico das cidades, seguem conectados à natureza. Eles que, faça frio ou calor, estão presentes na Barra para pescar com o boto; eles, que primariamente percebem o que pode ser uma ameaça para o boto e à pesca cooperativa; eles, que reconhecem a personalidade de cada boto da barra. A eles, que nos ensinam não apenas sobre os botos, a Barra e receitas de peixe, mas também sobre aquilo que não é visto e nem comprado, meu muito obrigada! Alzemiro Lentz Pereira, Daniel Alves Costa, Francelino Antonio dos Santos Neto, Jorge Fernandes da Rosa, Lauri Anselmo, Maurino Ramos Francisco, Nilton Gonçalves Izidoro e Valdomiro Lentz Pereira.

## RESUMO

Golfinhos do gênero *Tursiops* são globalmente reconhecidos por sua complexidade social e diversificação de comportamentos em resposta a adaptações ao meio. Grande parte das marcas corporais visíveis nesses animais são resultado de interações entre indivíduos da mesma espécie. A metodologia de fotoidentificação permite, de forma não invasiva, através da identificação das marcas naturais de cada indivíduo, avaliar aspectos da população, como padrões de ocorrência e de reprodução. O boto-de-Lahille (*Tursiops gephyreus*) é uma espécie recém revalidada que habita águas costeiras e interiores do Oceano Atlântico Sul Ocidental, e se encontra “Em Perigo” de extinção no Brasil. Na Barra do Rio Tramandaí (BRT), litoral norte do Rio Grande do Sul, reside uma população da espécie que há mais de 100 anos colabora com pescadores artesanais na pesca da tainha (*Mugil liza*). Essa população é fotoidentificada desde 1990. O presente estudo buscou atualizar e refinar informações sobre aspectos da dinâmica dessa população, visando contribuir para futuras ações e políticas públicas que tracem estratégias de salvaguarda para a espécie e para a pesca cooperativa. Para isso, foram analisados dados coletados de monitoramentos intermitentes realizados entre 2007 e 2014 e de monitoramentos contínuos de 2015 a 2023. Os indivíduos foram identificados e catalogados de acordo com o padrão de ocorrência (residentes; esporádicos). Foi analisado o padrão de marcas nas nadadeiras dorsais dos indivíduos residentes, relacionando com faixa etária e sexo. A composição da população (número de indivíduos, sexo e faixa etária), os períodos e os intervalos de nascimento para os indivíduos residentes foram descritos. A frequência e sazonalidade foram avaliadas tanto para os indivíduos residentes quanto para os esporádicos. Atualmente na BRT, encontra-se uma população de 12 indivíduos residentes, sendo nove adultos e três juvenis. Cinco indivíduos, dos quais quatro com mais de 30 anos de ocorrência, não apresentaram alteração no padrão de marcas nas nadadeiras dorsais. Destes, quatro são fêmeas e um ainda não foi sexado. Os outros sete indivíduos apresentaram constante variação nas marcas corporais (permanentes e temporárias), sendo quatro adultos machos e três juvenis ainda não sexados. O período de nascimento de filhotes ocorreu entre primavera, verão e outono; e os intervalos de nascimento variaram entre três e sete anos. Apesar de serem frequentes ao longo de todo o ano, os indivíduos residentes são ainda mais frequentes durante o outono e o inverno. Os aspectos da dinâmica populacional descritos no presente trabalho fornecem informações atualizadas e refinadas. Tais dados contribuem para a construção dos parâmetros populacionais e reprodutivos e, assim, para o entendimento da dinâmica dessa população de *T. gephyreus* na BRT.

**Palavras-chave:** *Tursiops gephyreus*; fotoidentificação; marcas corporais, padrões reprodutivos, dinâmica populacional.

## ABSTRACT

Dolphins of the genus *Tursiops* are globally recognized for their social complexity and variety of behaviors in response to environmental adaptations. A significant portion of the natural skin marks on these animals results from interactions among conspecifics. The photo-identification methodology allows for the non-invasive identification of individuals to assess aspects of the population such as occurrence patterns and reproduction. The Lahille Bottlenose dolphin (*Tursiops gephyreus*) is a recently revalidated species inhabiting coastal and inland waters of the Southwestern Atlantic Ocean and is listed as Endangered (EN) in Brazil and Vulnerable (VU) in the IUCN Red List®. A resident population of this species has been collaborating with artisanal fishermen in the mullet (*Mugil liza*) fishery since 1900 in the Tramandaí Inlet, northern coast of Rio Grande do Sul. This population has been photo-identified since 1990. The present study sought to update and refine information on the dynamics of this population, aiming to contribute to future actions and public policies that outline conservation strategies for the species. Data and photos (n=70.626) from intermittent monitoring carried out between 2007 and 2014 and from continuous monitoring from 2015 to 2023 were analyzed. Individuals were identified and cataloged according to their pattern of occurrence (residents; sporadic). The pattern of marks on the dorsal fins of resident individuals was analyzed, correlating with age group and sex. The composition of the population (number of individuals, sex, and age group) and the birth periods and intervals for the resident individuals were described. The frequency and seasonality were evaluated for both the resident and sporadic individuals. Currently, at BRT, there is a population of 12 individuals, comprising nine adults and three juveniles. Five individuals, four of which have been observed for over 30 years, showed no change in the pattern of marks on their dorsal fins. Four of these are females, and one has not yet been sexed. The other seven individuals showed constant variation in body marks (permanent and temporary), with four adult males and three juveniles yet to be sexed. The birth period for offspring occurred between spring, summer, and autumn; birth intervals ranged from three to seven years. Although present throughout the year, resident individuals are even more frequent during autumn and winter. The aspects of population dynamics described in this work provide updated and refined information. Such data contribute to the construction of population and reproductive parameters to understand the species' population dynamics in the BRT.

**Keywords:** *Tursiops gephyreus*; photoidentification; skin marks, reproductive patterns, population dynamics.

## SUMÁRIO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>9</b>  |
| 1.1      | OBJETIVOS.....   | 12        |
| 1.1.1    | <b>Objetivo Geral .....</b>  | <b>12</b> |
| 1.1.2    | <b>Objetivos Específicos .....</b>   | <b>12</b> |
| <b>2</b> | <b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>  | <b>13</b> |
| 2.1      | ÁREA DE ESTUDO.....  | 13        |
| 2.2      | FOTOIDENTIFICAÇÃO E PROCESSAMENTO DE DADOS.....                                  | 14        |
| 2.2.1    | <b>Marcas corporais .....</b>  | <b>15</b> |
| 2.3      | ASPECTOS DA DINÂMICA DA POPULAÇÃO .....  | 17        |
| 2.3.1    | <b>Períodos e intervalos de nascimentos.....</b>                                 | <b>18</b> |
| 2.3.2    | <b>Frequência e sazonalidade de ocorrência .....</b>                             | <b>18</b> |
| <b>3</b> | <b>RESULTADOS.....</b>   | <b>19</b> |
| 3.1      | FOTOIDENTIFICAÇÃO, HISTÓRICO DE CAPTURA INDIVIDUAL E CATÁLOGO DE INDIVÍDUOS..... | 19        |
| 3.2      | ASPECTOS DA DINÂMICA DA POPULAÇÃO RESIDENTE .....                                | 21        |
| 3.2.1    | <b>Marcas corporais .....</b>  | <b>22</b> |
| 3.2.2    | <b>Outras marcas cutâneas .....</b>  | <b>26</b> |
| 3.2.3    | <b>Períodos e intervalos de nascimentos.....</b>                                 | <b>28</b> |
| 3.2.4    | <b>Frequência e sazonalidade de ocorrência .....</b>                             | <b>30</b> |
| <b>4</b> | <b>DISCUSSÃO .....</b>   | <b>33</b> |
| <b>5</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>   | <b>42</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>43</b> |



## 1 INTRODUÇÃO

Golfinhos do gênero *Tursiops* são bem estudados globalmente (WELLS; SCOTT, 2019) e são reconhecidos por seu comportamento social em grupos formados através do sexo e a idade, como os pares fêmea-filhote que mantêm laços duradouros (SHANE; WELLS; WÜRSIG, 1986). Movimentam-se de acordo com a disponibilidade de alimento (SHANE; WELLS; WÜRSIG, 1986), e algumas espécies e populações desenvolveram habilidades específicas para se adaptar a zona costeira, como a utilização de estuários e rios (WELLS; SCOTT, 2009). Os golfinhos costeiros acabam tendo maior contato com as atividades humanas, podendo essas serem prejudiciais, neutras ou benéficas; sendo comum para esse grupo a interação com humanos (SHANE; WELLS; WÜRSIG, 1986).

Dentro da complexidade do comportamento social dos golfinhos, é recorrente encontros agressivos entre machos adultos e brincadeiras competitivas e sexuais entre juvenis, resultando naturalmente em marcas corporais (LEE et al., 2019). A metodologia de fotoidentificação, introduzida por Würsig e Würsig (1977), permite a identificação individual a partir dessas marcas naturais. Esta técnica fotográfica permitiu que estudos sobre composição e dinâmica populacional de golfinhos em ambientes naturais fossem aprofundados (WÜRSIG; WÜRSIG, 1977). Essa metodologia também permite refinar dados de longo prazo, por exemplo, ao observar que indivíduos de *Tursiops* juvenis de ambos os sexos apresentam maior prevalência de marcas corporais, diminuindo próximo da maturidade sexual e aumentando nos machos durante a fase adulta (LEE et al., 2019).

Residindo nas águas costeiras e interiores no oeste do oceano Atlântico Sul Ocidental, os botos-de-Lahille (*Tursiops gephyreus*, Lahille 1908) se distribuem ao longo da costa da América do Sul, tendo como limite norte o estado do Paraná, Brasil e o limite sul a província de Chubut, Argentina (VERMEULEN et al., 2018). Apresentam grande plasticidade comportamental, e associam-se em pequenos grupos por curtos períodos para comportamentos específicos e tendem a se manter residentes nas áreas de vida em que nasceram (VERMEULEN et al., 2018). O boto-de-Lahille foi recentemente categorizado como ameaçado de extinção tanto em nível global (Vulnerável; VERMEULEN et al., 2018) quanto nacional (Em Perigo; MMA, 2022). Essa vulnerabilidade se deve ao fato de ocorrer em densidades muito baixas e com distribuição restrita. Além disso, a estimativa populacional para a espécie é de aproximadamente 600 indivíduos, sendo apenas 360 maduros sexualmente e com

uma tendência populacional decrescente (VERMEULEN et al., 2018). Sobretudo, os botos-de-Lahille, por estarem restritos à zona costeira, sofrem grande pressão antrópica, como a poluição (residual, química e sonora), a perda de hábitat e a captura acidental em redes de pesca (ILHA et al., 2018; VAN DER WAL et al., 2022).

A espécie é separada geograficamente em duas subpopulações, uma localizada entre o sul do Brasil e o Uruguai e a outra na Argentina (FRUET et al., 2014). A população Brasil-Uruguai é subdividida em cinco Unidades de Manejo fortemente associadas a estuários entre a Lagoa dos Patos (RS) e a baía de Florianópolis (SC) (VERMEULEN et al., 2018). Estudos genéticos revelam baixo fluxo gênico entre as Unidades de Manejo, apesar de haver movimentações de alguns indivíduos entre alguns desses estuários e suas águas costeiras adjacentes (COSTA et al., 2015; FRUET et al., 2014; SIMÕES-LOPES; FABIÁN; MENEGHETI, 1998).

Recentemente, o Plano de Ação Nacional Cetáceos Marinhos Ameaçados de Extinção reconheceu a Barra do Rio Tramandaí (RS), a Lagoa dos Patos (RS) e o estuário de Laguna (SC) como áreas estratégicas para a conservação da espécie (ICMBio, 2021). As últimas duas localidades têm dados de mais de 30 anos sobre as populações residentes de botos-de-Lahille, com parâmetros populacionais e reprodutivos conhecidos (DAURA-JORGE; INGRAM; SIMÕES-LOPES, 2012; FRUET et al., 2015a; FRUET et al. 2015b). A população da Lagoa dos Patos tem a maior população conhecida da espécie, com cerca de 85 indivíduos (FRUET et al., 2015a), enquanto Laguna tem 45 indivíduos fotoidentificados (CANTOR; SIMÕES-LOPES; DAURA-JORGE, 2018). A Barra do Rio Tramandaí é conhecida historicamente por ter uma população menor (entre oito e 11 indivíduos) (GIACOMO; OTT, 2016; HOFFMAN, 2004; KLEINZ, 2012; SANTOS, 2016; SIMÕES-LOPES, 1998; TABAJARA, 1992), mas com indivíduos que apresentam alta fidelidade ao canal do estuário (de quase quatro décadas) e que interagem cotidianamente com a pesca artesanal (ILHA et al., 2018; TABAJARA, 1992).

No estuário de Laguna e na Barra do Rio Tramandaí (BRT), indivíduos residentes realizam uma tática interespecífica de forrageamento especializada, cujos botos e pescadores artesanais cooperam entre si para capturar tainhas (*Mugil Liza*, Valenciennes 1836), de modo que ambos se beneficiam (ILHA et al., 2018; SANTOS; LEMOS; VIEIRA, 2018; SIMÕES-LOPES; FABIÁN; MENEGHETI, 1998). Nesses locais, os botos são também conhecidos popularmente como “boto-pescador” e “boto-da-tainha”. Entretanto, enquanto no estuário de Laguna são identificados botos com

comportamentos cooperativos e não-cooperativos adentrando o estuário, com diferentes áreas de uso e com estruturação social atribuída a tática de forrageio (DAURA-JORGE; INGRAM; SIMÕES-LOPES, 2012; CANTOR; SIMÕES-LOPES; DAURA-JORGE, 2018); na BRT são observados quase exclusivamente botos residentes e cooperativos, com poucos registros de indivíduos infrequentes (GIACOMO; OTT, 2016; SANTOS, 2016; SERPA, 2019).

Apesar da pesca cooperativa ocorrer de forma ativa e frequente apenas em duas localidades atualmente; a interação possui registros históricos e pode ocorrer de maneira eventual na foz do Rio Mampituba (RS) e do Rio Araranguá (SC). Na Lagoa dos Patos (RS) não há registros contemporâneos dessa interação (VAN DER WAL et al., 2022). Em 2023, o Instituto do Patrimônio Histórico Artístico e Nacional (Iphan) deu formalmente início a etapa de Dossiê de Registro, no processo de tombamento dos “*Saberes e fazeres da pesca artesanal colaborativa entre humanos e botos no litoral sul do Brasil*” como Patrimônio Cultural Imaterial do Brasil. Como inventariamento e memória, essa é uma das estratégias de salvaguarda que visam proteger essa interação nos locais onde ela ainda acontece; reconhecendo sua unicidade e fragilidade frente às ameaças. Na BRT, a pesca colaborativa entre botos-de-Lahille e pescadores artesanais de tarrafa ocorre há mais de 100 anos (VAN DER WAL et al., 2022), sobrevivendo sob constantes ameaças antrópicas como poluição química e sonora, a presença de esportes náuticos (e.g. *jet ski*; *kite surf*) e o crescimento urbano desordenado de uma das áreas de maior crescimento demográfico do estado (IBGE, 2022; TORQUATO, 2023).

Há dez anos, o Projeto Botos da Barra (CECLIMAR/CLN/UFRGS) se dedica a salvaguardar a interação pescador-boto, através de monitoramentos ambientais dos botos-de-Lahille e da BRT, da difusão de conhecimento, da incidência política junto a tomadores de decisão e da valorização do conhecimento tradicional. Durante esse período, o projeto construiu relação e interlocução com o coletivo de pescadores artesanais de tarrafa “Amigos do Boto”. Esses profissionais pescam há décadas e cotidianamente na Barra do Rio Tramandaí, e aprenderam, através da oralidade junto aos seus pais e com outros pescadores mais antigos, como interagir cooperativamente com os botos ao longo e através de gerações (ILHA et al., 2020). As manifestações bioculturais que compõem seus conhecimentos se dão de forma empírica, a partir de como observam, sentem e leem a paisagem, e representam um conhecimento coletivo e compartilhado, significado e reconhecido por um domínio de códigos (SILVA et al.,

2021). O conceito de “memória biocultural” refere-se justamente a essas memórias coletivas, práticas e saberes, que povos e comunidades tradicionais constroem junto à natureza, através das relações históricas das culturas com seus ambientes (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2008). O Projeto Botos da Barra, portanto, prioriza o diálogo de saberes tradicionais e científicos, pois entende que isso oportuniza uma compreensão mais ampla acerca do fenômeno interespecífico estudado. Nesse sentido, o presente trabalho também traz conhecimentos levantados junto aos tarrafeiros “Amigos do Boto”, no que se refere ao histórico da população de botos residentes.

Refinar as informações sobre os padrões de ocorrência na BRT e outros aspectos sobre a dinâmica da população dos indivíduos fotoidentificados, portanto, pode contribuir para entender parâmetros populacionais e reprodutivos, bem como sobre o uso da área e a estruturação social dos indivíduos residentes, sabendo que estes também se relacionam com outros indivíduos na área costeira adjacente a desembocadura da BRT (dados não publicados, Projeto Botos da Barra/Rede Gephyreus).

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Fornecer informações sobre aspectos da dinâmica da população dos botos-de-Lahille (*Tursiops gephyreus*) que frequentam a Barra do Rio Tramandaí.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

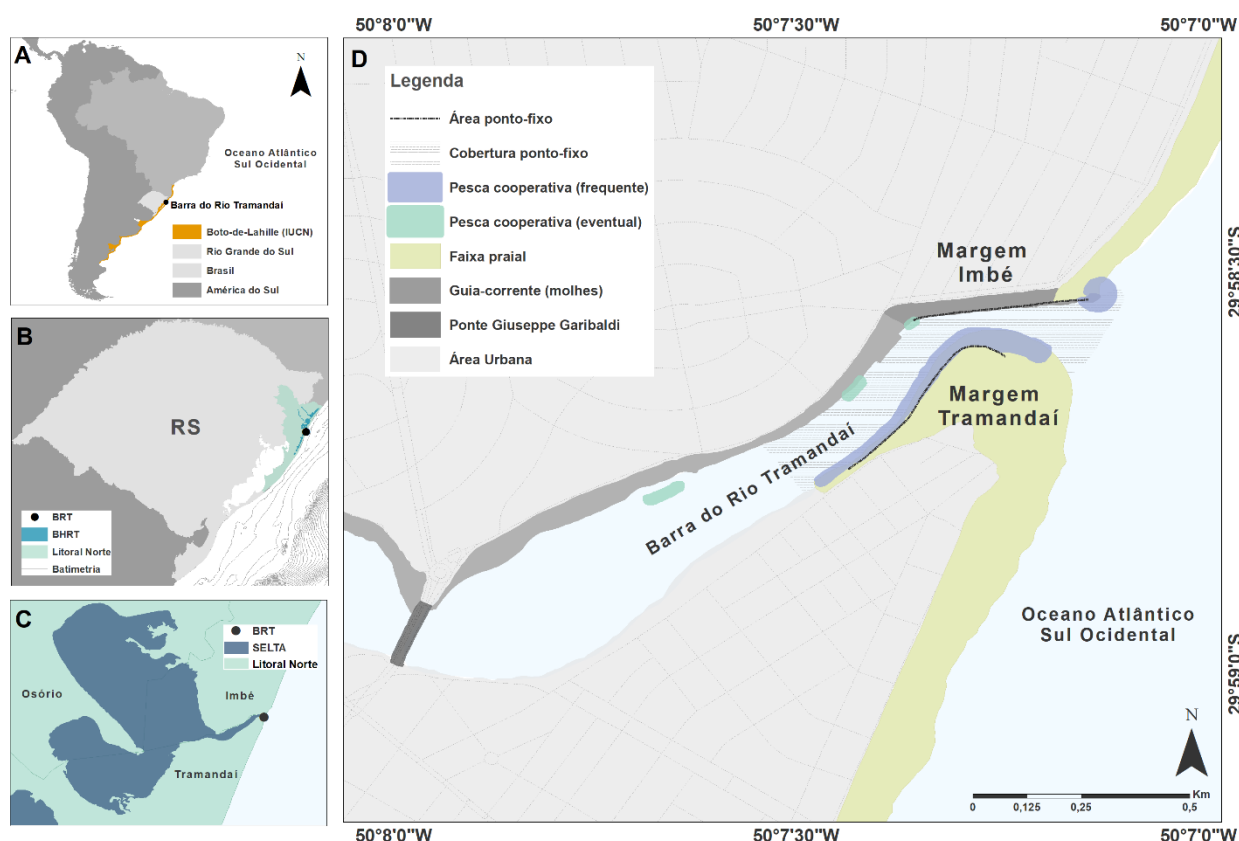
- Atualizar o catálogo da população de botos-de-Lahille da Barra do Rio Tramandaí;
- Incorporar ao catálogo de fotoidentificação conhecimentos tradicionais dos pescadores artesanais, para (re)construção de um histórico da população;
- Analisar as marcas corporais dos indivíduos residentes e suas diferenças entre sexo e faixa etária;
- Verificar a frequência sazonal dos indivíduos na Barra do Rio Tramandaí;
- Identificar os períodos e os intervalos de nascimento das fêmeas residentes.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende a desembocadura do sistema estuarino-lagunar Tramandaí-Armazém (SILVA; JR; WESCHENFELDER, 2017), um canal lagunar popularmente conhecido como Barra do Rio Tramandaí (BRT) ( $29^{\circ}58'30''\text{S}$ ;  $50^{\circ}07'00''\text{W}$ ) (Figura 1). Localizada na região nordeste da planície costeira do Rio Grande do Sul, com clima subtropical, úmido e com variação longitudinal das temperaturas médias (ROSSATO, 2011), a BRT conecta as águas doce oriundas da Bacia Hidrográfica do rio Tramandaí às águas salgadas do Oceano Atlântico Sul Ocidental (TABAJARA; DILLENBURG, 1997). A desembocadura também divide naturalmente dois municípios, sendo Imbé ao norte e Tramandaí ao sul.

Figura 1 – Mapa da Barra do Rio Tramandaí (BRT): (A) Ocorrência do boto-de-Lahille (Fonte: IUCN) e localização da BRT no Oceano Atlântico Sul Ocidental (OASO); (B) Litoral Norte do Rio Grande do Sul e Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí (BHRT); (C) Sistema estuarino-lagunar Tramandaí-Armazém (SELTA) conectando a BHRT com o OASO através da BRT; (D) Área de estudo, com destaque para a área abrangida pelo ponto-fixo de fotoidentificação nas margens norte e sul da BRT e para as áreas da pesca cooperativa.



A extensão do canal lagunar é de aproximadamente 1,5km, com largura variando entre 0,07 e 0,3 km, e profundidade média de 2,90m e máxima de 5,0m (SILVA et al., 2017; TABAJARA; DILLENBURG, 1997). Sua orientação SW-NE é resultante da ação das correntes litorâneas que promovem uma deriva de sedimentos preponderante nesse sentido; enquanto sua margem norte foi fixada em 1961 por um guia-corrente que impede sua tendência natural de migração (SILVA et al., 2017; TABAJARA; DILLENBURG, 1997). O fundo do canal lagunar é principalmente composto por areias finas (TABAJARA, 1994).

É um ecossistema que abriga ampla biodiversidade, sendo importante para a manutenção (reprodução, alimentação e desenvolvimento) de diversas espécies (CAMARGO et al., 2020; CASTRO; ROCHA, 2016). Além disso, possui grande importância socioeconômica devido à pesca artesanal, ao turismo e as atividades de lazer que ocorrem na área, e com a provisão de diversos serviços ecossistêmicos (CASTRO, 2019; MENGER, 2022).

## 2.2 FOTOIDENTIFICAÇÃO E PROCESSAMENTO DE DADOS

Foram utilizados dados coletados nos monitoramentos de botos-de-Lahille na Barra do Rio Tramandaí (BRT), entre os anos de 2007 e 2023 a partir de um acervo de fotografias digitais. Entre 2007 e 2014 os dados foram obtidos principalmente de monitoramentos oportunos e intermitentes, e a partir de 2015 a 2023, de monitoramentos contínuos. Todas as informações analisadas neste estudo compõem o banco de dados do Projeto Botos da Barra (CECLIMAR/CLN/UFRGS).

A metodologia de fotoidentificação é utilizada para o reconhecimento dos indivíduos a partir de fotografias da nadadeira dorsal (WÜRSIG; WÜRSIG, 1977). Essa técnica permite o reconhecimento de marcas únicas no corpo de cada indivíduo, permitindo sua identificação (captura) e reidentificação (recaptura) ao longo do tempo (MANN et al., 2000; WELLS; SCOTT, 1990). As coletas de dados foram realizadas a partir de ponto-fixo, nas margens norte (Imbé) ou sul (Tramandaí), de acordo com a condição climática ou de luz (Figura 1). As fotografias foram obtidas a partir de câmeras digitais reflex de lente única (SLR), dos modelos Canon, 50D e 7D Mark II com lente Canon 300mm f2.8 e Nikon D7000 com lente Nikon 80-400mm f4.5-5.6.

No processamento dos dados, foram selecionadas e analisadas por pares as fotos de qualidade técnica boa ou excelente (HAMMOND; MIZROCH; DONOVAN,

1990; URIAN et al., 2015) para identificação individual no que se refere ao catálogo de indivíduos (Figura 2). Já no que diz respeito à construção do histórico de captura individual, por se tratar de uma população pequena, com indivíduos residentes e reconhecidos há anos, fotos de qualidade inferior também puderam ser utilizadas (Figura 3).

Figura 2 - Exemplo de fotografias ótimas para a fotoidentificação (qualidade A ou B) de indivíduos para o catálogo, à esquerda um indivíduo com a nadadeira dorsal pouco marcada e à direita um indivíduo com a nadadeira dorsal bem marcada.



Fonte: Ignacio Moreno (Projeto Botos da Barra)

Figura 3 - Exemplo de fotografia com qualidade inferior (qualidade C), porém possível reconhecer os indivíduos para construção do histórico de captura individual.



Fonte: Acervo Projeto Botos da Barra

### 2.2.1 Marcas corporais

As marcas encontradas nas nadadeiras dorsais foram classificadas em (i) marcas temporárias, que são resultado de interações coespecíficas (agonísticas ou não) (LEE et al., 2019), comumente geradas por dentes, sendo superficiais, finas e

paralelas, e tendem a desaparecer ao longo do tempo (GURGEL, 2022; LEE et al., 2019; SCOTT et al., 2005) (Figura 4); e (ii) marcas permanentes, são cortes, mutilações ou deformações nas nadadeiras dorsais, geradas por interações intraespecíficas, por predadores (i.e., tubarões), e/ou geradas por interações antrópicas (i.e., emaranhamento em linhas de pesca, colisão com embarcações, etc..) (GURGEL, 2022; LEE et al., 2019). Em relação às marcas de interações intraespecíficas, foi analisado se houve ou não variação nas marcas permanentes e temporárias nas nadadeiras dorsais dos indivíduos residentes. O resultado foi relacionado com o sexo e a faixa etária de cada indivíduo.

Figura 4 - Registro de interação agonística entre dois indivíduos na BRT.



Fonte: Ignacio Moreno (Projeto Botos da Barra)

Os indivíduos catalogados foram classificados de acordo com a frequência de uso da área, sendo (i) residentes (I) aqueles indivíduos reavistados ao longo dos anos e por anos consecutivos; e (ii) esporádicos (IE) aqueles indivíduos que foram registrados mais de uma vez na BRT, porém sem regularidade ao longo do ano e entre os anos. Também foi considerada (a) a possibilidade de recaptura (i.e., marcas corporais permanentes e qualidade da foto); (b) a ordem (em número), em que os indivíduos foram catalogados. Para os códigos dos indivíduos, foram definidos:

I + Número: Código iniciado por Simões-Lopes (1995), onde a letra I faz referência ao município de Imbé, onde o animal foi fotoidentificado pela primeira vez. Este código foi posteriormente seguido por Simões-Lopes; Fabián; Meneghetti (1998), Hoffmann (2004), Kleinz (2012), Giacomo; Ott (2016), Santos (2016), Serpa (2019). Refere-se a indivíduos residentes, com marcas permanentes ou não, e com comportamento cooperativo observado ao longo de anos, reconhecidos e nomeados pelos tarrafeiros que interagem com eles na pesca cooperativa.



F + Código da mãe: Código provisório utilizado para os novos filhotes de fêmeas residentes, que ainda não possuem marcas permanentes que permitam sua identificação (recaptura).

IE + Número: Indivíduos com marcas permanentes que permitem sua recaptura. Adentram o canal lagunar infreqüentemente (mais de uma vez, mas sem regularidade ao longo do ano e entre os anos monitorados), e não recebem nomes pelos pescadores artesanais.

INID + Número: Indivíduos não residentes e que não possuem marcas permanentes (ou fotos excelentes) que permitam sua recaptura, mas com presença registrada na BRT.

### 2.3 ASPECTOS DA DINÂMICA DA POPULAÇÃO

Um indivíduo foi considerado como fêmea quando avistado mais de três vezes consecutivas com filhote em posição de infante (Figura 5) (BEZAMAT et al., 2020; FRUET, et al., 2015b; WELLS, 2003). O sexo de alguns indivíduos foi determinado a partir de fotografias oportunistas da região genital (WELLS, 2003).

Figura 5 – Fêmea I14-Rubinha acompanhada de seu filhote I22-Rubinho em posição de infante.



Fonte: Acervo Projeto Botos da Barra

Considerou-se como (i) filhotes, indivíduos de até dois anos de idade (período estimado de amamentação para a espécie) (FRUET et al., 2015b); (ii) juvenis, indivíduos entre o desmame (dois anos) e a maturação sexual, sendo até oito anos estimado para fêmeas de *Tursiops gephyreus* (FRUET et al., 2015b) e 13 anos para os machos, como estimado para *Tursiops truncatus* (LEE et al., 2019); e (iii) adultos, fêmeas com mais de oito anos e machos com mais de 13 anos de idade.

### 2.3.1 Períodos e intervalos de nascimentos

O período e o intervalo médio de nascimento (IMN) para cada fêmea foram obtidos através dos registros fotográficos de fêmeas fotoidentificadas acompanhadas de filhotes a partir de 2013; para anos anteriores, foram utilizados dados das referências bibliográficas (GIACOMO; OTT, 2016; HOFFMANN, 2004; KLEINZ, 2012; SANTOS, 2016; SERPA, 2019; SIMÕES-LOPES, 1995). Adicionalmente, informações sobre o histórico da população são complementadas com o conhecimento tradicional dos pescadores “Amigos do Boto”, vinculados ao Projeto Botos da Barra.

Para o período de nascimento foi considerada a estação do ano em que a fêmea foi avistada pela primeira vez acompanhada com o filhote. Em relação ao intervalo de nascimento, para cada fêmea, contabilizou-se os meses entre o último filhote registrado e o anterior. Para os filhotes em que foi possível, também foi descrito o tempo aproximado do cuidado parental das fêmeas, relacionando a frequência de observação dos pares de fêmeas-filhotes na BRT.

### 2.3.2 Frequência e sazonalidade de ocorrência

Avaliou-se a frequência e a sazonalidade de ocorrência dos indivíduos a partir do histórico de captura individual na área de estudo. Foram calculados o número máximo, mínimo e a moda de indivíduos avistados nos monitoramentos por estação entre 2015 e 2023. Além disso, para os indivíduos residentes (I) e para os esporádicos (IE), foi ajustado um modelo de regressão linear generalizado misto com distribuição Poisson para comparar a contagem de botos entre as estações com tamanhos amostrais discrepantes. Para todas as análises foi adotado um nível de significância de 5% ( $p \leq 0.05$ ). Comparações múltiplas foram realizadas com ajuste de Holm. As análises foram realizadas no software R versão 4.3. Posteriormente foi aplicado o teste *post hoc* para calcular a taxa de aparição e identificar diferenças significativas nas frequências dos indivíduos entre as estações. O teste compara as médias entre as estações e retorna um conjunto de letras para cada grupo. Grupos que não diferem significativamente entre si, apresentam a mesma letra. Também foi utilizada a frequência relativa do número de indivíduos pelo número de monitoramentos por estação para analisar os anos com número amostral mais semelhante entre as estações: 2015, 2019, 2021 e 2023.

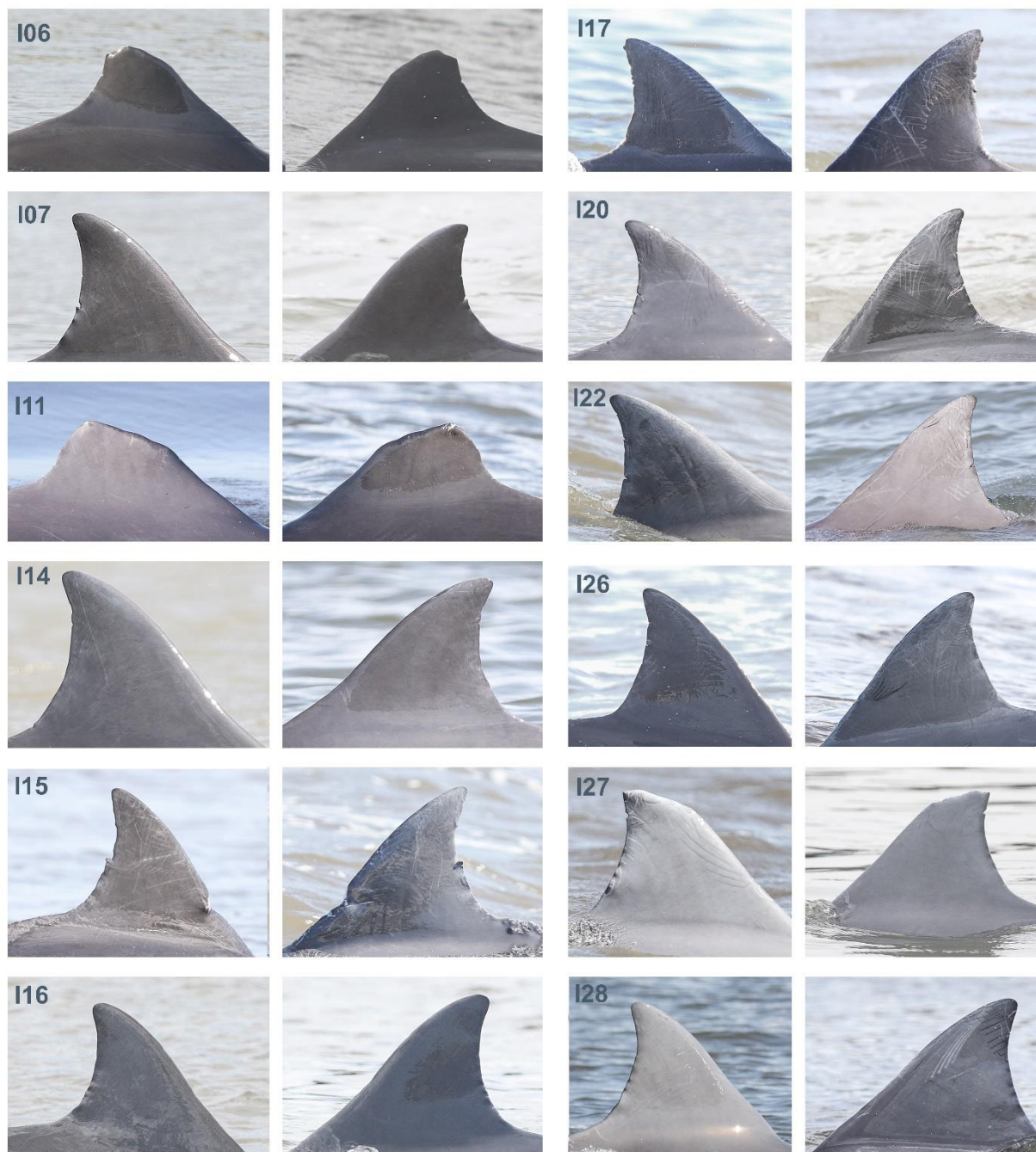
### 3 RESULTADOS

#### 3.1 FOTOIDENTIFICAÇÃO, HISTÓRICO DE CAPTURA INDIVIDUAL E CATÁLOGO DE INDIVÍDUOS

Foram analisados dados resultantes de 288 monitoramentos, realizados entre 2007 e 2023, do acervo digital do Projeto Botos da Barra, totalizando de n=70.626 fotografias. A análise do histórico de captura individual permitiu a organização do banco de dados a partir de códigos segregados para indivíduos residentes e indivíduos esporádicos.

Foram identificados na categoria de residentes e cooperativos 12 indivíduos (I), que frequentam o estuário ao longo de todo o ano e por anos consecutivos (Figura 6); sete indivíduos esporádicos (IE) avistados entre duas e 15 vezes (com destaque para o indivíduo IE06, avistado 15 vezes e o IE02, avistado oito vezes) (Figura 7); e 14 indivíduos sem marcas corporais e não identificação (INID), o que pode incluir dupla contagem. Os indivíduos catalogados por Santos (2016) I19, I21, I23, I24 e I25 foram recategorizados de acordo com a frequência de avistagem na BRT e pela ordem cronológica do primeiro registro, recebendo os seguintes novos códigos: IE03, IE06, IE05, INID (avistado apenas uma vez) e IE02, respectivamente.

Figura 6 – Catálogo de indivíduos residentes e cooperativos com a pesca artesanal de tarrafa na Barra do Rio Tramandaí com seu respectivo código alfanumérico. Seus nomes recebidos pelos pescadores “Amigos do boto”: I06-Catatau; I07-Bagrinho; I11-Geraldona; I14-Rubinha; I15-Chiquinho; I16-Coquinho; I17-Esperança; I20-Flechinha; I22-Rubinho; I26-Ligeirinho; I27-Furacão; I28-Escurinho.



Fonte: Elisa Ilha e autora (2024)

Figura 7 – Catálogo de indivíduos esporádicos. Os indivíduos IE02, IE03, IE05 e IE06 são os antigos I25, I19, I23 e I21, catalogados por Santos (2016).

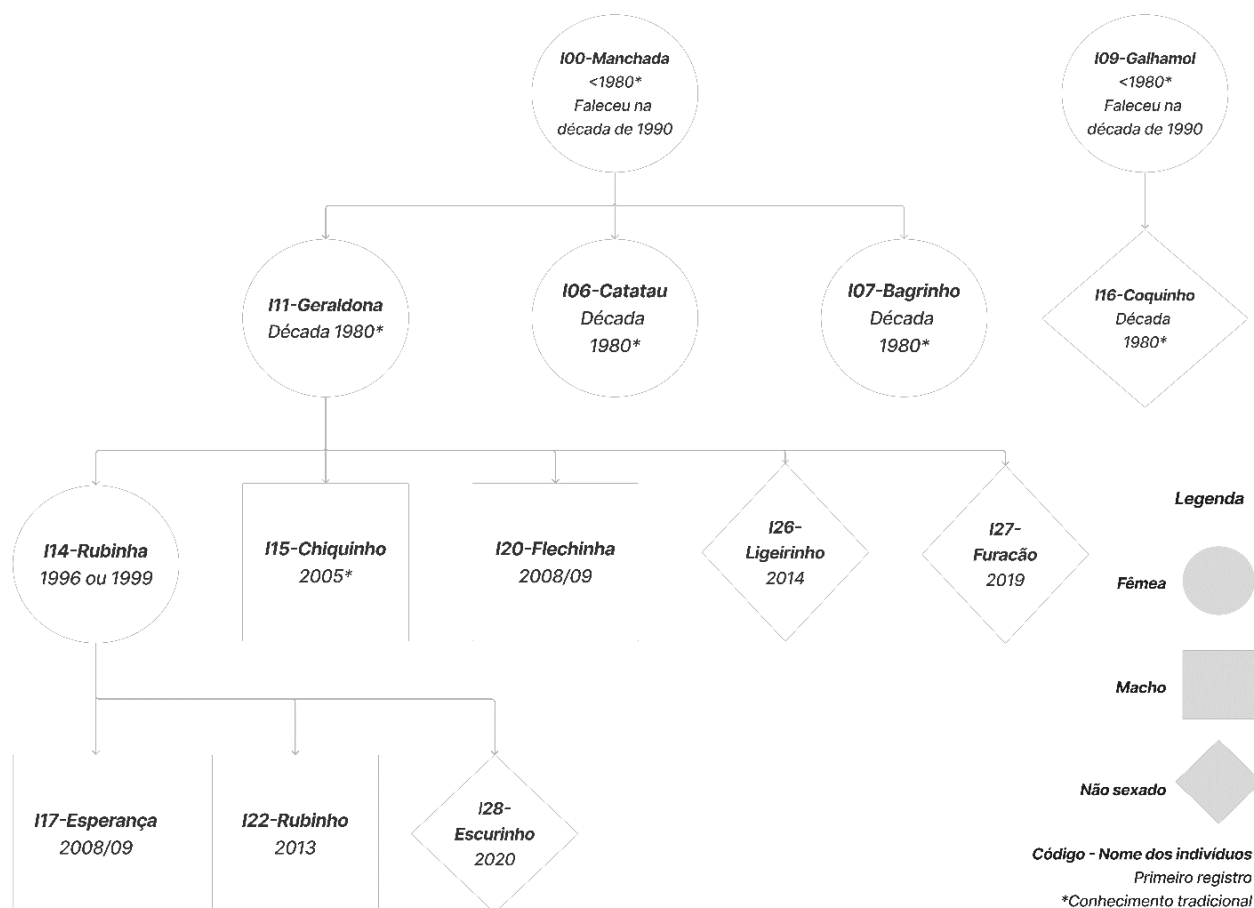


Fonte: Elisa Ilha e autora (2024)

### 3.2 ASPECTOS DA DINÂMICA DA POPULAÇÃO RESIDENTE

Entre os 12 indivíduos residentes e cooperativos, quatro são adultos e avistados desde a década de 1980: I06-Catatau, I07-Bagrinho, I11-Geraldona (TABAJARA, 1992) e I16-Coquinho (Conhecimento tradicional). Dentre os demais indivíduos, cinco são adultos (I14-Rubinha; I15-Chiquinho; I17-Esperança; I20-Flechinha; I22-Rubinho) e três são juvenis (I26-Ligeirinho; I27-Furacão; I28-Ligeirinho), sendo todos descendentes diretos de I11-Geraldona (Figura 8).

Figura 8 - Heredograma dos indivíduos residentes da Barra do Rio Tramandaí, baseado no conhecimento científico e tradicional.



Fonte: Autora (2024)

### 3.2.1 Marcas corporais

Verificou-se a existência de dois padrões principais nas nadadeiras dorsais dos indivíduos residentes: as que sofrem variação frequente no padrão das marcas, principalmente das temporárias, mantendo-se “marcadas” e acumulando marcas ao longo do tempo; e as que praticamente não sofreram alteração (ou cicatrizam rápido) e possuem um aspecto “liso” (Figura 9).

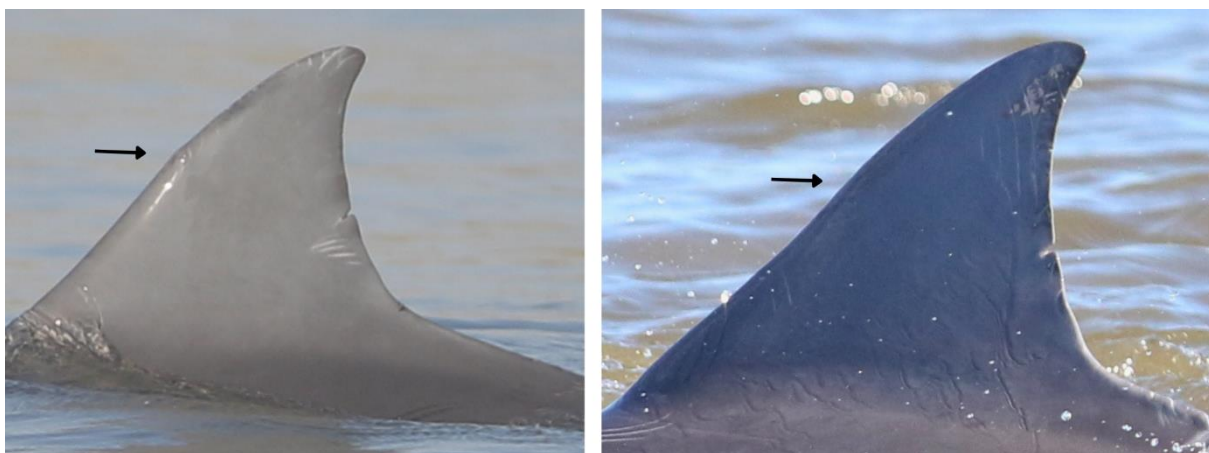
Figura 9 - Indivíduos I16-Coquinho (nadadeira dorsal sem marcas) e I22-Rubinho (nadadeira dorsal com marcas permanentes e temporárias).



Fonte: Acervo Projeto Botos da Barra

Apesar das marcas de interações intraespecíficas serem, no geral, temporárias (LEE et al., 2019), elas foram decisivas para identificação e acompanhamento dos indivíduos em dois principais casos: (i) reconhecer que dois indivíduos do último catálogo, I18 e I22-Rubinho (SANTOS, 2016) eram, na verdade, o mesmo indivíduo, que perdeu uma proeminência na borda de ataque (Figura 10); e (ii) permitiu reconhecer qual era o indivíduo em uma fotografia oportunista da região genital que permitiu identificar o indivíduo I07-Bagrinho como fêmea (Figura 11).

Figura 10 - Indivíduo I22-Rubinho em 2015 (esquerda) e 2016 (direita), com e sem a proeminência na borda de ataque da nadadeira dorsal.



Fonte: Acervo Projeto Botos da Barra

Figura 11 - Foto sexagem do indivíduo I07-Bagrinho.



Fonte: Lucas Morates (CECLIMAR/CLN/UFRGS)

Cinco indivíduos adultos (I06-Catatau, I07-Bagrinho, I11-Geraldona, I14-Rubinha e I16-Coquinho) não apresentaram alteração no padrão de marcas nas nadadeiras dorsais ao longo dos anos (Tabela 1). Esses indivíduos, por vezes são registrados com marcas temporárias no corpo, porém não retêm as cicatrizes dessas marcas. I16-Coquinho foi o único indivíduo com o padrão sem marcas permanentes e temporárias com sexo ainda desconhecido. Os outros quatro foram identificados como fêmeas, sendo três através do acompanhamento por filhotes (I06-Catatau, I11-Geraldona e I14-Rubinha), e outro (I07-Bagrinho) com registro fotográfico da região genital (Figura 11), mas que desde a década de 1990 nunca foi avistada com filhote mesmo sendo um dos indivíduos com maior frequência na BRT (Figura 17).

Tabela 1 - Código individual e nome dos indivíduos observados sem alterações no padrão de marcas temporárias e permanentes ao longo do tempo, indicando ano de nascimento, faixa etária, sexo e método de sexagem.

| Sem alteração no padrão de marcas ao longo do tempo (> 30 anos) |                   |              |            |   |
|---|-------------------|--------------|------------|---|
| Indivíduo   | Década nascimento | Faixa etária | Sexo       | Método sexagem                                      |
| <b>I6 – Catatau</b>   | 1980              | Adulto       | Fêmea      | Acompanhada de filhote (n=4)                        |
| <b>I7 – Bagrinho</b>  | 1980              | Adulto       | Fêmea      | Fotografia genital, nunca foi avistada com filhotes |
| <b>I11 - Geraldona</b>  | 1980              | Adulto       | Fêmea      | Acompanhada de filhote (n=9)                        |
| <b>I14 – Rubinha</b>  | 1990              | Adulto       | Fêmea      | Acompanhada de filhote (n=3)                        |
| <b>I16 - Coquinho</b>   | 1980*             | Adulto       | Indefinido | Nunca foi avistado com filhotes                     |

\*Único indivíduo em que há controvérsias sobre a década de nascimento, pois o conhecimento tradicional reconhece esse com o indivíduo mais antigo residente no canal (pela mancha que apresenta na cabeça), mas sua dorsal não foi fotoidentificada em catálogos anteriores (Simões-Lopes, 1995; Tabajara, 1992) ou foi fotoidentificado com outro nome/indivíduo atribuído (I19-Galhamol, em Hoffmann, 2004; Giacomo; Ott, 2016) (ver Discussão);

Fonte: Autora (2024)



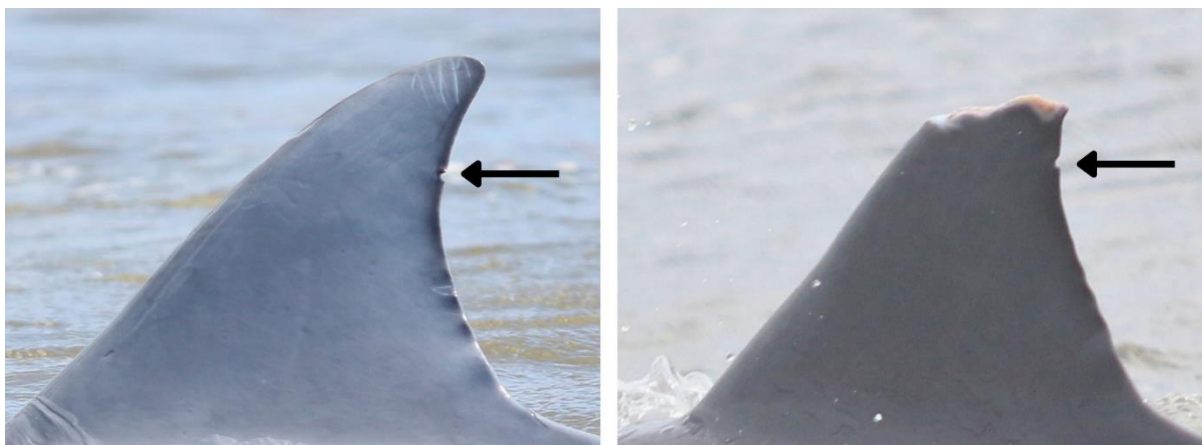
Dos outros sete indivíduos que apresentaram variação no padrão das marcas nas nadadeiras dorsais, quatro são adultos (I15-Chiquinho, I17-Esperança, I20-Flechinha e I22-Rubinho) e três são juvenis (I26-Ligeirinho, I27-Furacão e I28-Escurinho) (Tabela 2). Entre esses adultos, quatro foram sexados como machos através de fotografias da região genital (I15-Chiquinho, I17-Esperança, I20-Flechinha e I22-Rubinho). Entre os machos juvenis, foi observado o aumento de marcas temporárias e permanentes desde a classe etária filhote. O indivíduo I27-Furacão, com um ano, ainda dependente da mãe, adquiriu uma marca permanente sutil na borda de fuga (agosto 2020); e com três anos de idade (março 2022), uma marca permanente na nadadeira dorsal, causada por emaranhamento em linha de pesca com posterior dilaceração da parte superior da nadadeira (Figura 12). No indivíduo I28-Escurinho, foi registrado uma marca permanente sutil desde o primeiro ano de vida (2020). Após a separação da mãe (dezembro de 2022), marcas temporárias permitiram no seu acompanhamento, e em 2023 observou-se o acúmulo dessas marcas corporais à medida que foi crescendo (Figura 13).

Tabela 2 – Código individual e nome dos indivíduos observados sem alterações no padrão de marcas temporárias e permanentes ao longo do tempo, indicando ano de nascimento, faixa etária, sexo e método de sexagem.

| <b>Com alteração no padrão das marcas (&lt; 20 anos)</b> |                       |                     |             |                       |
|--|-----------------------|---------------------|-------------|-----------------------|
| <b>Indivíduo</b>   | <b>Ano nascimento</b> | <b>Faixa etária</b> | <b>Sexo</b> | <b>Método sexagem</b> |
| <b>I15 - Chiquinho</b>                                   | 2005                  | Adulto              | Macho       | Fotografia genital    |
| <b>I17-Esperança</b>                                     | 2008-2009             | Adulto              | Macho       | Fotografia genital    |
| <b>I20 - Flechinha</b>                                   | 2008-2009             | Adulto              | Macho       | Fotografia genital    |
| <b>I22 – Rubinho</b>                                     | 2013                  | Adulto              | Macho       | Fotografia genital    |
| <b>I26 - Ligeirinho</b>                                  | 2014                  | Juvenil             | Indefinido  | Não sexado            |
| <b>I27 – Furacão</b>                                     | 2019                  | Juvenil             | Indefinido  | Não sexado            |
| <b>I28 - Escurinho</b>                                   | 2020                  | Juvenil             | Indefinido  | Não sexado            |

Fonte: Autora (2024)

Figura 12 - Indivíduo I27-Furacão antes e depois da dilaceração da parte superior da nadadeira dorsal causada por linha de pesca. As flechas indicam a marca permanente sutil adquirida no seu primeiro ano de idade, que permitiu a continuidade de sua recaptura.



Fonte: Acervo Projeto Botos da Barra

Figura 13 – Evolução das marcas corporais do indivíduo I28-Escurinho entre 2022 e 2023.



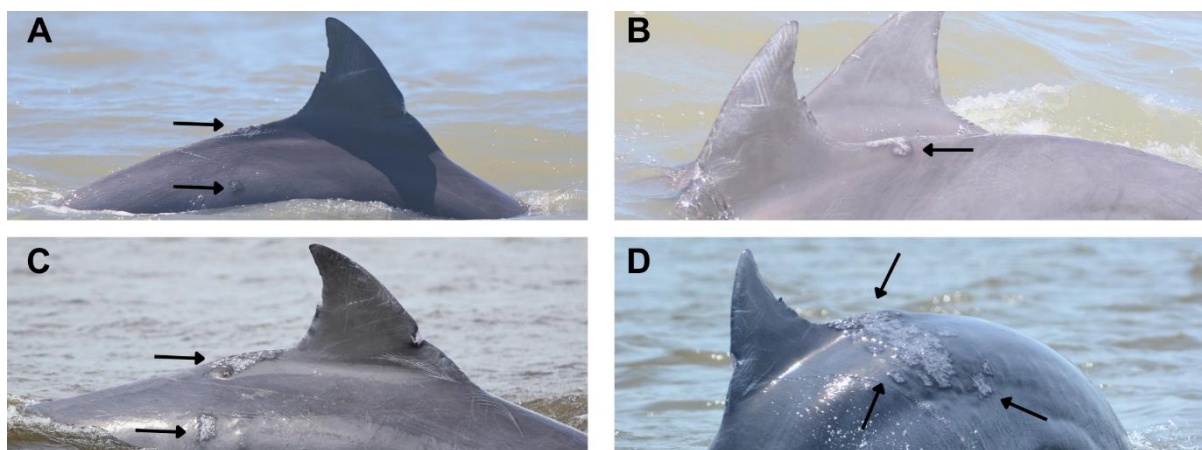
Fonte: Acervo Projeto Botos da Barra

### 3.2.2 Outras marcas cutâneas

Em dois indivíduos residentes foi observada a evolução de marcas permanentes referentes a infecção cutânea, identificada como *lobomycosis-like disease* (também como *paracoccidioidomycosis*) (RAMOS et al., 2018; VAN BRESSEM et al., 2015;). No indivíduo I15-Chiquinho, a infecção é acompanhada a aproximadamente cinco anos. Foi observada pela primeira vez em dezembro de 2018, e aumentou dorsalmente em ambas as laterais do corpo do animal (Figura 14). Já no indivíduo I14-Rubinha, foi observado pela primeira vez em abril de 2023 como uma marca relativamente pequena, que vêm aumentando conforme o último registro realizado em setembro de 2023 (Figura 15).

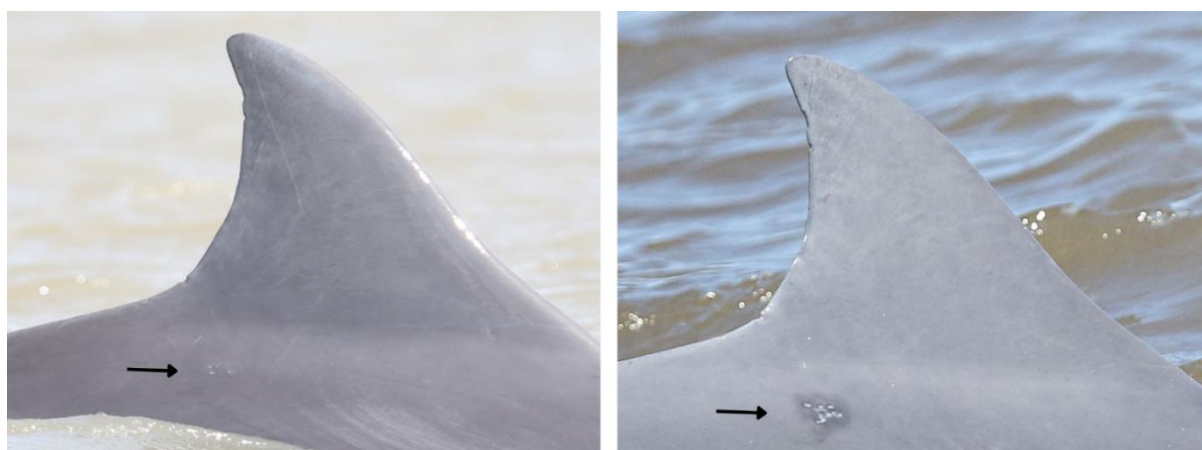
Outra marca cutânea encontrada nos botos, foi a “*tattoo skin*” atribuída a *poxvirus* (VAN BRESSEM; GASPAR; AZNAR, 2003), e identificadas como marcas de formas arredondadas temporárias (Figura 16), observadas em um indivíduo residente (I22-Rubinho) e em um esporádico (IE02) durante o mesmo período (outubro de 2015).

Figura 14 – Evolução das marcas relativas a *lobomycosis-like disease* no indivíduo I15-Chiquinho. (A; B) Primeiros registros do aparecimento da infecção em 2018; (C; D) Avanço da infecção em 2021 e 2023, respectivamente.



Fonte: Ignacio Moreno e Letícia Telöken (Projeto Botos da Barra)

Figura 15 - Mancha de *lobomycosis-like disease* no indivíduo I14-Rubinha. (A) Abril 2023; (B) setembro 2023.



Fonte: Ignacio Moreno e Elisa Ilha (Projeto Botos da Barra)

Figura 16 - Marcas de “*tattoo skin*” nos indivíduos I22-Rubinho (esquerda) e IE02 (direita).



Fonte: Acervo Projeto Botos da Barra

### 3.2.3 Períodos e intervalos de nascimentos

Os primeiros registros de filhotes ocorreram entre a primavera, o verão e início do outono, principalmente entre os meses de outubro e março. Das três fêmeas já registradas com filhotes, apenas duas (I11-Geraldona, I14-Rubinha) têm filhotes que se tornaram residentes na BRT.

A fêmea I11-Geraldona foi registrada com nove filhotes ao longo de mais de 30 anos, com um filhote a cada três anos entre 1993 e 2012 (IMN = 3,25) (GIACOMO; OTT, 2016; HOFFMANN, 2004; KLEINZ, 2012; SIMÕES-LOPES, 1995; SIMÕES-LOPES; FABIÁN; MENEGHETI, 1998) (Tabela 3). Em fevereiro de 2012, essa fêmea foi avistada pela primeira vez com dois filhotes ao mesmo tempo, sendo um deles com aproximadamente três anos de idade (I20-Flechinha) e o outro recém-nascido (KLEINZ, 2012). Após permanecerem juntos por quatro meses (I11+I20+FI11) entre fevereiro de 2012 e junho de 2012, a partir de 22 de junho, I11+I20 foram avistados em mais de dez ocasiões sem o recém-nascido, sendo este considerado morto por KleinZ (2012). Dois anos depois, em março de 2014, ela foi registrada com um novo filhote (I26-Ligeirinho), e I11+I26 foram registrados com a mesma frequência de ocorrência na BTR até a primavera de 2019. No verão seguinte (2020), I11-Geraldona foi avistada com um novo filhote (I27-Furacão), com o qual seguiu sendo avistada com a mesma frequência de ocorrência, pelo menos até o último monitoramento considerado neste estudo (novembro de 2023). Com esses dois últimos filhotes, se observou, portanto, um aumento no intervalo de nascimento, além de períodos de cuidado parental maiores de quatro anos (Tabela 3). Dos nove filhotes registrados descendentes dessa fêmea, cinco são residentes na BRT (I14, I15, I20, I22, I27), sendo I14-Rubinha a outra fêmea com filhotes residentes na BRT.

Tabela 3 - Histórico reprodutivo da fêmea I11-Geraldona.

| Filhotes I11   | Ano de nascimento | Estação 1º Registro | Referência          | Situação           |
|----------------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Inseto         | 1993              | Verão               | Simões-Lopes (1995) | Desconhecido       |
| F111           | 1996              | Outono              | Hoffmann (2004)     | <sup>a</sup>       |
| F111           | 1999              | Primavera           | Hoffmann (2004)     | <sup>a</sup>       |
| F111           | 2002              | Primavera           | Hoffmann (2004)     | Desconhecido       |
| I15-Chiquinho  | 2005 <sup>b</sup> | <i>Desconhecido</i> | Giacomo (2010)      | Residente          |
| I20-Flechinha  | 2008-2009         | Verão               | Giacomo (2010)      | Residente          |
| F111           | 2012              | Verão               | Kleinz (2012)       | Óbito <sup>c</sup> |
| I26-Ligeirinho | 2014              | Outono              | Santos (2016)       | Residente          |
| I27-Furacão    | 2019              | Verão               | Presente estudo     | Residente          |

<sup>a</sup> A fêmea I14-Rubinha é um desses indivíduos, sendo fotoidentificada pela primeira vez como I14-Rubinho em 2002 (Hoffmann, 2004). O conhecimento tradicional e de pesquisa do período confirmam que I14 é descendente de I11.

<sup>b</sup> Os primeiros registros fotográficos disponíveis no banco de dados do Projeto Botos da Barra do par I11+I15 dentro da BRT são de 2007 (sendo um filhote de aproximadamente dois anos), que já possuía a marca permanente na borda de ataque da nadadeira dorsal que o identifica. Sua data de nascimento é apresentada como 2005 pois os pescadores (em consenso) indicam que ele nasceu no mesmo ano que o indivíduo I05-Lobisomem faleceu.

<sup>c</sup> Foi avistado pela primeira vez em fevereiro de 2012 e a última vez em junho de 2012. Foram conduzidos mais de 10 campos depois de seu desaparecimento (Kleinz, 2012). Foi o único filhote de I11 observado junto a outro filhote (I20-Flechinha).

Fonte: Autora (2024)

A fêmea I14-Rubinha é filhote da fêmea I11-Geraldona, e nasceu em 1996 ou em 1999 (HOFFMANN, 2004; Conhecimento tradicional). Foi fotoidentificada pela primeira vez em 2002, como “Rubinho” (HOFFMANN, 2004). Estima-se que I14-Rubinha teve sua primeira gestação entre oito e 11 anos, e desde então, foi registrada com pelo menos três filhotes, todos atualmente residentes na BRT (IMN = 5,5 ) (Tabela 4). O filhote (I17-Esperança) foi registrado entre o verão de 2008 e 2009 (GIACOMO, 2010), e foram registrados juntos até pelo menos 2012 (KLEINZ, 2012). Esse indivíduo foi batizado pelos pescadores “Amigos do Boto” somente em 2020, com pouco mais de dez anos, tempo em que era conhecido como “*filhote*”, “*filhotão da Rubinha*”. Aproximadamente quatro anos depois, no outono de 2013, o segundo filhote de I14-Rubinha foi registrado (I22-Rubinho) (SANTOS, 2016). Na primavera de 2020, com um intervalo de sete anos, I14-Rubinha foi vista com o terceiro filhote registrado (I28-Escurinho); com o qual apresentou a mesma frequência de ocorrência até dezembro de 2022, revelando aproximadamente dois anos de cuidado parental.

Tabela 4 - Histórico reprodutivo da fêmea I14-Rubinha.

| Filhotes I14  | Ano de nascimento | Estação 1º Registro | Referência      | Situação  |
|---------------|-------------------|---------------------|-----------------|-----------|
| I17-Esperança | 2008-2009         | Verão               | Santos (2016)   | Residente |
| I22-Rubinho   | 2013              | Outono              | Santos (2016)   | Residente |
| I28-Escurinho | 2020              | Primavera           | Presente estudo | Residente |

Fonte: Autora (2024)

A fêmea I06-Catatau, ao longo de mais de 30 anos de registros na BRT (TABAJARA, 1992), teve quatro filhotes registrados, com sobrevivência desconhecida. O primeiro filhote foi registrado na primavera de 1998, o segundo no outono de 2001, o terceiro no outono de 2003 (HOFFMANN, 2004) e o quarto no verão de 2008-2009 (GIACOMO; OTT, 2016) (IMN = 3,6) (Tabela 5). Esse último filhote foi observado em associação com ela até pelo menos 2012 (KLEINZ, 2012); e a comparação dos registros fotográficos (GIACOMO; OTT, 2016; KLEINZ, 2012), revelou semelhanças deste filhote com o IE01. Ressalta-se, entretanto, que o primeiro registro deste indivíduo (IE01) na BRT foi em março de 2013 e o último em março de 2017. IE01 foi observado três vezes dentro da BRT.

Tabela 5 - Histórico reprodutivo da fêmea I06-Catatau.

| Filhotes I06 | Ano de nascimento | Estação 1º Registro | Referência                    | Situação     |
|--------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|--------------|
| FI06         | 1998              | Primavera           | Hoffmann (2004)               | Desconhecido |
| FI06         | 2001              | Outono              | Hoffmann (2004)               | Desconhecido |
| FI06         | 2003              | Outono              | Hoffmann (2004)               | Desconhecido |
| FI06*        | 2009              | Verão               | Giacomo (2010); Kleinz (2012) | Desconhecido |

\*Provável IE01

Fonte: Autora (2024)

### 3.2.4 Frequência e sazonalidade de ocorrência

O número de indivíduos (máximo, mínimo e moda) por estação é apresentado para o período de monitoramentos contínuos (2015-2023) (Tabela 6). Para os indivíduos residentes (I), o resultado do teste *post-hoc* revelou maior taxa de aparição

no outono (3,77), seguido do inverno (3,04), verão (1,83) e primavera (1,45), com diferença significativa entre os grupos outono-inverno e primavera-verão (Tabela 7). Entre os indivíduos esporádicos (IE) não houve diferença significativa na taxa de aparição entre as estações (Tabela 8).

Tabela 6 - Número máximo, mínimo e moda de botos-de-Lahille por estação na BRT entre 2015-2023.

| <b>Número máximo, mínimo, média e moda de indivíduos por estação</b> |        |      |                |        |      |
|--|--------|------|----------------|--------|------|
| <b>Outono</b>  |        |      | <b>Inverno</b> |        |      |
| Máximo   | Mínimo | Moda | Máximo         | Mínimo | Moda |
| 10   | 1      | 4    | 8              | 1      | 4    |
| <b>Primavera</b>   |        |      | <b>Verão</b>   |        |      |
| Máximo   | Mínimo | Moda | Máximo         | Mínimo | Moda |
| 10   | 1      | 2    | 8              | 1      | 2    |

Fonte: Autora (2024)

Tabela 7 - Resultado do teste *post hoc* para os indivíduos residentes (n=12): taxa de aparição dos botos residentes por estação. As letras indicam grupos sem diferença significativa entre si.

| <b>Botos residentes</b> |                             |              |
|-------------------------|-----------------------------|--------------|
| <b>Estações</b>         | <b>Taxa de aparecimento</b> | <b>Grupo</b> |
| Primavera               | 1,45                        | A            |
| Verão                   | 1,83                        | A            |
| Inverno                 | 3,04                        | B            |
| Outono                  | 3,77                        | B            |

Fonte: Autora (2024)

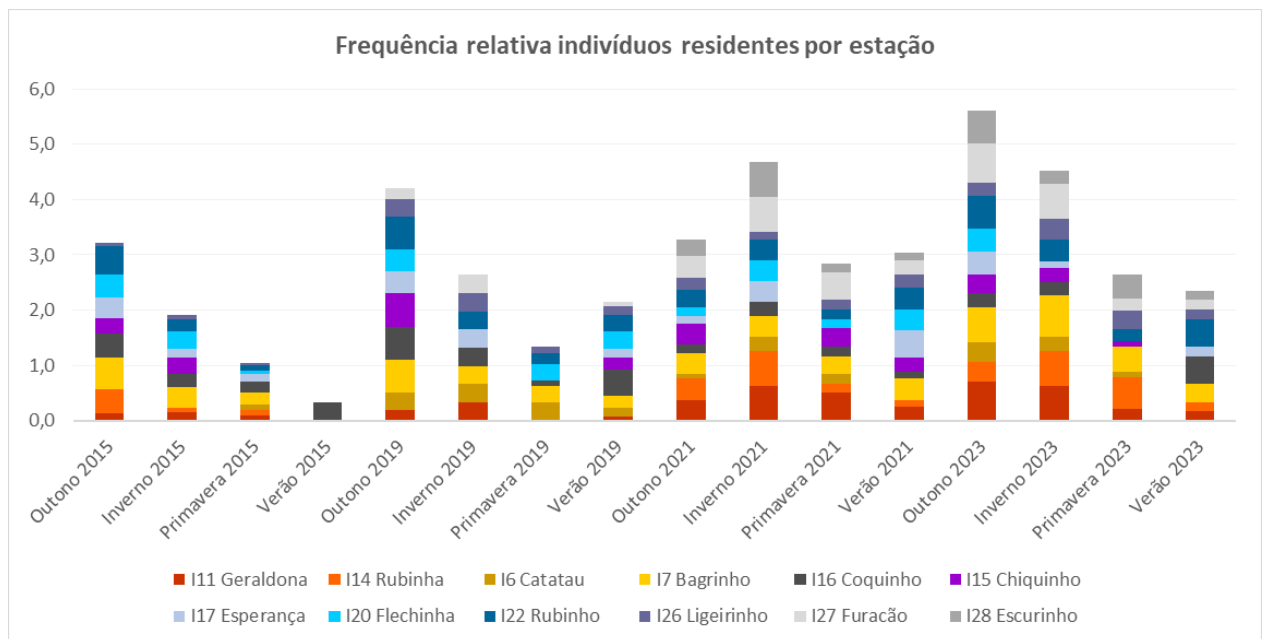
Tabela 8 - Resultado do teste *post hoc* para os indivíduos esporádicos (n=7): taxa de aparição dos botos residentes por estação. As letras indicam grupos sem diferença significativa entre si.

| <b>Botos esporádicos</b> |                             |              |
|--------------------------|-----------------------------|--------------|
| <b>Estações</b>          | <b>Taxa de aparecimento</b> | <b>Grupo</b> |
| Verão                    | 0,01                        | A            |
| Outono                   | 0,12                        | A            |
| Primavera                | 0,19                        | A            |
| Inverno                  | 0,20                        | A            |

Fonte: Autora (2024)

Ao avaliar a frequência relativa do número de indivíduos pelo número de monitoramentos realizados por estação (objetivando reduzir o viés da amostragem entre as estações), o mesmo padrão - de maior frequência de ocorrência nos meses de outono e de inverno - foi observado entre os anos com número amostral semelhante: 2015 (n=50), 2019 (n=36), 2021 (n=35) e 2023 (n=40) (Figura 17). Na Figura 17 ainda se observa que no outono a frequência relativa de todos os indivíduos aumenta; as fêmeas com os filhotes (até a categoria de juvenis) têm presença mais constante ao longo dos anos; e os adultos machos variam principalmente de acordo com os períodos de maior disponibilidade de recursos.

Figura 17 - Frequência relativa dos indivíduos residentes na BRT por estação os anos de 2015, 2019, 2021 e 2023.



Fonte: Autora (2024)



## 4 DISCUSSÃO

Através da metodologia de fotoidentificação foi possível (i) atualizar o catálogo de indivíduos de botos-de-Lahille que frequentam a Barra do Rio Tramandaí, (ii) analisar padrões nas nadadeiras dorsais, suas variações ao longo do tempo e outras marcas corporais, (iii) investigar a frequência de ocorrência dos indivíduos entre as estações e (iv) refinar padrões individuais de reprodução das fêmeas da população de botos cooperativos com a pesca artesanal de tarrafa.

O presente estudo registrou o maior número de indivíduos residentes (n=12). Desde os primeiros estudos realizados na BRT, o tamanho dessa população se manteve mais ou menos constante ao longo do tempo: Santos (2016) n=16, sendo 10 cooperativos; Kleinz (2012) n=10; Giacomo; Ott (2016) n=9; Hoffmann (2004) n=9-11 (variando com a presença de filhotes); Simões-Lopes (1998) n=9; Tabajara (1992) n=10. Essa variação pode ser atribuída a fatores como: (i) a capacidade de suporte do estuário (DAURA-JORGE; INGRAM; SIMÕES-LOPES, 2012); (ii) o avanço da tecnologia de resolução das máquinas fotográficas e softwares de processamento de imagens (SANTOS, 2016); e (iii) como resultado de melhores condições na área para os botos, após o ordenamento da BRT através da Lei Municipal de Tramandaí 3952/2015, que proibiu a navegação de lanchas de recreio, *jetkies* e *kitesurf* na BRT (TORQUATO, 2023). O impacto dos esportes náuticos (motorizados ou não) foi revelado por Afonso (2015), ao estudar o comportamento dos botos no canal do estuário; e pelos tarrafeiros, os quais alertavam que a presença dessas atividades interrompia a pesca cooperativa. Um estudo recente avaliou os dados da presença dos botos antes (2013-2015) e depois (2016-2019) desse instrumento legal, e verificou um aumento de 466% da frequência de ocorrência dos botos-de-Lahille no verão e de 119,44% no outono após a vigência da lei (TORQUATO, 2023).

Já quando comparada a outras populações estuarinas monitoradas a longo prazo, a população da BRT parece ser pequena (Laguna=45 e Lagoa dos Patos=88 (CANTOR; SIMÕES-LOPES; DAURA-JORGE, 2018; FRUET et al., 2015a). Entretanto, no estuário de Laguna, onde a pesca cooperativa é ativa e cotidiana, assim como na BRT, dentre o número de indivíduos fotoidentificados, apenas 16 são reconhecidos como cooperativos (CANTOR; SIMÕES-LOPES; DAURA-JORGE, 2018). Em Laguna, apesar de ser observado um particionamento nas áreas de uso entre botos cooperativos e não-cooperativos (como tamanho da área de vida e locais preferenciais de alimentação); ambos os grupos são observados no interior do

estuário. Daura-Jorge; Ingram; Simões-Lopes (2012) indicam que a estruturação social dessa população em grupos é principalmente vinculada a tática de forrageio especializada (pesca cooperativa). Na BRT, apesar dos registros infrequentes de indivíduos esporádicos (IE=7) e outros indivíduos não identificados (INID=14); a aptidão em desenvolver a tática de forrageio junto aos tarrafeiros também parece influenciar o padrão de uso da área.

Buscando refinar os padrões de uso da população residente de botos cooperativos, o presente estudo apurou a oscilação de categorias de classes etárias ao longo dos anos dos indivíduos residentes, ou seja, a composição de indivíduos, em relação a classe etária e sexo, ao longo do tempo. Atualmente, são observados nove indivíduos adultos e três juvenis. Santos (2016), observou seis adultos, três juvenis e um filhote entre 2015 e 2016; Kleinz (2012), neste mesmo ano, registrou seis indivíduos adultos, quatro juvenis acompanhando suas mães e um recém-nascido (considerado morto após quatro meses); Giacomo; Ott (2016), registraram seis adultos e três filhotes entre 2009 e 2010; Hoffmann (2004) em oito anos amostrados (1996-2003) foram registrados oito adultos e de um a três filhotes; na década de 1990 Simões-Lopes (1998) registrou oito adultos e um filhote; e Tabajara (1992) oito adultos.

Já a população atual (2024) residente na BRT é composta por quatro indivíduos reconhecidos pelos pescadores artesanais desde a década de 1980, sendo três fotoidentificados desde a década de 1990 (I06-Catatau, I07-Bagrinho, I11-Geraldona) (SIMÕES-LOPES; FABIÁN; MENEGHETI, 1998; TABAJARA, 1992). O quarto indivíduo, I16-Coquinho, foi catalogado com um novo código por Santos (2016), devido a divergência entre trabalhos científicos anteriores e o conhecimento tradicional dos pescadores “Amigos do Boto”. Esse indivíduo não foi identificado (com código e nome) em catálogos anteriores (SIMÕES-LOPES; FABIÁN; MENEGHETI, 1998; TABAJARA, 1992) ou teve seu nome atribuído a outro indivíduo (I09-Galhamol, HOFFMANN, 2004; GIACOMO; OTT, 2016). Isso pode ter ocorrido pois, diferente do conhecimento científico, que utiliza as nadadeiras dorsais como forma de identificação individual, os pescadores artesanais reconhecem os botos individualmente pelo seu “*jeitão*” (ILHA et al., 2020; SILVA et al., 2021); que inclui a forma de “mostrar” o peixe, características comportamentais de cada indivíduo e por outras marcas corporais distinguíveis (como manchas). Entre outras características (como a “paciência”), “Coquinho” é reconhecido devido a mancha circular que possui no lado esquerdo da sua cabeça, e que dá origem ao seu nome (Conhecimento tradicional). É consenso entre os

pescadores “Amigos dos Botos” que o “Coquinho” está na BRT desde a década de 1980, e que “Galhamol” faleceu na década de 1990. A revisão de dados entre autores, permitiu averiguar que esse indivíduo (atual I16-Coquinho) foi fotoidentificado pela primeira vez através de sua dorsal em 1996, sendo verificável pela mancha circular na lateral esquerda da cabeça (*comunicação pessoal, Lilian Hoffmann, 2024*).

Entre os outros oito <sup>1</sup> indivíduos residentes e cooperativos, todos são descendentes diretos do indivíduo I11-Geraldona. Daura-Jorge; Ingram; Simões-Lopes (2012) discutem como a associação entre os botos envolvidos na tática de forrageio cooperativa pode facilitar a transmissão e a aprendizagem desse comportamento. Assim como Simões-Lopes; Fabián; Menegheti (1998) que descrevem a fêmea I11+FI11 ensinando e repetindo a tática especializada na BRT no início da década de 1990; Serpa (2019) também acompanhou I11+I26, destacando a importância das fêmeas para a transmissão cultural entre as gerações de botos. É possível dizer, portanto, que as fêmeas desenvolvem um papel fundamental na manutenção dessa interação interespecífica, sendo essa uma característica relevante da dinâmica populacional da espécie quando se desempenham estratégias de salvaguarda para a pesca cooperativa.

Os indivíduos considerados residentes nesse trabalho, são avistados todos os anos, mesmo que haja intervalos de estações dentro de um ano, em que não apareçam. Esses períodos parecem estar relacionados (i) a menor disponibilidade de alimento no estuário (e/ou a maior disponibilidade nas águas costeiras adjacentes); (ii) períodos de reprodução (onde, principalmente os machos, parecem se movimentar maiores distâncias para aumentar o fluxo genético) (MÖLLER; BEHEREGARAY, 2004); (iii) em razão da amostragem dos monitoramentos; ou (iv) até mesmo por outro fator ainda desconhecido. Como observado nesse trabalho, as fêmeas da espécie parecem apresentar maior filopatria na área de vida, enquanto os machos realizam maiores dispersões, como é esperado para o gênero *Tursiops* (MÖLLER; BEHEREGARAY, 2004).

---

<sup>1</sup> No dia 03 de dezembro de 2023, os pescadores “Amigos dos Botos” Lauri Anselmo e Maurino Ramos avistaram I14-Rubinha com um novo filhote [FI14(2023)] na BRT, mas até a finalização deste trabalho o mesmo não foi fotografado durante os monitoramentos. I14+FI14(2023) foram reavistados pelo pescador Maurino Ramos no dia 15 de dezembro de 2023, reconhecendo que FI14(2023) mudou de uma cor mais escura (antes) para uma cor mais clara nesse intervalo (o que é descrito em artigos científicos para a espécie, ver Fruet et al. 2015). A última avistagem de I14 sem filhote foi em 26 de outubro de 2023, indicando novembro como o mês de nascimento desse filhote (*dados não publicados, Projeto Botos da Barra*).

A presença de indivíduos não residentes de maneira infrequente na BRT (IE; INID) levanta o questionamento sobre quais fatores podem influenciar no uso da área rotineiramente, como a disponibilidade de alimentos e a capacidade de suporte do estuário; e/ou a estruturação social e a territorialidade da população. Embora não seja possível recapturar alguns indivíduos (INID) devido à ausência de marcas naturais ou à baixa qualidade das fotografias, é essencial que essa ocorrência seja registrada. Esses dados permitem que este e futuros estudos possam avançar na compreensão de porquê apenas alguns indivíduos de uma população maior (considerando os indivíduos das águas adjacentes), utilizam a BRT de forma corriqueira e com comportamento cooperativo.

Já sobre os indivíduos esporádicos, dois trazem informações que merecem atenção. Primeiro, o indivíduo IE01 (com a ressalva de um ano de intervalo nos dados comparados), se assemelha ao filhote do verão de 2008-2009 da fêmea I06-Catatau. Se considerarmos que é o mesmo indivíduo, as datas de avistagem (entre 2013 e 2017) podem indicar que IE01 pode ter se mantido próximo da mãe e da área de nascimento e cuidado parental até sua maturidade sexual, ou até conseguir uma outra aliança estável, como é descrito em outras populações de *Tursiops* sp. (LEE et al., 2019). Kleinz (2012) observou esse filhote de I06-Catatau em comportamento cooperativo junto com a mãe e com as demais fêmeas com filhotes no mesmo período na BRT (I11+I20; I14+I17). Mais uma vez, a capacidade de suporte e a competição intraespecífica, são hipóteses de porquê os filhotes de I06-Catatau não permanecem residentes na BRT. O segundo indivíduo esporádico a ser destacado é o IE06, identificado em Santos (2016) com o código I21. Entre os anos de 2018 e 2019, Serpa (2019) observou esse indivíduo e o considerou um transeunte; pois, apesar de se associar com os indivíduos residentes, foi o que apresentou comportamento de forrageio mais distinto entre os indivíduos amostrados; sugerindo que o comportamento cooperativo e o repertório vinculado (como as “cabeçadas”) é realmente típico do grupo residente. O indivíduo IE06 foi registrado esporadicamente até 2021.

Por sua vez, a análise do histórico de captura individual, associada a metodologia de fotoidentificação, permitiu identificar que o indivíduo I18 catalogado por Santos (2016) é o mesmo que I22-Rubinho. A partir do rastreamento das marcas temporárias, foi possível acompanhar o indivíduo desde os primeiros registros com

I14-Rubinha, o surgimento do caroço na borda de ataque da nadadeira dorsal e o seu posterior desaparecimento, não percebidos nas análises anteriores (SANTOS, 2016).

As marcas nas nadadeiras dorsais dos botos-de-Lahille revelam interações e conflitos intraespecíficos relacionados a faixa etária e sexo, assim como é observado em outras populações de *Tursiops* sp. monitoradas há décadas (LEE et al, 2019; ROWE; DAWSON, 2009). De modo geral, além do tamanho corporal, *Tursiops* sp. não apresenta dimorfismo sexual aparente, mas pesquisas recentes corroboram que existem diferenças nos padrões das marcas entre machos e fêmeas (GURGEL, 2022; LEE et al., 2019). Gurgel (2022) encontrou que a cobertura de marcas temporárias na nadadeira dorsal é uma variável preditora significativa para a sexagem da população de *T. gephyreus* na Lagoa dos Patos (os machos apresentaram aproximadamente quatro vezes maior cobertura em comparação às fêmeas). Na BRT, ao longo dos sete anos de estudo de Hoffmann (2004), apenas dois indivíduos (I5-Lobisomem; I10-Pomba), ambos machos, apresentaram mudanças significativas nas marcas das nadadeiras dorsais. Todos os indivíduos sexados como machos no presente trabalho (I15-Chiquinho, I17-Esperança, I20-Flechinha, I22-Rubinho) também possuem a dorsal com constantes marcas temporárias, além do acúmulo de outras marcas corporais. É interessante, ainda, que Cantor; Simões-Lopes; Daura-Jorge (2018) discutem como a cooperação interespecífica pode estar relacionada a competição intraespecífica. Na BRT, isso também pode estar relacionado ao uso da área, aos recursos disponíveis, e à estrutura social (entre os indivíduos residentes e cooperativos e os demais); o que pode refletir na variação e no aumento de marcas corporais nos machos adultos residentes.

Outros dois tipos de marcas cutâneas, vinculadas a infecções (*lobomycosis-like disease* e *tattp skin disease*) trazem a luz questões sobre a saúde da população e do ecossistema da BRT. A *lobomycosis-like-disease*, também conhecida por *paracoccidioidomycosis* (RAMOS et al., 2018), é uma infecção fúngica que não apresenta regressão e as causas não são ainda bem conhecidas, mas estudos sugerem que possa estar relacionada a perda de qualidade do habitat (DAURA-JORGE; SIMÕES-LOPES, 2011; VAN BRESSEM et al., 2017;). Na BRT, além dos dois indivíduos atualmente registrados (I14-Rubinha, I15-Chiquinho) há registro de *lobomycosis* em outros dois indivíduos residentes e cooperativos da década de 1990 (I5-Lobisomem, I10-Pomba). Um deles, I10- Pomba, desapareceu em 2003 e o outro, I5-Lobisomem, foi encontrado morto na BRT pelos pescadores artesanais de tarrafa

em 2005 (MORENO et. al, 2008; MONDOLF & HOFFMANN, 2009). Já a *tattoo skin disease* é uma lesão circular que pode aumentar ou regredir, causada por um *poxvirus*, mais comum em juvenis (VAN BRESSEM et al., 2009), como observado no indivíduo I22-Rubinho. A causa é relacionada com a contaminação do habitat (VAN BRESSEM; GASPAR; AZNAR, 2003). A manifestação do *poxvirus* parece estar relacionada ao stress, a condições ambientais e à saúde em geral dos indivíduos (GERACI; HICKS; AUBIN, 1979). Não é certa a correlação dessa doença com o desaparecimento/morte de indivíduos, sendo necessária realização de mais estudos sobre doenças emergentes (POWELL et al., 2020) e seus impactos em populações de espécies ameaçadas.

A frequência de ocorrência dos indivíduos entre as estações corroborou outros trabalhos para a espécie, que sugerem a movimentação dos mesmos de acordo com a disponibilidade de alimento (DAURA-JORGE; INGRAM; SIMÕES-LOPES, 2012; GIACOMO 2016; HOFFMANN, 2004). Os indivíduos no geral foram mais frequentes durante o outono e o inverno, seguido do verão e da primavera. Exclusivamente no ano de 2021 se observou maior frequência no inverno do que no outono, e ao investigar, percebe-se que diz respeito a alta frequência de dois pares de fêmeas com filhotes (I11-Geraldona+I27-Furacão; I14-Rubinha+I28-Escurinho). Diferente dos demais anos, nos últimos dois (2022 e 2023), não foram registrados indivíduos não residentes na BRT. Isso pode indicar uma estratégia de defesa territorial e de recursos alimentares e/ou dinâmica social complexa, em que a presença dos juvenis (I26-Ligeirinho; I27-Furacão; I28-Escurinho) e/ou de mais machos adultos (I15-Chiquinho; I17-Esperança; I20-Flechinha; I22-Rubinho) podem estar acarretando em comportamentos territoriais (como estar impedindo a entrada de indivíduos não residentes/cooperativos, defendendo a área e seus recursos).

Os registros de novos filhotes ocorreram nas estações primavera, verão e outono; e as três fêmeas foram observadas com filhotes nas três estações. O padrão esperado para *T. gephyreus* é que os nascimentos ocorram entre a primavera e o verão (BEZAMAT, 2020; FRUET et al., 2015b). Fruet et al. (2015b), para a Lagoa dos Patos, relaciona esse período aos nascimentos devido ao aumento da temperatura da água e a disponibilidade de recursos. Bezamat et al. (2020), para a população de Laguna, indica que não só o período de nascimento está relacionado a temporada da tainha, como também a sobrevivência; uma vez que filhotes que nasceram mais próximos da temporada da tainha (no final do verão, ou seja, mais próximo do outono)

tiveram menor risco de mortalidade. Na BRT, tem sido observado que as fêmeas levam certo tempo para entrar no canal com os filhotes recém-nascidos. O que significa que filhotes observados no outono, podem, provavelmente, ter nascido no verão ou até mesmo na primavera; e que o período também pode estar relacionado a águas mais quentes e ao período de maior previsão e disponibilidade de recurso (BEZAMAT et al., 2020; FRUET et al., 2015b).

O intervalo médio de nascimento das fêmeas da BRT foi maior comparado as médias encontradas em Laguna (BEZAMAT et al., 2020) e na Lagoa dos Patos (FRUET et al., 2015b). Embora seja esperado que o intervalo entre nascimentos aumente conforme a fêmea envelhece (FRUET et al., 2015b), a nível individual não se obteve um padrão claro dos intervalos de nascimento. A fêmea I11-Geraldona apresentou o intervalo de três anos entre cada nascimento em sete gestações, quando em 2012, ainda estava acompanhada de seu filhote de três anos, I20-Flechinha, e foi avistada com um pequeno filhote, que após quatro meses acompanhando a mãe, não foi mais avistado em mais de dez campos que I11-Geraldona estava presente, sendo considerado morto (KLEINZ, 2012). Isso pode ter diminuído o intervalo do próximo nascimento (como também observado em BEZAMAT et al., 2020), que foi para dois anos (em 2014 nasceu I26-Ligeirinho). Desse para o último filhote registrado (I27-Furacão), houve um intervalo de cinco anos entre os nascimentos. A fêmea I14-Rubinha, apesar de jovem (primeiro filhote registrado aproximadamente entre nove e 12 anos), apresentou aumento no intervalo entre nascimento (quatro e sete anos de intervalo entre as suas três gestações). Ressalta-se, entretanto, que os estudos utilizados como base de comparação, no estuário de Laguna e na Lagoa dos Patos, são realizados em populações com amostras maiores das que as possíveis para a BRT.

O tempo estimado de cuidado parental para o *Tursiops* sp. é entre três e seis anos (CONNOR et al., 2000); e o período de lactação estimado para *T. gephyreus* é entre um ano e meio e dois anos (FRUET et al., 2015b). Por consequência, os maiores índices de associação na BRT são encontrados para os pares fêmea-filhote (GIACOMO; OTT, 2016; SERPA, 2019); assim como no presente trabalho as fêmeas com filhotes (I11-Geraldona; I14-Rubinha) apresentam maiores frequências de ocorrência ao longo dos anos dentro do canal. Também foi observado que as três fêmeas, I06-Catatau, I11-Geraldona e I14-Rubinha, acompanham seus filhotes por no mínimo dois anos. A fêmea I11-Geraldona, entretanto, se destaca pelo longo

acompanhamento que tem sido registrado com seus filhotes, principalmente I26-Ligeirinho (pelo menos quatro anos) e I27-Furacão (mais de quatro anos e meio).

A fêmea I06-Catatau, por sua vez, é um dos indivíduos que tem menor frequência ao longo do ano, e seu sucesso reprodutivo na BRT é desconhecido, pois seus filhotes não continuam sendo avistados após a faixa etária filhote ou juvenil. Seu último registro com filhote na BRT foi em 2012 (KLEINZ, 2012), coincidindo com o primeiro registro de filhote da fêmea I14-Rubinha. Apesar do período de cuidado parental ser menor (em comparação a I11-Geraldona), I14-Rubinha também foi avistada ensinando comportamentos cooperativos e seus filhotes registrados são residentes no canal (I17-Esperança, I22-Rubinho, I28-Escurinho). O indivíduo I22-Rubinho é, inclusive, o macho adulto que têm maior frequência de ocorrência nos últimos anos, em comparação aos demais machos da sua idade. A fase juvenil é um importante período para o ensino-aprendizagem das táticas de forrageio especializadas (KLEINZ, 2012; SERPA, 2019; SIMÕES-LOPES, FABIÁN, MENEGHETI, 1998), reforçando a BRT como uma área relevante para a manutenção da pesca cooperativa, tendo em vista que as fêmeas residentes são as principais responsáveis por transmitir o conhecimento durante os primeiros anos de vida.

Durante seu estudo, Hoffmann (2004) observou maior frequência de machos na BRT; o que difere do que foi observado no presente estudo. De acordo com o conhecimento tradicional e Tabajara (1992), os indivíduos mais frequentes entre as décadas de 1990 e o início dos anos 2000, eram dois machos (I05-Lobisomem; I10-Barata), que apresentavam maior aptidão na pesca cooperativa. Não à toa, seus nomes e “*jeitões*” ainda são frequentemente mencionados em memórias pelos pescadores “Amigos do Boto” (ILHA et al., 2020; SILVA et al., 2021). Atualmente, a fêmea I11-Geraldona, parece demonstrar essa maior aptidão na pesca cooperativa, com as maiores frequências de ocorrência (com seus filhotes) na área de estudo. As maiores frequências de seus filhotes, também parecem refletir no reconhecimento desses indivíduos pelos pescadores artesanais, que lhes conferem nomes antes dos filhotes de outras fêmeas. Por exemplo, I17-Esperança, o primeiro filhote da fêmea I14-Rubinha, foi nomeado pelos pescadores apenas em 2020, enquanto o I20-Flechinha, que nasceu no mesmo período é reconhecido pelo nome desde 2012. Até onde se sabe, nenhum filhote da I06-Catatau recebeu nome. Isso pode estar atrelado à frequência dos indivíduos dentro do canal, e à percepção de vínculo dos pescadores



com os filhotes/indivíduos que melhor “trabalham” ou que “trabalham” com maior frequência.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho atingiu o objetivo de refinar informações sobre a população de botos-de-Lahille que frequenta a Barra do Rio Tramandaí, avançando na compreensão sobre a dinâmica populacional. As distinções nos padrões das marcas, incluindo o acompanhamento de doenças reforça a importância do monitoramento a longo prazo para compreender as pressões ambientais e socioculturais que influenciam tais características. O pequeno tamanho populacional e a relativa facilidade de observar os indivíduos na BRT, permitem acompanhar aspectos particulares de indivíduos que possuem características próprias. A complexidade dos padrões observados para a espécie no presente trabalho destaca a necessidade de uma abordagem integrada para a conservação dos botos-de-Lahille, considerando fatores biológicos, sociais e ambientais da população, visto que a espécie é classificada como “Em Perigo” de extinção no Brasil (MMA, 2022). Para garantir uma compreensão completa da dinâmica desta população e implementar estratégias de conservação eficazes que assegurem a sobrevivência da espécie na Barra do Rio Tramandaí, a padronização e continuidade nos esforços de monitoramento são essenciais. Esses esforços devem incluir estudos detalhados sobre a estrutura social, comportamento, uso de área e desenvolvimento da espécie, entre outros aspectos relevantes.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria Nº 148, de 7 de junho de 2022**. Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção”. Diário Oficial da União, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2022.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria Nº 375, de 1º de agosto de 2019**. Aprova o Plano de Ação Nacional para Conservação de Cetáceos Marinhos Ameaçados de Extinção - PAN Cetáceos Marinhos. Diário Oficial da União, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2019.
- CASTRO, D. (Org). Ciclo das Águas na Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí. Porto Alegre: Via Sapiens, 2019.
- CASTRO, D.; ROCHA, C. M. Qualidade das águas na bacia hidrográfica do rio Tramandaí (172 p.). Porto Alegre: Via Sapiens. 2016
- AFONSO, G. S. **Influência das atividades antrópicas em uma população de botos (*Tursiops Gervais, 1855*) residente do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2015. 52 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015
- BEZAMAT, C. et al. Reproductive parameters and factors influencing calf survival of bottlenose dolphins that engage in a unique foraging cooperation with fishermen. **Marine Biology**, v. 167, n. 1, p. 5, 2020.
- BONIN, C. A. et al. Habitat Preference and Behaviour of the Guiana Dolphin (*Sotalia guianensis*) in a Well-Preserved Estuary off Southern Brazil. **Pakistan Journal of Zoology**, v. 49, n. 6, 2017.
- BORGES C., et al. Bottlenose dolphin communities from the southern Brazilian coast: do they exchange genes or are they just neighbours? **Marine and Freshwater Research**, 66(12), 1201. 2015. doi:10.1071/mf14007
- CAMARGO, Y. R. et al. Diagnóstico ambiental do estuário do rio Tramandaí, litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista CEPESUL - Biodiversidade e Conservação Marinha**, v. 9, p. e2020002–e2020002, 2020.
- CANTOR, M.; SIMÕES-LOPES, P. C.; DAURA-JORGE, F. G. Spatial consequences for dolphins specialized in foraging with fishermen. **Animal Behaviour**, v. 139, p. 19–27, 2018.
- DAURA-JORGE, F. G. et al. The structure of a bottlenose dolphin society is coupled to a unique foraging cooperation with artisanal fishermen. **Biology Letters**, v. 8, n. 5, p. 702–705, 2012.
- DAURA-JORGE, F. G.; SIMÕES-LOPES, P. C. Lobomycosis-like disease in wild bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* of Laguna, southern Brazil: monitoring of a progressive case. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 93, n. 2, p. 163–170, 2011.
- FRUET, P. F. et al. Abundance and demography of bottlenose dolphins inhabiting a subtropical estuary in the Southwestern Atlantic Ocean. **Journal of Mammalogy**, v. 96, n. 2, p. 332–343, 2015a.

FRUET, P. F. et al. Remarkably low genetic diversity and strong population structure in common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from coastal waters of the Southwestern Atlantic Ocean. **Conservation Genetics**. 2014. doi:10.1007/s10592-014-0586-z

FRUET, P. F. et al. Using mark-recapture and stranding data to estimate reproductive traits in female bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) of the Southwestern Atlantic Ocean. **Marine Biology**, v. 162, 2015b.

GERACI, J R; HICKS, B D; ST AUBIN, D J. Dolphin pox: a skin disease of cetaceans. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, v. 43, n. 4, p. 399–404, 1979.

GIACOMO, A. B. **Análise do padrão de ocupação dos botos, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), no estuário de Tramandaí, sul do Brasil, a partir do estudo de fotoidentificação**. Porto Alegre, Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – UFRGS, 2010

GIACOMO, A. B.; OTT, P. H. Long-term site fidelity and residency patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Tramandaí Estuary, southern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 11, n. 1–2, p. 155–161, 2016.

The IUCN **Red List of Threatened Species**. Version 2021-3. Available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (Acesso: 10 dezembro 2023)

GURGEL, R. **O uso da fotoidentificação como ferramenta não-invasiva de sexagem do boto-de-lahille (*tursiops gephyreus*)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanologia) - Universidade Federal do Rio Grande - Rio Grande, 2022.

HAMMOND, P. S.; MIZROCH, S. A.; DONOVAN, G. P. Report of the workshop on individual recognition and the estimation of cetacean population parameters. In: HAMMOND, P. S.; MIZROCH, S. A.; DONOVAN, G. P. (Ed.). **Individual recognition of cetaceans: use of photo-identification and other techniques to estimate population parameters**. Cambridge: Report of the International Whaling Commission, 1990. p.3-17.

HOFFMANN, L. S. **Um estudo de longa duração de um grupo costeiro de golfinhos *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) (Cetacea, Delphinidae) no sul do Brasil: Aspectos de sua biologia e bioacústica**. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Brasileiro de 2022.

ILHA, Elisa Berlitz *et al.* Pescadores e botos: histórias de uma conexão em rede. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**. v. 25, n. 2, p. 512–535, 2020.

ILHA, E. B., et al. **Guia de apoio pedagógico para educadores: interação entre pescadores, botos e tainhas: aprendizados sobre cooperação, tradição e cultura**. 2018.

KLEINZ, S. **Behaviour and occurrence of a resident *Tursiops truncatus* group in Tramandaí estuary, South Brazil**. Dissertação (Mestrado em European Applied Ecology). Université de Poitiers. Poitiers, 2012.

LEE, H. et al. Every scar has a story: age and sex-specific conflict rates in wild bottlenose dolphins. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, 73, p. 63, 2019.

MENGER, K. **Gestão pesqueira com base ecossistêmica na laguna Tramandaí, Rio Grande do Sul**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Rio Grande Sul. Imbé, 2022.

MANN, J. et al. **Cetacean Societies: Field Studies of Dolphins and Whales**. University of Chicago Press, 2000.

MÖLLER, L. M.; BEHEREGARAY, L. B. Genetic evidence for sex-biased dispersal in resident bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*). **Molecular Ecology**, v. 13, n. 6, p. 1607–1612, 2004.

MONDOLFI, A. E. P.; HOFFMANN, L. S. *Lobomycosis in Inshore and Estuarine Dolphins*. **Emerging Infectious Diseases**, 15(4), 672–673. 2009. doi:10.3201/eid1504.080955

MORENO, I. B. et al. Mycotic dermatitis in common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from southern Brazil, with a confirmed record of lobomycosis disease. **Proceedings of the Annual Meeting of the International Whaling Commission (IWC), IWC Scientific Committee, Santiago, Chile**. 2008. p. 23–26.

Plano de Ação Nacional para a conservação de Cetáceos Marinhos. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-cetaceos-marinhos/pan-cetaceos-marinhos>. Acesso em: 19 jan. 2024.

POWELL, S. N. et al. Sociality and tattoo skin disease among bottlenose dolphins in Shark Bay, Australia. **Behavioral Ecology**, v. 31, n. 2, p. 459–466, 2020.

RAMOS, E. A. et al. Lobomycosis-like disease in common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* from Belize and Mexico: bridging the gap between the Americas. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 128, n. 1, p. 1–12, 2018.

ROSSATO, M. Sy. Os climas do Rio Grande do Sul: uma proposta de classificação climática. **ENTRE-LUGAR**, v. 11, n. 22, p. 57-85, 2020.

ROWE, L.; DAWSON, S. Determining the sex of bottlenose dolphins from Doubtful Sound using dorsal fin photographs. **Marine Mammal Science**, v. 25, p. 19–34, 2009.

SANTOS, B. **Identificação dos indivíduos da população de golfinhos do gênero *Tursiops* (Gervais 1855) no estuário do Rio Tramandaí, Rio Grande do Sul**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia Marinha) – Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Osório, 2016

SANTOS, M. L. et al. No mullet, no gain: cooperation between dolphins and cast net fishermen in southern Brazil. **Zoologia (Curitiba)**, v. 35, 2018.

SCOTT, E. et al. Aggression in bottlenose dolphins: Evidence for sexual coercion, male-male competition, and female tolerance through analysis of tooth-rake marks and behaviour. **Behaviour**, v. 142, p. 21–44, 2005.

SERPA, N. B. Além das raízes culturais: as habilidades de caça de golfinhos cooperativos do sul do Brasil. 2019, 45f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

SILVA, E. et al. “A gente acostuma os olhos”: pescadores artesanais de tarrafa e botos-de-Lahille nas paisagens da Barra do Rio Tramandaí. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 56, 2021.

SIMÕES-LOPES, P. C. Ecologia comportamental do delfim, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), durante as interações com a pesca artesanal de tainhas (*Mugil spp*) no sul do Brasil. 1995. 200 (Tese de Doutorado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SHANE, S. H.; WELLS, R. S.; WÜRSIG, B. Ecology, Behavior and Social Organization of the Bottlenose Dolphin: A Review. **Marine Mammal Science**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 34–63, 1986.

SILVA, A. F.; TOLDO, J. E.; WESCHENFELDER, J. Morfodinâmica da desembocadura da Lagoa de Tramandaí (RS, Brasil). **Pesquisas em Geociências**, [s. l.], v. 44, n. 1, p. 155–166, 2017.

SIMÕES-LOPES, P. C.; FABIÁN, M. E.; MENEGHETI, J. O. Dolphin interactions with the mullet artisanal fishing on southern Brazil: a qualitative and quantitative approach. **Revista Brasileira de Zoologia**, [s. l.], v. 15, n. 3, p. 709–726, 1998.

TABAJARA, L. L. Aspectos da relação pescador-boto-tainha no estuário do Rio Tramandaí - RS. (Ed.). Concurso Botos do Rio Tramandaí: trabalhos premiados. Canoas: UFRGS, 1992. p.17-50.

TABAJARA, L. L.; DILLENBURG, S. R. Batimetria e sedimentos de fundo da Laguna de Tramandaí-RS. **Notas técnicas**, v. 10, p. 21-33, 1997.

TOLEDO, V. M.; BARREIRA-BASSOLS, N. La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona: Icaria Editorial, 2008. **Gaia Scientia**, 2010.

TORQUATO, N. **Papel de um instrumento legal na conservação dos botos-de-Lahille *Tursiops gephyreus* Lahille, 1908 e da pesca cooperativa no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira). Imbé, 2023

URIAN, K. et al. Recommendations for photo-identification methods used in capture-recapture models with cetaceans. **Marine Mammal Science**, v. 31, n. 1, p. 298–321, 2015.

VAN BRESSEM, M. F. V. et al. Epidemiological pattern of tattoo skin disease: a potential general health indicator for cetaceans. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 85, n. 3, p. 225–237, 2009.

VAN BRESSEM, M. F. V. et al. Epidemiology of lobomycosis-like disease in bottlenose dolphins *Tursiops* spp. from South America and southern Africa. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 117, n. 1, p. 59–75, 2015.

VAN BRESSEM, M.; GASPAR, R.; AZNAR, F.. Epidemiology of tattoo skin disease in bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* from the Sado estuary, Portugal. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 56, p. 171–179, 2003.

VAN DER WAL, J. E. M. et al. Safeguarding human–wildlife cooperation. **Conservation Letters**, v. 15, n. 4, p. e12886, 2022.

VERMEULEN, E. et al. A review on the distribution, abundance, residency, survival and population structure of coastal bottlenose dolphins in Argentina. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 12, n. 1–2, p. 2–16, 2018.

VERMEULEN, E. et al. **Vermeulen, Fruet et al IUCN Gephyreus**. 2020.

WELLS, R. S. 2. Dolphin Social Complexity: Lessons from Long-Term Study and Life History. *In*: DE WAAL, Frans B. M.; TYACK, Peter L. (org.). **Animal Social Complexity**. Harvard University Press, 2003. p. 32–56.

WELLS, R. S.; SCOTT, M. D. Common Bottlenose Dolphin: *Tursiops truncatus*. *In*: PERRIN, William F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, J. G. M. (org.). **Encyclopedia of Marine Mammals (Second Edition)**. London: Academic Press, 2009. p. 249–255.

WELLS, R.; SCOTT, M. Estimating bottlenose dolphin parameters from individual identification and capture-release techniques. **Report of the International Whaling Commission Special Issue**, v. 12, 1990.

WÜRSIG, B.; WÜRSIG, M.. The Photographic Determination of Group Size, Composition, and Stability of Coastal Porpoises (*Tursiops truncatus*). **Science**, v. 198, n. 4318, p. 755–756, 1977.