



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINHA

ÁREAS DE VIDA DE BOTOS-CINZA, *SOTALIA GUIANENSIS* (VAN BÉNÉDEN, 1864),  
NA BAÍA DE SEPETIBA (RJ)

Camila da Luz Pedro Rosa

Rio de Janeiro

2021

Camila da Luz Pedro Rosa

ÁREAS DE VIDA DE BOTOS-CINZA, *SOTALIA GUIANENSIS* (VAN BÉNÉDEN, 1864),  
NA BAÍA DE SEPETIBA (RJ)

Monografia apresentada ao  
Departamento de Biologia Marinha  
para obtenção do Diploma de  
Bacharel em Biologia Marinha –  
Instituto de Biologia – UFRJ.

Esta monografia foi realizada no Laboratório  
de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores  
“Profa. Izabel M. G. do N. Gurgel” da  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
(MAQUA – UERJ).

**Orientador Científico:** Alexandre de Freitas Azevedo  
Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores  
“Profa. Izabel M. G. do N. Gurgel” da Universidade do  
Estado do Rio de Janeiro

**Orientador Acadêmico:** Vinícius Peruzzi de Oliveira  
Departamento de Biologia Marinha  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

FICHA CATALOGRÁFICA:

ROSA, Camila da Luz Pedro

Áreas de vida de botos-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Bénéden, 1864), na Baía de Sepetiba (RJ)

Rio de Janeiro, 2021. F 55; il: 35

Orientador: Alexandre de Freitas Azevedo

Monografia apresentada ao Departamento de Biologia Marinha para obtenção do Diploma de Bacharel em Biologia Marinha – Instituto de Biologia Marinha – UFRJ

Referências bibliográficas: f. 46-55

1. Palavras-chave: Delphinidae, Distribuição, Uso de área, *Kernel Density*.

I. AZEVEDO, Alexandre de Freitas

II. Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores  
“Profa. Izabel M. G. do N. Gurgel” (MAQUA)

III. Doutor

## DEDICATÓRIA:

Dedico este trabalho a todas as mulheres que lutam incansavelmente para tornar-se a mulher de seus próprios sonhos.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente eu quero agradecer a minha família, que me deu suporte e incentivo para estudar durante todos os anos da graduação, especialmente a minha mãe, quem me deu a vida. Ela é minha base, meu exemplo de força e resiliência no mundo, quem me inspira a cada dia a me tornar uma mulher forte. Amo vocês.

Ao meu orientador Alexandre, que há 3 anos atrás me concedeu a oportunidade de estagiar com os animais que eu sempre sonhei, o qual me confiou este trabalho, me orientando e ajudando em diversos momentos. Obrigada pelos ensinamentos ao longo de todos esses anos.

À toda equipe do MAQUA (professores, pós-graduandos e estagiários), aos que saíram e permaneceram, que compartilharam comigo diversos saberes nesses anos de convivência quase diária. Em especial as pessoas da Ecologia com quem tive um contato mais próximo.

A todos os professores da graduação que contribuíram para a minha formação como Bióloga e, principalmente, como parte da natureza que estudamos. Em especial ao Vinícius, que nesses últimos meses vem me auxiliando nesse processo final de conclusão do curso.

À Karina e ao Kadu que sempre que podiam se disponibilizavam a me ensinar, tirar dúvidas e me aceitar nas saídas de campo. Ao Rafael também sou grata pelo compartilhamento de sua sabedoria. Um agradecimento especial a Ana pela amizade, pelos risos e surtos compartilhados desde o início quando entramos no laboratório.

Aos meus amigos, Julia Melo, Thiaguinho, Astro, Perereca, Olinda e Megamente, que tive a oportunidade de conhecer na graduação e que os levo para a vida. Obrigada pelos milhares momentos de alegria, tristeza e surtos. Vocês foram essenciais na manutenção da minha sanidade durante todos esses anos na UFRJ e fora dela. Sou imensamente grata por toda amizade, amor e paciência por me aturarem. Amo vocês.

À minha amiga Silvia pela amizade desde muito antes de pensarmos em nos aventurar em uma universidade pública. Obrigada por todo carinho e companheirismo. Ao meu primo Victor, que me inspirou e me ajudou durante o período de pré-vestibular, me ajudando a confiar no caminho que estava escolhendo.

À Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) que foi minha casa durante 6 anos de moradia. Ao sistema de cotas pela possibilidade de ingressar e permanecer na universidade pública, a qual deveria ser um direito de todos.

Aos botos-cinza das Baías de Guanabara, Sepetiba e da Ilha Grande. Sem a existência dessa fofofauna nas águas do Rio de Janeiro não seria possível a realização desse trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro (FAPERJ) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

Ao “Programa de Conservação dos botos-cinza (*Sotalia guianensis*) e outros cetáceos das baías da Ilha Grande e de Sepetiba” (INEA, TRANSPETRO, Associação Cultural e de Pesquisa Noel Rosa e UERJ) (TAC - 4600012708).

## RESUMO

O boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Bénéden, 1864) é um cetáceo da família Delphinidae de hábito costeiro mais comumente encontrado em regiões abrigadas, como baías e estuários. A área de vida é um conceito importante para acessar informações sobre os padrões de distribuição dos indivíduos de uma população. O conhecimento a respeito da área de vida do boto-cinza ainda é escasso e, portanto, o objetivo do estudo foi analisar e identificar a área de vida de *S. guianensis* na Baía de Sepetiba, região costeira do Rio de Janeiro. O esforço de campo ocorreu entre julho de 2017 a dezembro de 2019 em embarcações motorizadas com o uso da técnica de foto-identificação, a qual os indivíduos são identificados por meio de entalhes e cortes da nadadeira dorsal. A coleta de dados ocorreu em intervalos de 5 minutos por meio da observação e acompanhamento do grupo focal, sendo coletada a hora, coordenada geográfica e profundidade local. Foram utilizados os pontos de localização geográfica de 21 indivíduos com 14 ou mais dias de avistagens. O método empregado foi o estimador *Kernel Density* fixo com o processo de validação cruzada de quadrados mínimos (LSCV) através da extensão *Home Range Tools* para o *ArcGIS* 10.3. Duas categorias foram utilizadas: 95% (área de uso) e 50% (área preferencial). O tamanho das áreas de vida estimadas variou entre 16,4 e 189,7 km<sup>2</sup> (53,9 ± 47,3), enquanto as áreas preferenciais variaram entre 3,2 e 39,6 km<sup>2</sup> (9,5 ± 9,0). Apenas três indivíduos apresentaram áreas acima de 100 km<sup>2</sup>. A profundidade utilizada variou entre 3,8 e 35,8 metros. Os indivíduos apresentaram preferências por determinadas áreas da baía, de forma que a distribuição não foi homogênea e havendo intensa sobreposição entre elas. As regiões mais utilizadas pelos botos-cinza foram as áreas em torno da Ilha de Jaguanum, tanto no interior da baía, quanto na entrada. Esses resultados indicam que os indivíduos estão utilizando o habitat de maneiras diferentes, contribuindo assim com o conhecimento a respeito da espécie e possíveis elaborações de planos de manejo e conservação da espécie.

Palavras chave: Cetáceo. Delphinidae. Distribuição. Uso de área. *Kernel Density*.



## ABSTRACT

The Guiana dolphin *Sotalia guianensis* (Van Bénédén, 1864) is a delphinid cetacean of coastal habitats most commonly found in protected areas, such as bays and estuaries. Home range is an important concept for accessing information about distribution patterns of individuals in a population. The knowledge about Guiana dolphins home ranges is still scarce, therefore the main goal of this study was to identify and analyze the home range of *S. guianensis* in the Sepetiba Bay, coastal region of Rio de Janeiro. The field efforts were conducted between July 2017 and December 2019 on a motorboat using photo-identification technique which individuals are identified by notches and cuts on the dorsal fin. Data collection occurred at five-minute intervals by observation and following up the focal group with time, geographic coordinates and local depth being collected. The geographical location points of 21 individuals with 14 or more sighting days were used. The method used was the fixed Kernel Density estimator with the least square cross-validation (LSCV) process through Home Range Tools extension for ArcGIS 10.3. Two categories were used: 95% (area of use) and 50% (core area). The estimated size of the home ranges varied between 16.4 and 189.7 km<sup>2</sup> ( $53.9 \pm 47.3$ ), while the core areas ranged between 3.2 and 39.6 km<sup>2</sup> ( $9.5 \pm 9.0$ ). Only three individuals had areas above 100 km<sup>2</sup>. The depth used by the dolphins varied between 3.8 and 35.8 meters. The individuals displayed preferences for certain areas of the bay in such a way that the distribution was not homogeneous and there was intense overlap between them. The regions more used by Guiana dolphins were areas around the Jaguanum island, both at the entrance and inside the bay. These results indicate that individuals are using the habitat in different ways, thus contributing to knowledge about the species and possible elaboration management and conservation plans for the species.

Keywords: Cetacean. Delphinidae. Distribution. Area of use. *Kernel Density*.

## LISTA DE ABREVIATURAS

APA	Área de Proteção Ambiental
ESRI	<i>Environmental Systems Research Institute</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
HRT	<i>Home Range Tools</i>
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
KA	Kernel adaptativo
KF	Kernel fixo
K50%	Kernel 50%
K95%	Kernel 95%
LSCV	<i>Least square cross-validation</i>
MPC	Mínimo Polígono Convexo
REBio	Reserva Biológica Estadual
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
UC	Unidade de Conservação
UTM	<i>Universal Transverse Mercator</i>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem do boto-cinza ( <i>Sotalia guianensis</i> ) saltando em águas da região costeira do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.....	2
Figura 2 – Mapa de distribuição do boto-cinza ( <i>Sotalia guianensis</i> ) ao longo da costa do Oceano Atlântico, desde Honduras até Santa Catarina, Brasil.....	3
Figura 3 – Mapa da Baía de Sepetiba localizada na região centro-sul do Estado do Rio de Janeiro, cercada pelos municípios de Mangaratiba, Itaguaí e Rio de Janeiro. A porção leste da baía de Ilha Grande foi considerada parte da Baía de Sepetiba.....	7
Figura 4 – Mapa da Baía de Sepetiba (RJ) mostrando a Área de Proteção Ambiental (APA) Marinha Boto-cinza, delimitada pela região azul pontilhada.....	8
Figura 5 – Mapa da área de estudo (Baía de Sepetiba) ilustrando a divisão das subáreas A1 e A2, localizada na região costeira do Estado do Rio de Janeiro.....	10
Figura 6 – Foto da nadadeira dorsal de um exemplar de boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> , tirada em saída de campo com boa qualidade para esforços de foto-identificação, em águas costeiras do Rio de Janeiro. As marcas na nadadeira dorsal permitem a identificação do indivíduo BS#046.....	11
Figura 7 – Mapa de esforço das saídas de campo realizadas na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	13
Figura 8 – Esforço (em horas), total de encontros (dias) por mês e observação direta (em horas) de grupos de botos-cinza ( <i>Sotalia guianensis</i> ) na Baía de Sepetiba, entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	14
Figura 9 – Esforço (%) das subáreas (A1 e A2) vistoriadas na área de estudo (Baía de Sepetiba), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	14
Figura 10 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#034 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	18
Figura 11 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#046 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	19

Figura 12 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#055 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	20
Figura 13 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#060 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	21
Figura 14 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#074 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	22
Figura 15 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#075 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	23
Figura 16 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#080 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	24
Figura 17 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#085 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	25
Figura 18 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#121 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	26
Figura 19 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#161 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	27
Figura 20 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#170 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	28
Figura 21 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#177 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	29

Figura 22 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#178 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	30
Figura 23 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#201 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	31
Figura 24 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#261 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	32
Figura 25 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#307 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	33
Figura 26 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#317 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	34
Figura 27 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#330 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	35
Figura 28 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#409 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	36
Figura 29 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#460 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	37
Figura 30 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#488 estimada pelo método <i>Kernel Density</i> fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Total de dias de encontro e pontos utilizados dos indivíduos selecionados para análise na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	15
Tabela 2 – Porcentagem de descobrimento de novos indivíduos de <i>Sotalia guianensis</i> catalogados na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	15
Tabela 3 – Tamanho das áreas de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) em km <sup>2</sup> através do método <i>Kernel Density</i> fixo com validação cruzada dos quadrados mínimo (LSCV), empregado para a estimativa da área de vida de <i>Sotalia guianensis</i> na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	17
Tabela 4 – Profundidade média e valores de máximo e mínimo de cada boto-cinza selecionado para análise, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.....	39
Tabela 5 – Trabalhos publicados que exploram a área de vida de <i>Sotalia guianensis</i> nos últimos anos em regiões distintas do Brasil, por meio da técnica de foto-identificação associada à estimadores de áreas de vida.....	43

## SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	1
2 – OBJETIVOS.....	6
2.1 – GERAL.....	6
2.2 – ESPECÍFICOS.....	6
3 – MATERIAL E MÉTODOS.....	6
3.1 – <i>Área de estudo</i> .....	6
3.2 – <i>Coleta de dados</i> .....	8
3.3 – <i>Análise de dados</i> .....	10
4 – RESULTADOS.....	12
5 – DISCUSSÃO.....	39
6 – CONCLUSÕES.....	46
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

## 1. INTRODUÇÃO

O boto-cinza (*Sotalia guianensis*, Van Bénédén, 1864) é um odontoceto pertencente à família Delphinidae, da infraordem Cetacea (Jefferson *et al.*, 2015) (Figura 1). A distribuição da espécie limita-se ao sudoeste do Oceano Atlântico, com ocorrência quase contínua desde Honduras, (15°58'N, 85°42'W) na América Central, até Santa Catarina (27°35'S, 48°34'W), região sul do Brasil (Da Silva *et al.*, 2010) (Figura 2). Caracteriza-se por habitar águas rasas costeiras, com preferências por áreas mais protegidas, como baías, estuários e desembocaduras de rios (Da Silva & Best, 1996). Ao longo de sua distribuição, existem registros que apontam uma alta fidelidade de *S. guianensis* a baías e estuários (Azevedo *et al.*, 2005; Rossi-Santos *et al.*, 2007).

Diversos estudos sobre os hábitos alimentares sugerem que o boto-cinza não possui seletividade quanto ao consumo de presas, apresentando uma dieta oportunista. Entretanto, sua alimentação baseia-se principalmente na ingestão de peixes teleósteos, cefalópodes e camarões (Santos *et al.*, 2002; Flores & Da Silva, 2009). Esse delfínido de pequeno porte, possui um padrão de coloração acinzentado na região dorsal, atingindo tonalidades de rosa e branco no ventre, com uma nadadeira dorsal pequena de formato triangular e com a região posterior levemente curvada (Da Silva & Best, 1996; Flores & Da Silva, 2009). Além disso, não apresentam dimorfismo sexual aparente e possuem comportamento arredo na presença de embarcações, o que dificulta os estudos da espécie em seu habitat natural (Santos *et al.*, 2000).

Como característica de outros cetáceos, o boto-cinza tem uma longa longevidade, com estimativas de vida de cerca de 30 anos de idade (Rosas, 2000). A maturidade sexual ocorre aproximadamente aos 6 anos (Di-Benedito & Ramos, 2004) e, quando adultos, podem medir até 2,2 metros de comprimento e pesar em média 80 kg (Flores & Da Silva, 2009). Com relação a forma de organização social, *S. guianensis* é uma espécie gregária com indivíduos geralmente engajados em uma mesma atividade, sendo comum a formação de grupos de 1 a 15 indivíduos (Azevedo *et al.*, 2005; Da Silva *et al.*, 2010). A formação de grandes agregações também pode ocorrer, como já relatado na Baía de Sepetiba com grupos de 200 indivíduos (Simão *et al.*, 2000; Flach *et al.*, 2008a; Ribeiro-Campos, 2020) e na Baía da Ilha Grande, onde já foram avistados grupos de até 450 indivíduos (Lodi & Hetzel, 1998).

Como a maioria das espécies de cetáceos que habitam ambientes costeiros, o boto-cinza fica suscetível a diversas ameaças antrópicas causadas, principalmente, pelo crescente desenvolvimento urbano de cidades costeiras (Azevedo *et al.*, 2009). Ameaças como instalação de marinas e portos, atividades de aquicultura, tráfego de embarcações, exploração de recursos



marinhos, poluições química e sonora, são capazes de ocasionar perda e degradação do habitat, além de capturas incidentais em redes de pesca (Reeves *et al.*, 2003; Crespo *et al.*, 2010). Essas ameaças têm ocasionado o declínio populacional de diversas populações de cetáceos ao redor do mundo (Mei *et al.*, 2012; Tezanos-Pinto *et al.*, 2013), tal como já relatado na população de botos-cinza da Baía de Guanabara (Azevedo *et al.*, 2017). Tais fatores associados ao hábito costeiro da espécie faz com que *S. guianensis* se encontre atualmente com o status de “quase ameaçada” pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2019) e como “vulnerável” na lista de espécies ameaçadas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) no Brasil (ICMBio, 2019).



Figura 1 – Imagem do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) saltando em águas da região costeira do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Fonte: Acervo MAQUA.

O boto-cinza, assim como outros mamíferos marinhos, desempenham uma função fundamental no ecossistema devido à importância de seu papel ecológico. Por serem predadores de topo de cadeia, esses animais são capazes de regular populações de níveis tróficos inferiores, influenciando no equilíbrio ecossistêmico da região que habitam (Katona & Whitehead, 1998). Além disso, também podem ser importantes sentinelas (Bossart, 2010; Durante *et al.*, 2020), pois são capazes de refletir, em muitos casos, as mudanças no ambiente marinho. No caso de *S. guianensis*, essa característica tem sua relevância devido, principalmente, ao seu alto padrão de residência (Flores, 1999; Santos *et al.*, 2001; Rossi-Santos *et al.*, 2007; Nery *et al.*, 2008,

Azevedo *et al.*, 2017) e fidelidade ao habitat (Flores & Bazzalo, 2004; Azevedo *et al.*, 2007). Nesse contexto, o conhecimento acerca do padrão de distribuição da espécie é fundamental para compreender a dinâmica das populações e nortear a elaboração de estratégias de manejo e conservação desses animais.



Figura 2 – Mapa de distribuição do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) ao longo da costa do Oceano Atlântico, desde Honduras até Santa Catarina, Brasil.

Fonte: Retirado de Ribeiro-Campos, 2020.

Dessa forma, o reconhecimento individual é uma importante ferramenta para adquirir informações a respeito da história natural de um animal, além de padrões de movimentação, migração e fidelidade (Hammond *et al.*, 1990), incluindo sua área de vida. Entretanto, estudos com cetáceos envolvem algumas limitações devido às dificuldades de acompanhá-los em seu

habitat natural, como a permanência de todo o ciclo de vida no ambiente aquático, intervalos irregulares de mergulhos e locais imprevisíveis de reaparecimento (Wilson *et al.*, 1999). Para isso, uma técnica bastante reconhecida e amplamente empregada para o acompanhamento e reconhecimento individual é a foto-identificação (Würsig & Jefferson, 1990). Esta, permite a identificação dos indivíduos através de suas marcas naturais, com o auxílio de fotografias, sem o envolvimento de um contato direto com os animais (Hammond *et al.*, 1990).

A área de vida, ou “*home range*”, é um conceito ecológico definido por Burt (1943) como a área utilizada por um indivíduo em suas atividades normais de forrageamento, reprodução e cuidado parental, excluindo saídas ocasionais para fora da área. Interpretações mais atuais consideram que a área de vida de um animal trata-se de seu mapa cognitivo ou como um indivíduo entende e usa o ambiente que o cerca, com acesso de informações importantes de rotas e regiões, dado a disponibilidade de recursos em uma determinada área, que o animal reconhece e mantém na memória (Powell, 2000; Kie *et al.*, 2010). De modo geral, indivíduos pertencentes a uma mesma população, tendem a utilizar o habitat de formas diferentes, explorando mais algumas regiões que outras de sua área de vida (Samuel *et al.*, 1985). Essa escolha ocorre de maneira não aleatória e possivelmente varia de acordo com o sexo, a idade e sazonalidade (Burt, 1943).

Estimativas precisas do tamanho da área de vida são uma informação importante para o conhecimento a respeito da ecologia espacial de uma espécie (Powell, 2000). Entretanto, embora diversos estudos tenham focado em entender os padrões de distribuição e uso do hábitat de *S. guianensis*, (Rossi-Santos *et al.*, 2006; Azevedo *et al.*, 2007; Wedekin *et al.*, 2007; Carvalho, 2013) poucos estudos procuraram abordar temas sobre as variações da área de vida da espécie. No Brasil, alguns trabalhos foram publicados abordando essa temática utilizando dados de agrupamento de indivíduos (Azevedo *et al.*, 2007; Wedekin *et al.*, 2007), apesar das estimativas geradas com dados de grupo fornecerem informações da população como um todo e não para os indivíduos, como em caso de reconhecimento individual (Flores & Bazzalo, 2004; Hardt, 2005; Rossi-Santos *et al.*, 2007; Batista, 2008; Oshima *et al.*, 2010; Oshima, 2011; Schulze, 2012; Batista *et al.*, 2014; Flach, 2015; Oshima & Santos, 2016; Molina, 2017).

Diferentes variáveis ambientais podem influenciar na área de vida de um indivíduo, sejam elas bióticas ou abióticas. Dentre eles, fatores envolvendo a distribuição de presas, pressão de predação, competição e reprodução, assim como condições geomorfológicas, climatológicas e oceanográficas do habitat (Ballance *et al.*, 1992) são capazes de gerar efeitos diretos ou indiretos. Devido a isso, a escolha de um método adequado para descrever a área de vida é essencial para fornecer informações precisas da área que o animal utiliza, indicando, se

possível, os locais mais frequentemente usados, onde ocorrem maiores concentrações (Powell, 2000).

Desde o emprego do conceito na literatura, variados métodos foram desenvolvidos com o intuito de estimar com maior precisão a área de vida de um animal. Entretanto, poucos levam em consideração os pontos internos dos dados coletados, os quais são capazes de apresentar maior estabilidade e podem gerar tendências centrais para compreensão das áreas de vida (Powell, 2000). Nesse contexto, o método que vem sendo amplamente utilizado em estudos que exploram a distribuição espacial de cetáceos (Wedekin *et al.*, 2007; Carvalho, 2013; Milmann *et al.*, 2016; Carvalho *et al.*, 2020) e é considerado um dos mais eficientes em estudos sobre área de vida (Seaman & Powell, 1996; Powell, 2000), é o estimador *Kernel Density*.

Caracterizado como um método probabilístico, o *Kernel Density* apresenta como uma de suas principais vantagens a identificação de regiões com maiores concentrações de localizações (Powell, 2000). Nessas áreas, existe uma maior probabilidade de encontrar o animal, sendo reconhecidas como áreas preferenciais (Powell, 2000). Esse método interpreta os dados distribuídos numa área de estudo através de uma função de probabilidade e determina a largura dos *kerneis* (ou largura de influência) para gerar o resultado (Seaman & Powell, 1996; Powell, 2000).

A Baía de Sepetiba é reconhecida por ser uma importante área para a biodiversidade marinha do Brasil e por conter uma população residente de botos-cinza (Nery *et al.*, 2008), a qual é uma das maiores populações estimadas para a espécie ao longo de toda sua distribuição (Quintana, 2020). Entretanto, a região sofre com um acelerado processo de degradação e perda de habitat, ocasionado por atividades antrópicas, como os diversos empreendimentos portuários e industriais. E, embora exista uma ampla variedade de estudos sobre essa população (Flach *et al.*, 2008; Nery *et al.*, 2008; Dias *et al.*, 2009), há pouco conhecimento sobre o tamanho das áreas de vida dos indivíduos dessa região, existindo apenas um único estudo realizado por Flach (2015). Considerando a vulnerabilidade da espécie que habita ambientes costeiros e a degradação prevalente dessas regiões, o levantamento de informações referentes às áreas de vida desses animais é de extrema relevância para a elaboração e realização de planos de manejo e conservação.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Estimar a área de vida dos botos-cinza (*Sotalia guianensis*) na Baía de Sepetiba (RJ), no período de julho de 2017 a dezembro de 2019.

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Identificar e estimar as áreas de uso (K95%) e preferenciais de uso (K50%) de indivíduos da população de botos-cinza da Baía de Sepetiba (RJ);
- Identificar as profundidades utilizadas por indivíduos da população de botos-cinza na Baía de Sepetiba (RJ).

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Área de estudo

A Baía de Sepetiba está localizada na região centro-sul do Estado do Rio de Janeiro, nas coordenadas geográficas de latitude 22°54' a 23°04'S e de longitude 043°34' a 044°10'W (Figura 3). A região abrange 3 municípios: Rio de Janeiro, Mangaratiba e Itaguaí. Caracterizada como um estuário semiaberto, a baía conta com uma área de aproximadamente 520 km<sup>2</sup> de extensão, 305 km<sup>2</sup> de espelho d'água e 170,5 km de perímetro (SEMADS, 2001).

A baía possui profundidade média de 7,7 m, mas pode chegar a 30 m no canal central. Com um litoral de 130 km de extensão, é limitada ao norte pela Serra do Mar, ao sul pela Restinga de Marambaia e a oeste pela Ilha Grande. A conexão com o Oceano Atlântico ocorre através de um estreito canal existente em Barra de Guaratiba, na porção leste, e pelo conjunto de ilhas limitadas entre a Marambaia e o continente, na porção oeste (SEMADS, 2001).

A bacia hidrográfica da Baía de Sepetiba é composta por 11 rios, sendo o Guandu, o maior contribuinte do aporte de água doce e sedimentos da região. Essa contribuição aumentou após a transposição do rio Paraíba do Sul, na segunda metade do século XX (SEMADS, 2001). Na porção nordeste da baía, onde está concentrada a desembocadura de grande parte dos rios, o Canal de São Francisco se destaca por corresponder a cerca de 86% de todo o aporte fluvial (Molisani *et al.*, 2004).

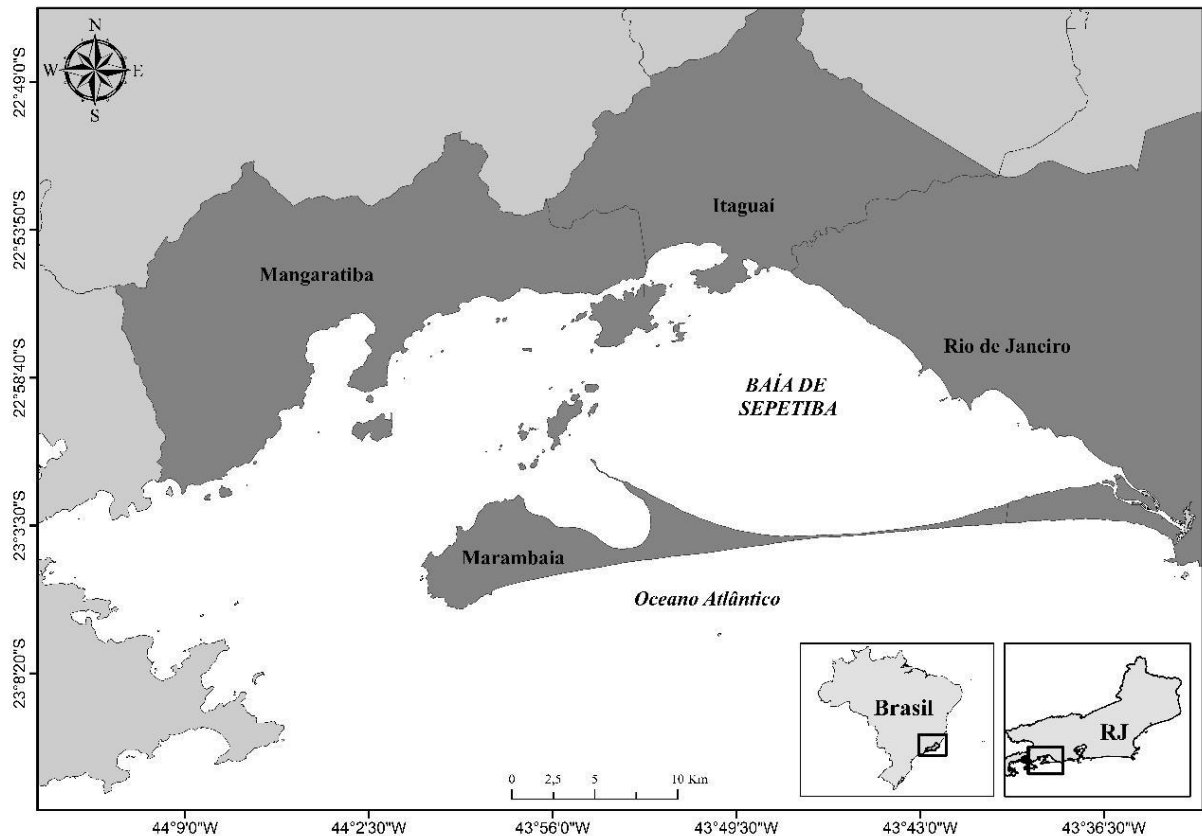


Figura 3 – Mapa da Baía de Sepetiba localizada na região centro-sul do Estado do Rio de Janeiro, cercada pelos municípios de Mangaratiba, Itaguaí e Rio de Janeiro. A porção leste da baía da Ilha Grande foi considerada parte da Baía de Sepetiba.

Fonte: A autora, 2020.

A circulação de água da baía é regida pelo fluxo de marés, porém também é influenciada pelos ventos e morfologias costeira e de fundo. Devido à profundidade e o aporte de águas fluviais, a porção interior da baía difere da porção mais externa, que recebe maior influência de águas oceânicas, caracterizada, portanto, por maior uma salinidade e turbidez (Signorini, 1980; SEMADS, 2001).

Apesar de apresentar um importante valor ecossistêmico devido à presença de manguezais, praias, ilhas, costões rochosos e restingas (SEMADS, 2001), a Baía de Sepetiba sofre com um acentuado processo de degradação ambiental. A região conta com uma população estimada em 1,4 milhões de habitantes e um complexo industrial em seu entorno, possuindo como principais problemas, a poluição gerada por efluentes domésticos, industriais e agropecuários (SEMADS, 2001; Molisani *et al.*, 2004).

Reconhecida por sua complexa biodiversidade, a região apresenta atualmente 6 Unidades de Conservação (UCs), sendo elas: a Reserva Biológica Estadual de Guaratiba (REBIO), a Área de Proteção Ambiental de Sepetiba II (APA), a APA da Orla Marinha de Sepetiba, o Parque Estadual Cunhambebe e a APA de Mangaratiba, que abrange algumas ilhas no interior da baía e a Ilha de Marambaia (INEA, 2015). A única UC de proteção marinha é a APA Marinha Boto-Cinza (Figura 4), decretada pela Lei municipal N° 940 em 2015, devido ao reconhecimento da região como uma importante área para a biodiversidade marinha, assim como para o boto-cinza.

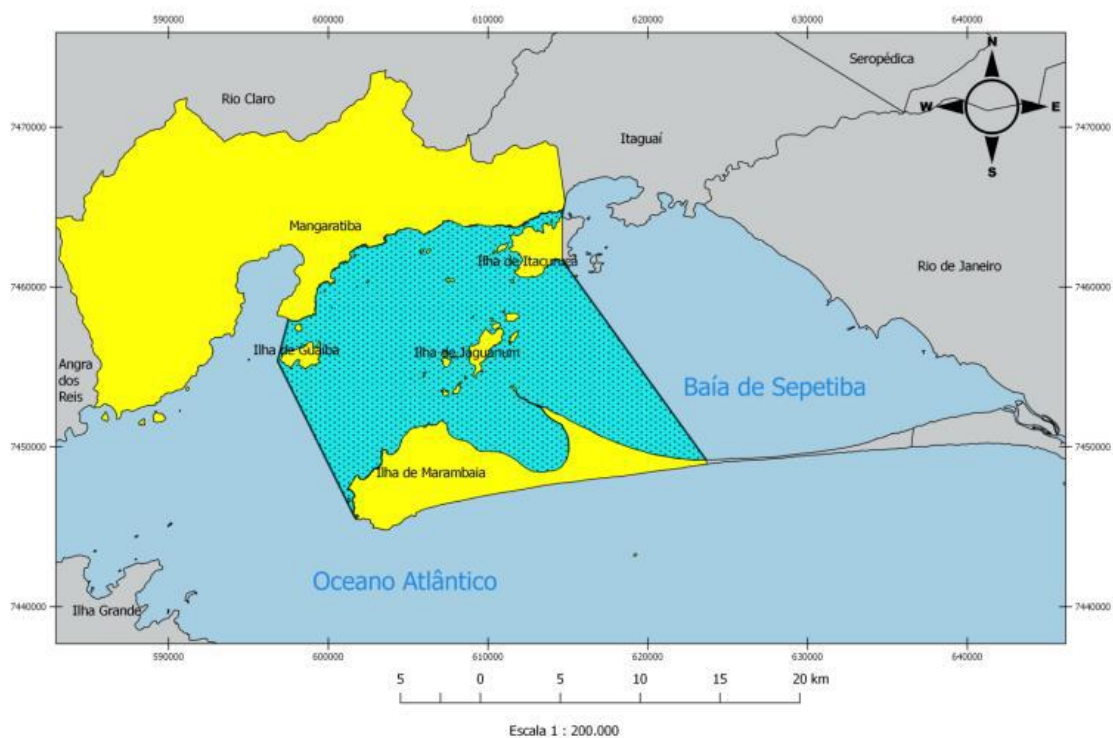


Figura 4 – Mapa da Baía de Sepetiba (RJ) mostrando a Área de Proteção Ambiental (APA) Marinha Boto-cinza, delimitada pela região azul pontilhada.

Fonte: Retirada do Plano de Manejo da APA Marinha Boto-Cinza, Prefeitura de Mangaratiba (SMMA, 2019).

### 3.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de 4 saídas por mês, no período entre julho de 2017 a dezembro de 2019 na Baía de Sepetiba. As buscas por grupos de botos-cinza foram realizadas em embarcações motorizadas de 26 e 15 pés, em condições de mar  $\leq 2$  na escala *Beaufort*. Acima desse valor, as condições climáticas e de navegação são consideradas

prejudiciais na localização dos botos devido às ondulações geradas pelo vento. O horário das saídas de campo ocorreu entre 7h e 17h, aproximadamente.

A baía foi dividida em duas subáreas (A1 e A2) (Figura 5) onde foram realizadas rotas alternadas, em movimentos zigue-zague, com o objetivo de cobrir toda a área de estudo de maneira uniforme e garantir uma busca homogênea ao longo da área amostrada pelos botos-cinza. A velocidade da embarcação nas transecções se manteve constante ao longo das buscas, variando entre 8 a 12 nós. As saídas de campo eram compostas por, no mínimo, 3 tripulantes: um piloto, um anotador de planilhas e um fotógrafo.

Ao encontrar um grupo de botos-cinza, dados de hora do dia e localização geográfica eram registrados imediatamente usando um GPS portátil (*Garmin etrex 10*). Para a aproximação do grupo, a embarcação desacelerava e mantinha-se em ponto neutro até a habituação dos animais à mesma, a fim de evitar interferências em seu comportamento natural (Azevedo, 2005). Posteriormente, para esforços de foto-identificação, a embarcação mantinha-se em uma posição paralela aos botos, seguindo o sentido de seus movimentos. O objetivo de tal processo permite ter uma boa visão lateral dos botos para que se possa fotografar a nadadeira dorsal no melhor ângulo possível. Para a técnica de foto-identificação, foram utilizadas duas câmeras digitais: uma Canon 70D e uma Canon 40D, com lentes de 100-400 mm cada. O acompanhamento dos grupos foi realizado à uma distância entre 5 a 15 metros.

A observação foi realizada por meio do método de observação e acompanhamento do grupo focal (Altmann, 1974), com registros de dados em intervalos de 5 minutos. Essa metodologia visa identificar um animal facilmente reconhecível através de marcas naturais e acompanhá-lo, afim de facilitar sua identificação, assim como o grupo ao qual está inserido. Além da hora do dia e coordenadas geográficas, também foram coletados dados de profundidade local, à qual foi obtida por meio da sonda da embarcação. Tais dados eram anotados em um caderno de campo e digitalizados em uma planilha *Excel 2016* no laboratório.



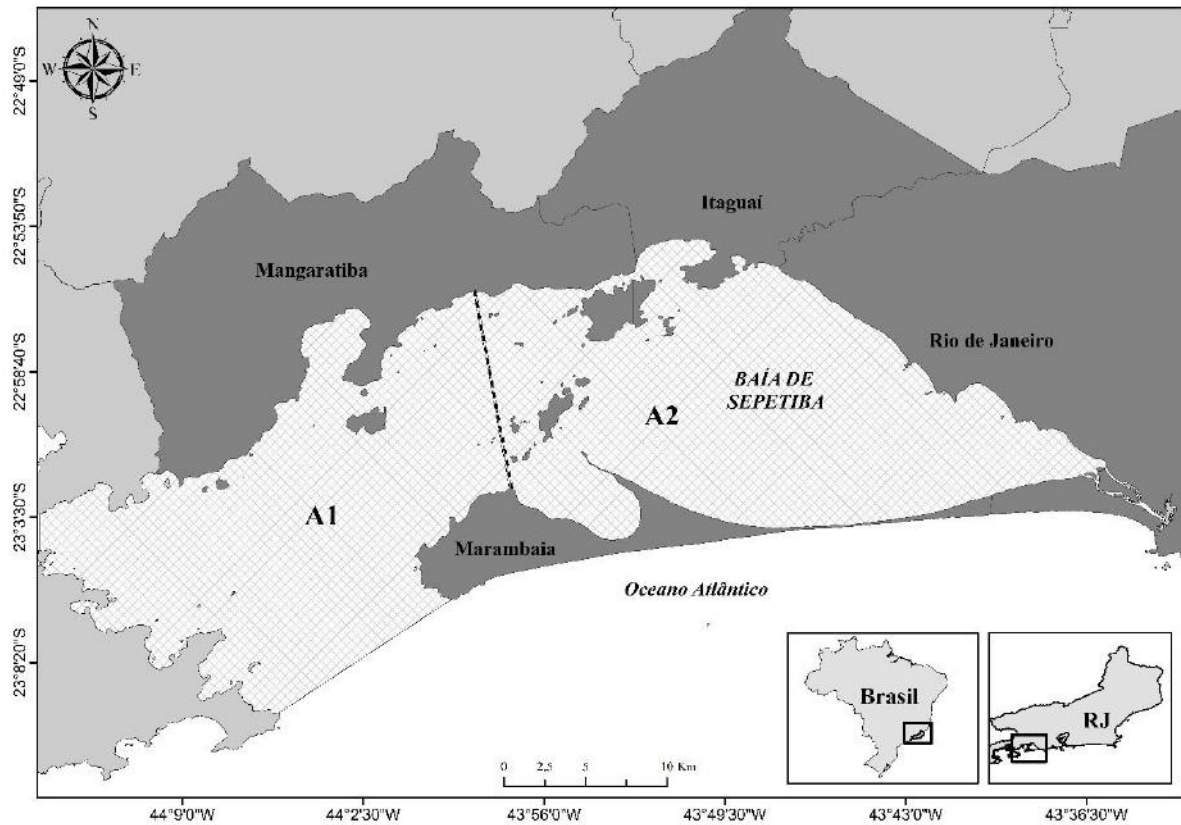


Figura 5 – Mapa da área de estudo (Baía de Sepetiba) ilustrando a divisão das subáreas A1 e A2, localizada na região costeira do Estado do Rio de Janeiro.

Fonte: A autora, 2020.

### 3.3 Análise de dados

Os indivíduos foram identificados individualmente por meio de entalhes e cortes da nadadeira dorsal (Hammond *et al.*, 1990). As fotos com boa qualidade obtidas em campo, isto é, com ângulo, foco e iluminação que permitissem uma visualização detalhada do perfil da nadadeira dorsal (Figura 6), eram separadas para comparar com o catálogo no programa *Darwin* (Eckerd College). Este é um software que tem como função auxiliar na técnica de foto-identificação, através da criação de um catálogo e a comparação de nadadeiras dorsais. Para confirmar o indivíduo, eram necessárias, pelo menos, 2 pessoas. Essa identificação dos animais, permitia contabilizar o número de avistagens que cada indivíduo foi observado em campo.

Os pontos, ou seja, as coordenadas geográficas selecionadas para análise, foram obtidas a partir da hora da foto que o indivíduo foi identificado. Caso o animal fosse identificado em mais de uma foto no mesmo dia que foi avistado, os pontos eram selecionados em intervalos de

uma hora, a fim de minimizar amostragens consecutivas e reunir um número de amostras adequado para as estimativas de áreas de vida.



Figura 6 – Foto da nadadeira dorsal de um exemplar de boto-cinza, *Sotalia guianensis*, tirada em saída de campo com boa qualidade para esforços de foto-identificação, em águas costeiras do Rio de Janeiro. As marcas na nadadeira dorsal permitem a identificação do indivíduo BS#046.

Fonte: Acervo MAQUA.

As coordenadas geográficas foram digitalizadas em arquivo *Excel 2016* e, posteriormente, plotadas no programa *ArcGIS 10.3* (ESRI – *Environmental Systems Research Institute*). Em seguida, foram convertidas em formato *shapefile* e projetadas para o sistema de coordenadas UTM SIRGAS 2000 (sistema geodésico adotado pelo Brasil), para elaboração dos mapas e cálculo das áreas de vida. A ferramenta *Merge* presente no *ArcGIS* foi utilizada para gerar o mapa do esforço amostral das transecções.

A estimativa do tamanho da área de vida foi calculada através do método *Kernel Density*, presente no pacote de ferramentas *Home Range Tools* (HRT), uma extensão do *ArcGIS*. Os polígonos gerados que tiveram sobreposição com porções de terra foram recortados e recalculados após a utilização da ferramenta *Clip*, também proveniente do *ArcGIS*. Uma das

formas de uso do método é utilizando uma largura de influência única, a qual se mantém constante ao longo da distribuição dos dados e é conhecida como *Kernel fixo*. Já quando a largura de influência varia ao longo dessa distribuição, a variação do método aplicado chama-se *Kernel adaptativo* (Seaman & Powell, 1996; Powell, 2000). Para o presente estudo, foi escolhido o *kernel fixo*, por ser considerado o mais adequado para a interpretação dos dados nas análises das áreas de vida (Seaman *et al.*, 1999; Carvalho, 2018). O processo de “validação cruzada de quadrados mínimos” (LSCV) foi selecionado para determinar a largura de influência. Essa validação seleciona a largura com o menor erro estimado e é considerada a mais adequada para apresentar dados que não possuem uma distribuição normal ao longo da área de estudo, o que é o caso de dados de localizações de animais (Powell, 2000). As categorias utilizadas foram a das áreas de 95% (K95) e 50% (K50), que representam a probabilidade de encontrar os animais na área de estudo. A área de 95% representa a área de vida geral de uso do animal, com descarte de 5% por considerar possíveis saídas esporádicas do animal a regiões fora da área amostrada. As áreas estimadas de 50% são definidas como as áreas preferenciais de uso, em que há maior concentração de dados.

#### 4. RESULTADOS

Entre julho de 2017 e dezembro de 2019, 115 dias de saídas de campo foram realizadas, totalizando 670 horas de esforço no mar e 7.274,9 km percorridos durante a transecção (Figura 7). Os esforços de observação direta dos grupos de botos-cinza somaram 344 horas e esteve presente nas duas subáreas amostradas (A1 e A2), as quais foram vistoriadas 155 vezes ao todo (Figuras 8 e 9). A porcentagem vistoriada nas subáreas A1 e A2 foram de 49% e 51%, respectivamente.

Das 115 saídas de campo, 105 tiveram encontros com a espécie, nos quais foram observados 317 grupos de botos-cinza. No período do estudo, foram catalogados 1053 indivíduos por meio da técnica de foto-identificação, dos quais 21 apresentaram 14 ou mais dias de avistagens e foram selecionados para as estimativas do tamanho da área de vida (Tabela 1). Os pontos selecionados a partir da hora da foto de cada indivíduo variaram entre 14 e 33. A porcentagem de novos indivíduos foi diminuindo ao longo do tempo de monitoramento da população (Tabela 2).

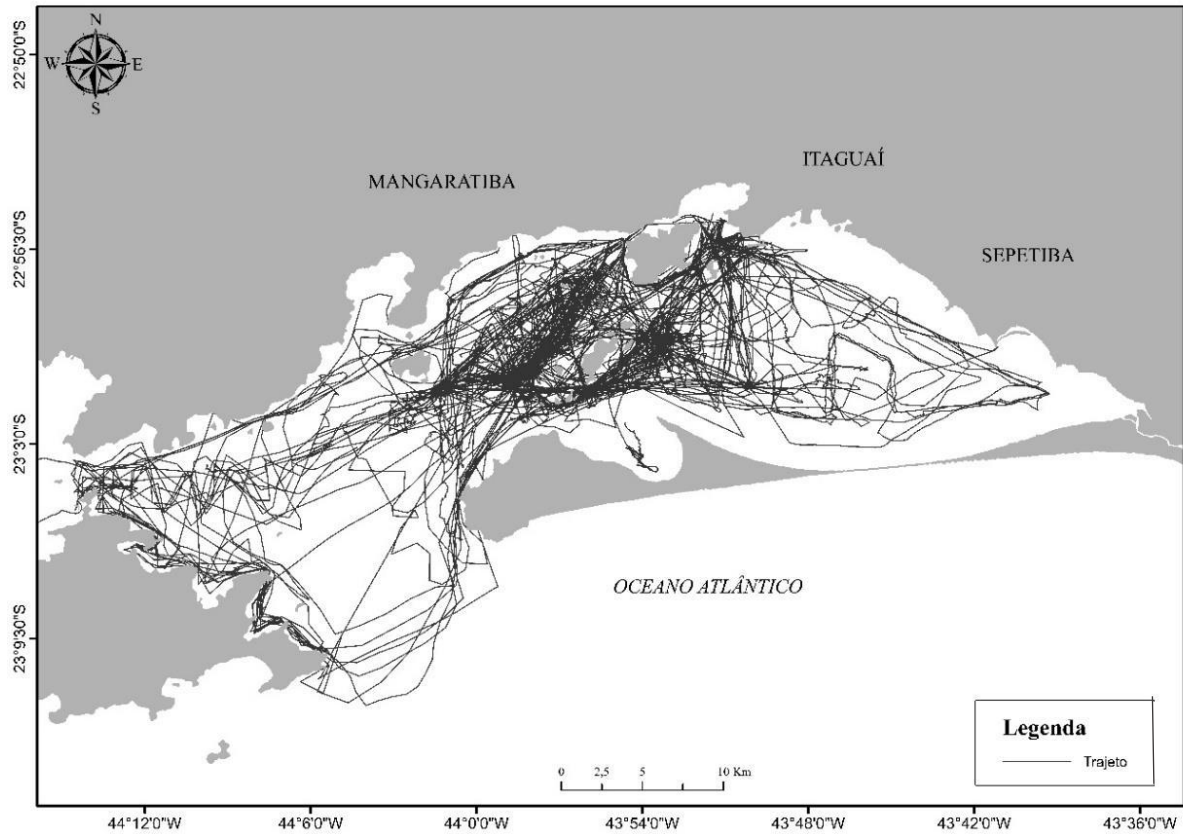


Figura 7 – Mapa de esforço das saídas de campo realizadas na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O traçado cinza escuro representa o trajeto realizado durante o percurso da embarcação à procura de botos-cinza.

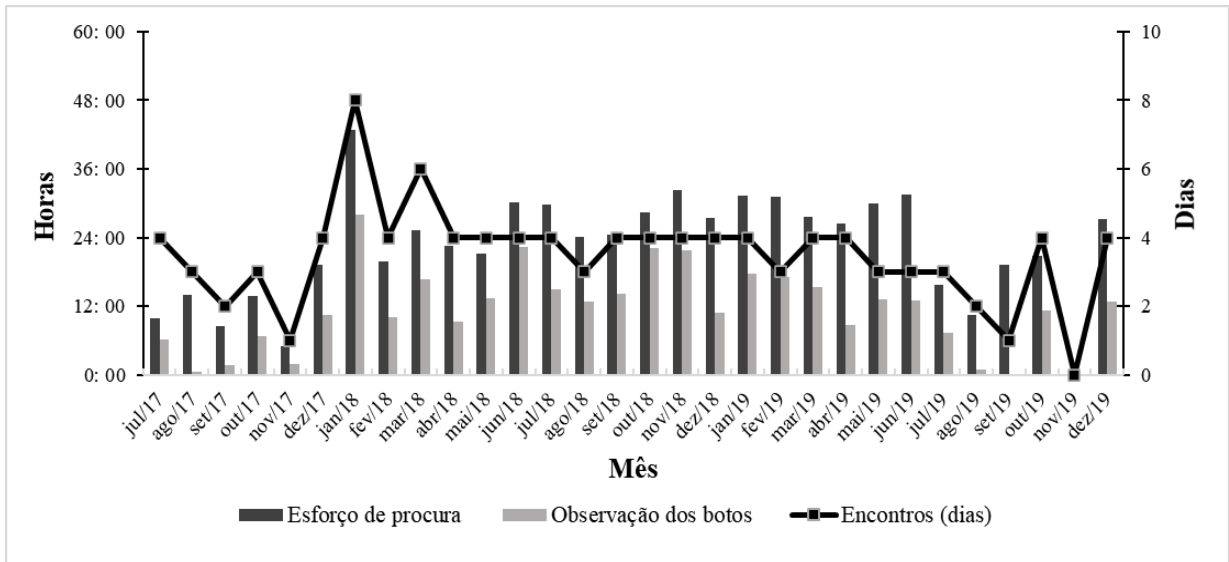


Figura 8 – Esforço (em horas), total de encontros (dias) por mês e observação direta (em horas) de grupos de botos-cinza (*Sotalia guianensis*) na Baía de Sepetiba, entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: Esforço de procura = total de horas mensais empregadas na procura por grupos de botos-cinza na Baía de Sepetiba; Observação dos botos = total de horas mensais utilizadas na observação dos botos-cinza (período de acompanhamento dos animais); Encontros = total de dias por mês que houve encontro com os botos.

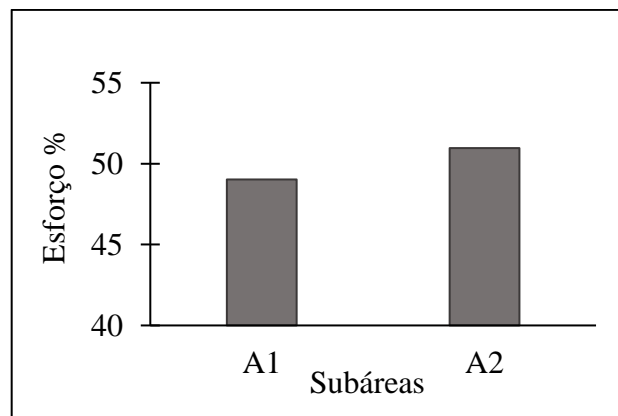


Figura 9 – Esforço (%) das subáreas (A1 e A2) vistoriadas na área de estudo (Baía de Sepetiba), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: A barra cinza representa o total de esforço (em %) empregado na vistoria das subáreas A1 e A2.

Tabela 1 – Total de dias de encontro e pontos utilizados dos indivíduos selecionados para análise na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

<b>Indivíduo</b>	<b>Nº de dias de encontro</b>	<b>Pontos selecionados</b>
BS#034	17	19
BS#046	25	27
BS#055	14	15
BS#060	17	23
BS#074	15	21
BS#075	32	33
BS#080	15	16
BS#085	24	24
BS#121	14	19
BS#161	15	18
BS#170	15	16
BS#177	19	21
BS#178	19	20
BS#201	24	26
BS#261	14	14
BS#307	19	24
BS#317	17	19
BS#330	18	26
BS#409	16	21
BS#460	14	15
BS#488	19	19

Legenda: Indivíduo = identificação individual do boto-cinza foto-identificado no catálogo; Nº de dias de encontro = total de dias de avistagens de cada indivíduo entre julho de 2017 e dezembro de 2019; Pontos selecionados = total de localizações geográficas selecionadas pela hora da foto que o indivíduo foi identificado utilizadas na análise.

Tabela 2 – Porcentagem de descobrimento de novos indivíduos de *Sotalia guianensis* catalogados na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

<b>Ano</b>	<b>Total de indivíduos</b>	<b>N de indivíduos novos</b>	<b>% de novos indivíduos</b>
2017	167	-	-
2018	891	724	81,2
2019	1053	162	15,4

Legenda: Total de indivíduos = número total de indivíduos foto-identificados no catálogo; N de indivíduos novos = total de indivíduos novos acrescentados ao catálogo; Porcentagem de novos indivíduos = total de novos indivíduos divididos pelo total de indivíduos já catalogados.

Os tamanhos das áreas de uso (K95%) variaram entre 16,4 e 189,7 km<sup>2</sup> ( $53,9 \pm 47,3$ ) pelo método kernel fixo com LSCV, enquanto a área preferencial (K50%) variou entre 3,2 e 39,6 km<sup>2</sup> ( $9,5 \pm 9,0$ ) para o mesmo método (Tabela 3). Três indivíduos apresentaram estimativas de áreas de vida bem acima da média, com valores que ultrapassaram 100 km<sup>2</sup>. A região mais utilizada pelos botos-cinza foi a área em torno da Ilha de Jaguanum, como pode ser observado nos mapas (Figuras 10 a 30). As áreas foram calculadas a partir dos polígonos cortados, após a remoção das porções de terra quando necessária, os quais tiveram proporções pouco variáveis das áreas estimadas originais. Os indivíduos utilizaram profundidades que variaram entre 3,8 e 35,8 metros. A menor profundidade média foi utilizada pelos indivíduos BS#060 ( $11,0 \pm 2,2$ ) e BS#161 ( $12,5 \pm 3,3$ ), enquanto a maior pode ser observada pelo indivíduo BS#080 ( $16,4 \pm 7,0$ ) (Tabela 4).

Tabela 3 – Tamanho das áreas de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) em km<sup>2</sup> através do método *Kernel Density* fixo com validação cruzada dos quadrados mínimo (LSCV), empregado para a estimativa da área de vida de *Sotalia guianensis* na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

<b>Indivíduo</b>	<b>N</b>	<b>Kernel fixo LSCV 95%</b>	<b>Kernel fixo LSCV 50%</b>
BS#034	19	38,4	6,3
BS#046	27	27,1	4,6
BS#055	15	189,7	39,6
BS#060	23	43,6	9,0
BS#074	21	71,5	15,2
BS#075	33	29,5	3,8
BS#080	16	30,4	5,0
BS#085	24	48,5	8,0
BS#121	19	49,5	8,4
BS#161	18	29,6	5,9
BS#170	16	29,8	5,7
BS#177	21	20,2	3,9
BS#178	20	35,0	5,6
BS#201	26	35,0	5,6
BS#261	14	44,3	6,8
BS#307	24	128,9	17,1
BS#317	19	163,0	28,1
BS#330	26	16,4	3,2
BS#409	21	30,1	5,3
BS#460	15	48,6	9,6
BS#488	19	21,9	3,7
Média		53,9	9,5
Desvio padrão		47,3	9,0

Legenda: Indivíduo = identificação do boto-cinza no catálogo; N = total de pontos selecionados para a estimativa da área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%).



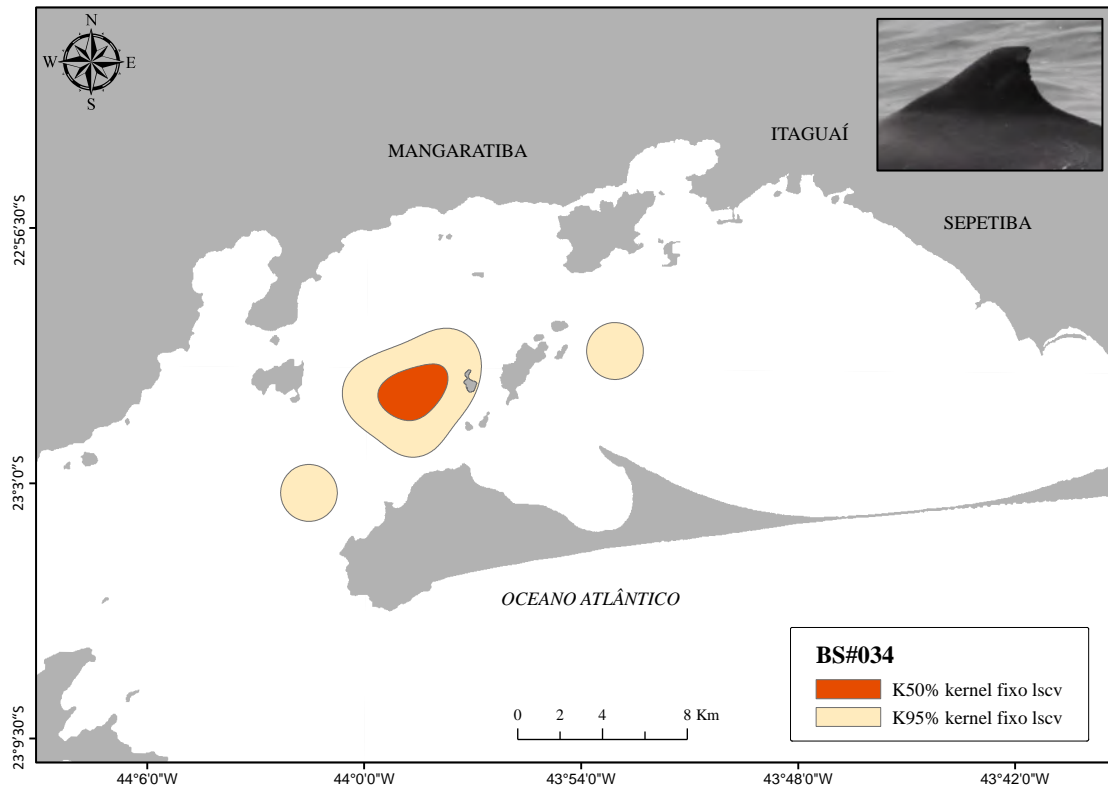


Figura 10 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#034 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#034.

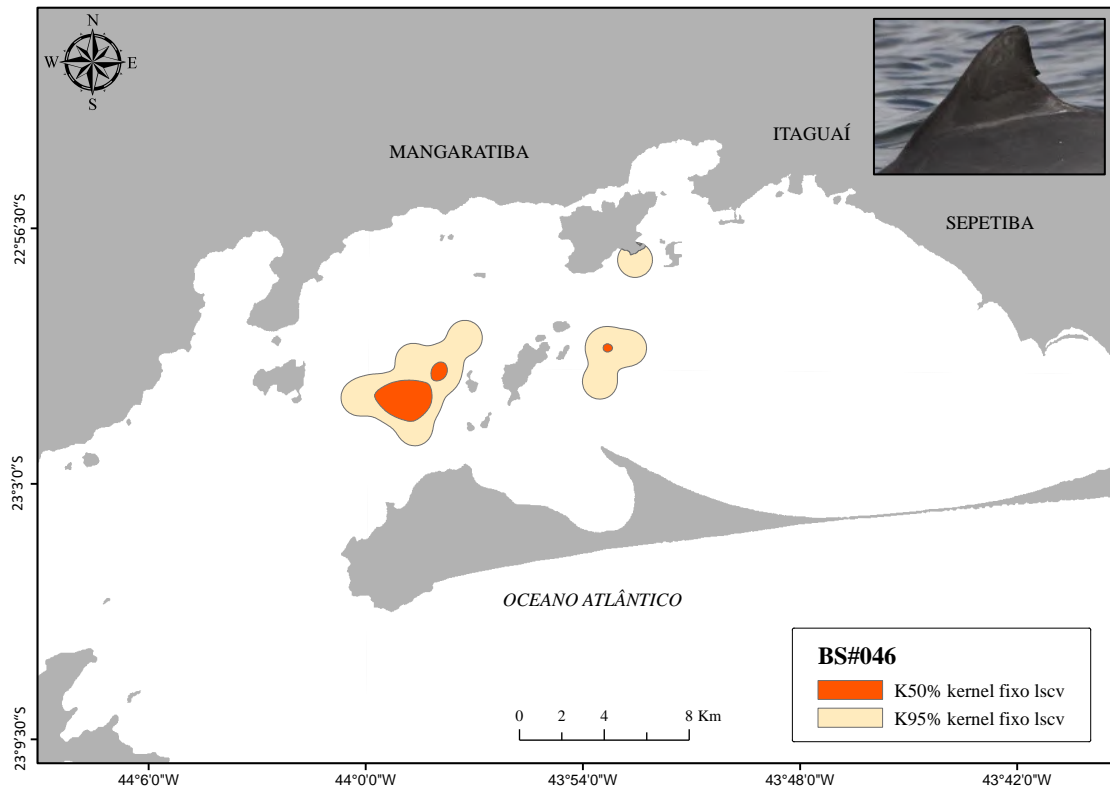


Figura 11 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#046 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#046.

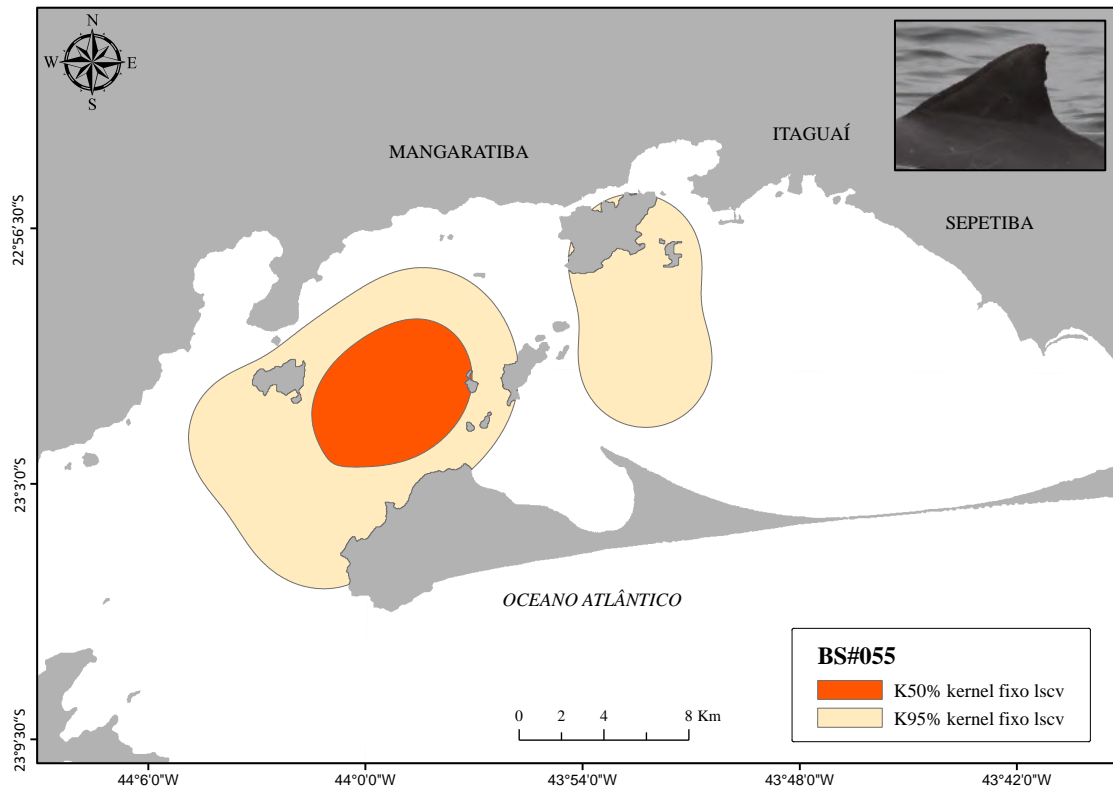


Figura 12 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#055 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#055.

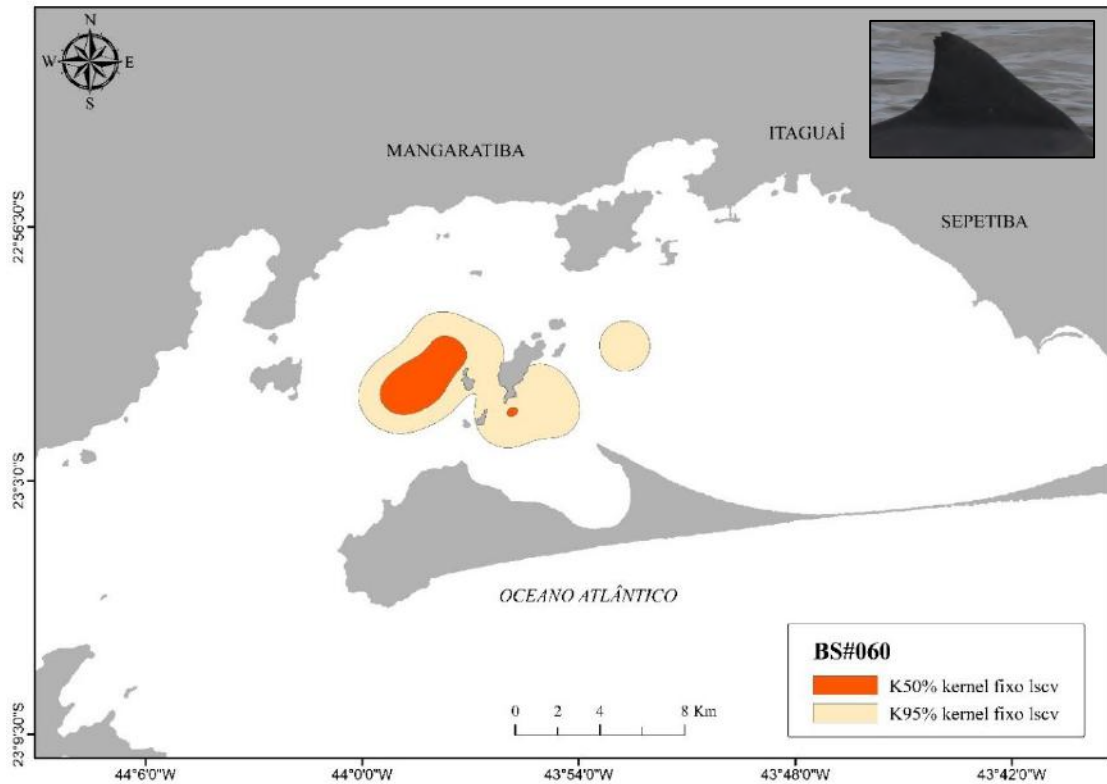


Figura 13 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#060 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#060.

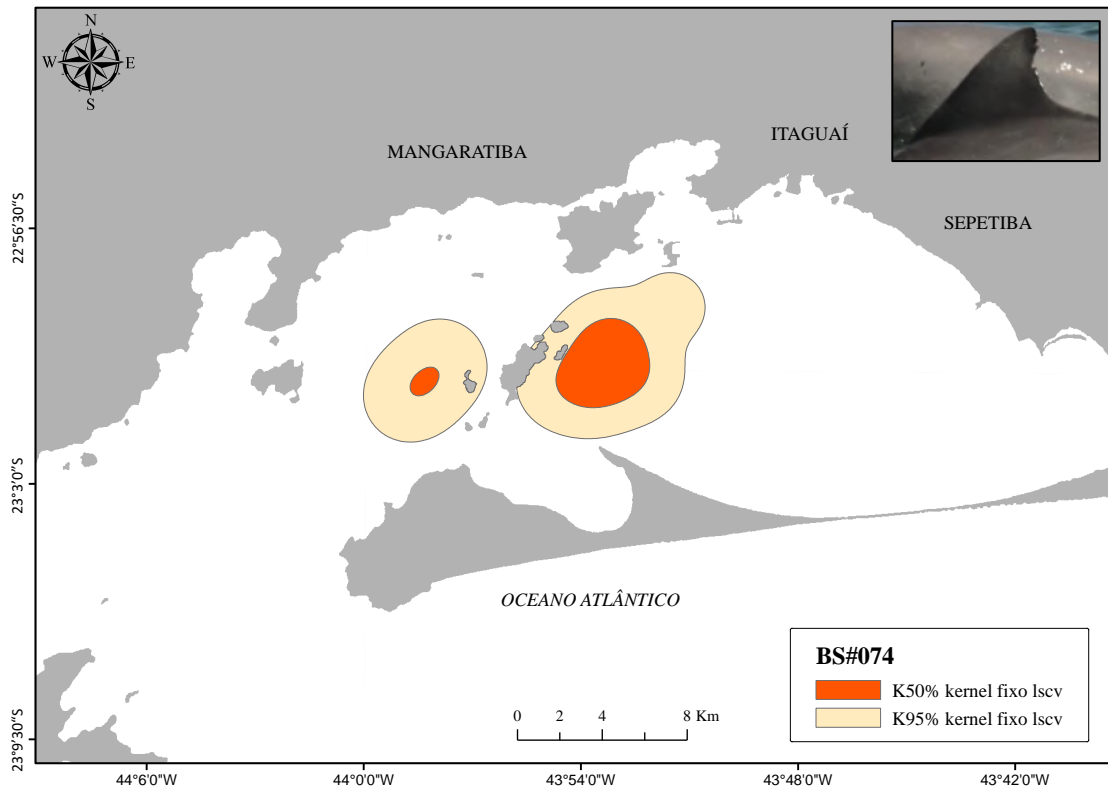


Figura 14 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#074 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#074.

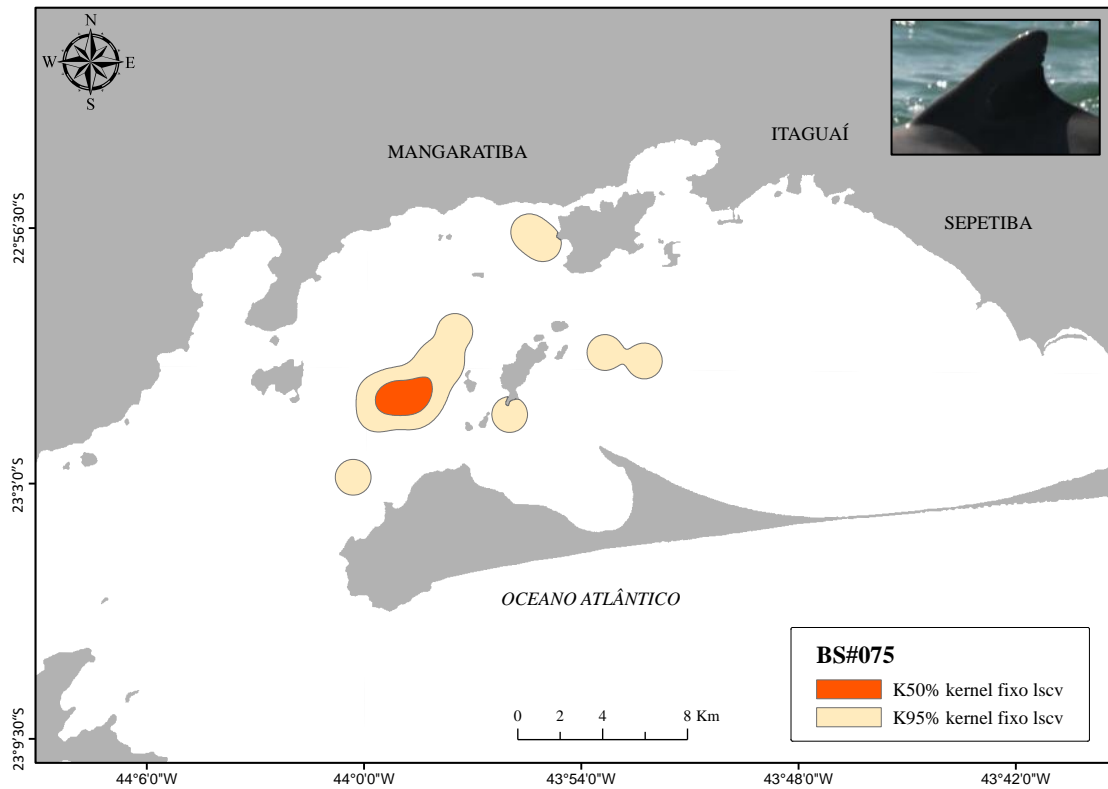


Figura 15 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#075 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#075.

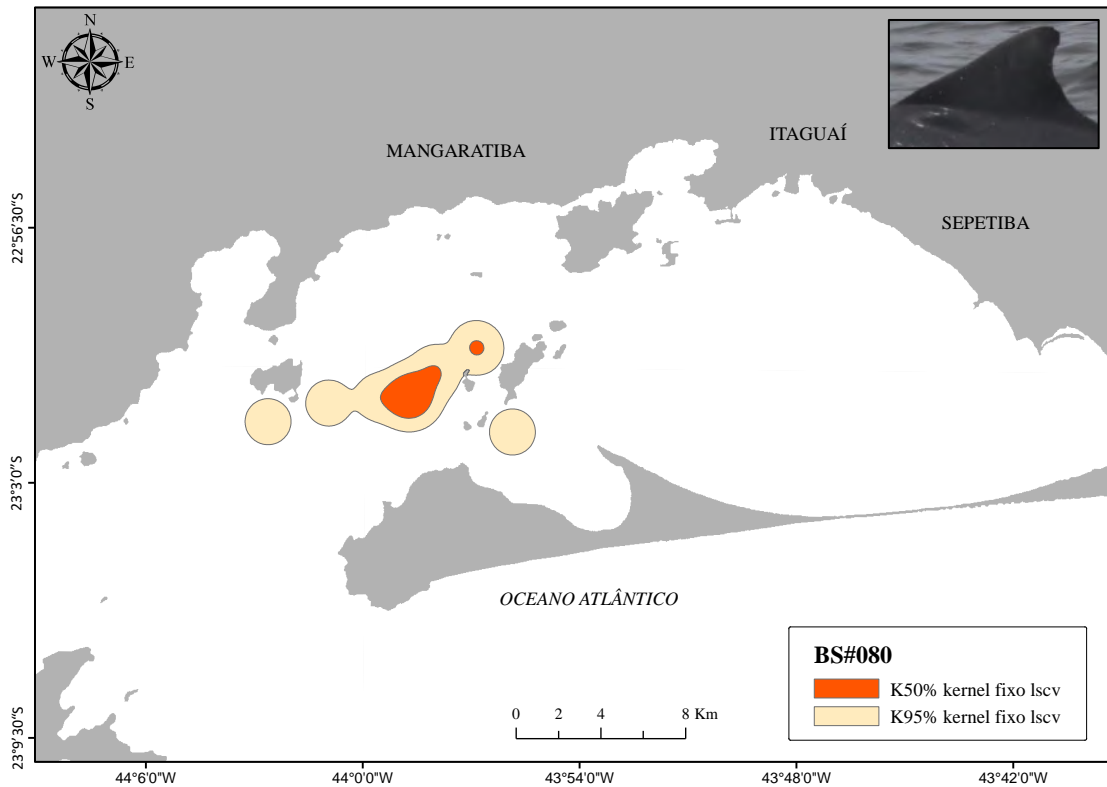


Figura 16 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#080 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#080.

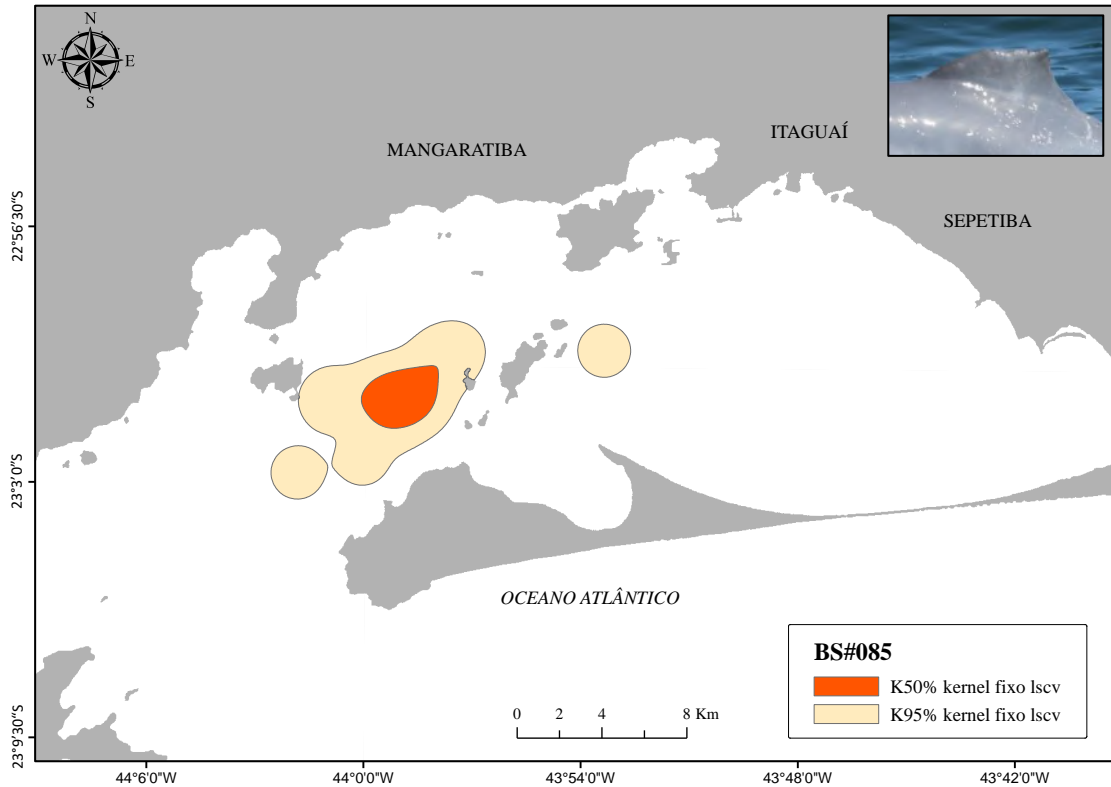


Figura 17 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#085 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#085.



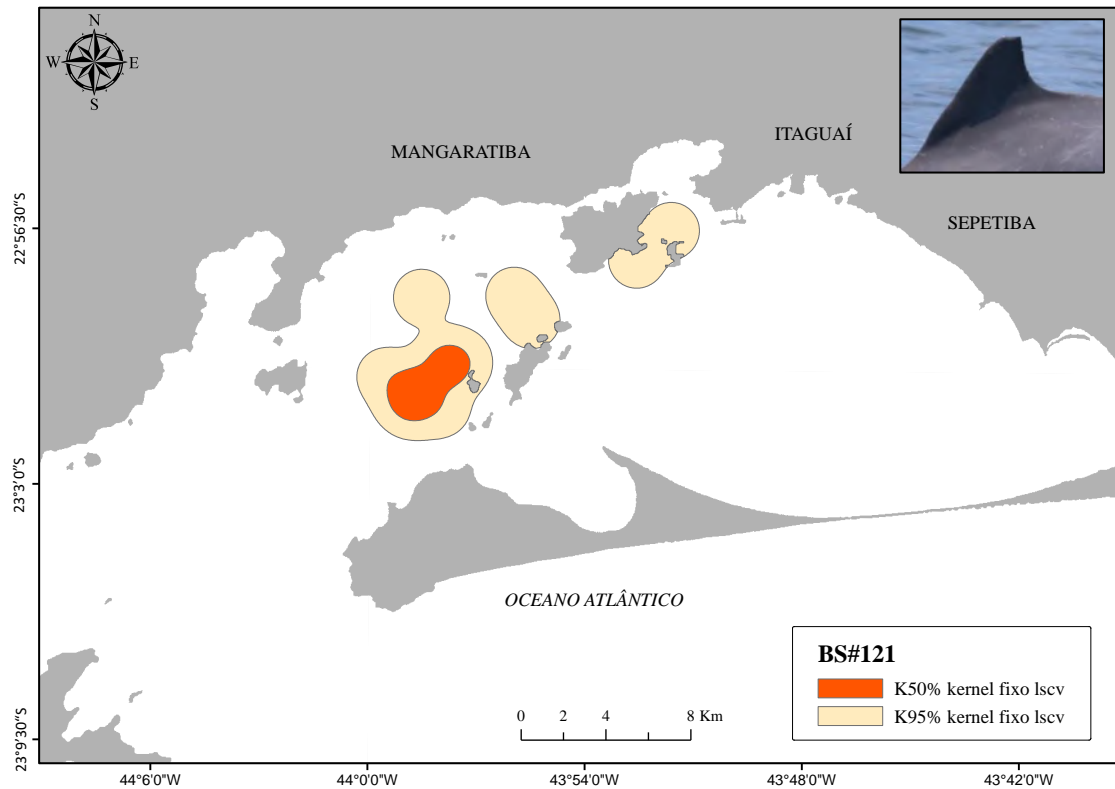


Figura 18 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#121 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#121.

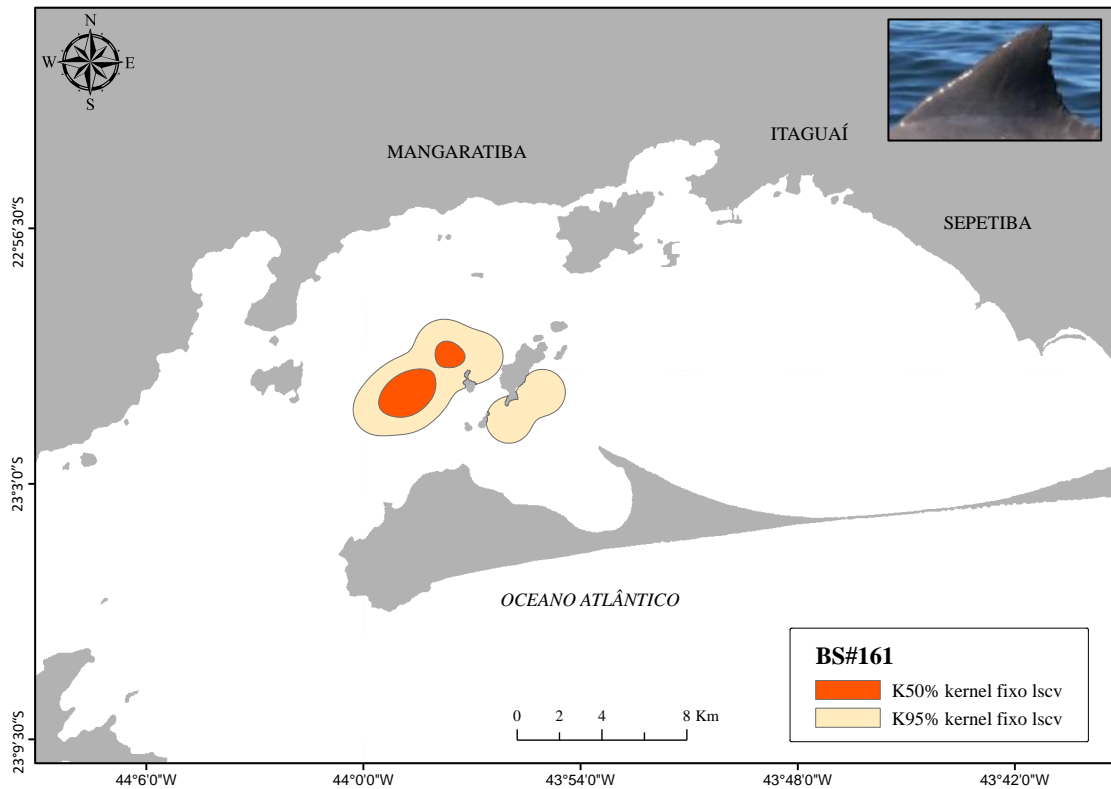


Figura 19 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#161 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#161.

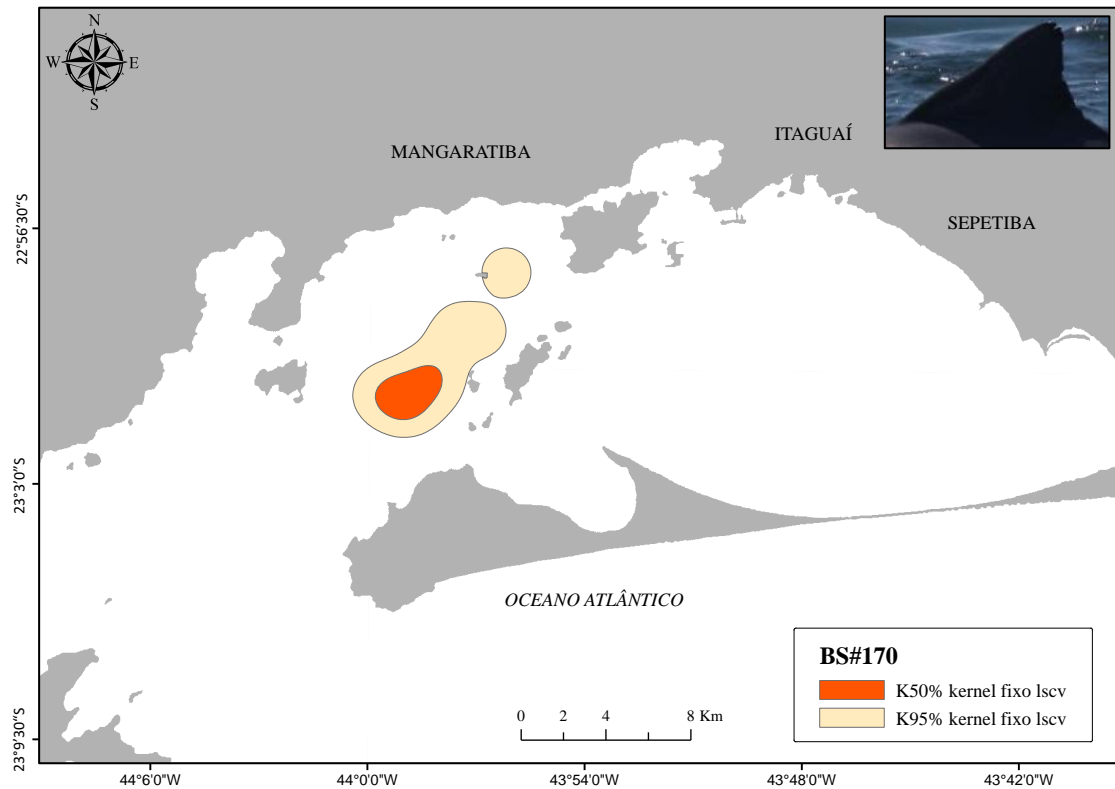


Figura 20 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#170 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#170.

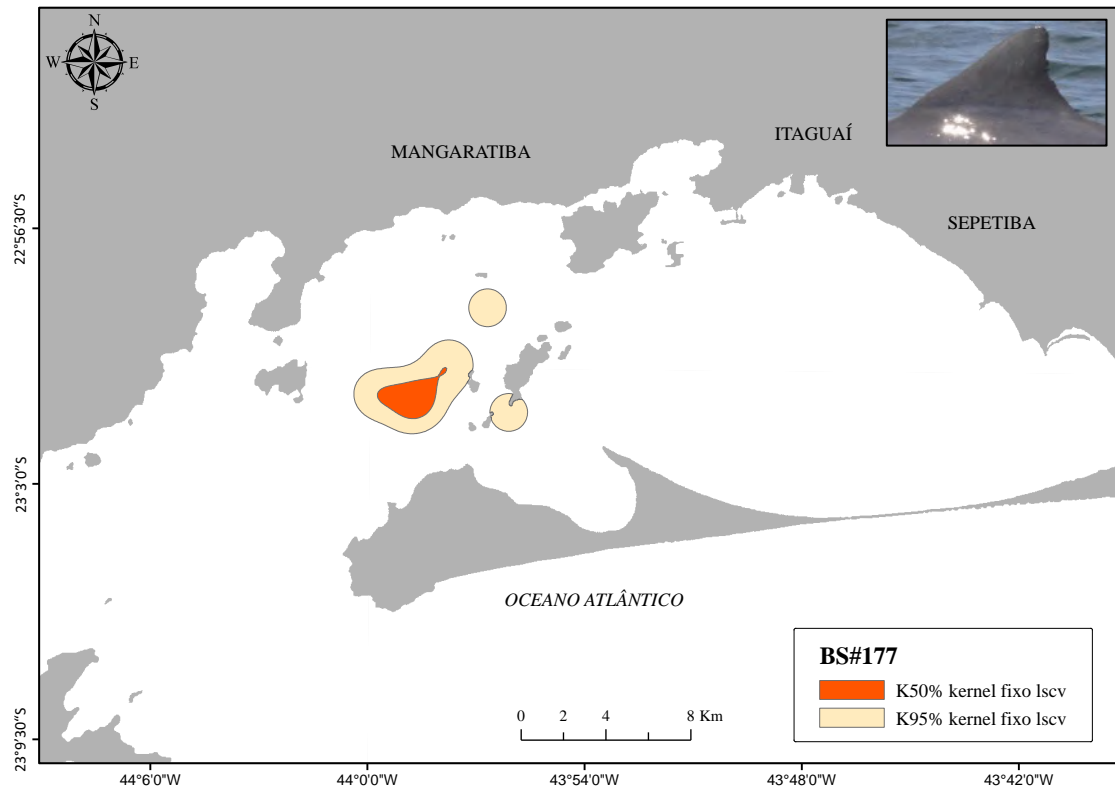


Figura 21 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#177 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#177.

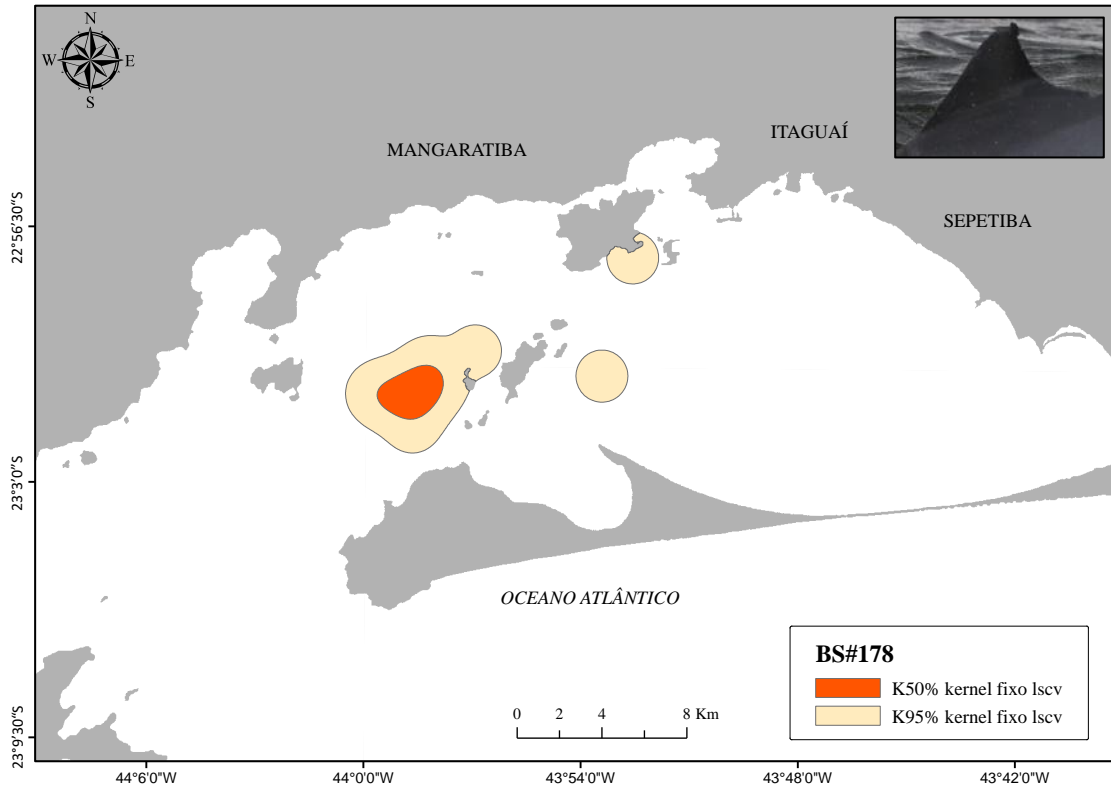


Figura 22 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#178 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#178.

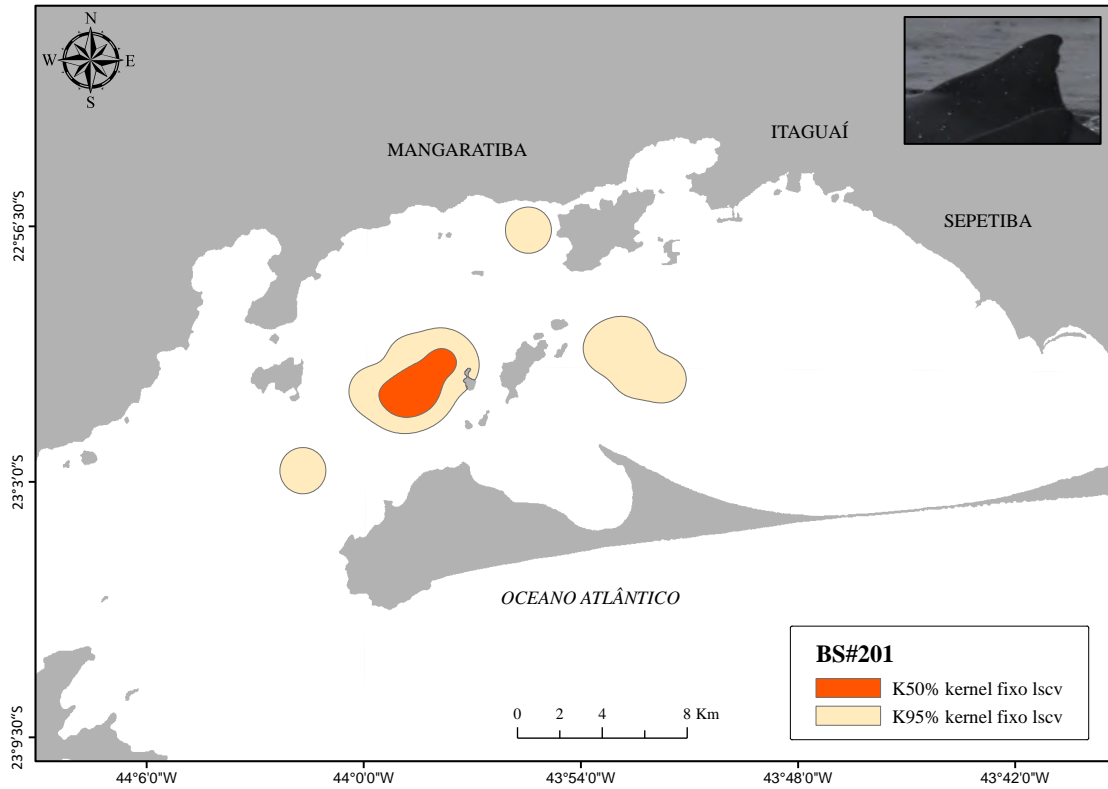


Figura 23 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#201 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#201.

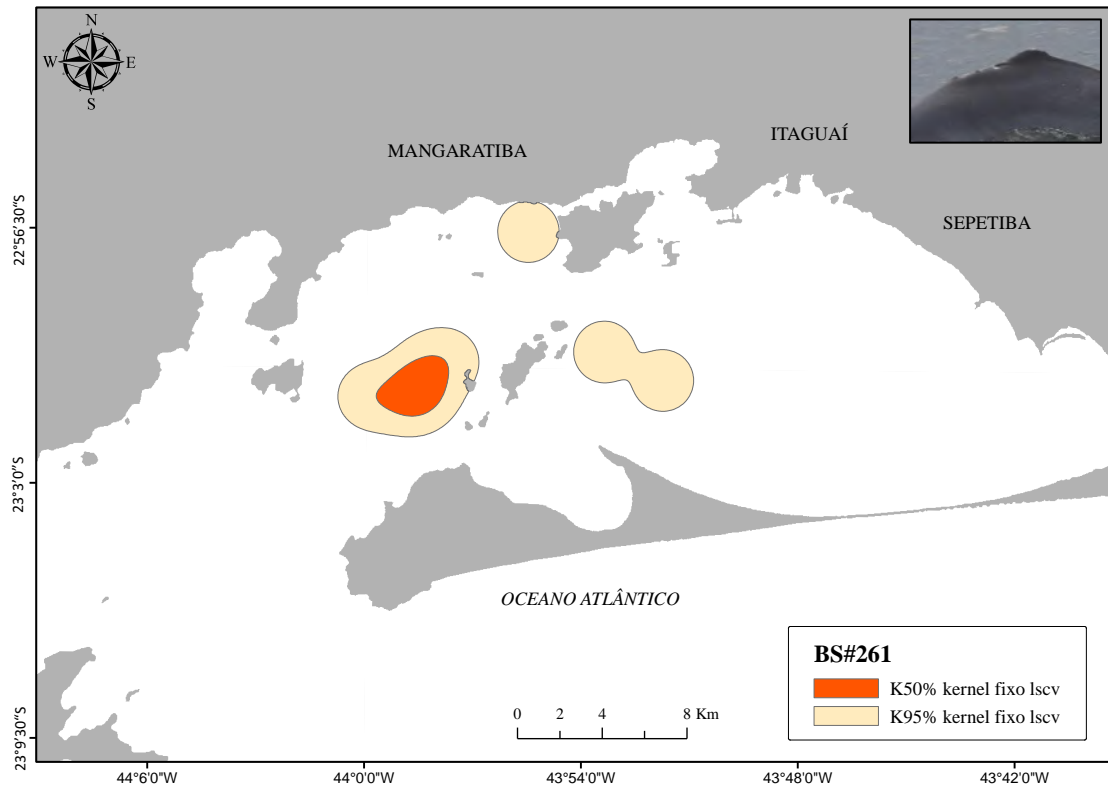


Figura 24 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#261 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#261.

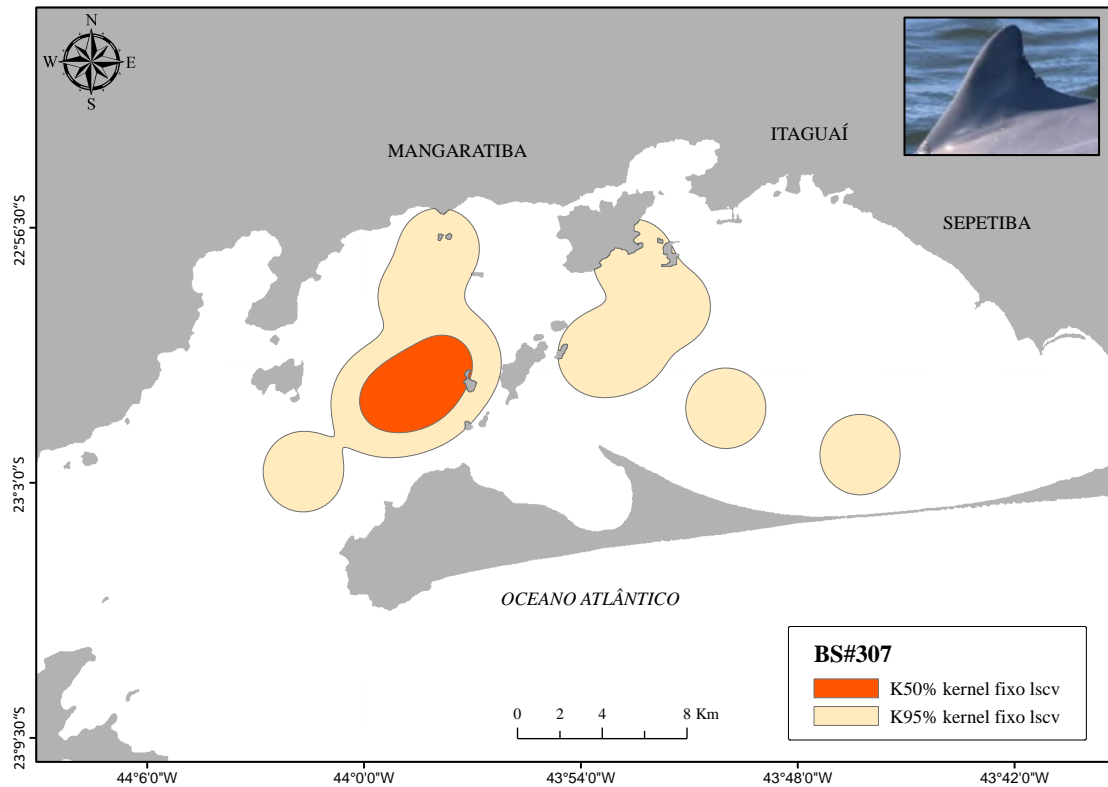


Figura 25 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#307 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#307.



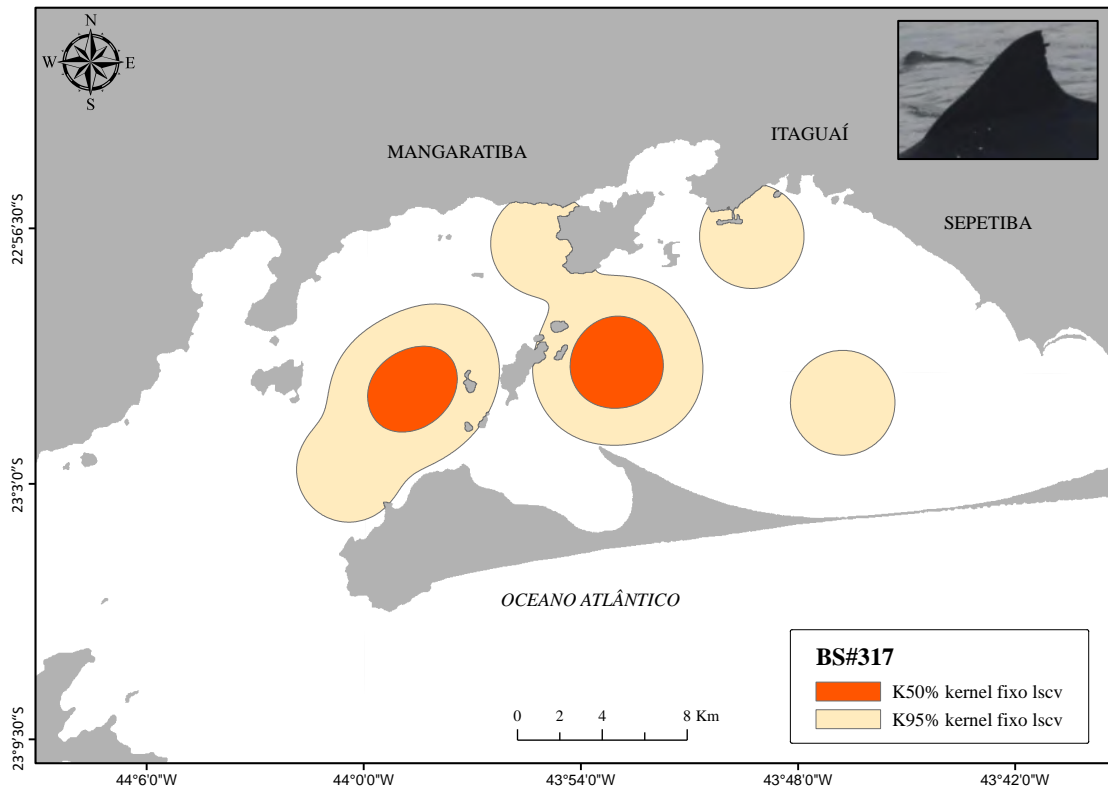


Figura 26 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#317 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#317.

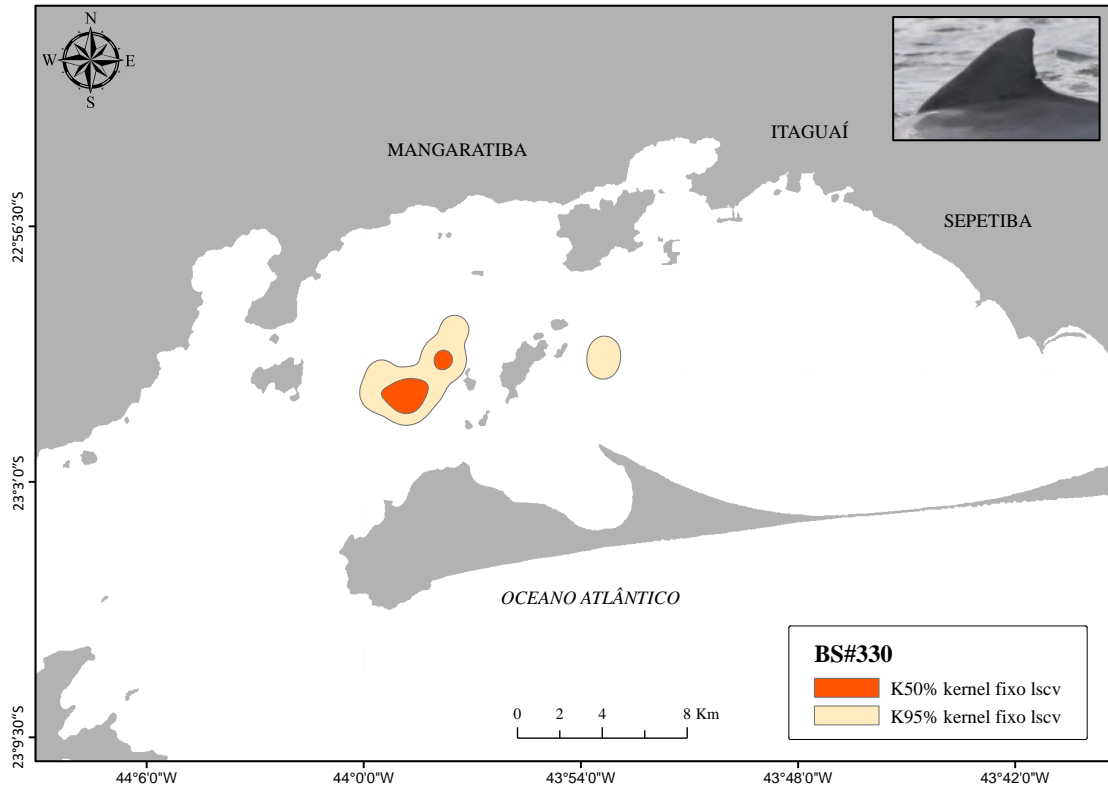


Figura 27 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#330 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#330.

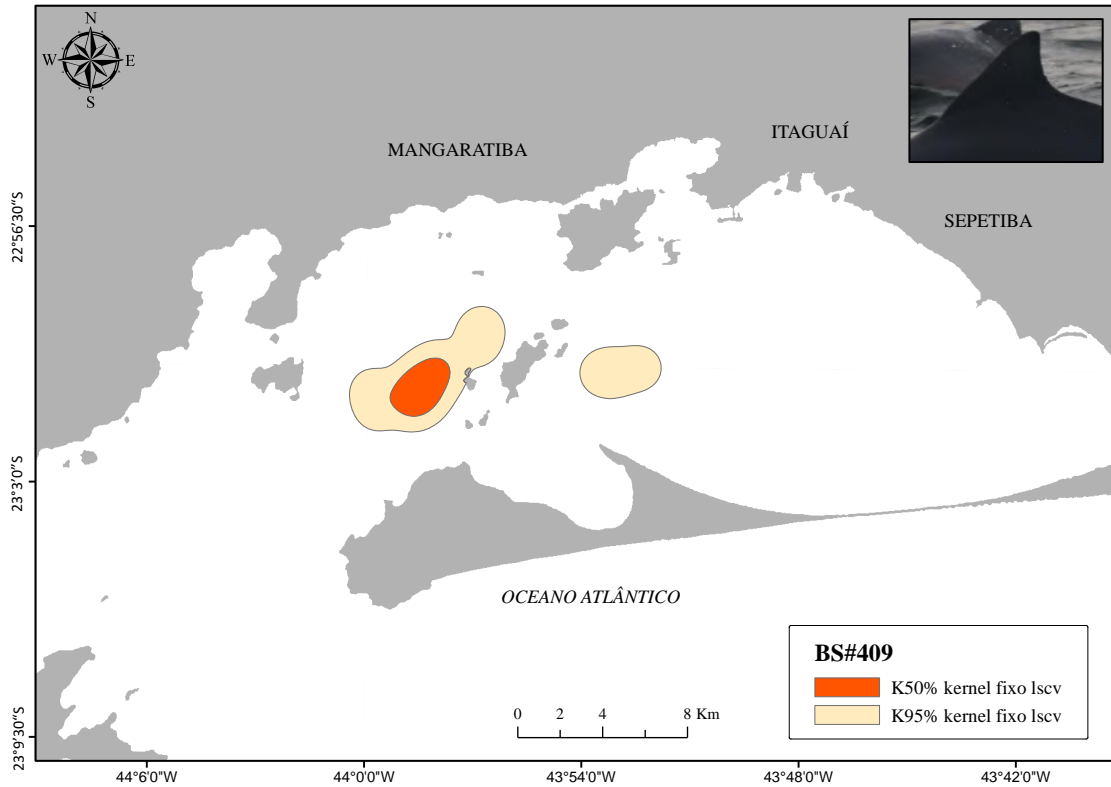


Figura 28 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#409 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#409.

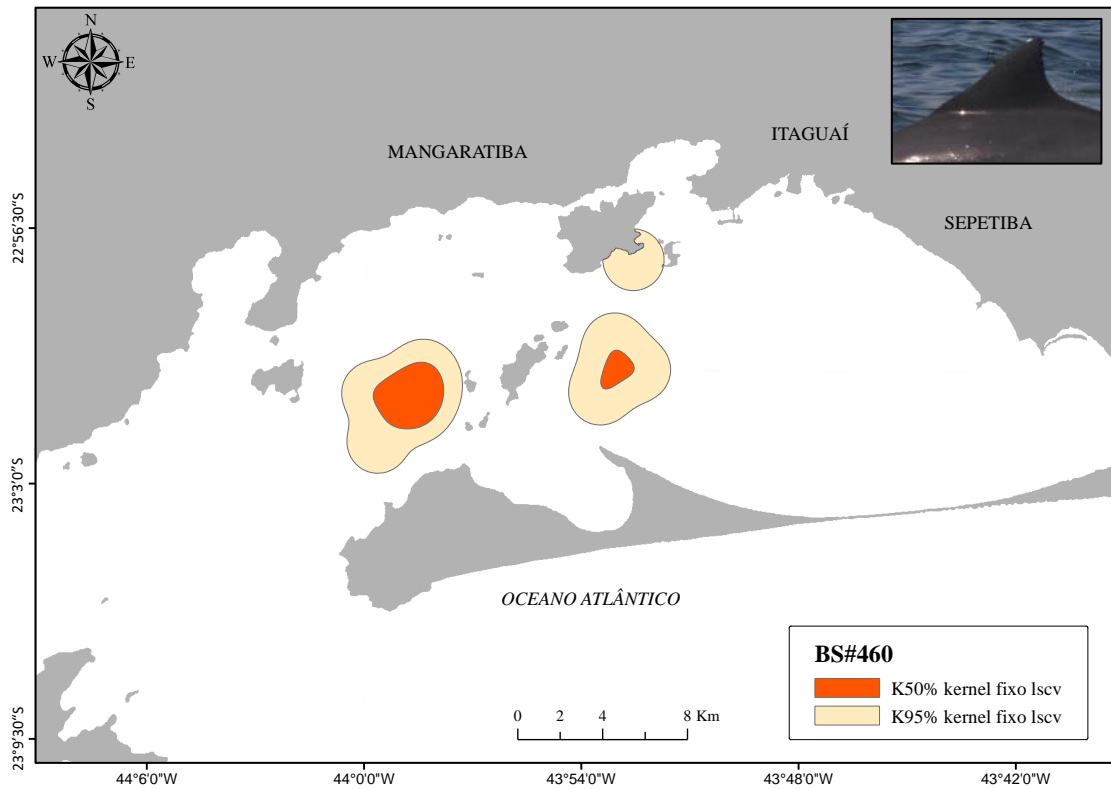


Figura 29 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#460 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#460.

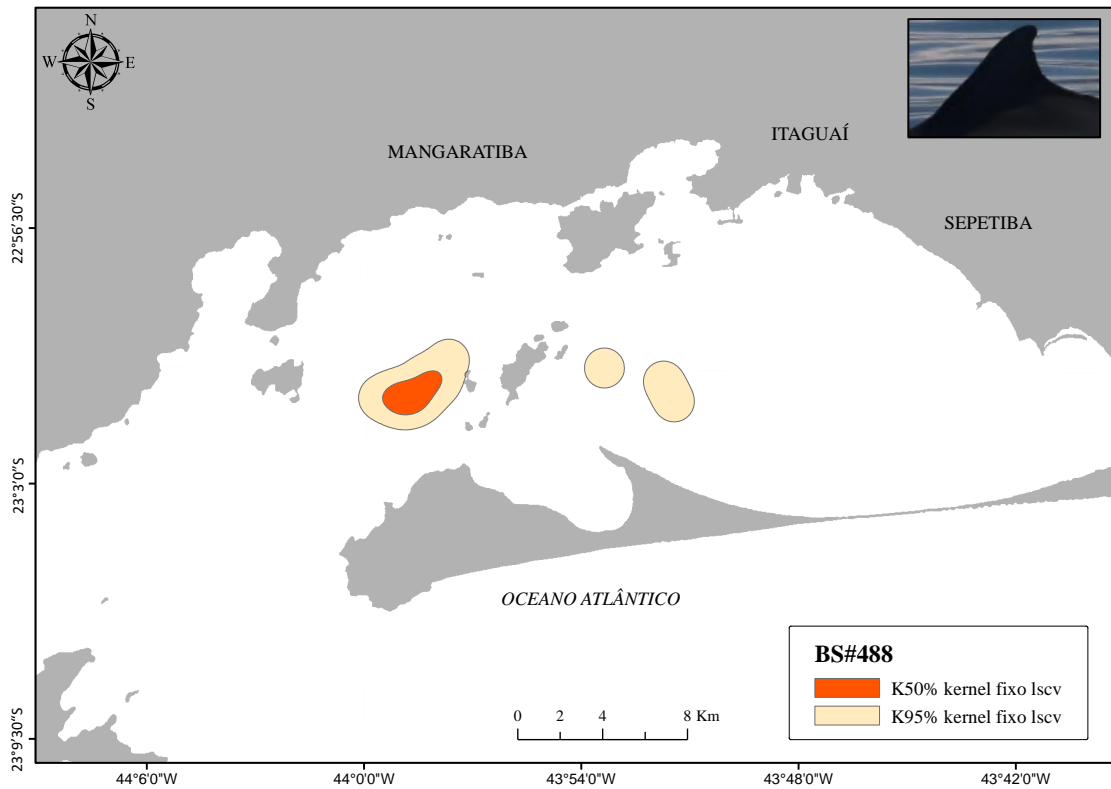


Figura 30 – Área de uso (K95%) e preferencial de uso (K50%) do indivíduo BS#488 estimada pelo método *Kernel Density* fixo com LSCV, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Legenda: O polígono laranja claro representa a área total de uso (K95%) e o polígono laranja escuro representa a área preferencial de uso (K50%). No canto superior direito, o perfil da nadadeira dorsal do BS#488.

Tabela 4 – Profundidade média e valores de máximo e mínimo de cada boto-cinza selecionado para análise, na Baía de Sepetiba (RJ), entre julho de 2017 e dezembro de 2019.

Indivíduo	N	Profundidade da água (m)	
		Média e DP	Mín. e Máx.
BS#034	18	12,9 ± 2,3	5,8-17,1
BS#046	26	12,3 ± 3,1	5-17,5
BS#055	15	12,4 ± 5,0	6,1-28
BS#060	22	13,9 ± 4,8	3,8-31,4
BS#074	21	11,5 ± 2,0	9,1-16,7
BS#075	31	13,5 ± 4,8	6,6-32,8
BS#080	16	16,4 ± 7,0	7-35,8
BS#085	24	12,7 ± 5,2	5,2-28
BS#121	19	14,6 ± 4,5	6,3-28,1
BS#161	17	12,5 ± 3,3	3,8-16,8
BS#170	16	14,3 ± 2,7	11-20,6
BS#177	20	14,5 ± 4,3	8,9-28,9
BS#178	20	12,4 ± 2,7	5,8-17,7
BS#201	25	12,9 ± 2,1	8,3-16,7
BS#261	14	12,5 ± 2,7	6-16,4
BS#307	23	11,8 ± 2,5	6,3-16,8
BS#317	19	11,0 ± 2,2	7-15,6
BS#330	26	13,9 ± 3,0	8,9-21,6
BS#409	21	12,7 ± 2,9	6,4-20,7
BS#460	15	11,5 ± 2,7	6,3-17
BS#488	19	12,9 ± 2,2	8,3-17,1

Legenda: Indivíduo = identificação do boto-cinza no catálogo; N = total de pontos que continham dado de profundidade selecionados para a análise no período entre julho de 2017 e dezembro de 2019; Profundidade Média e Desvio Padrão = profundidades utilizadas pelos indivíduos de botos-cinza selecionados para análise.

## 5. DISCUSSÃO

Os esforços de campo ocorreram de forma contínua e relativamente uniforme no período do presente estudo. Esse esforço de coleta de dados permitiu observar *S. guianensis* durante todos os meses do ano em ambas as subáreas, A1 e A2, nos dois anos e meio de monitoramento, corroborando com estudos anteriores ao verificarem a residência e fidelidade de botos-cinza na Baía de Sepetiba (Nery *et al.*, 2008; Quintana, 2020). Somente no mês de setembro não foi possível observar os botos, provavelmente devido a amostragem realizada na região, a qual não foi direcionada às áreas de concentrações e ocorrências de botos-cinza e ocorreram de forma aleatória ao longo da área de estudo.

Apesar do estudo apresentar uma série temporal de dois anos e meio, o que é considerado um período curto em comparação com as expectativas de vida do boto-cinza, o total de indivíduos catalogados durante o período foi bastante expressivo. As taxas de descobrimento de novos indivíduos reduziram drasticamente entre os anos, mas indica que novos indivíduos continuam sendo identificados na Baía de Sepetiba.

Para as análises das áreas de vida, em alguns casos, um indivíduo foi identificado em mais de uma fotografia em um único dia de saída de campo e, portanto, foram utilizadas mais de uma foto por dia, sendo no máximo duas fotos em um mesmo dia o que ajudou a minimizar a autocorrelação dos dados. Dessa forma, o número de pontos utilizados foi igual ou superior ao número de avistagens, considerando que ao menos um ponto por dia foi selecionado. Dos indivíduos catalogados no período do estudo, a frequência de reavistagens variou entre 1 e 32, sendo este último, dados do indivíduo BS#075. Essa variação é geralmente esperada em grandes populações em áreas de estudo amplas e cuja a captura depende da foto-identificação.

Na literatura, o consenso a respeito do tamanho amostral adequado de localizações para as estimativas de área de vida é ausente, mas sabe-se que a mesma é afetada diretamente pelo número de pontos (Seaman & Powell, 1996; Seaman *et al.*, 1999; Powell, 2000). De acordo com Seaman *et al.*, (1999), um mínimo de 30 localizações seria o recomendado, sendo o ideal 50 pontos ou mais para realizar as estimativas de uso de área. Já para Schoener (1981) seriam necessários um mínimo de 20 localizações para uma estimativa confiável de áreas de vida. Em estudos realizados com populações de *Tursiops truncatus* em Tampa Bay, na Flórida, foram utilizados entre 100 a 150 pontos, que se mostrou um número adequado de acordo com o método empregado no referido trabalho (Urian *et al.*, 2009). Portanto, é reconhecido que quanto maior a quantidade de localizações, mais precisa será a área calculada (Seaman *et al.*, 1999; Powell, 2000).

Embora existam diversos estudos que indiquem uma quantidade mínima de pontos para maior acurácia das estimativas de uso de área, trabalhos realizados com *S. guianensis* nos últimos anos, têm sido conduzidos com números diversificados de pontos e diferentes daqueles recomendados pela literatura. Em estudos efetuados no Brasil, o número mínimo de localizações por indivíduo ficou entre 10 (Hardt, 2005; Schulze 2012; Batista *et al.*, 2014) e 33 (Flores & Bazzalo, 2004), enquanto o máximo de pontos variou de 18 (Batista *et al.*, 2014) a 87 pontos (Flach, 2015). Para o presente estudo, apesar de ter sido deliberada a utilização de indivíduos que apresentassem 14 dias de avistagens ou mais, ou seja, um mínimo de 14 localizações para as análises, vale ressaltar que este é um número baixo de observações e pode afetar as estimativas.

A variação dos valores das áreas de vida obtidas foi relativamente grande em comparação com outros estudos que estimaram área de vida de *S. guianensis*. A menor área estimada foi a do indivíduo BS#330, enquanto para os indivíduos BS#055, BS#307 e BS#317 as áreas ultrapassaram 100 km<sup>2</sup>, correspondendo a 189,7, 163,0 e 128,9 km<sup>2</sup>, respectivamente. Estimativas tão altas de área de vida foram semelhantes às encontradas em machos (27 a 187 km<sup>2</sup>) e fêmeas (20 a 133 km<sup>2</sup>) de *Tursiops aduncus* em um sistema estuarino e costeiro de Bunbury, Austrália (Sprogis *et al.*, 2015). Essas variações podem indicar que os animais estão utilizando o habitat de maneiras diferentes. Ademais, um estudo realizado com *S. guianensis* em três baías costeiras do Rio de Janeiro, na tentativa de explicar o padrão de movimentação de alguns indivíduos entre essas áreas, sugeriu que machos de botos-cinza possuem uma área de vida maior que as fêmeas, devido às mesmas apresentarem maior fidelidade de sítio (Quintana, 2016). Dessa forma, é possível que os indivíduos com as maiores estimativas identificadas neste estudo sejam considerados “possíveis machos”.

Além disso, embora os animais compartilhem o espaço pelos mesmos recursos, estudos sugerem que a área de vida pode variar entre indivíduos de uma mesma espécie e ao longo do tempo de um único indivíduo (Powell & Mitchell, 2012). As diferenças encontradas entre os indivíduos podem estar ligadas às características intrínsecas ao próprio organismo (Burt, 1943), influenciando sua capacidade de explorar o habitat e, conseqüentemente, na sua abundância e distribuição (Acevedo-Gutierrez, 2009). Conforme crescem, envelhecem e entram em novos estágios da vida, o mapa cognitivo dos indivíduos pode sofrer alterações (Burt, 1943; Powell, 2000). Tal suposição foi observada por Oshima & Santos (2016) ao verificar que um indivíduo passou a explorar novas localizações ao transacionar para a fase adulta, diferentemente da área utilizada quando era um filhote acompanhado da mãe.

Diversos estudos reportam as variações individuais em *S. guianensis* em diferentes regiões do Brasil. As estimativas de áreas de vida encontradas no atual estudo foram diferentes das relatadas para a espécie de acordo com a literatura, apresentando tamanhos da área de vida superiores aos verificados. No sul do país, na Baía Norte, a variação encontrada em 13 indivíduos analisados no estudo foi de 12,59 a 19,57 km<sup>2</sup> ( $15,22 \pm 0,66$ ) (Flores & Bazzalo, 2004), enquanto dois trabalhos distintos que ocorreram na Baía da Babitonga, verificaram uma variação individual de 4,36 a 91,53 km<sup>2</sup> (média = 29,15) (Hardt, 2005) e 12,99 a 37,18 km<sup>2</sup> (média = 26,13) (Schulze, 2012), para 5 e 7 indivíduos, respectivamente. Já no estuário de Cananeia, um trabalho realizado com 7 indivíduos, Oshima *et al.* (2010) encontrou uma variação de 1,6 a 22,9 km<sup>2</sup> ( $7,9 \pm 8,83$ ), embora Oshima & Santos (2016) tenham encontrado 0,6 a 70,6 km<sup>2</sup> ( $13,5 \pm 13,8$ ) de diferença entre os 31 animais utilizados na análise. Nessa mesma



região, Molina (2017) encontrou 7,8 a 90,1 km<sup>2</sup> ( $62,38 \pm 22,52$ ) de variação entre 11 indivíduos. Essas variações foram muito inferiores às verificadas no atual estudo, que chegaram a atingir até duas vezes mais o estimado anteriormente em Cananeia (essas e outras estimativas estão resumidas na Tabela 5). Possivelmente, isso pode estar atribuído ao total de pontos utilizados nas análises, aos parâmetros populacionais e as características de uso do habitat de cada região, além da metodologia aplicada em cada estudo.

Em outro estudo realizado com 13 indivíduos de *S. guianensis* na Baía de Sepetiba entre 2005 e 2014, Flach (2015) encontrou uma variação entre indivíduos de 10,91 a 59,07 km<sup>2</sup> ( $29,37 \pm 16,0$ ), diferentemente da encontrada neste estudo, que foi o segundo trabalho a determinar a área de vida dos indivíduos dessa população. Tal diferença pode estar atribuída ao total de pontos utilizados no atual estudo que, devido ao baixo tamanho amostral, pode acabar superestimando as estimativas. A quantidade de indivíduos analisados em cada estudo também pode ser atribuída às diferenças encontradas nas estimativas de área de vida entre ambos os estudos realizados na região. Com exceção dos três indivíduos que apresentaram as maiores estimativas no atual estudo, a média encontrada ( $53,9 \pm 47,3$ ) é relativamente próxima àquela encontrada por Flach (2015), além de ser possível que os indivíduos analisados em ambos os estudos serem diferentes.

As distribuições das áreas de vida estiveram em sua maioria compreendidas no entorno de uma cadeia de ilhas, sendo a Ilha de Jaguanum a principal, mais especificamente, à oeste, onde está localizada a entrada da baía, e à leste, região mais interna da baía. Alguns indivíduos estiveram presentes também no entorno da Ilha de Itacuruçá, porção nordeste da baía. Poucos indivíduos apresentaram a região mais interna da baía como parte de sua área de distribuição. Esse padrão de distribuição foi semelhante ao observado por Flach *et al.* (2008b), onde foi observada uma preferência por águas ao redor de ilhas e rochas, e por Simão & Poletto (2002) na região ao estudarem a área de uso da população. Além disso, apesar de utilizarem a região de forma ampla, houve bastante sobreposição entre as áreas de vida dos indivíduos, embora tenha havido pouca diferença empregada no esforço em cada subárea.

A partir disso, pode ser observado que os indivíduos apresentaram áreas de distribuição não homogênea dentro da área de estudo, semelhante ao encontrado por Flach (2015) na mesma região. Em comparação com estudos anteriores, foi observado que esse é um padrão comum de cetáceos costeiros e pode estar conectado diretamente à heterogeneidade do habitat (Wedekin *et al.*, 2007). O mesmo foi observado em outras localidades com *S. guianensis* (Flores & Bazzalo, 2004; Hardt, 2005; Wedekin *et al.*, 2007; Batista *et al.*, 2014) e em *T. truncatus* (Ballance, 1992).

Tabela 5 – Trabalhos publicados que exploram a área de vida de *Sotalia guianensis* nas últimas décadas em regiões distintas do Brasil, por meio da técnica de foto-identificação associada à estimadores de áreas de vida.

Local	Pontos	Nº de ind.	Método	Valores em km <sup>2</sup> (mín. e máx.)	Autoria
Rio Paraguaçu (BA)	10-21	14	MPC	0,97-8,7	Batista <i>et al.</i> , 2014
Caravelas (BA)	19-38	7	MPC	-	Rossi-Santos, 2007
	14-33	21	KF com LSCV	16,4-189,7	Presente estudo, 2021
Baía de Sepetiba (RJ)			KF com LSCV	10,91-59,07	
	27-84	13	KA com LSCV	14,10-87,0	Flach, 2015
	≥18	11	KF com LSCV	7,8-90,1	Molina, 2017
Cananeia (SP)	20-44	31	MPC	2,2-43,8	
			KA	0,8-82,5	Oshima & Santos, 2016
			KF com href	3,9-24,4	
			KF com LSCV	0,6-70,6	
	20-36	7	KF	1,6-22,9	Oshima <i>et al.</i> , 2010
Baía da Babitonga (SC)	10-14	7	MPC	2,05-32,70	
			KF com LSCV	12,99-37,18	Schulze, 2012
	10-23	5	MPC	1,66-25,7	
			Kernel	4,36-91,53	Hardt, 2005
Baía Norte (SC)	33-53	13	MPC	5,39-21,57	
					Flores & Bazzalo, 2004
			Kernel	12,59-19,57	

Legenda: Local =Região do Brasil onde o estudo foi conduzido; Pontos = total de localizações geográficas utilizadas na estimativa da área de vida; Nº de ind. = total de indivíduos analisados no estudo; Método = metodologia empregada no referente estudo; Valores em km<sup>2</sup> (mín. e máx.) = valores mínimos e máximos (em km<sup>2</sup>) da área de uso estimada; Autoria = autoria e ano da publicação do estudo.

Na Baía de Sepetiba, as áreas preferenciais de uso observadas neste estudo estiveram concentradas principalmente na região da entrada da baía, exceto as áreas dos indivíduos BS#046, BS#060, BS#074, BS#317 e BS#460, os quais tiveram suas áreas preferenciais localizadas tanto na região oeste, na entrada, quanto mais no interior da baía, porção leste. Apenas o indivíduo BS#074 apresentou uma área preferencial maior na região do interior do que na região de entrada da baía, enquanto o indivíduo BS#317 apresentou tamanho de áreas semelhantes em ambas as áreas, tanto na entrada quanto na região mais interna da baía.

A preferência dos botos por utilizar determinadas áreas da baía como na região do entorno da Ilha de Jaguanum, pode ocorrer devido às características encontradas nessa região. Em ambientes heterogêneos, estratégias alimentares e recursos importantes, como áreas de reprodução e alimentação, podem influenciar no tamanho da área de vida e movimentação de cetáceos dentro da área de estudo (Gubbins, 2002; Wedekin *et al.*, 2007). Na entrada da Baía de Sepetiba, a batimetria possui profundidades em torno de 30 metros (SEMADS, 2001) e, apesar de haver relatos de grandes agregações no interior da baía, uma grande quantidade de grupos de botos-cinza foi vista em atividades de alimentação/forrageamento nessa região (Dias *et al.*, 2009; Ribeiro-Campos, 2020). Araújo *et al.* (1998) demonstraram haver diferenças na composição de peixes entre o interior da baía e a entrada. Na região da entrada existe uma riqueza maior de espécies do que no interior, mas uma abundância menor, o que poderia explicar maior agregação nessa área, visto que a formação de agregações pode ser considerada uma estratégia alimentar.

Em comparação com outros estudos, *S. guianensis* foi observado em grandes concentrações no canal central do Rio Paraguaçu, na Bahía, onde a batimetria da região atinge profundidades entre 20 e 30 metros (Batista *et al.*, 2014), enquanto na Baía de Guanabara a maioria dos grupos foi avistado em profundidades de 5,1 a 15 metros (Azevedo *et al.*, 2007). Já na Baía de Sepetiba, o presente estudo verificou que os indivíduos estiveram presentes em diferentes profundidades, desde águas rasas (menores que 4 metros) a águas mais profundas (superiores a 35 metros). Essa seleção por diferentes profundidades já foi sugerida por Azevedo (2005) e pode ser explicada pela característica de cada habitat e que varia de acordo com a área de ocorrência da espécie.

Outro fator que pode influenciar a distribuição de cetáceos é a distribuição e movimentação de presas (Barros & Wells, 1998), incluindo ao longo da coluna d'água. A utilização por maiores profundidades vista no atual estudo, também foi observada em outro golfinho, *T. truncatus*, onde foi verificada uma preferência por regiões de conexão entre estuário e oceano, que são mais profundas. Foi sugerido que as características dessa região favoreceriam a concentração e captura de presas (Wilson *et al.*, 1997; Di-Tullio, 2009). O mesmo processo foi sugerido na Baía de Sepetiba, em que a profundidade e diversidade de substrato, formado por rochas e cascalhos, na região da entrada da baía (Araújo *et al.*, 2002), devido principalmente ao processo constante de dragagem realizado nessa área, formaria um cânion que facilitaria a captura de presas (Mello-Neto, 2017). Flach *et al.* (2008a) já havia relatado uma alta frequência de avistamentos de botos na região central da entrada da baía, à qual estaria associada possivelmente a maior diversidade e disponibilidade de alimento,

principalmente presas demersais. Além disso, a preferência dos animais ao redor da ilha de Jaguanum pode ser devido à formação de barreiras naturais características dessa região que eles utilizariam como estratégias de alimentação, como já observado e sugerido nos estudos realizados por Dias *et al.* (2009) e Ribeiro-Campos (2020).

Ademais, estudos com *S. guianensis* sugerem que os indivíduos são capazes de percorrer distâncias de mais de 25 km em um dia, com um padrão de movimentação diária de até 18,5 km (Flores & Bazzalo, 2004; Azevedo *et al.*, 2007). Com uma capacidade de movimentação consideravelmente ampla, o tamanho da área de vida dos botos poderia estar sendo limitado pelo tamanho da área de estudo e, portanto, ser subestimado. Quintana (2016), em um estudo que verificou a movimentação entre botos-cinza das baías de Guanabara, de Sepetiba e da Ilha Grande através do uso da foto-identificação, identificou a existência de indivíduos transientes entre essas três regiões. Neste estudo, foram confirmados dois indivíduos da Baía da Ilha Grande presentes posteriormente na Baía de Sepetiba, e dois indivíduos da Baía de Sepetiba na Baía de Guanabara. Considerando as distâncias entre essas áreas e a movimentação entre indivíduos dessas populações, é possível que a área de vida dos botos possa ser maior que a estimada no presente estudo. Além disso, estudos sugerem que alguns indivíduos de boto-cinza realizam movimentação diária para dentro e fora da área de estudo, como já foi observado na Baía de Guanabara (Geise, 1991), e no estuário de Cananeia e na Baía Norte (Geise, *et al.*, 1999; Wedekin *et al.*, 2007). A ausência de esforço noturno também pode ser um fator contribuinte para uma subestimação da área de vida dos botos, pois a falta de dados nesse período seria um limitante sobre a movimentação dos botos para fora da área de estudo.

A distribuição das áreas de vida mostra que as mesmas estão inseridas total ou parcialmente dentro dos limites da APA Marinha Boto-cinza, demonstrando a importância dessa área para os indivíduos da população local. A APA é uma “Unidade de Conservação municipal de uso sustentável, que tem por objetivo a proteção da biodiversidade marinha, com especial atenção ao boto-cinza (*Sotalia guianensis*), e a promoção do desenvolvimento sustentável da região, incluindo as comunidades tradicionais” (SMMA, 2019). A presença dessa UC na Baía de Sepetiba desempenha um papel importante para a proteção da espécie visto que, de acordo com as estimativas geradas pelo presente estudo, foi possível observar que seus limites são complementares. Entretanto, como o uso sustentável objetiva conciliar a conservação da natureza com a utilização consciente de seus recursos e não somente o uso indireto do mesmo, como no caso das UCs de Proteção Integrada, faz-se necessária uma fiscalização efetiva para o cumprimento das regras e uso estabelecidos pela APA. Deve-se ressaltar ainda, que a área de vida da espécie não se limita somente a região da APA, mas sim

a Baía de Sepetiba como um todo. Portanto, toda a extensão de sua distribuição precisa ser utilizada de maneira consciente pela população e fiscalizada por órgãos ambientais para a proteção e permanência da população na região, considerando a importância de *S. guianensis* como componente fundamental do ecossistema local.

## 6. CONCLUSÕES

A dimensão da área de vida encontrada nos indivíduos de botos-cinza na Baía de Sepetiba é bastante ampla, sendo as maiores máximas registradas para a espécie no Brasil, considerando os estudos nas áreas de concentração. Foi possível observar que a preferência de uso das áreas usadas por *S. guianensis* variou bastante na área de estudo, através do uso do estimador de densidade *Kernel Density* fixo. Essa distribuição não ocorreu de forma homogênea, mas apresentou uma extensa sobreposição entre elas. A profundidade utilizada pelos botos também variou bastante dentro da área de estudo. Além disso, as áreas de vida estiveram localizadas em grande parte na região onde está implantada a APA Marinha Boto-cinza, evidenciando a importância da UC para a preservação e manutenção da espécie na região. Os resultados refletem a área de vida de alguns botos-cinza da população, mas é importante ressaltar que a série temporal e a quantidade de localizações geográficas utilizadas na análise ainda são pequenas e, portanto, podem interferir nas estimativas da área de vida real dos botos, subestimando-as, apesar de ter sido as maiores já relatadas no Brasil. Dessa forma, visto que os resultados obtidos no estudo são um retrato temporal da área de vida do boto-cinza e esses animais possuem uma longa longevidade, faz-se necessário o monitoramento a longo prazo para um conjunto de dados mais abrangente e, portanto, um melhor entendimento da área de vida de *S. guianensis* ao longo de sua distribuição geográfica.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo-Gutierrez, A. 2009. Habitat Use. pp. 524-529. *In*: Perrin, W. F.; Würsig, B. & Theewissen, J. G. M (eds). *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press is an imprint of Elsevier, 2nd edition, San Diego, California, 1295 pp.

Altmann, J. 1974. *Observational study of behavior: sampling methods*. Behavior, 49 (3/4): 227-267.

- Araújo, F. G.; Cruz-Filho, A. G.; Azevêdo, M. C. C. & Santos, A. C. A. 1998. *Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ*. Revista Brasileira de Biologia, 58 (3): 417-430.
- Araújo, F. G.; De Azevedo, M. C. C.; Silva, M. A.; Pessanha, A. L. M.; Gomes, L. D. & Da Cruz-Filho, A. G. 2002. *Environmental influences on the demersal fish assemblages in the Sepetiba Bay, Brazil*. Estuaries, 25: 441-50.
- Azevedo, A. F.; Lailson-Brito, J. J.; Cunha, H. A. & Van Sluys, M. 2004. *A note on site fidelity of marine tucuxis (Sotalia fluviatilis) in Guanabara Bay, southeastern Brazil*. Journal of Cetacean Research and Management, 6 (3): 265–268.
- Azevedo, A. F. 2005. *Comportamento e uso do espaço por Sotalia guianensis (Cetacea: Delphinidae) na Baía de Guanabara e variação geográfica dos assobios da espécie ao longo da costa do Brasil*. Tese de Doutorado em Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, 166 pp.
- Azevedo, A. F.; Viana, S. C.; Oliveira, A. M. & Van Sluys, M. 2005. *Group characteristics of marine tucuxis (Sotalia fluviatilis) (Cetacea: Delphinidae) in Guanabara Bay, south-eastern Brazil*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 85 (1): 209-212.
- Azevedo, A. F.; Oliveira, A. M.; Viana, S. C. & Van Sluys, M. 2007. *Habitat use by marine tucuxis (Sotalia guianensis) (Cetacea: Delphinidae) in Guanabara Bay, south-eastern Brazil*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 87: 201-205.
- Azevedo, A. F.; Lailson-Brito, J. J.; Dorneles, P. R.; Van Sluys, M.; Cunha, H. A. & Fragoso, A. B. L. 2009. *Human-induced injuries to marine tucuxis (Sotalia guianensis) (Cetacea: Delphinidae) in Brazil*. Marine Biodiversity Records, 2: 1-5.
- Azevedo, A. F.; Carvalho, R. R.; Kajin, M.; Van Sluys, M.; Bisi, T. L.; Cunha, H. A. & Lailson-Brito, J. 2017. *The first confirmed decline of a delphinid population from Brazilian waters: 2000–2015 abundance of Sotalia guianensis in Guanabara Bay, South-eastern Brazil*. Ecological Indicators, 79: 1–10.
- Ballance, L. T. 1992. *Habitat use patterns and ranges of the Bottlenose dolphin in the Gulf of California, Mexico*. Marine Mammal Science, 8 (3): 262-274.
- Barros, N. B. & Wells, R. S. 1998. *Prey and feeding patterns of resident bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in Sarasota Bay, Florida*. J. Mammal, 79 (3): 1045-1059.

- Batista, R. L. G. 2008. *Uso de área e associação entre os botos-cinza, Sotalia guianensis (Van Benédén, 1864) do estuário do Rio Paraguaçu – BA*. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Estadual de Santa Cruz, Zoologia Aplicada, 74 pp.
- Batista, R. L. G.; Alvarez, M. R.; Reis, M. S. S.; Cremer, M. J. & Schiavetti, A. 2014. *Site fidelity and habitat use of the Guiana dolphin, Sotalia guianensis (Cetacea: Delphinidae), in the estuary of the Paraguaçu River, northeastern Brazil*. North-Western Journal of Zoology, 10 (1): 93-100.
- Bossart, G. D. 2010. *Marine Mammals as Sentinel Species for Oceans and Human Health*. *Veterinary Pathology*, 48 (3): 676–690.
- Burt, W. H. 1943. *Territoriality and home range concepts as applied to mammals*. *Journal of Mammalogy*, 24 (3): 346-352.
- Caballero, S.; Trujillo, F.; Vianna, J. A.; Barrios-Garrido, H.; Montiel, M. G.; Beltrán-Pedrerros, S.; Marmontel, M.; Santos, M. C.; Rossi-Santos, M.; Santos, F. R. & Baker, C. S. 2007. *Taxonomic status of the genus Sotalia: species level ranking for “tucuxi” (Sotalia fluviatilis) and “costero” (Sotalia guianensis) dolphins*. *Marine Mammal Science*, 23 (2): 358-386.
- Carvalho, R. R. 2013. *Análise espaço-temporal do uso de habitat pelo boto-cinza (Sotalia guianensis) na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado em Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Oceanografia, 87 pp.
- Carvalho, R. R.; Lailson-Brito, J. J.; Kajin, M.; Quintana, E. P. Q.; Pereira, K. S.; Bisi, T. L.; Cunha, H. A. & Azevedo, A. F. 2020. *Shallow-water habitat use and population parameters of rough-toothed dolphins, Steno bredanensis (G. Cuvier in Lesson, 1878) in southeastern Brazil*. *Marine Mammal Science*, 1-16.
- Crespo, E. A.; Alarcon, D.; Alonso, M.; Bazzalo, M.; Borobia, M.; Cremer, M.; Filla, G.; Lodi, L.; Magalhães, F. A.; Marigo, J.; Quiróz, H. L.; Reynolds, J. E.; Schaeffer, Y.; Dorneles, P. R.; Lailson-Brito, J. & Wtzel, D. L. 2010. *Report of the Working Group on Major Threats and Conservation*. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 8 (1-2): 47-56.
- Da Silva, V. M. F. & Best, R.C. 1996. *Sotalia fluviatilis*. *Mammalian Species*, 527: 1-7.
- 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, V.

- B. 2010. *Report of the Working Group on Distribution, Habitat Characteristics and Preferences, and Group Size*. Latin American Journal of Aquatic Mammals, 8 (1-2): 31-38.
- Defran, R. H.; Weller, D. W.; Kelly, D. L. & Espinosa, M. A. 1999. *Range characteristics of Pacific coast bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in the southern California Bight*. Marine Mammal Science, 15 (2): 381–393.
- Dias, L. A.; Herzing, D. & Flach, L. 2009. *Aggregations of Guiana dolphins (Sotalia guianensis) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, south-eastern Brazil: distribution patterns and ecological characteristics*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 89 (05): 967-973.
- Di Benedetto, A. P. M. & Ramos, R. M. A. 2004. *Biology of the marine tucuxi dolphin (Sotalia fluviatilis) in south-eastern Brazil*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 84 (6), 1245–1250.
- Di-Tullio, J. C. 2009. *Uso do habitat do boto, Tursiops truncatus, no estuário da Lagoa dos Patos e águas costeiras adjacentes, RS, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Oceanografia, 76 pp.
- Durante, C. A.; Manhaes, B. M. R.; Azevedo, A.; Crespo, E. A. & Lailson-Brito, J. 2020. *Trace elements in trophic webs from South Atlantic: The use of cetaceans as sentinels*. Marine Pollution Bulletin, 1-7.
- Flach, L.; Flach, P. A. & Chiarello, A. G. 2008a. *Aspects of behavioral ecology of Sotalia guianensis in Sepetiba Bay, southeast Brazil*. Marine Mammal Science, 24 (3): 503-515.
- Flach, L.; Amaral, P. F. & Chiarello, A. G. 2008b. *Density, abundance and distribution of the guiana dolphin, (Sotalia guianensis van Bénédén, 1864) in Sepetiba Bay, Southeast Brazil*. Journal of Cetacean Research and Management, 10 (1): 31-36.
- Flach, L. 2015. *Estimativa de parâmetros populacionais, área de vida, mortalidade e interações da atividade pesqueira sobre a população de botos-cinza (Sotalia guianensis) (Van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae) na Baía de Sepetiba (RJ)*. Tese de Doutorado em Ecologia e Evolução, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, 148 pp.
- Flores, P. A. C. 1999. *Preliminary results of a photoidentification study of the marine tucuxi, Sotalia fluviatilis, in southern Brazil*. Marine Mammal Science, 15 (3): 840–847.



Flores, P. A. C. & Bazzalo, M. 2004. *Home ranges and movements patterns of the marine tucuxi dolphin, Sotalia fluviatilis, in Baía Norte, southern Brazil*. Latin American Journal of Aquatic Mammals, 3 (1): 37-52.

Flores, P. A. C. & Da Silva, V. M. F. 2009. Tucuxi and Guiana Dolphin. pp. 1188-1992. *In*: Perrin, W. F.; Würsig, B. & Thewissen, J. G. M (eds). *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press is an imprint of Elsevier, 2nd edition, San Diego, California, 1295 pp.

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

Geise, L.; N. Gomes, N. & Cerqueira, R. 1999. *Behaviour, habitat use and population size of Sotalia fluviatilis (Gervais, 1853) (Cetacea, Delphinidae) in the Cananéia estuary region, São Paulo, Brazil*. Revista Brasileira de Biologia, 59: 183–194.

Gubbins, C. 2002. *Use of home ranges by resident bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in a south carolina estuary*. Journal of Mammalogy, 83(1):178–187.

Hammond, P. S.; Mizroch, S. A & Donovan, G. P. 1990. *Individual Recognition of Cetaceans: Use of Photo-Identification and Other Techniques to Estimate Population Parameters*. International Whaling Commission, Cambridge, United Kingdom, 440 pp.

Hardt, F. A. S., 2005. *Padrões de residência do golfinho Sotalia guianensis (CETACEA, DELPHINIDAE) na Baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, 92 pp.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). *Lista de espécies ameaçadas*. 2014. Available at: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies> (29 de janeiro de 2021).

INEA (Instituto Estadual do Ambiente). 2015. *Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro. Available at: [http://www.inea.rj.gov.br/cs/idcplg?IdcService=GET\\_FILE&dID=133385&](http://www.inea.rj.gov.br/cs/idcplg?IdcService=GET_FILE&dID=133385&) (06 de janeiro de 2021).

IUCN (International Union for Conservation of Nature). *Red List of Threatened Species*. Available at: <https://www.iucnredlist.org/> (29 de janeiro de 2021).

- Jefferson, T. S.; Webber, M. A. & Pitman, R. L. 2015. *Marine Mammals of the World: A Comprehensive Guide to Their Identification*. 2nd edition. Academic Press, London, pp. 608.
- Katona, S. & Whitehead, H. 1988. *Are Cetacea ecologically important?* Oceanography and Marine Biology Annual Review, 26: 553-568.
- Kie, J. G.; Matthiopoulos, J.; Fieberg, J.; Powell, R. A.; Cagnacci, F.; Mitchell, M. S.; Gaillard, J. M. & Moorcroft, P. R. 2010. *The home-range concept: are traditional estimators still relevant with modern telemetry technology?* Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 365 (1550): 2221–2231.
- Lindstedt, S. L.; Miller, B. J. & Buskirk, S. W. 1986. *Home Range, Time, and Body Size in Mammals*. Ecology, 67 (2): 413–418.
- Lodi, L. & Hetzel, B. 1998. *Grandes agregações do boto-cinza (Sotalia fluviatilis) na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro*. Revista Bioikos, 12 (2): 26-30.
- McNab, B. K. 1963. *Bioenergetics and the Determination of Home Range Size*. The American Naturalist, 97 (894): 133–140.
- Mei, Z.; Huang, S. L.; Hao, Y.; Turvey, S. T.; Gong, W. & Wang, D. 2012. *Accelerating population decline of Yangtze finless porpoise (Neophocaena asiaeorientalis asiaeorientalis)*. Biological Conservation, 153: 192–200.
- Mello-Neto, T. 2017. *Impacto do fluxo de embarcações sobre o comportamento do boto cinza (Sotalia guianensis): um estudo de caso para a Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Ciências, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, 51 pp.
- Milman, L. C.; Danilewicz, D.; Baumgarten, J. & Ott, P. H. 2016. *Temporal-spatial distribution of an island-based offshore population of common bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in the equatorial Atlantic*. Marine Mammal Science, 33 (2): 496–519.
- Molina, J. M. B. 2017. *Uso de área pelo boto-cinza, Sotalia guianensis, no estuário de Cananeia*. Dissertação de Mestrado em Ciências, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 112 pp.
- Molisani, M. M.; Marins, R. V.; Machado, L. D.; Paraquetti, H. H. M.; Bidone, E. D. & Lacerda, L. D. 2004. *Environmental changes in Sepetiba Bay, SE Brazil*. Regional Environmental Change, 4: 17-27.

- Nery, M. F.; Espécie, M. A. & Simão, S. M. 2008. *Site fidelity of Sotalia guianensis (Cetacea: Delphinidae) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil*. Revista Brasileira de Zoologia, 25 (2): 182–187.
- Oshima, J. E. F.; Santos, M. C. O.; Bazzalo, M.; Flores, P. A. C & Pupim, F. M. 2010. *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.
- Oshima, J. E. F. 2011. *Identificação e análise das áreas domiciliares do boto-cinza, Sotalia guianensis (Van Bénédén, 1864), no estuário de Cananeia, São Paulo*. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, 116 pp.
- Oshima, J. E. F & Santos, M. C. O. 2016. *Guiana dolphin home range analysis based on 11 years of photo-identification research in a tropical estuary*. Journal of Mammalogy, 97 (2): 599–610.
- Powell, R. A. 2000. Animal home ranges and territories and home range estimators. pp. 65–110. In: L. Boitani & T. K. (eds) *Research Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequences*. Columbia University Press, 442 pp.
- Powell, R. A. & Mitchell, M. S. 2012. *What is a home range?* Journal of Mammalogy, 93 (4): 948–958.
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA). 2019. *Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha Boto-Cinza*. Prefeitura de Mangaratiba, Rio de Janeiro. Available at: <http://www.mangaratiba.rj.gov.br/portal/arquivos/documentos/meio-ambiente/pmm-plano-de-manejo-apa-boto-cinza-smma.pdf> (25 de janeiro de 2021).
- Quintana, C. E. P. 2016. *Uso da técnica de foto-identificação na análise de movimentação de boto-cinza, Sotalia guianensis (Van Bénédén, 1864) (Cetartiodactyla: Delphinidae) entre três baías costeiras do estado do Rio de Janeiro*. Monografia em Ciências Biológicas, Universidade Veiga de Almeida, Coordenação de Ciências Biológicas, 41 pp.
- Quintana, C. E. P. 2020. *Parâmetros populacionais, fidelidade de sítio e movimentação do boto-cinza (Sotalia guianensis) (Van Bénédén, 1964) (Cetartiodactyla, Delphinidae) nas Baías da Ilha Grande (RJ) e Sepetiba (RJ)*. Dissertação de Mestrado em Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Oceanografia, 80 pp.

- Ramos, R. M. A.; Di-Beneditto, A. P. M. & Lima, N. R. W. 2000. *Growth parameters of Pontoporia blainvillei and Sotalia fluviatilis (Cetacea) in northern Rio de Janeiro, Brazil*. Aquatic Mammals, 26 (1) 65–75.
- Reeves, R. R.; Smith, B. D.; Crespo, E. A. & Notarbartolo Di Sciara, G. 2003. *Dolphins, Whales and Porpoises – 2002-2010: Conservation action plan for the world’s cetacean*. IUCN/SSC Cetacean Specialist Group, 139 pp.
- Ribeiro-Campos, A. P. 2020. *Uso de habitat pelo boto-cinza (Sotalia guianensis, van Benédén, 1864) nas baías do estado do Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado em Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Oceanografia, 103 pp.
- Rio de Janeiro (Estado). 2001. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. *Ambiente das águas do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: SEMADS. Projeto PLANÁGUA-SEMADS/GTZ.
- Rosas, F. C. W. 2000. *Interações com a pesca, mortalidade, idade, reprodução e crescimento de Sotalia guianensis e Pontoporia blainvillei (Cetacea, Delphinidae e Pontoporiidae) no litoral sul do estado de São Paulo e litoral do Paraná, Brasil*. Tese de Doutorado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 145 pp.
- Rossi-Santos, M. R.; Wedekin, L. L. & Sousa-Lima, R. S. 2006. *Distribution and habitat use of small cetaceans off Abrolhos Bank, eastern Brazil*. Latin American Journal of Aquatic Mammals, 5 (1): 23-28.
- Rossi-Santos, M. R., Wedekin, L. L. & Monteiro-Filho, E. L. A. 2007. *Residence and site fidelity of Sotalia guianensis in the Caravelas River Estuary, eastern Brazil*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 87: 207–212.
- Samuel, M. D.; Pierce, D. J. & Garton, E. O. 1985. *Identifying Areas of Concentrated Use within the Home Range*. Journal of Animal Ecology, 54 (3): 711-719.
- Santos, M. C. O.; Rosso, S.; Siciliano, S.; Zerbini, A. N.; Zampirolli, E.; Vicente, A. & Alvarenga, F. 2000. *Behavioural observation of the marine tucuxi dolphin (Sotalia fluviatilis) in São Paulo estuarine waters, Southeastern Brazil*. Aquatic Mammals, 26 (3): 260-267.
- Santos, M. C. O.; Acuña, L. B. & Rosso, S. 2001. *Insights on site fidelity and calving intervals of the marine tucuxi dolphin (Sotalia fluviatilis) in southern Brazil*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 81: 1049-1052.

- Santos, M. C. O.; Rosso, S.; Santos, R. A.; Lucato, S. H. B. & Bassoi, M. 2002. *Insights on small cetacean feeding habits in southeastern Brazil*. *Aquatic Mammals*, 28 (1): 38-45.
- Santos, M. C. O.; Oshima, J. E. F.; Pacífico, E. S. & Silva, E. 2010. *Guiana dolphins, Sotalia guianensis (Cetacea: Delphinidae), in the Paranaguá Estuarine Complex: insights on the use of area based on the photo-identification technique*. *Zoologia*, 27 (3): 324-330.
- Schulze, B. 2012. *Estimativa populacional e área de vida do boto-cinza, Sotalia guianensis (Cetacea, Delphinidae), na Baía da Babitonga Catarina, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, 119 pp.
- Seaman, D. E. & Powell, R. A. 1996. *An evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis*. *Ecology*, 77 (7): 2075-2085.
- Seaman, D. E.; Millsaugh, J. J.; Kernohan, B. J.; Brundige, G. C.; Raedeke, K. J. & Gitzen R. A. 1999. *Effects of sample size on kernel home range estimates*. *Journal of Wildlife Management*, 62 (2): 739- 747.
- Signorini, S. R. 1980. *A study of the circulation in Bay of Ilha Grande and Bay of Sepetiba: part I. a survey of the circulation based on experimental field data*. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 29 (1): 41-55.
- Simão, S. M.; Pizzorno, Perry, V. N. & Siciliano, S. 2000. *Aplicação da técnica de fotoidentificação do boto-cinza, Sotalia fluviatilis, (Cetacea, Delphinidae) da Baía de Sepetiba*. *Floresta e Ambiente*, 7 (1): 31–39.
- Simão, S. M. & Poletto, F. R. 2002. *Áreas preferenciais de pesca e dieta do ecótipo marinho do boto-cinza (Sotalia fluviatilis) na Baía de Sepetiba, RJ*. *Floresta e Ambiente*, 9 (1): 18-25.
- Sprogis, K. R.; Raudino, H. C.; Rankin, R.; MacLeod, C. D. & Bejder, L. 2015. *Home range size of adult Indo-Pacific bottlenose dolphins (Tursiops aduncus) in a coastal and estuarine system is habitat and sex-specific*. *Marine Mammal Science*, 32 (1): 287–308.
- Tezanos-Pinto, G.; Constantine, R.; Brooks, L.; Jackson, J. A.; Mourão, F.; Wells, S. & Scott-Baker, C. 2013. *Decline in local abundance of bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in the Bay of Islands, New Zealand*. *Marine Mammal Science*, 29 (4): E390-E410.

- Urian, K. W.; Hofmann, S. & Wells, R. S. 2009. *Fine-scale population structure of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Tampa Bay, Florida*. Marine Mammal Science, 25 (3): 619–638.
- Wedekin, L. L.; Daura-Jorge, F. G.; Piacentini, V. Q. & Simões-Lopes, P. C. 2007. *Seasonal variations in spatial usage by the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) (Cetacea; Delphinidae) at its southern limit of distribution*. Brazilian Journal of Biology, 67 (1): 1-8.
- Wilson, B.; Thompsin, P. M. & Hammond, P. S. 1997. *Habitat Use by Bottlenose Dolphins: Seasonal Distribution and Stratified Movement Patterns in the Moray Firth, Scotland*. Journal of Applied Ecology, 34 (6): 1365-1374.
- Wilson, B.; Hammond, P. S. & Thompson, P. M. 1999. *Estimating Size and Assessing Trends in a Coastal Bottlenose Dolphin Population*. Ecological Applications, 9 (1): 288-300.
- Würsig, B. & Jefferson, T. A. 1990. *Methods of Photo-Identification for Small Cetaceans*. Rep. International Whaling Commission, 12: 43-52.