



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Oceanografia

Ana Ribeiro Campos Pinto

**Uso de habitat pelo boto-cinza (*Sotalia guianensis*, van Benédén, 1864) nas
baías do estado do Rio de Janeiro**

Rio de Janeiro

2020

Ana Ribeiro Campos Pinto

Uso de habitat pelo boto-cinza (*Sotalia guianensis*, van Benédén, 1864) nas baías do estado do Rio de Janeiro

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Processos oceanográficos na interface continente-oceano.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre de Freitas Azevedo

Rio de Janeiro

2020

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/C

P659 Pinto, Ana Ribeiro Campos.
Uso de habitat pelo boto-cinza (*Sotalia guianensis*, van Benédén, 1864)
nas baías do estado do Rio de Janeiro / Ana Ribeiro Campos Pinto. –
2020.
109f.: il.

Orientador: Alexandre de Freitas Azevedo.
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
Faculdade de Oceanografia.

1. Boto – Comportamento – Guanabara, Baía de (RJ) – Teses. 2. Boto –
Comportamento – Sepetiba, Baía de (RJ) – Teses. 3. Boto –
Comportamento – Grande, Ilha, Baía da (RJ) – Teses. 4. Boto –
População – Rio de Janeiro (Estado) – Teses. 5. Boto – Conservação –
Rio de Janeiro (Estado) – Teses. 6. Cetáceo – Rio de Janeiro (Estado) –
Teses. I. Azevedo, Alexandre de Freitas. II. Universidade do Estado do
Rio de Janeiro. Faculdade de Oceanografia. III. Título.

CDU 599.53(815.3)

Bibliotecária responsável: Taciane Ferreira da Silva / CRB-7: 6337

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta
dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Ana Ribeiro Campos Pinto

Uso de habitat pelo boto-cinza (*Sotalia guianensis*, van Benédén, 1864) nas baías do estado do Rio de Janeiro

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Processos oceanográficos na interface continente-oceano.

Aprovada em 29 de setembro de 2020

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Azevedo (Orientador)
Faculdade de Oceanografia – UERJ

Prof.^a Dra. Tatiana Lemos Bisi
Faculdade de Oceanografia – UERJ

Prof.^a Dra. Camila Domit
Universidade Federal do Paraná

Rio de Janeiro

2020

AGRADECIMENTOS

À minha família, especialmente minha mãe, meu pai e minha avó, pelo encorajamento a seguir meus sonhos, pelo apoio constante e pelo carinho durante toda a minha trajetória. Vocês são os grandes exemplos na minha vida e agradeço muito por sempre acreditarem no meu potencial e por me confortarem nos momentos delicados. Amo muito vocês e todo esse suporte foi muito importante nessa etapa.

Ao meu orientador Prof. Dr. Alexandre de Freitas Azevedo por todos os ensinamentos e contribuições fundamentais, tanto para esse trabalho quanto para o meu crescimento profissional. Agradeço muito pela oportunidade de trabalhar com esses animais tão incríveis e por ter acreditado em mim para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Aos professores do Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores Prof.^a Izabel Gurgel, José Lailson Brito Junior, Tatiana Lemos Bisi e Haydée Cunha por me proporcionarem um enorme aprendizado nesses três anos de MAQUA, fornecendo inúmeras dicas e conselhos que tornaram esse trabalho possível.

Aos meus amigos maravilhosos de longa data (em ordem alfabética) Alice T., Aline, Amanda, Assucena, Bia P., Bia C., Breno, Camila E., Catarina, Clara, Flora, Fred, Guilherme, Isabela, Jessica, Larissa, Leonardo, Lucas, Nathalia, Patricia, Stephane, Tatianna e Vinicius por estarem sempre na torcida por mim e por me ajudarem cada um à sua maneira. Obrigada por me fazerem rir nos momentos mais difíceis, me ouvirem quando eu precisava conversar, me encorajarem, me enaltecerem e, principalmente, por acreditarem em mim. Todos vocês contribuíram para a conclusão desse trabalho.

À equipe do laboratório, especialmente Alice P., Camila L., Carol D., João, Kadu, Karina, Mariana e Viviane, pela ajuda em todas as etapas, pela paciência desde o princípio e pelas descontrações.

Um agradecimento especial à Camila L. pela amizade desde que entrei no Maqua, sendo um apoio essencial nesses três anos. Obrigada pelo companheirismo dentro e fora do laboratório e também por sempre me ouvir e incentivar.

À toda a equipe do projeto “Programa de conservação dos botos-cinza (*Sotalia guianensis*) e outros cetáceos das baías da Ilha Grande e de Sepetiba: proteção, educação ambiental e avaliação de riscos” e a todos que contribuíram na coleta e análise de dados.

À CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado.

À APA de Guapimirim (ICMBio) e à ESEC Tamoios (ICMBio), pelo apoio logístico e parceria ao longo dos anos de estudo.

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).

Aos componentes da banca Tatiana Lemos Bisi e Camila Domit por concordarem em participar da defesa e pelas contribuições.

RESUMO

RIBEIRO-CAMPOS, Ana. **Uso de habitat pelo boto-cinza (*Sotalia guianensis*, van Benédén, 1864) nas baías do estado do Rio de Janeiro.** 2020. 109 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

O boto-cinza *Sotalia guianensis* é uma espécie de delfinídeo (Cetacea: Delphinidae) que, devido ao seu hábito costeiro, lida com a exposição à diversas ameaças de origem antrópica. Seu status de conservação é classificado como “Quase ameaçado” pela IUCN e “Vulnerável” pelo ICMBio, o que torna fundamental a compreensão da sua ecologia para a conservação da espécie. Desse modo, o objetivo do estudo foi investigar o uso de habitat pelo boto-cinza (*Sotalia guianensis*) em três baías da costa do estado do Rio de Janeiro entre 2017 e 2019: Baía de Guanabara (BG), Baía de Sepetiba (SEP) e Baía da Ilha Grande (BIG). Saídas a bordo de embarcações à motor foram realizadas nas três baías, de maio de 2017 a maio de 2019, resultando em 33 saídas e 39 grupos observados na BG, 90 saídas e 277 grupos na SEP e 96 saídas e 115 grupos na BIG. Foram coletadas informações a respeito do comportamento realizado pelos animais, o tamanho e a composição (presença e quantidade de filhotes) dos grupos observados e a profundidade local. Dados foram computadorizados e tratados e testes não-paramétricos foram utilizados nas análises estatísticas (teste de normalidade *Kolmogorov-Smirnov*, $p < 0,01$). Foram observadas diferenças significativas na frequência dos comportamentos nas três baías ($X^2 = 52,3602$; $gl = 2$; $p < 0,00001$), embora a alimentação tenha sido a atividade dominante (Proporções: 84,2% na BG, 73,3% na SEP e 53,1% na BIG). Características de grupo (*Kruskal-Wallis* tamanhos de grupo: $H_{2,715} = 70,641$; $p < 0,0001$; *Kruskal-Wallis* número de filhotes por grupo: $H_{2,715} = 87,305$; $p < 0,001$) e a seleção por profundidades (*Kruskal-Wallis*, $H_{2,715} = 217,947$; $p < 0,001$) também variaram entre as três baías. Grupos pequenos (Média \pm DP = 18,6 \pm 5,4) contendo até 3 filhotes (Média \pm DP = 2,0 \pm 0,8) foram observados na BG, ocupando profundidades mais rasas, de 3,2 a 15 m (Média \pm DP = 5,4 \pm 2,2). Na SEP e na BIG, foram registrados grupos grandes de 1 a 225 (Média \pm DP = 37,1 \pm 49,5) e de 1 a 500 indivíduos (Média \pm DP = 74,7 \pm 77,0), respectivamente, contendo muitos filhotes (SEP: Média \pm DP = 3,3 \pm 6,9; BIG: Média \pm DP = 8,9 \pm 14,5). A população da BIG selecionou profundidades intermediárias às demais (Média \pm DP = 11,2 \pm 4,7; Mín – Máx = 3 a 26,3 m) e os botos-cinza da SEP ocuparam águas relativamente mais profundas (Média \pm DP = 13,5 \pm 5,8; Mín – Máx = 3 a 36,5 m). Foram observadas variações diurnas no uso de habitat na BG e na BIG e diferenças sazonais só foram observadas no tamanho de grupo na SEP (*Kruskal-Wallis*, $H_{3,386} = 21,029$; $p = 0,0001$). Variações diurnas e sazonais foram atribuídas como consequência da dinâmica das presas locais em cada área de estudo. Conclui-se que botos-cinza utilizam as baías estudadas de forma distinta, de acordo com fatores bióticos e abióticos e também conforme a intensidade de atividades antrópicas.

Palavras-chave: Delphinidae. Comportamento. Tamanho de grupo. Conservação. Baía de Guanabara. Baía de Sepetiba. Baía da Ilha Grande.

ABSTRACT

RIBEIRO-CAMPOS, Ana. **Habitat use by the Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*, van Benédén, 1864) in the bays of Rio de Janeiro state.** 2020. 109 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

The Guiana dolphin *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) is a species that, due to its coastal habit, deals with exposure to innumerable anthropogenic threats. The Guiana dolphin conservation status is classified as "Near Threatened" by IUCN and "Vulnerable" by ICMBio, which makes it essential to understand its ecology in order to preserve the species. Thus, the aim of the study was to investigate the habitat use of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) in three bays of Rio de Janeiro state between 2017 and 2019: Guanabara Bay (BG), Sepetiba Bay (SEP) and Ilha Grande Bay (BIG). From May 2017 to May 2019, surveys on board of motor boats were carried out in the three bays, resulting in 33 surveys and 39 groups observed in BG, 90 surveys and 277 groups in SEP and 96 surveys and 115 groups in BIG. The information collected included animal behavior, group size and composition (presence and number of calves) and local depth. Field data were computed and processed. Non-parametric tests were used in the statistical analyzes (Kolmogorov-Smirnov normality test, $p < 0.01$). Significant differences were observed when analyzing behavior frequencies in the three bays ($X^2 = 52.3602$; $gl = 2$; $p < 0.00001$), although feeding was the dominant activity (Proportions: 84.2% in BG, 73.3 % in SEP and 53.1% in BIG). Group characteristics (Kruskal-Wallis group sizes: $H_{2,715} = 70.641$; $p < 0.0001$; Kruskal-Wallis number of calves per group: $H_{2,715} = 87.305$; $p < 0.001$) and depth selection (Kruskal-Wallis, $H_{2,715} = 217.947$; $p < 0.001$) also varied between the three bays. Small groups (Mean \pm SD = 18.6 ± 5.4) containing up to 3 calves (Mean \pm SD = 2.0 ± 0.8) were observed in shallower depths in BG, from 3.2 to 15 m (Mean \pm SD = 5.4 ± 2.2). In SEP and BIG, large groups of 1 to 225 (Mean \pm SD = 37.1 ± 49.5) and 1 to 500 individuals (Mean \pm SD = 74.7 ± 77.0) were registered, respectively, containing many calves (SEP: Mean \pm SD = 3.3 ± 6.9 ; BIG: Mean \pm SD = 8.9 ± 14.5). BIG population selected intermediate depths (Mean \pm SD = 11.2 ± 4.7 ; Min - Max = 3 to 26.3 m) and the Guiana dolphins from SEP occupied relatively deeper waters (Mean \pm SD = 13.5 ± 5.8 ; Min - Max = 3 to 36.5 m). Diurnal variations in habitat use were observed in BG and BIG and seasonal differences were only observed regarding the group size in SEP (Kruskal-Wallis, $H_{3,386} = 21.029$; $p = 0.0001$). Daytime and seasonal variations were attributed as a consequence of local prey dynamics in each study area. The main conclusion is that Guiana dolphins use the studied bays differently, according to biotic and abiotic factors and also according to the intensity of anthropic activities.

Keywords: Delphinidae. Behavior. Group size. Conservation. Guanabara Bay. Sepetiba Bay. Ilha Grande Bay.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	O boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>).....	22
Figura 2 –	Mapa de distribuição do boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i>	23
Figura 3 –	Mapa das áreas de estudo, a Baía de Guanabara, a Baía de Sepetiba e a Baía da Ilha Grande no estado do Rio de Janeiro, Brasil.....	28
Figura 4 –	Mapa de esforço de procura e de observação dos botos-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Guanabara (RJ), entre maio de 2017 e maio de 2019.....	34
Figura 5 –	Mapa de esforço de procura e de observação dos botos-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Sepetiba (RJ), entre junho de 2017 e maio de 2019.....	35
Figura 6 –	Mapa de esforço de procura e de observação dos botos-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía da Ilha Grande (RJ), entre maio de 2017 e maio de 2019.....	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Porcentagem de ocorrência de cada estado comportamental desempenhado pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	41
Gráfico 2 –	Distribuição dos tamanhos de grupo e do número de filhotes por grupo em agrupamentos de botos-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Guanabara (RJ) observados entre maio de 2017 e maio de 2019.....	42
Gráfico 3 –	Características de grupo (tamanho de grupo e número de filhotes) do boto-cinza (<i>S. guianensis</i>), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, durante cada comportamento observado na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	44
Gráfico 4 –	Porcentagem de registro das profundidades disponíveis na Baía de Guanabara (RJ) e das profundidades utilizadas pelo boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	45
Gráfico 5 –	Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos durante cada comportamento observado na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	46
Gráfico 6 –	Dispersão dos dados de profundidades (em metros) ocupadas pelo botos-cinza (<i>S. guianensis</i>) em relação aos tamanhos de grupo (número de indivíduos) observados na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	47
Gráfico 7 –	Proporção de ocorrência dos estados comportamentais realizados pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 em relação à hora do dia.....	48
Gráfico 8 –	Dispersão dos dados de profundidades (em metros) ocupadas pelo botos-cinza (<i>S. guianensis</i>) em relação à hora do dia na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	48
Gráfico 9 –	Número de observações de cada estado comportamental realizado pelo boto-	

	cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 de acordo com as estações do ano verão, outono, inverno e primavera.....	49
Gráfico 10 –	Tamanhos de grupo (número de indivíduos) do boto-cinza (<i>S. guianensis</i>), representados por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, durante cada estação do ano na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	50
Gráfico 11 –	Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos durante cada estação do ano na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	51
Gráfico 12 –	Porcentagem de ocorrência de cada estado comportamental desempenhado pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.....	52
Gráfico 13 –	Distribuição dos tamanhos de grupo e do número de filhotes por grupo em agrupamentos de botos-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Sepetiba (RJ) observados entre junho de 2017 e maio de 2019.....	54
Gráfico 14 –	Características de grupo (tamanho de grupo e número de filhotes) do boto-cinza (<i>S. guianensis</i>), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, durante cada comportamento observado na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.....	56
Gráfico 15 –	Porcentagem de registro das profundidades disponíveis na Baía de Sepetiba (RJ) e das profundidades utilizadas pelo boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>) entre junho de 2017 e maio de 2019.....	57
Gráfico 16 –	Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos durante cada comportamento observado na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.....	59
Gráfico 17 –	Dispersão dos dados de profundidades (em metros) ocupadas pelo botos-cinza (<i>S. guianensis</i>) em relação aos tamanhos de grupo (número de indivíduos) observados na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio	

	de 2019.....	60
Gráfico 18 –	Proporção de ocorrência dos estados comportamentais realizados pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019 em relação à hora do dia.....	61
Gráfico 19 –	Dispersão dos dados de profundidades (em metros) ocupadas pelo botos-cinza (<i>S. guianensis</i>) em relação à hora do dia na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.....	63
Gráfico 20 –	Número de observações de cada estado comportamental realizado pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019 de acordo com as estações do ano verão, outono, inverno e primavera.....	62
Gráfico 21 –	Tamanhos de grupo (número de indivíduos) do boto-cinza (<i>S. guianensis</i>), representados por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, durante cada estação do ano na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.....	63
Gráfico 22 –	Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos durante cada estação do ano na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.....	64
Gráfico 23 –	Porcentagem de ocorrência de cada estado comportamental desempenhado pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	65
Gráfico 24 –	Distribuição dos tamanhos de grupo e do número de filhotes por grupo em agrupamentos de botos-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía da Ilha Grande (RJ) observados entre maio de 2017 e maio de 2019.....	67
Gráfico 25 –	Características de grupo (tamanho de grupo e número de filhotes) do boto-cinza (<i>S. guianensis</i>), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, durante cada comportamento observado na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	69
Gráfico 26 –	Porcentagem de registro das profundidades disponíveis na Baía da Ilha Grande (RJ) e das profundidades utilizadas pelo boto-cinza (<i>Sotalia</i>	

	<i>guianensis</i>) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	70
Gráfico 27 –	Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos durante cada comportamento observado na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	72
Gráfico 28 –	Dispersão dos dados de profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) em relação aos tamanhos de grupo (número de indivíduos) observados na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	73
Gráfico 29 –	Proporção de ocorrência dos estados comportamentais realizados pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 em relação à hora do dia.....	74
Gráfico 30 –	Dispersão dos dados de profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) em relação à hora do dia na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	74
Gráfico 31 –	Número de observações de cada estado comportamental realizado pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 de acordo com as estações do ano verão, outono, inverno e primavera.....	75
Gráfico 32 –	Tamanhos de grupo (número de indivíduos) do boto-cinza (<i>S. guianensis</i>), representados por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, durante cada estação do ano na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	76
Gráfico 33 –	Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos durante cada estação do ano na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	77
Gráfico 34 –	Proporção de ocorrência dos estados comportamentais realizados pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) nas três baías da costa do estado do Rio de Janeiro entre maio de 2017 e maio de 2019.....	78
Gráfico 35 –	Características de grupo (tamanho de grupo e número de filhotes) do boto-	

cinza (*S. guianensis*), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, observadas em cada área de estudo (Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba e Baía da Ilha Grande) entre maio de 2017 e maio de 2019..... 81

Gráfico 36 – Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, observadas em cada área de estudo (Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba e Baía da Ilha Grande) entre maio de 2017 e maio de 2019..... 82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Definições de estados comportamentais utilizadas no estudo.....	30
Tabela 2 –	Esforço de procura e de observação de botos-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>) nas baías de Guanabara (BG), de Sepetiba (SEP) e da Ilha Grande (BIG) no estado do Rio de Janeiro de maio de 2017 a maio de 2019.....	37
Tabela 3 –	Esforço amostral de saídas de campo de acordo com as estações do ano nas baías de Guanabara (BG), de Sepetiba (SEP) e da Ilha Grande (BIG) no estado do Rio de Janeiro de maio de 2017 a maio de 2019.....	39
Tabela 4 –	Número de pontos de ocorrência de botos-cinza (<i>S. guianensis</i>) coletados de acordo com a hora do dia nas baías de Guanabara (BG), de Sepetiba (SEP) e da Ilha Grande (BIG) no estado do Rio de Janeiro de maio de 2017 a maio de 2019.....	40
Tabela 5 –	Estatística descritiva dos tamanhos de grupo e do número de filhotes por grupo em cada comportamento desempenhado pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019..	43
Tabela 6 –	Estatística descritiva das profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 de acordo com o comportamento observado.....	46
Tabela 7 –	Estatística descritiva dos tamanhos de grupo do boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 em cada estação do ano.....	50
Tabela 8 –	Estatística descritiva das profundidades ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 em cada estação do ano.....	51
Tabela 9 –	Estatística descritiva dos tamanhos de grupo e do número de filhotes por grupo em cada comportamento desempenhado pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.....	55
Tabela 10 –	Estatística descritiva das profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio	

	de 2019 de acordo com o comportamento observado.....	58
Tabela 11 –	Estatística descritiva dos tamanhos de grupo do boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019 em cada estação do ano.....	63
Tabela 12 –	Estatística descritiva das profundidades ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019 em cada estação do ano.....	64
Tabela 13 –	Estatística descritiva dos tamanhos de grupo e do número de filhotes por grupo em cada comportamento desempenhado pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019	68
Tabela 14 –	Estatística descritiva das profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 de acordo com o comportamento observado.....	71
Tabela 15 –	Estatística descritiva dos tamanhos de grupo do boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 em cada estação do ano.....	76
Tabela 16 –	Estatística descritiva das profundidades ocupadas pelo boto-cinza (<i>S. guianensis</i>) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 em cada estação do ano.....	77
Tabela 17 –	Resultado (valor p) dos testes de comparações múltiplas a posteriori comparando as três áreas de estudo (Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba e Baía da Ilha Grande), realizados para tamanho de grupo, número de filhotes e profundidades ocupadas, observados em grupos de botos-cinza (<i>S. guianensis</i>) entre maio de 2017 e maio de 2019.....	79
Tabela 18 –	Estatística descritiva dos valores de tamanho de grupo, número de filhotes e profundidades selecionadas observados para botos-cinza (<i>S. guianensis</i>) entre maio de 2017 e maio de 2019 em cada área de estudo: Baía de Guanabara (BG) Baía de Sepetiba (SEP) e Baía da Ilha Grande (BIG).....	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACAS	Águas Centrais do Atlântico Sul
Alim.	Alimentação
APA	Área de Proteção Ambiental
Av.	Avistagem
BG	Baía de Guanabara
BIG	Baía da Ilha Grande
Desc.	Descanso
Desloc.	Deslocamento
DP	Desvio Padrão
ESRI	<i>Environmental Systems Research Institute</i>
Freq.	Frequência relativa
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>
Máx	Máximo
Med	Mediana
Mín	Mínimo
N	Norte
Não Id/Outros	Não Identificado/Outros
Obs.	Observação
RJ	Rio de Janeiro (estado)
S	Sul
SEP	Baía de Sepetiba
Soci.	Socialização
UC's	Unidades de Conservação
Ver.	Versão
W	Oeste

LISTA DE SÍMBOLOS

cm	Centímetro
%	Porcentagem
\pm	Mais ou menos
°	Grau
'	Minuto
km ²	Quilômetro quadrado
m	Metro
HP	<i>Horse power</i>
\leq	Menor ou igual
$>$	Maior
km	Quilômetro
X ²	Qui-quadrado
n	Número amostral
h	Hora
min	Minuto
=	Igual
$<$	Menor
gl	Graus de liberdade

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	19
1	OBJETIVOS	25
2	MATERIAL E MÉTODOS	26
2.1	Área de estudo	26
2.2	Amostragem	28
2.3	Análise de dados	31
3	RESULTADOS	33
3.1	Esforço amostral	33
3.2	Botos-cinza na Baía de Guanabara	40
3.2.1	<u>Comportamento</u>	40
3.2.2	<u>Caraterísticas de grupo</u>	41
3.2.3	<u>Profundidade</u>	45
3.2.4	<u>Hora do dia</u>	47
3.2.5	<u>Sazonalidade</u>	49
3.3	Botos-cinza na Baía de Sepetiba	52
3.3.1	<u>Comportamento</u>	52
3.3.2	<u>Caraterísticas de grupo</u>	53
3.3.3	<u>Profundidade</u>	57
3.3.4	<u>Hora do dia</u>	60
3.3.5	<u>Sazonalidade</u>	62
3.4	Botos-cinza na Baía da Ilha Grande	65
3.4.1	<u>Comportamento</u>	65
3.4.2	<u>Caraterísticas de grupo</u>	66
3.4.3	<u>Profundidade</u>	70
3.4.4	<u>Hora do dia</u>	73
3.4.5	<u>Sazonalidade</u>	75
3.5	Comparação entre as três populações do Rio de Janeiro	78
4	DISCUSSÃO	83

4.1	Aspectos ecológicos das três populações.....	83
4.2	Influência das características ambientais nas três populações.....	89
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
	RECOMENDAÇÕES.....	98
	REFERÊNCIAS.....	100

INTRODUÇÃO

Cetáceos são mamíferos aquáticos que, juntamente com os ungulados (Artiodactyla), compõem a ordem Cetartiodactyla (FORDYCE, 2018). A infraordem Cetacea é composta por 89 espécies e 16 famílias, sendo a maior parte incluída no grupo dos chamados “cetáceos dentados” (Odontoceti). A maior família de cetáceos é a Delphinidae, contendo 37 espécies e representada majoritariamente por golfinhos de hábito marinho, com rostro bem definido e dentes cônicos (JEFFERSON; WEBBER; PITMAN, 2015). Delfinídeos são conhecidos por viverem em sociedades complexas, formando grupos numerosos e fluidos com alta interação social (NORRIS; DOHL, 1980b; JEFFERSON; WEBBER; PITMAN, 2015).

O boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Bénéden em 1864), é um dos golfinhos representantes da família Delphinidae. A distribuição da espécie compreende a América do Sul e a América Central, ocorrendo em águas costeiras do Oceano Atlântico (DA SILVA; BEST, 1996; FLORES; DA SILVA, 2009). No Brasil, existem registros de *S. guianensis* por quase todo o litoral, encontrados desde a região norte até a região sul do país. Seu caráter costeiro, no entanto, torna indivíduos de boto-cinza bastante vulneráveis a inúmeros distúrbios antrópicos (WEDEKIN; DAURA-JORGE; SIMÕES-LOPES, 2010).

S. guianensis ocorre ao longo de todo o estado do Rio de Janeiro, no sudeste brasileiro. Nas baías de Guanabara, Sepetiba e da Ilha Grande a espécie é registrada durante todo o ano (LODI, 2003a; AZEVEDO et al., 2005; NERY; SIMÃO, 2012), apresentando residência e fidelidade de sítio (AZEVEDO et al., 2004; NERY; ESPÉCIE; SIMÃO, 2008a; ESPÉCIE; TARDIN; SIMÃO, 2010). As baías de Sepetiba e da Ilha Grande, abrigam duas das maiores populações da espécie, que foram estimadas pelo método de marcação e recaptura em 1.508 indivíduos (IC 95%: 1.457 – 1.570) e 1.513 indivíduos (IC 95%: 1.460 – 1.576) para a Baía de Sepetiba e em 1.876 indivíduos (IC 95%: 1.634 – 2.207) para a Baía da Ilha Grande, (QUINTANA, 2020). Apesar da proximidade entre as baías, sabe-se que as populações de botos-cinza que nelas ocorrem são separadas geneticamente (HOLLATZ et al., 2011, SANTOS, 2015) e espacialmente (BISI, 2011), com pouca ou nenhuma movimentação de indivíduos entre as populações (QUINTANA, 2020; BISI, 2011). No caso da Baía de Guanabara, a população vem sofrendo um declínio ao longo dos últimos anos. Segundo Azevedo et al. (2017), em 2015 a baía

abrigava aproximadamente 40 indivíduos, 10% do tamanho populacional registrado 30 anos antes na região (GEISE, 1991). Os autores atribuem essa redução na população à degradação acelerada da Baía de Guanabara no decorrer dos anos, impactada por atividades portuárias, pesqueiras e industriais.

Em função de influências antrópicas, o registro de dados ecológicos das populações do Rio de Janeiro, tal como o uso de habitat, é essencial para a conservação de *S. guianensis*, visto que trata-se de uma espécie classificada como “Quase Ameaçada” pela IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) (SECCHI; SANTOS; REEVES, 2018) e como “Vulnerável” pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) (ICMBIO, 2014). Desse modo, compreender as dinâmicas do uso de habitat pelas três populações de boto-cinza pode contribuir para a implementação de medidas de proteção e manejo para essas regiões, que são áreas prioritárias para *S. guianensis* e onde a espécie vem sendo afetada pelas crescentes pressões antrópicas. Tais medidas são urgentes sobretudo na Baía de Guanabara, onde a população se encontra em declínio e em risco de extinção local (AZEVEDO et al., 2017).

Estudos a respeito da ecologia comportamental e de grupo têm sido realizados ao longo dos últimos anos nas três baías (LODI 2003a, 2003b; AZEVEDO et al., 2005, 2007; FLACH; FLACH; CHIARELLO, 2008; DIAS; HERZING; FLACH, 2009; TARDIN et al., 2013b), mas o monitoramento contínuo é importante e necessário para a realização de uma análise temporal da ecologia populacional e identificação de alterações comportamentais decorrentes de distúrbios. Ademais, ainda são poucos os trabalhos enfocados no uso de habitat da população da Baía da Ilha Grande na literatura (LODI, 2003a; PEREIRA, 2019; TARDIN et al., 2020). Para essa grande população, o estudo da utilização da baía como um todo é essencial para identificar áreas prioritárias para população, uma análise que foi proporcionada pelo presente trabalho. Até o momento apenas um estudo analisou o uso espacial das populações das baías de Guanabara, Sepetiba e da Ilha Grande simultaneamente (BISI, 2011) e a comparação entre as baías em um mesmo período possibilita a identificação de potenciais variações espaciais e uma melhor compreensão da ecologia das populações.

Com esse propósito, o objetivo do presente estudo foi analisar o uso de habitat por *Sotalia guianensis* em três baías do estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil.

REFERENCIAL TEÓRICO: O BOTO-CINZA

Representantes de *Sotalia guianensis* podem ser reconhecidos por meio de sua coloração. Indivíduos possuem dorso acinzentado e região ventral variando de rosada (principalmente em indivíduos mais jovens) a cinza claro. Ademais, sua nadadeira dorsal apresenta, em geral, formato triangular (Figura 1) (FLORES; DA SILVA, 2009). Indivíduos contêm de 26 a 36 dentes nos pares mandibulares e podem chegar até 80 kg de peso e 220 cm de comprimento, com tamanho médio entre 160 e 180 cm (FLORES; DA SILVA, 2009; ROSAS et al., 2010). Populações de *S. guianensis* não costumam apresentar estações reprodutivas (ROSAS; MONTEIRO-FILHO, 2002), mas já foi observada uma maior frequência de filhotes em estações mais quentes ao longo de sua distribuição (GEISE, 1991; GEISE; GOMES; CERQUEIRA, 1999; DAURA-JORGE et al., 2005).

Botos-cinza ocorrem em regiões costeiras desde o estado de Santa Catarina, no sul do Brasil, até Honduras, na América Central (Figura 2) (DA SILVA; BEST, 1996; FLORES; DA SILVA, 2009). A espécie apresenta padrões de residência e fidelidade de sítio em diversas áreas ao longo de sua distribuição (FLORES, 1999; SANTOS; ACUÑA; ROSSO, 2001; AZEVEDO et al., 2004; NERY; ESPÉCIE; SIMÃO, 2008a; ESPÉCIE; TARDIN; SIMÃO, 2010; HARDT et al., 2010; CANTOR et al., 2012), sendo encontrada em ambientes tanto temperados, quanto tropicais. A variedade de habitats ocupados por botos-cinza faz com que indivíduos sejam expostos a diferentes parâmetros ambientais, associando-se a diversas profundidades, salinidades, temperaturas, dentre outros (FLORES; DA SILVA, 2009).

Características ambientais podem ser responsáveis por estabelecer diferenças ecológicas entre as populações de *S. guianensis*, uma vez que tais variáveis são conhecidas por interferir na dinâmica de presas e, conseqüentemente, nas atividades desempenhadas por seus predadores (SHANE, 1990). O comportamento de botos-cinza é influenciado por diversas variáveis ambientais ao longo de sua distribuição e inúmeros estudos observaram alterações comportamentais de *S. guianensis* de acordo com o período do dia, estação do ano, profundidade, topografia, temperatura, salinidade, regime de marés e impacto de atividades humanas (EDWARDS; SCHNELL, 2001; LODI, 2003a; DAURA-JORGE et al., 2005; AZEVEDO et al., 2007; WEDEKIN et al., 2007; FLACH; FLACH; CHIARELLO, 2008; SANTOS et al., 2010; WEDEKIN; DAURA-JORGE; SIMÕES-LOPES, 2010; FERRO DE GODOY; ANDRIOLO;

FILLA, 2015). No entanto, aspectos característicos de regiões costeiras e abrigadas, como proteção e disponibilidade de alimento (BOROBIA et al., 1991), permitem que o comportamento de botos-cinza seja muitas vezes dominado por atividades de forrageamento/alimentação (ARAÚJO; PASSAVANTE; SOUTO, 2003; DAURA-JORGE et al., 2005; AZEVEDO et al., 2007; FLACH; FLACH; CHIARELLO, 2008; CREMER; SIMÕES-LOPES; PIRES, 2009; BONIN et al., 2017), apesar das proporções de comportamento serem variáveis de acordo com a população.

Características de grupo também podem ser consideradas variáveis de acordo com a área de ocorrência dos botos-cinza. Indivíduos de *S. guianensis*, assim como a maioria dos delfínídeos, são bastante sociais, constantemente observados próximos uns aos outros realizando as mesmas atividades (DA SILVA; BEST, 1996; FLORES; DA SILVA, 2009) e de acordo com Araújo et al. (2008), é possível que haja um gradiente latitudinal no tamanho de grupo ao longo de sua área de ocorrência. Agrupamentos tendem a ser maiores no sul e sudeste do Brasil (LODI; HETZEL, 1998; DAURA-JORGE et al., 2005; DIAS; HERZING; FLACH, 2009; SANTOS et al., 2010) e menores mais ao norte de sua distribuição (EDWARDS; SCHNELL, 2001; ARAÚJO; PASSAVANTE; SOUTO, 2003; TORRES; BEASLEY, 2003; DOS SANTOS et al., 2010). Esse gradiente pode estar relacionado à heterogeneidade de condições ambientais, à influência de atividades antrópicas e à disponibilidade e distribuição de presas em cada região de ocorrência (SHANE, 1990; ARAÚJO et al., 2008). A formação de grandes agregações por *S. guianensis* em geral está associada à estratégias de alimentação, uma vez que a pesca cooperativa em delfínídeos permite uma otimização na captura de presas formadoras de cardumes (NORRIS; DOHL, 1980b; SHANE; WELLS; WÜRSIG, 1986; GYGAX, 2002).

Figura 1 – O boto-cinza (*Sotalia guianensis*).



Fonte: Acervo MAQUA (Laboratório de Mamíferos Marinhos e Bioindicadores Profª. Izabel Gurgel).

Figura 2 – Mapa de distribuição do boto-cinza, *Sotalia guianensis*.



Fonte: A autora, 2020.

Por consequência de seu hábito costeiro e fidelidade de habitat, *S. guianensis* está constantemente exposto a ameaças de origem antrópica, como atividade pesqueira, aquacultura, poluição sonora e química, tráfego de embarcações e degradação de habitat (DA SILVA; BEST, 1996; NERY; ESPÉCIE; SIMÃO, 2008a; AZEVEDO et al., 2009; FLORES; DA SILVA, 2009;

CRESPO et al., 2010). Tais ameaças podem impactar na sua estrutura e dinâmica populacional, bem como no comportamento dos indivíduos, efeito também observado em outras espécies de cetáceos (BEJDER et al., 2006a, 2006b; CHRISTIANSEN; LUSSEAU, 2014).

No sudeste brasileiro, a ocupação desordenada da costa pelo homem gerou impactos negativos às populações de *S. guianensis*. A Baía de Guanabara sofreu uma degradação de habitat acelerada e é considerada uma das áreas mais impactadas em toda a distribuição da espécie (LAILSON-BRITO, 2007). A população sofre com a atividade pesqueira, atividade portuária, bioacumulação de poluentes orgânicos e metais pesados, despejo de óleos, águas residuais e resíduos sólidos, colisões com embarcações, dentre outros distúrbios (TORRES. et al., 2006; AZEVEDO et al., 2009; CRESPO et al., 2010; BITTENCOURT et al., 2014). A pesca na Baía de Guanabara é uma das atividades mais preocupantes, uma vez que aproximadamente um indivíduo de boto-cinza por ano é encontrado morto por consequência da captura incidental por redes (AZEVEDO et al., 2009).

S. guianensis é uma das espécies com maior taxa de emaranhamento em redes de pesca (CRESPO et al., 2010). Marcas e injúrias derivadas da captura acidental já foram registradas também em animais encontrados na Baía de Sepetiba (NERY; ESPÉCIE; SIMÃO, 2008b), que a longo prazo podem prejudicar o desempenho de forrageio e locomoção dos indivíduos que ali ocorrem. Ademais, a população residente da região também é afetada pela degradação do habitat e crescente tráfego de embarcações (NERY; SIMÃO, 2012), além da contaminação marinha resultante de atividades industriais oriundas da urbanização (LAILSON-BRITO et al., 2010).

No decorrer dos últimos anos, observou-se um aumento do tráfego de embarcações na Baía da Ilha Grande (CREED; PIRES; FIGUEIREDO, 2007). Em razão disso, existe a possibilidade de alteração do uso de habitat pelos botos-cinza no local (TARDIN et al., 2013a), se afastando de áreas mais costeiras e expostas à distúrbios. Vale ressaltar que ilhas próximas à costa constituem habitats essenciais para o abrigo de indivíduos e seus filhotes e para o desempenho de atividades de alimentação (LODI, 2003a, 2003b; TARDIN et al., 2011). Desse modo, o abandono dessas áreas pode pôr esses animais em risco. Ademais, um estudo recente demonstrou que atividades como a pesca e aquacultura influenciam ativamente a distribuição de *S. guianensis* na Baía da Ilha Grande (TARDIN et al., 2020), que somadas ao nível crescente de contaminantes nos tecidos desses animais (LAILSON-BRITO et al., 2010; BISI, 2011) podem gerar distúrbios a longo prazo e trazer prejuízos à dinâmica populacional.

1 OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo investigar o uso de habitat pelo boto-cinza (*Sotalia guianensis*) em três baías da costa do estado do Rio de Janeiro: Baía de Guanabara (BG), Baía de Sepetiba (SEP) e Baía da Ilha Grande (BIG). Dentre os objetivos específicos estão:

- a) Descrever os padrões comportamentais e características de grupo (tamanho e composição) de botos-cinza na Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba e Baía da Ilha Grande;
- b) Analisar relações entre as características de grupo (tamanho e composição) e os comportamentos realizados pelos grupos de botos-cinza nas populações estudadas;
- c) Investigar variações sazonais e diurnas no comportamento, nas características de grupo (tamanho e composição) e nas profundidades ocupadas por botos-cinza nas populações estudadas;
- d) Analisar a influência da profundidade nas características de grupo (tamanho e composição) e nos comportamentos de botos-cinza nas populações estudadas;
- e) Comparar os padrões comportamentais e características de grupo (tamanho e composição) entre as populações de botos-cinza da Baía de Guanabara, da Baía de Sepetiba e da Baía da Ilha Grande e investigar possíveis variações nas profundidades ocupadas por cada população.

HIPÓTESE: As baías de Guanabara, Sepetiba e da Ilha Grande abrigam três populações distintas de boto-cinza (*S. guianensis*), expostas à diferentes condições ambientais e a pressões antrópicas de intensidades variáveis. Desse modo, as populações devem revelar características comportamentais e de grupo diferentes entre si. Da mesma forma, o uso de habitat por botos-cinza deve ser variável de acordo com as áreas de ocorrência de cada população, devido à heterogeneidade dos ambientes e da organização dos grupos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em três baías na costa do estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil, ilustradas na Figura 3. A Baía de Guanabara ($22^{\circ}43' - 22^{\circ}58'S$, $43^{\circ}06' - 43^{\circ}16'W$) é a mais influenciada pela presença humana. Em seu entorno, existem 16 municípios e aproximadamente 12,1 milhões de habitantes ocupando a costa (IBGE, 2014). O local compreende um corpo d'água semifechado, de superfície de 304 km² que conta com a contribuição de 35 rios da bacia em seu entorno (KJERFVE et al., 1997). A média local da profundidade é de 5,7 m, embora o canal central da baía possa apresentar até 30 m (KJERFVE et al., 1997). O clima é tropical úmido, com invernos secos e verões chuvosos, mas temperaturas e salinidades altas são características o ano todo (KJERFVE; DE LACERDA; DIAS, 2001). O regime de marés é semi-diurno e capaz de influenciar a circulação da baía (BÉRGAMO, 2006).

A baía representa um estuário bastante afetado por efluentes industriais e pela eutrofização (RIO DE JANEIRO, 2001), em razão do desenvolvimento urbano acelerado que se sucedeu desde o século XVII. No entanto, no nordeste da baía se localiza a APA (Área de Proteção Ambiental) de Guapimirim, compreendendo uma área de 43 km² criada com o objetivo de preservar os mangues em seu entorno da degradação ambiental acelerada (KJERFVE; DE LACERDA; DIAS, 2001).

A Baía de Sepetiba ($22^{\circ}54' - 23^{\circ}04'S$, $43^{\circ}34' - 44^{\circ}10'W$) consiste em um estuário semifechado de aproximadamente 520 km² de área, composto por habitats como praias, ilhas, mangues, pântanos intertidais, dentre outros (RIO DE JANEIRO, 2001). Sua profundidade média é de 7,7 m, mas uma dragagem constante de um canal central resulta em profundidades de até 30 m (RIO DE JANEIRO, 2001). A circulação na Baía de Sepetiba é dependente do regime de marés e é fortemente influenciada pelos rios da bacia ao seu redor, caracterizando águas menos salinas (SIGNORINI, 1980). A denominada “parte interna” da baía consiste principalmente em sua área leste e é separada do Oceano Atlântico pela Restinga da Marambaia, em sua parte sul. Este local possui numerosos mangues e desembocaduras de rios, diferente da parte oeste

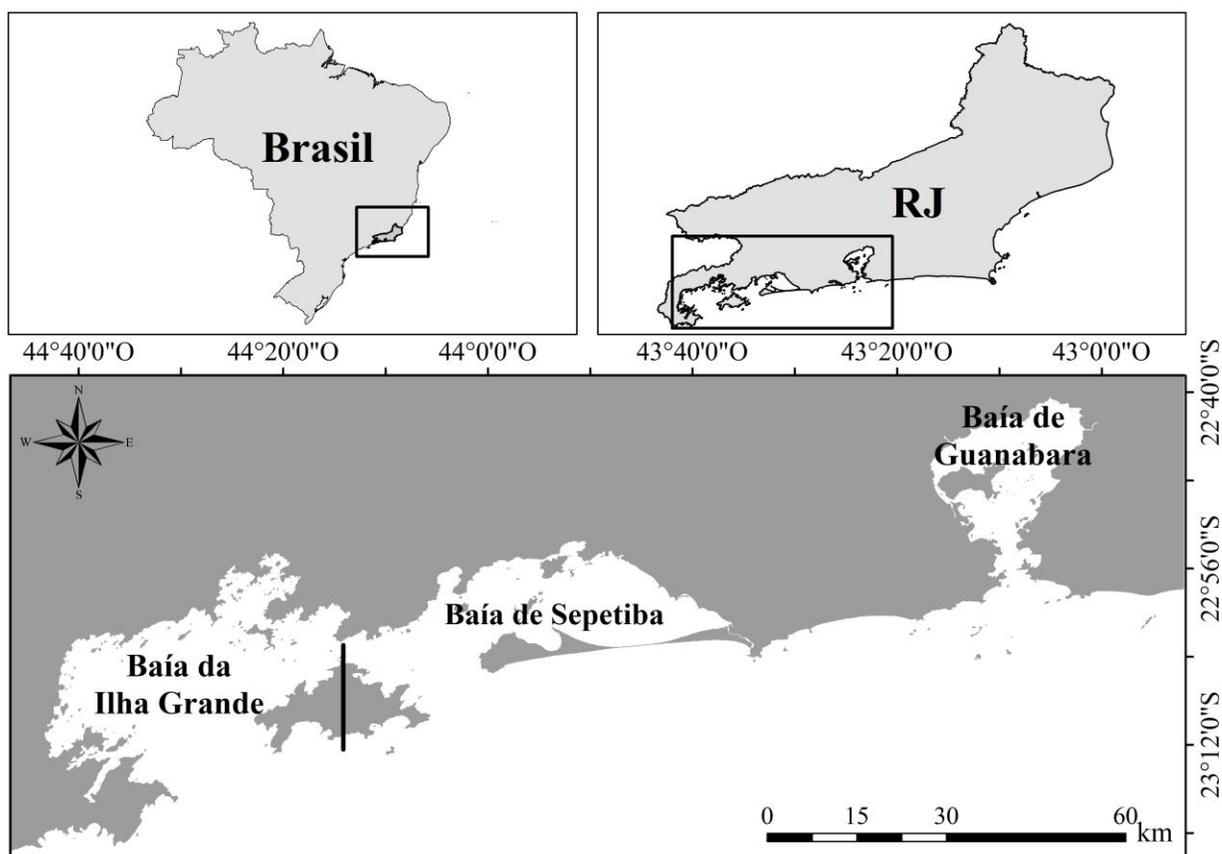
(também chamada de “parte externa” ou “entrada da baía”), a qual realiza conexão com o oceano e, portanto, apresenta maior salinidade e menor turbidez. A parte norte da “entrada da baía” é delimitada pelo continente e por cadeias de montanhas. Apesar de ser uma área ecologicamente importante, a Baía de Sepetiba conta com a influência de 12 municípios que abrigam 1,4 milhão de habitantes (RIO DE JANEIRO, 2001), e o crescimento de atividades antrópicas ao seu redor tem gerado prejuízos ao sistema oceânico, devido à perda de habitat, sobrepesca, atividade portuária, poluição por metais e orgânicos, falta de tratamento de esgoto, dentre outros (RIO DE JANEIRO, 2001).

A 70 km da Baía de Sepetiba, se encontra a Baía da Ilha Grande (22°50' - 23°20'S, 44°00' - 44°45'W) e ambas formam um complexo estuarino localizado entre as grandes cidades Rio de Janeiro e São Paulo (SIGNORINI, 1980). A Baía da Ilha Grande ocupa uma área de 1.120 km² (UNACOOOP, 2011), a maior das baías amostradas no estudo, e é dividida em três partes (MAHIQUES; FURTADO, 1989): a leste (de Paraty à Ponta Acaíá na Ilha Grande), o canal central (corpo d'água entre a costa e a parte interna da Ilha Grande) e a oeste (de Abraãozinho até a Praia do Sino na Marambaia). No entanto, no presente estudo, a região leste foi considerada como parte da Baía de Sepetiba para o esforço, isto é, todas as saídas de campo e informações coletados na porção leste da Baía da Ilha Grande fizeram parte do conjunto de dados da Baía de Sepetiba. Essa alteração se deve à maior semelhança das composições isotópicas de botos-cinza encaixados nessa região às dos que ocorrem no interior da Baía de Sepetiba. Tal resultado foi observado por Bisi (2011) por meio da análise de isótopos estáveis $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ nos tecidos de *S. guianensis* das baías de Sepetiba e da Ilha Grande.

A Baía da Ilha Grande é um local bastante produtivo e biodiverso, recebendo nutrientes das Águas Centrais do Atlântico Sul (ACAS), oriundas do mar aberto, e matéria orgânica dos rios de sua bacia hidrográfica (CREED; PIRES; FIGUEIREDO, 2007). Tais características contribuem para a grande diversidade biológica da região. Durante o verão, influências de correntes quentes locais resultam em temperaturas mais altas na baía e a salinidade se mantém alta por conta das ACAS (SIGNORINI, 1980). A região apresenta uma grande variedade de micro-habitats, como praias, ilhas, manguezais, costões rochosos, dentre outros (BELO; DIAS; DIAS, 2002), sendo também bastante visada pelo turismo e atividades de lazer por conta de sua beleza natural (CREED; PIRES; FIGUEIREDO, 2007). Apesar dos possíveis riscos da ocupação humana, a baía é protegida por onze Unidades de Conservação (UC's) para a preservação de sua

riqueza e diversidade (CREED; PIRES; FIGUEIREDO, 2007). Contudo, apenas três delas se encontram no oceano: a Estação Ecológica de Tamoios, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Aventureiro e a Área de Proteção Ambiental Baía de Parati, Parati-Mirim e Saco do Mamanguá.

Figura 3 – Mapa das áreas de estudo, a Baía de Guanabara, a Baía de Sepetiba e a Baía da Ilha Grande no estado do Rio de Janeiro, Brasil.



Legenda: A linha preta representa a divisão entre Baía de Sepetiba e a Baía da Ilha Grande adotada para o estudo.
Fonte: A autora, 2020.

2.2 Amostragem

Entre 2017 e 2019, foram realizadas saídas a bordo de embarcações de 18 pés e 26 pés nas três baías na costa do Rio de Janeiro (RJ). Pesquisas na Baía de Guanabara e na Baía da Ilha Grande se iniciaram em maio de 2017 e na Baía de Sepetiba em junho de 2017, sendo a coleta de

dados finalizada em maio de 2019 nas três áreas. Todas as saídas de campo foram executadas por meio de barcos a motor (motores de popa de 115 HP) comportando uma equipe de um piloto e dois a três observadores. Quatro saídas por mês foram realizadas nas baías de Sepetiba e da Ilha Grande, enquanto na Baía de Guanabara foram contabilizadas uma a duas saídas mensais, em média. As embarcações percorreram rotas aleatórias em zigue-zague a uma velocidade constante de 8 a 10 nós, a fim de cobrir a maior área possível à procura de botos-cinza em condições de mar menor ou igual 2 na escala *Beaufort*. A cada dia de campo, a equipe iniciava a amostragem em uma área diferente da saída anterior, com o intuito de amostrar as baías de maneira homogênea ao longo do período de estudo. Quando um ou mais indivíduos de *S. guianensis* eram avistados, a embarcação se direcionava ao seu encontro para a realização da coleta de dados. Todas as saídas foram realizadas durante o dia, no intervalo das 06:00 às 19:00.

Após a localização de um grupo, a embarcação permanecia em ponto neutro a uma distância de aproximadamente 100 metros do grupo até a habituação dos animais à sua presença (AZEVEDO, 2005). O tempo de habituação dos animais variou de 5 a 10 minutos. Em seguida, os dados eram registrados por meio do método de grupo-focal, com registro instantâneo a cada cinco minutos (ALTMANN, 1979). Tal método consiste no reconhecimento de um indivíduo marcado naturalmente em cada grupo, a fim de facilitar a sua identificação e, conseqüentemente, a de seu grupo para a amostragem de dados. Para cada grupo-focal, informações eram registradas em fichas de campo a cada cinco minutos e os dados fichados incluíam: a posição geográfica (latitude e longitude), por meio de um GPS (*Global Positioning System*) GARMIN; a hora do dia; o tamanho de grupo (número estimado de indivíduos); a composição (presença e quantidade de filhotes) de cada grupo; o estado comportamental predominantemente desempenhado pelos indivíduos do grupo; a escala *Beaufort* do mar; e a profundidade local em metros (mediante consultas à sonda da embarcação). Durante a coleta de dados, a embarcação se mantinha a 20 metros de distância dos animais, a fim de não comprometer a amostragem da profundidade de ocorrência dos botos-cinza. A equipe permanecia com um mesmo grupo por uma hora, em média, embora alguns agrupamentos tenham sido acompanhados por mais de duas horas.

Um grupo foi definido como “indivíduos em aparente associação e normalmente realizando uma mesma atividade”, de acordo com a descrição de Azevedo (2005). As definições de atividades comportamentais do boto-cinza desse mesmo estudo serviram como base para a determinação do comportamento predominante de cada grupo observado em campo. As

definições estão detalhadas na *Tabela 1*. A determinação da composição de grupo se restringiu à separação entre adultos/juvenis e filhotes, embasando-se também no estudo de Azevedo (2005). Foi definido que filhotes de *S. guianensis* seriam os indivíduos avistados que apresentassem até 2/3 do tamanho estimado para um animal maduro e acompanhado de um adulto. Em grandes agregações, não foi possível registrar o número exato de filhotes e, portanto, foi realizada uma estimativa da porcentagem de filhotes a partir do tamanho do grupo. Para a análise de dados, no entanto, essas porcentagens foram transformadas em números absolutos.

Tabela 1 –Definições de estados comportamentais utilizadas no estudo.

Estado comportamental	Definição
Deslocamento	O grupo realiza movimento em uma direção claramente definida. Os indivíduos emergem e submergem de modo sincronizado.
Alimentação	O grupo desloca-se variando a direção do movimento. Os indivíduos emergem e submergem de modo não sincronizado. Eventualmente, os indivíduos realizam longos mergulhos e perseguição às presas à superfície. Pode ocorrer formação de grupos com geometria de círculo e semicírculo, com movimentos sincronizados. Os indivíduos podem se mover em uma direção claramente definida enquanto procuram alimento.
Socialização	Caracterizado por alta atividade dos indivíduos à superfície, com os animais muito próximos uns dos outros e frequente contato físico entre os membros do grupo. Os golfinhos também socializam enquanto realizam movimento em uma direção claramente definida.
Descanso	Indivíduos emergem e submergem lentamente e praticamente não há deslocamento. Geralmente, a nadadeira dorsal e a cabeça emergem simultaneamente.
Não Identificado/Outros	Atividades que não são classificadas em nenhuma das categorias acima.

Legenda: Definições de cada atividade comportamental utilizadas para a classificação do comportamento em campo, conforme o estudo de Azevedo (2005).

Fonte: A autora, 2020.

Os dados foram computadorizados em laboratório e em seguida tratados. Foi selecionado um dado por grupo por hora para as análises, na tentativa de garantir a independência dos dados

na amostragem consecutiva. Apenas os pontos coletados que apresentassem todas as informações necessárias ao estudo, ou seja, tamanho e composição de grupo, comportamento, profundidade, hora do dia, data, e posição geográfica foram contabilizados em análise. Os pontos que estivessem com alguma das variáveis não preenchida foram desconsiderados.

A fim de analisar a influência da sazonalidade no comportamento e nas características de grupo de botos-cinza nas três baías, o período de estudo foi dividido em quatro estações: verão (de 22 de dezembro até 20 de março); outono (de 21 de março a 21 de junho); inverno (de 22 de junho a 22 de setembro); e primavera (de 23 de setembro a 21 de dezembro).

2.3 Análise de dados

A confecção dos mapas de esforço amostral e ocorrência dos botos-cinza nas três baías foi realizada no *software ArcGIS* ver. 10.3 (ESRI – *Environmental Systems Research Institute*), por meio da plotagem das coordenadas geográficas adquiridas em campo.

O mesmo programa foi utilizado para investigar se as profundidades registradas em campo em cada baía são selecionadas pelos botos-cinza ou se a presença deles nessas áreas é ao acaso. Com esse propósito, o método descrito por Carvalho (2018) foi adotado aqui, com a criação de uma camada *raster* para cada baía compreendendo informações contínuas de profundidade. Foi também desenvolvido no *software* um *grid* composto de células de 1 km x 1 km para cada baía e dessas células extraíram-se pontos centrais. Posteriormente, os pontos centrais foram exportados em formato de *shapefile* e sobrepostos à camada *raster* de sua respectiva baía, a fim de atribuir um valor de profundidade para cada ponto. Para isso, a ferramenta *Extract Values To Points* foi utilizada. Na camada resultante desse processo, a tabela de atributos foi aberta e criou-se uma coluna contendo os valores de profundidade determinados para cada ponto central, constituindo um conjunto de valores aleatórios das profundidades disponíveis em cada baía. Posteriormente, essa tabela de atributos foi convertida para um formato compatível com o programa *Excel 2016*, por meio da ferramenta *Table to Excel*.

Foi necessária uma comparação entre os dados de profundidades utilizadas por esses animais e os de profundidades disponíveis gerados pelo *software ArcGIS* em cada área de estudo,

a fim de determinar se houve ou não uma seleção de habitat. Para isso, foi utilizado o teste estatístico *Kolmogorov-Smirnov*, a partir do *software RStudio*. Tanto as profundidades observadas quanto as disponíveis foram classificadas em oito categorias para a confecção dos gráficos: entre 0 e 5 m; entre 5,1 e 10 m; entre 10,1 e 15 m; entre 15,1 e 20 m; entre 20,1 e 25 m; entre 25,1 e 30 m; entre 30,1 e 35 m; e maior que 35 m.

Para a análise estatística, o nível de significância adotado foi p menor que 0,01. Foram utilizados testes não-paramétricos, uma vez que em nenhuma das baías as variáveis analisadas apresentaram distribuição normal (teste de normalidade *Kolmogorov-Smirnov*, p menor que 0,01 para tamanho de grupo, número de filhotes por grupo e profundidades observadas).

O teste do Qui-quadrado de *Pearson* foi utilizado para identificar possíveis diferenças nas frequências dos comportamentos de acordo com as estações do ano. Tal teste também foi selecionado para apontar variações das atividades comportamentais conforme categorias pré-determinadas de hora do dia (cada categoria abrangendo um intervalo de 59 minutos) e para comparar os padrões comportamentais entre as três populações. O teste de *Kruskal-Wallis* foi adotado para indicar potenciais alterações no comportamento de acordo com as variáveis relativas à profundidade, ao tamanho de grupo e ao número de filhotes por grupo. A fim de identificar variações no tamanho de grupo e nas profundidades conforme a estação do ano, bem como reconhecer diferenças de tamanho de grupo, número de filhotes por grupo e profundidades entre as três baías, foi aplicado também o teste de *Kruskal-Wallis*. Por fim, o teste de correlação de *Spearman* avaliou a influência da profundidade ocupada pelos indivíduos nos tamanhos de grupo e identificou correlações entre a hora do dia e as profundidades observadas.

Todas as análises estatísticas foram realizadas no *software Statistica ver. 7.0*. Tal programa foi também utilizado para a confecção dos gráficos, em conjunto com o *Excel 2016*.

3 RESULTADOS

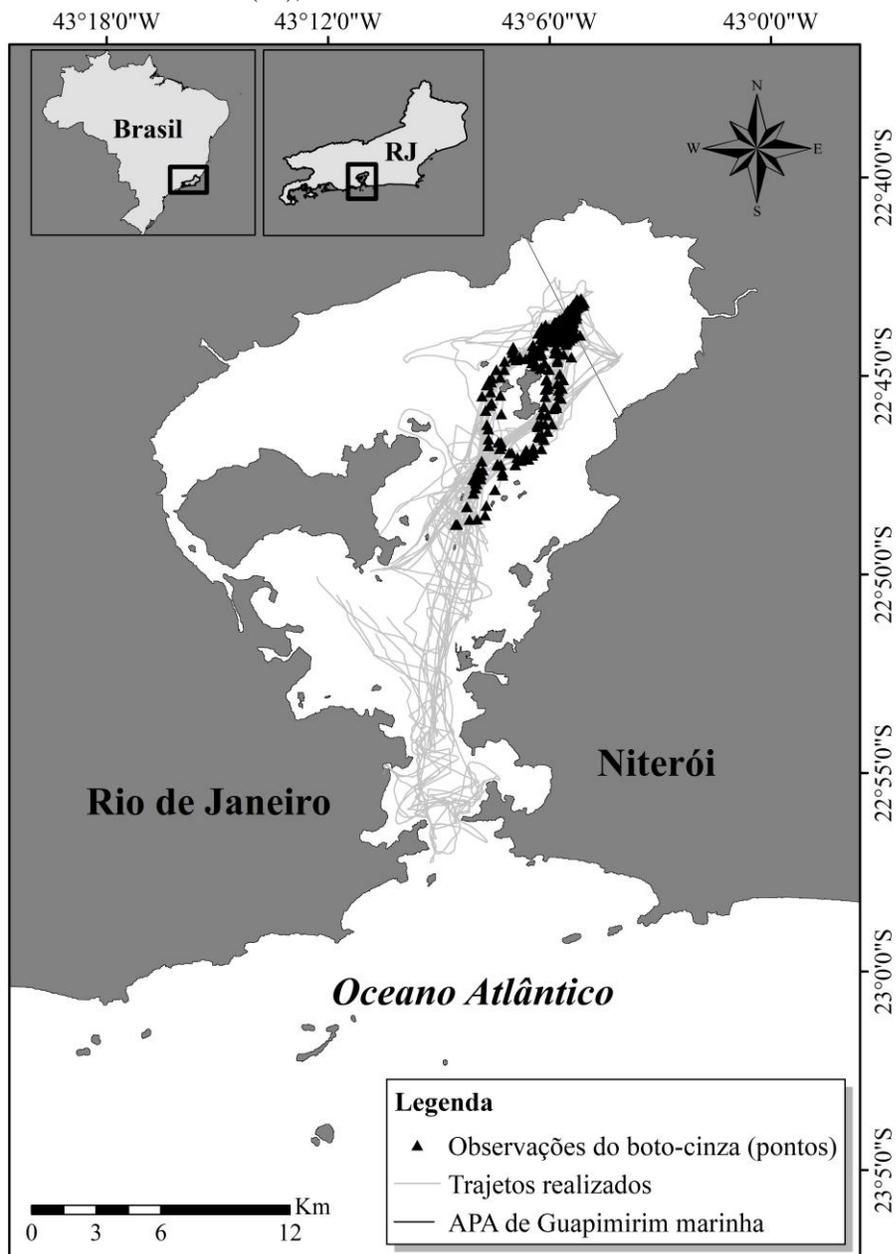
3.1 Esforço amostral

Entre maio de 2017 e maio de 2019, foram realizadas 33 saídas de campo na Baía de Guanabara, todas com avistagem de botos-cinza (Tabela 2, 3). Foram contabilizadas 216 horas de esforço e 2168,7 km percorridos nas rotas realizadas (Tabela 2). O esforço de procura dos animais se distribuiu por toda a baía (Figura 2), apesar da grande maioria dos indivíduos ter se concentrado na região nordeste. Mesmo com poucas saídas de campo, o registro de *S. guianensis* ocorreu em todas elas, totalizando 64 horas de observação e somando 39 grupos avistados durante o estudo (Tabela 2). Foram coletados 532 pontos de observação dos botos em campo e 101 foram selecionados para as análises.

Na Baía de Sepetiba, 90 saídas de campo foram realizadas entre junho de 2017 e maio de 2019. Botos-cinza foram encontrados em 97% das saídas, com apenas três delas sem avistagem (Tabela 2). O esforço de procura também se distribuiu por toda a área de estudo (Figura 3), apesar de ter sido contabilizado mais encontros na porção central da baía, ao redor da ilha de Jaguanum. As saídas somaram em torno de 540 horas de esforço, com o percurso de 5919,6 km no período de estudo (Tabela 2). Em campo, foram encontrados 277 grupos, a maior quantidade registrada dentre as três baías, sendo o tempo total de observação dos animais 138 horas (Tabela 2). A coleta de dados gerou 1455 pontos resultantes da observação de *S. guianensis* e, desse total, 386 pontos foram utilizados nas análises estatísticas.

Para Baía da Ilha Grande, a maior entre as três, um grande esforço amostral foi necessário a fim cobrir a maior parte da sua área, resultando 96 saídas 780 horas de campo (Tabela 2) e 9385,5 km rodados. Foi também a baía com maior número de saídas, embora encontros com a espécie tenham ocorrido em 53% delas (Tabela 2). O esforço de procura foi distribuído por toda a baía (Figura 4) e encontros com botos se concentraram na parte oeste da Baía da Ilha Grande. A observação dos animais somou 123 horas e 115 grupos avistados, com a coleta de 1012 pontos no período de estudo (Tabela 2) e contabilização de 228 observações para a análise (Tabela 2).

Figura 4 – Mapa de esforço de procura e de observação dos botos-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Guanabara (RJ), entre maio de 2017 e maio de 2019.

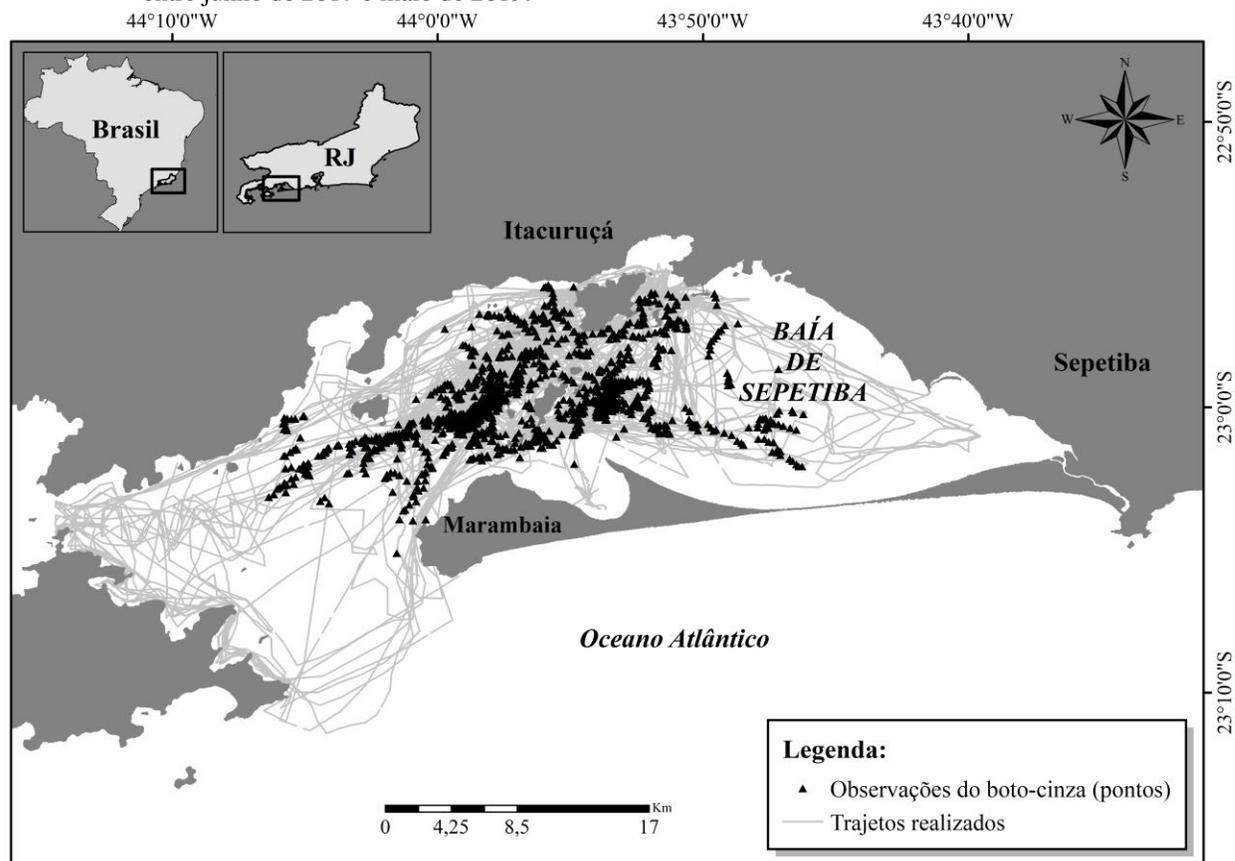


Legenda: As linhas cinza representam os trajetos realizados pelas embarcações à procura de grupos de botos-cinza; os triângulos representam os pontos nos quais houve avistagem de botos-cinza.

Nota: APA = Área de Proteção Ambiental de Guapimirim.

Fonte: A autora, 2020.

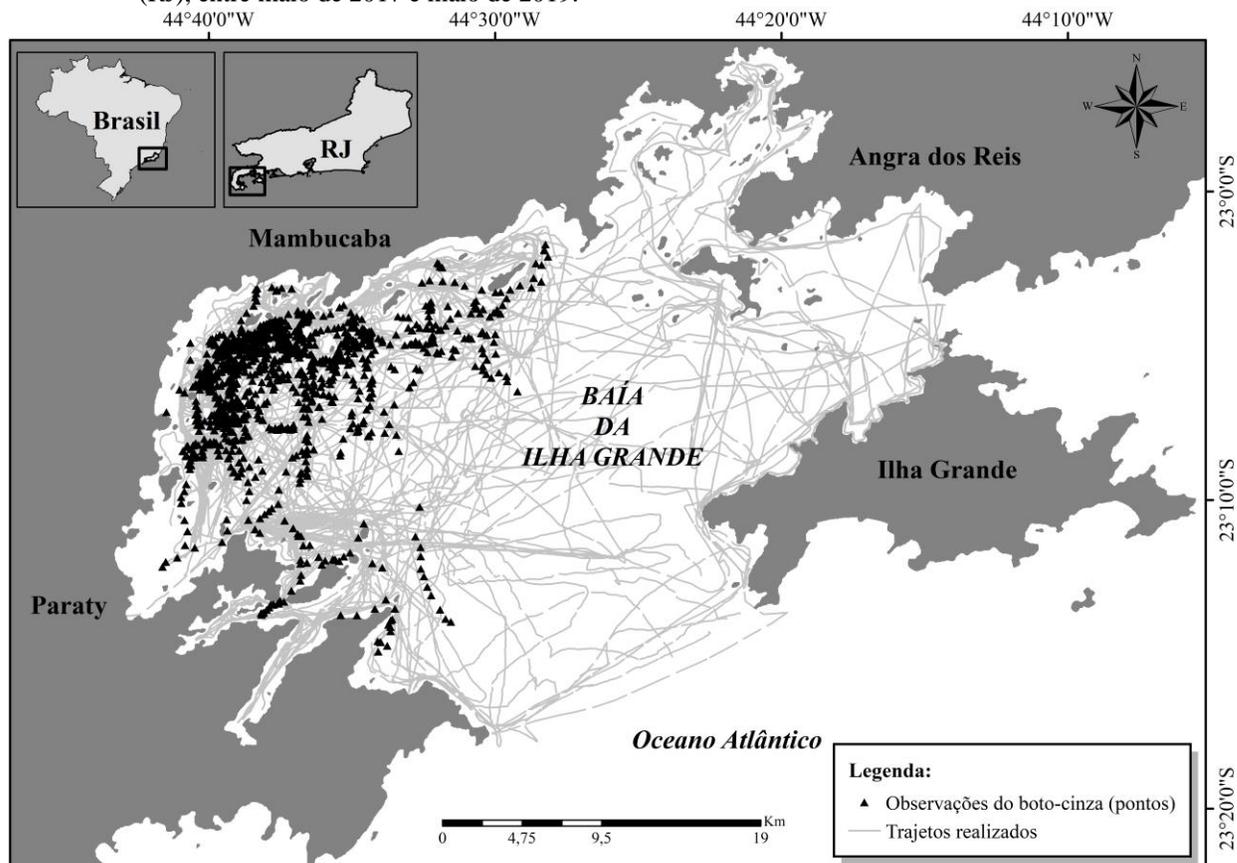
Figura 5 – Mapa de esforço de procura e de observação dos botos-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Sepetiba (RJ), entre junho de 2017 e maio de 2019.



Legenda: As linhas cinza representam os trajetos realizados pelas embarcações à procura de grupos de botos-cinza; os triângulos representam os pontos nos quais houve avistagem de botos-cinza.

Fonte: A autora, 2020.

Figura 6 – Mapa de esforço de procura e de observação dos botos-cinza (*S. guianensis*) na Baía da Ilha Grande (RJ), entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: As linhas cinza representam os trajetos realizados pelas embarcações à procura de grupos de botos-cinza; os triângulos representam os pontos nos quais houve avistagem de botos-cinza.

Fonte: A autora, 2020.

Tabela 2 – Esforço de procura e de observação de botos-cinza (*Sotalia guianensis*) nas baías de Guanabara (BG), de Sepetiba (SEP) e da Ilha Grande (BIG) no estado do Rio de Janeiro de maio de 2017 a maio de 2019.

Baía	N saídas	Horas de esforço	Av.	Horas Obs.	Grupos	Obs. coletadas	Obs. selecionadas
BG	33	216h 43m	33	64h 24m	39	532	101
SEP	90	544h 31m	87	138h 25m	277	1455	386
BIG	96	780h 35m	51	123h 01m	115	1012	228

Legenda: N saídas = número de saídas de campo realizadas entre 2017 e 2019; Horas de esforço = somatório da duração de cada saída de campo realizada entre 2017 e 2019; Av = número de saídas de campo com avistagem de botos-cinza entre 2017 e 2019; Horas Obs. = somatório de horas de permanência com os indivíduos da espécie em campo; Obs. coletadas = número de observações de botos-cinza registradas em campo entre 2017 e 2019; Obs. selecionadas = número de observações de botos-cinza entre 2017 e 2019 que foram selecionadas para as análises.

Fonte: A autora, 2020.

Na Baía de Guanabara o maior esforço ocorreu na segunda metade de 2017 e em 2018, principalmente no inverno (Tabela 3). Esta estação exibiu o maior esforço de procura e de observação, apresentando o maior número de saídas e de grupos avistados (12 e 15, respectivamente; Tabela 3). Em contrapartida, o verão foi caracterizado como a estação de esforço mais escasso, com 6 saídas realizadas e 7 grupos avistados em todo o período de estudo. Ainda assim, indivíduos de *S. guianensis* foram observados em 100% das saídas em todas as estações (Tabela 3).

Na baía de Sepetiba, o número de saídas e de grupos observados cresceu a partir do início de 2018. O verão deste ano representou a estação de maior esforço amostral e de procura, com observação de botos-cinza em todas as 17 saídas de campo realizadas e avistagem de 60 grupos. O período do verão foi também o que se obteve a maior quantidade de pontos selecionados para as análises, totalizando 137 observações (Tabela 3). Por outro lado, o inverno foi a estação com o menor número de grupos observados (46 ao todo), mesmo com avistagem de botos-cinza em 95% das saídas realizadas durante esse período (Tabela 3).

Embora representantes de *S. guianensis* tenham sido registrados durante todo o ano na Baía da Ilha Grande, o outono foi a estação de menor porcentagem de encontros com os botos-cinza. Os animais foram registrados em 37% das saídas, mesmo com o grande esforço de procura nessa temporada, o maior de todo o estudo (30 saídas no total; Tabela 3). Este resultado se deve principalmente ao número baixo de saídas com avistagem de botos no outono de 2018. Durante o

período de estudo, tanto no verão quanto no inverno foram realizadas 20 saídas na Baía da Ilha Grande e a taxa de avistagem de botos-cinza foi de 60%, um valor menor em comparação às demais baías (Tabela 3). A primavera foi a estação que apresentou mais avistagens (animais encontrados em 62% das saídas) e mais agrupamentos observados (47 grupos; Tabela 3).

Em relação ao esforço amostral ao longo do dia, na Baía de Guanabara as saídas ocorreram entre 06:53 e 17:45, embora 64% das saídas ($n = 21$) tenha se iniciado a partir das 08:00 e finalizado antes das 14:00. A coleta de dados se concentrou principalmente entre 10:00 e 11:59, com poucas observações antes das 9:00 e após 15:59 (Tabela 4). O padrão da Baía de Sepetiba foi um pouco diferente, uma vez que a grande maioria das observações se concentrou entre 8:00 e 14:59 (93% das observações coletadas e 92% das selecionadas para análise; Tabela 4). Nessa baía, as saídas foram realizadas no intervalo entre 5:47 e 17:30, mas 70% delas ($n = 63$) eram iniciadas entre 08:00 e 10:00 e 42% ($n = 38$) finalizadas entre 14:00 e 16:00. O período do dia com maior número de dados coletados ocorreu entre 10:00 e 10:59. Contudo, os pontos válidos utilizados na análise foram coletados, em sua maioria, entre 9:00 e 9:59, representando 18% das observações selecionadas. A Baía da Ilha Grande foi a que obteve maior esforço ao longo do dia, com saídas ocorrendo entre 05:00 e 18:00. No entanto, 56% das mesmas ($n = 54$) se iniciaram entre 06:00 e 08:00 e 66% ($n = 63$) foram finalizadas entre 16:00 e 18:00. Foi também a baía com maior distribuição das observações ao longo das horas do dia. Ainda assim, foi encontrada uma concentração dos dados, principalmente no intervalo de 9:00 às 9:59 (Tabela 4). Dentre as observações totais adquiridas, 92% foram coletadas entre 8:00 e 15:59, assim como 89% das observações selecionadas para análise também foram amostradas nesse intervalo.

Tabela 3 – Esforço amostral de saídas de campo de acordo com as estações do ano nas baías de Guanabara (BG), de Sepetiba (SEP) e da Ilha Grande (BIG) no estado do Rio de Janeiro de maio de 2017 a maio de 2019.

		2017			2018				2019		
		Outono	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Total
BG	Saídas/Av.	1/1	8/8	3/3	4/4	6/6	4/4	3/3	2/2	2/2	33/33
	Freq. (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Grupos	1	11	5	5	6	4	3	2	2	39
	Obs. sel.	2	23	10	11	16	16	13	6	4	101
SEP	Saídas/Av.	-	8/8	9/9	17/17	10/10	14/13	12/12	10/9	10/9	90/87
	Freq. (%)	-	100	100	100	100	93	100	90	90	97
	Grupos	-	13	27	60	49	33	36	35	24	277
	Obs. sel.	-	14	33	86	66	47	53	51	36	386
BIG	Saídas/Av.	5/3	13/6	13/9	11/6	12/3	7/6	13/7	9/6	13/5	96/51
	Freq. (%)	60	46	69	55	25	86	54	67	38	53
	Grupos	3	12	33	11	6	15	14	12	9	115
	Obs. sel.	7	21	45	23	17	25	31	35	24	228

Legenda: Saídas/Av. = razão do número de saídas de campo realizadas entre 2017 e 2019/número de saídas no mesmo período com avistagem de botos-cinza (*S. guianensis*); Freq. (%) = frequência relativa de saídas com avistagem de botos-cinza (*S. guianensis*) entre 2017 e 2019; Grupos = quantidade de grupos de botos-cinza (*S. guianensis*) observados nas saídas de campo entre 2017 e 2019; Obs. sel. = número de observações de botos-cinza (*S. guianensis*) entre 2017 e 2019 que foram selecionadas para análise.

Fonte: A autora, 2020.

Tabela 4 – Número de pontos de ocorrência de botos-cinza (*S. guianensis*) coletados de acordo com a hora do dia nas baías de Guanabara (BG), de Sepetiba (SEP) e da Ilha Grande (BIG) no estado do Rio de Janeiro de maio de 2017 a maio de 2019.

Hora do dia	BG		SEP		BIG	
	Obs. coletadas	Obs. selecionadas	Obs. coletadas	Obs. selecionadas	Obs. coletadas	Obs. selecionadas
6:00 – 6:59	0	0	3	3	5	3
7:00 – 7:59	0	0	24	11	39	10
8:00 – 8:59	10	4	96	34	139	35
9:00 – 9:59	61	14	241	68	181	34
10:00 – 10:59	112	22	271	64	163	35
11:00 – 11:59	93	23	255	56	170	37
12:00 – 12:59	73	12	210	56	132	26
13:00 – 13:59	75	11	155	43	63	18
14:00 – 14:59	55	7	129	33	37	9
15:00 – 15:59	32	5	61	16	44	9
16:00 – 16:59	20	2	10	2	37	11
17:00 – 17:59	1	1	0	0	2	1
Total	532	101	1455	386	1012	228

Legenda: Hora do dia = divisão do dia em intervalos de uma hora; Obs. coletadas = número de observações de botos-cinza (*S. guianensis*) registradas em campo entre 2017 e 2019; Obs. selecionadas = número de observações de botos-cinza (*S. guianensis*) entre 2017 e 2019 que foram selecionadas para as análises.

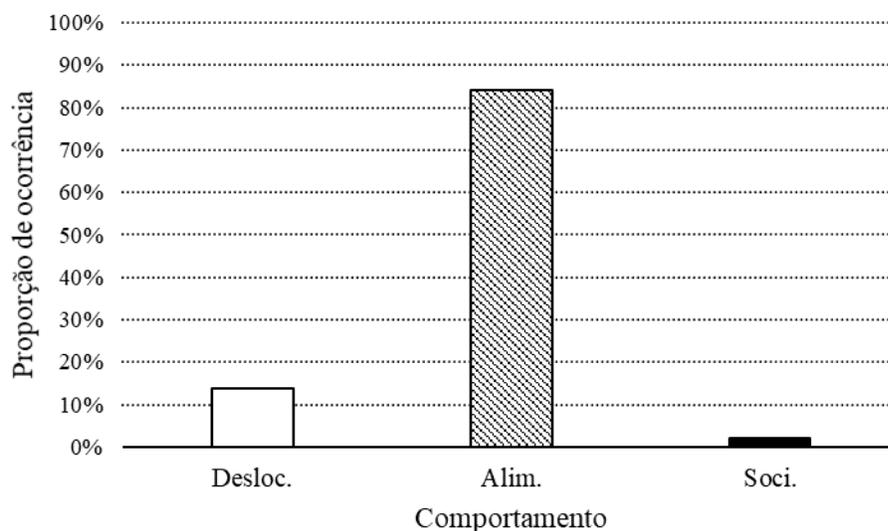
Fonte: A autora, 2020.

3.2 Botos-cinza na Baía de Guanabara

3.2.1 Comportamento

Na Baía de Guanabara, foram observados apenas três estados comportamentais: deslocamento, alimentação e socialização. Dentre as 101 observações selecionadas para a análise, o comportamento de alimentação foi o mais frequente representando 84,2% (n = 85), seguido do deslocamento (13,9%, n = 14) e da socialização (2,0%, n = 2) (Gráfico 1). Por consequência do número amostral baixo do comportamento de socialização (n = 2), esta atividade foi desconsiderada das análises estatísticas.

Gráfico 1 – Porcentagem de ocorrência de cada estado comportamental desempenhado pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização.

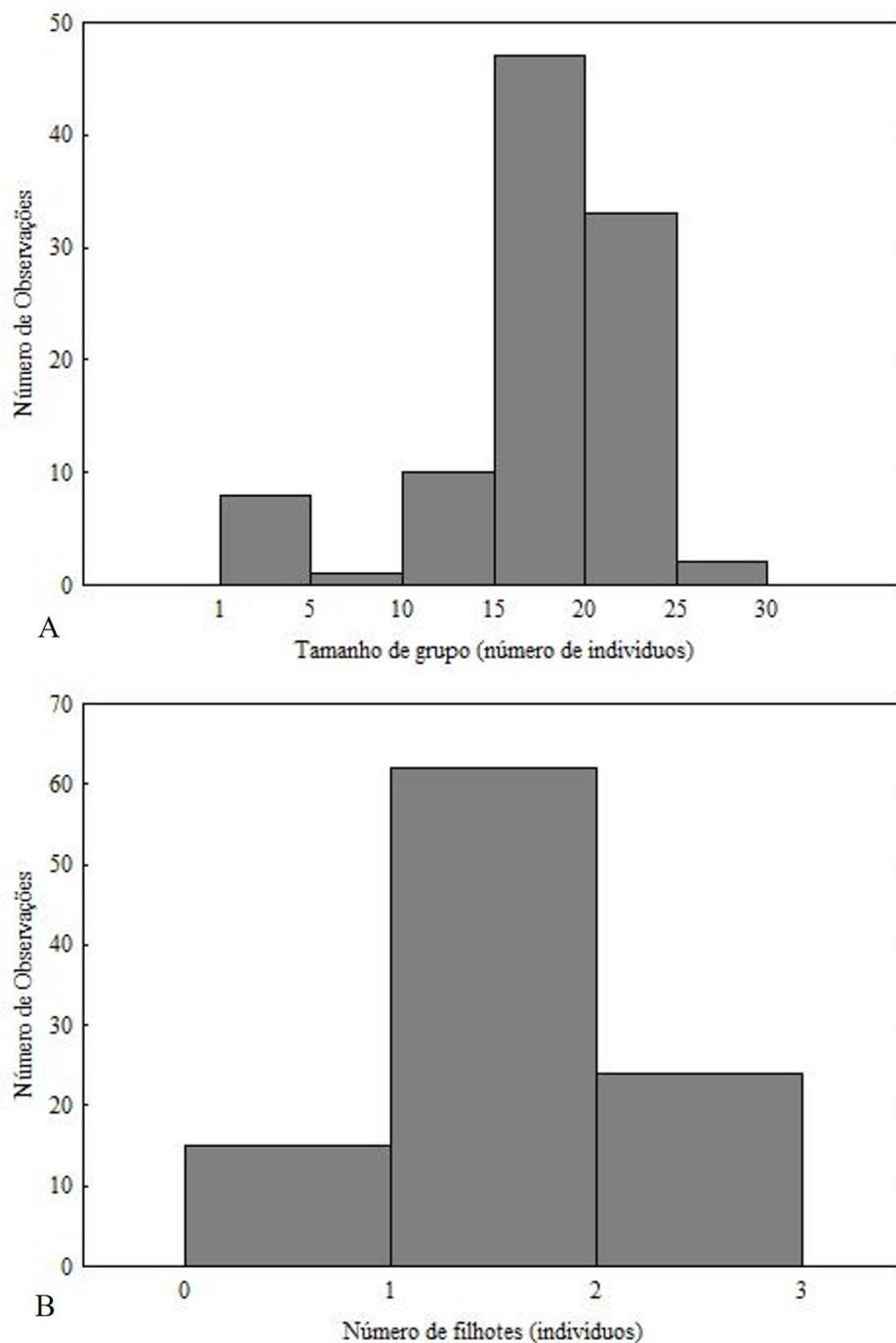
Fonte: A autora, 2020.

3.2.2 Características de grupo

Foram observados grupos de 2 a 27 indivíduos de botos-cinza na Baía de Guanabara durante o estudo ($N = 101$; Média \pm DP = $18,6 \pm 5,4$; Med = 20,0), sendo agrupamentos de 15 a 20 indivíduos os mais frequentemente observados (52,5% das observações) (Gráfico 2A). O número de filhotes nos grupos variou de 1 a 3 indivíduos ($N = 101$; Média \pm DP = $2,0 \pm 0,8$; Med = 2,0), apesar de grupos com 1 a 2 filhotes presentes constituírem 65,3% das observações (Gráfico 2B).

As medianas de tamanho de grupo e número de filhotes se mostraram semelhantes em todos os comportamentos observados, com valores em torno de 20 indivíduos (Tabela 5; Gráfico 3). O tamanho de grupo não variou em relação aos estados de alimentação e deslocamento (*Mann-Whitney* $U = 464,0$; $p = 0,19003$), da mesma forma que não houve diferença no número de filhotes entre essas duas atividades (*Mann-Whitney* $U = 532,0$; $p = 0,5302$).

Gráfico 2 – Distribuição dos tamanhos de grupo e do número de filhotes por grupo em agrupamentos de botos-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Guanabara (RJ) observados entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: A – Distribuição dos tamanhos de grupo (número de indivíduos) do boto-cinza em classes de 5 indivíduos; B – Distribuição do número de filhotes (indivíduos) de boto-cinza por grupo em classes de 1 indivíduo.

Fonte: A autora, 2020.

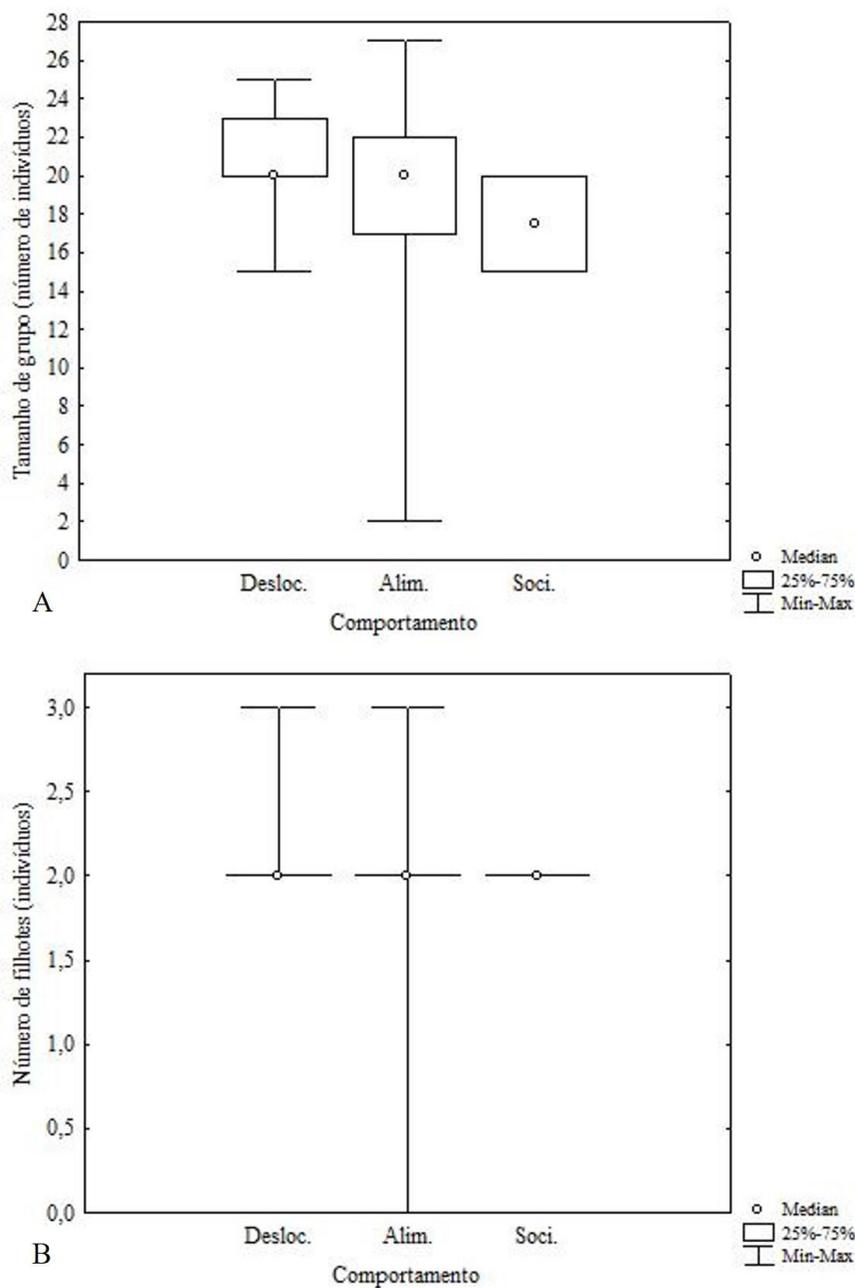
Tabela 5 – Estatística descritiva dos tamanhos de grupo e do número de filhotes por grupo em cada comportamento desempenhado pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.

Comportamento	N	Tamanho de grupo				Número de Filhotes			
		Média \pm DP	Med	Mín	Máx	Média \pm DP	Med	Mín	Máx
Desloc.	14	20,6 \pm 2,9	20,0	15	25	2,2 \pm 0,4	2,0	2	3
Alim.	85	18,3 \pm 5,7	20,0	2	27	1,9 \pm 0,9	2,0	0	3
Soci.	2	17,5 \pm 3,5	17,5	15	20	2,0	2,0	2	2
Desc.	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Id/Outros	0	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Desc. = Descanso; Não Id/Outros = Não identificado/Outros; N = número de observações com registro de cada um dos comportamentos; Média \pm DP = média e desvio padrão dos valores de tamanho de grupo/número de filhotes; Med = mediana dos valores de tamanho de grupo/número de filhotes; Mín = tamanho de grupo mínimo/número de filhotes mínimo observados; Máx = tamanho de grupo máximo/número de filhotes máximo observados.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 3 – Características de grupo (tamanho de grupo e número de filhotes) do boto-cinza (*S. guianensis*), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, durante cada comportamento observado na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: A – Valores de tamanho de grupo (número de indivíduos) representadas pela mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos; B – Valores de número de filhotes por grupo (indivíduos) representadas pela mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos; Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Median = mediana dos valores de tamanho de grupo/número de filhotes; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = tamanho de grupo mínimo/número de filhotes mínimo observados; Máx = tamanho de grupo máximo/número de filhotes máximo observados.

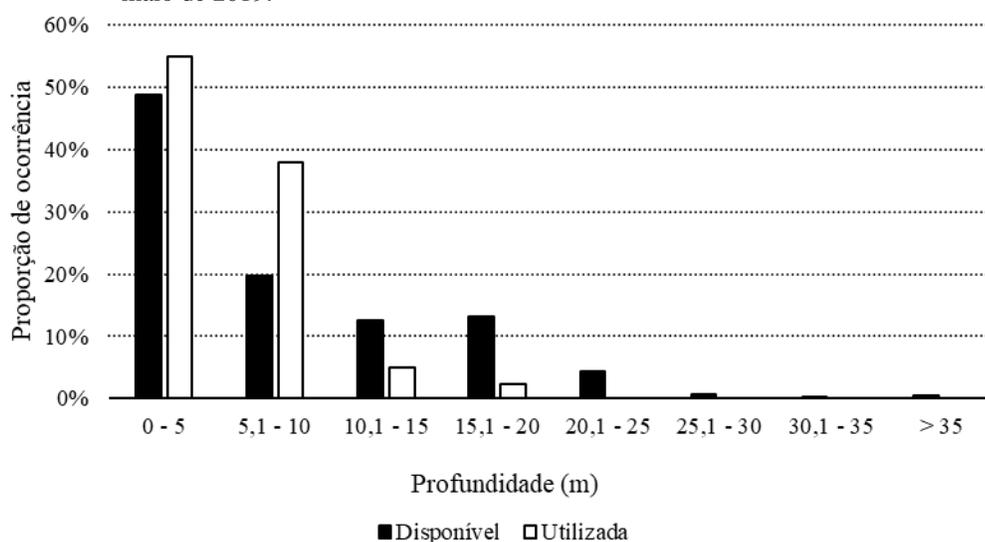
Fonte: A autora, 2020.

3.2.3 Profundidade

Botos-cinza foram encontrados em áreas de 3,2 m a 15 m de profundidade na Baía de Guanabara, ocupando majoritariamente águas rasas (N = 101; Média \pm DP = 5,4 \pm 2,2; Med = 4,9). As análises revelaram que profundidades entre 5,1 e 10 m foram selecionadas pelos animais (*Kolmogorov-Smirnov*; $p < 0,000001$) (Gráfico 4). Apesar de não ser possível afirmar uma preferência por parte dos botos-cinza, os dados também indicam que esses animais utilizam águas rasas de até 5 m com frequência (Gráfico 4), uma vez que 62% das observações selecionadas para análise registraram profundidades abaixo de 5 m.

Foram observadas diferenças entre as profundidades ocupadas e os comportamentos, considerando somente as atividades de alimentação e deslocamento (*Mann-Whitney U* = 84,0; $p < 0,000001$). Este resultado aponta a utilização de profundidades mais rasas em torno de 5 m durante a alimentação dos indivíduos e de águas mais profundas de aproximadamente 10 m para atividades de deslocamento (Tabela 6; Gráfico 5). O tamanho de grupo, contudo, variou independentemente da profundidade ocupada (correlação de *Spearman*, $R = 0,17$; $p = 0,092$) (Gráfico 6).

Gráfico 4 – Porcentagem de registro das profundidades disponíveis na Baía de Guanabara (RJ) e das profundidades utilizadas pelo boto-cinza (*Sotalia guianensis*) entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: O eixo horizontal representa as profundidades em classes de cinco unidades; (m) = metros.
Fonte: A autora, 2020.

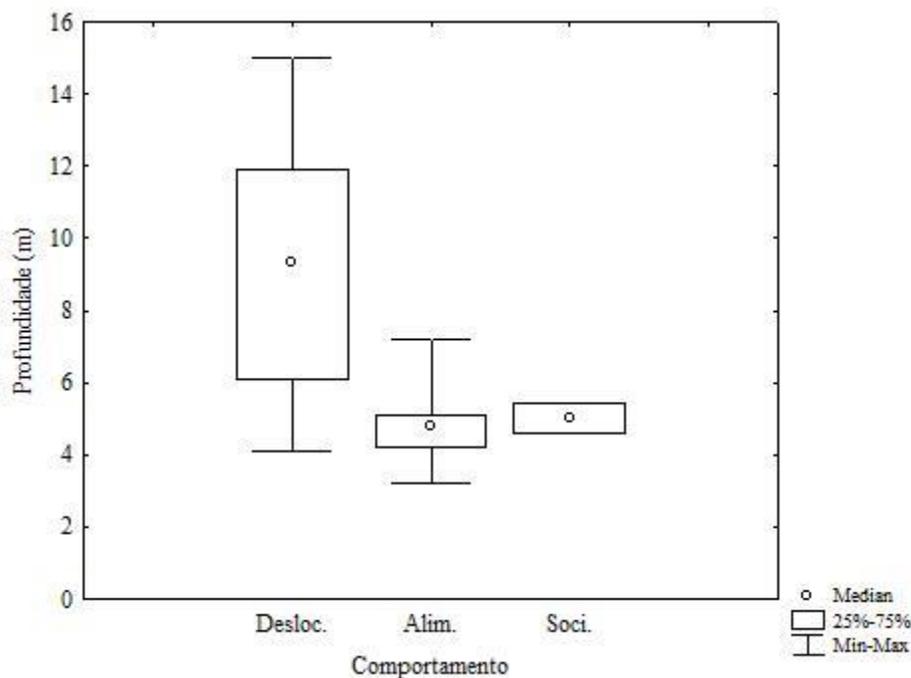
Tabela 6 – Estatística descritiva das profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 de acordo com o comportamento observado.

Comportamento	N	Média \pm DP	Mediana	Mín	Máx
Desloc.	14	9,5 \pm 3,4	9,4	4,1	15,0
Alim.	85	4,7 \pm 0,7	4,8	3,2	7,2
Soci.	2	5,0 \pm 0,6	5,0	5,4	4,6
Desc.	0	-	-	-	-
Não Id/Outros	0	-	-	-	-

Legenda: N = número de observações em cada comportamento; Média \pm DP = média e desvio padrão dos valores de profundidade observados; Med = mediana dos valores de profundidade observados; Mín = profundidade mínima observada; Máx = profundidade máxima observada; Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Desc. = Descanso; Não Id/Outros = Não identificado/Outros.

Fonte: A autora, 2020.

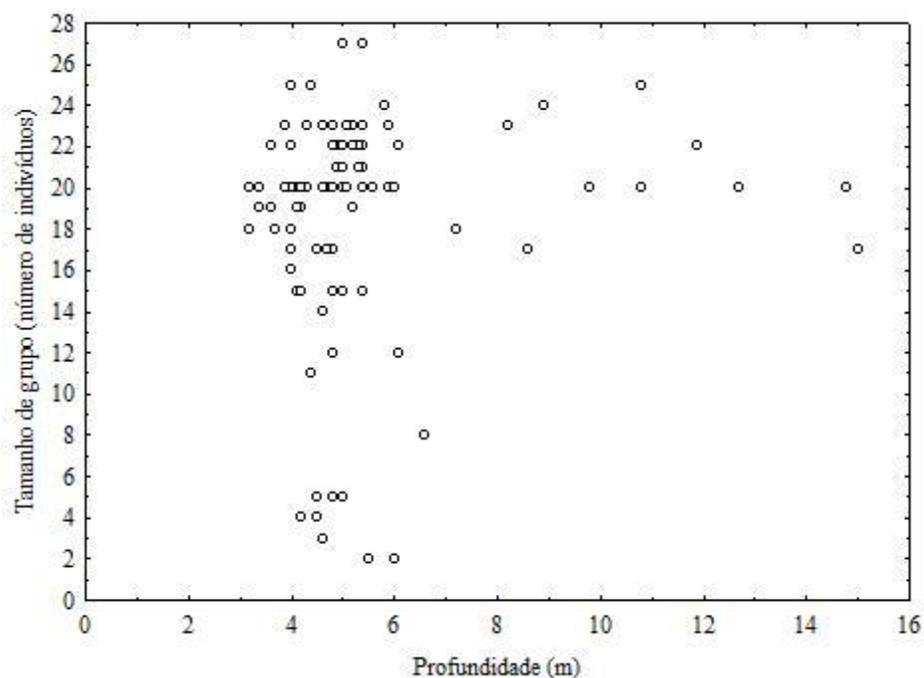
Gráfico 5 – Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos durante cada comportamento observado na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Median = mediana dos valores de profundidade observados; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = profundidade mínima observada; Máx = profundidade máxima observada.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 6 - Dispersão dos dados de profundidades (em metros) ocupadas pelo botos-cinza (*S. guianensis*) em relação aos tamanhos de grupo (número de indivíduos) observados na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.

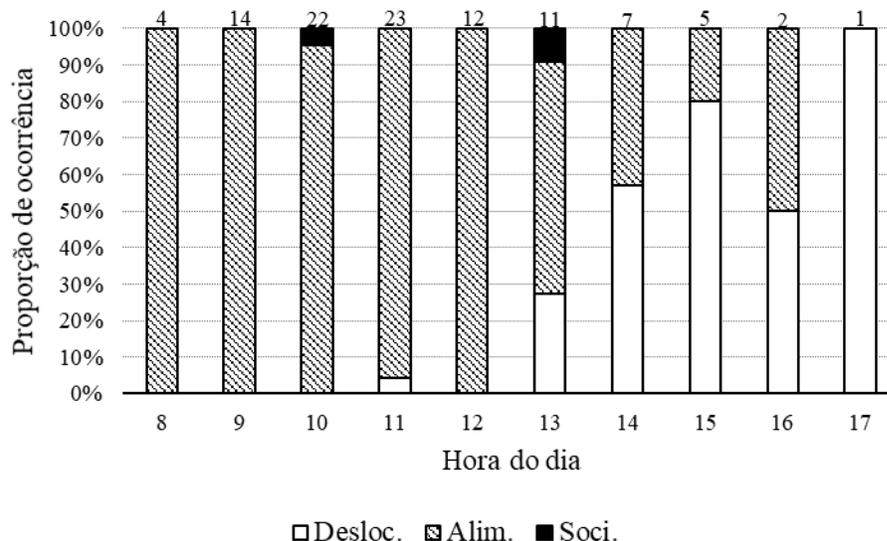


Fonte: A autora, 2020.

3.2.4 Hora do dia

Ao analisar as atividades ao longo do dia, observou-se uma tendência ao comportamento de alimentação ser executado pelos animais na parte da manhã (de 08:00 ao 12:00) e das atividades de deslocamento se iniciarem no período da tarde, sobretudo após 13:00 ($X^2 = 49,0$; $gl = 9$; $p < 0,00001$) (Gráfico 7). Tendências à utilização de profundidades maiores no decorrer do dia também foram evidenciadas (correlação de *Spearman*, $R = 0,63$; $p < 0,000001$) (Gráfico 8).

Gráfico 7 – Proporção de ocorrência dos estados comportamentais realizados pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 em relação à hora do dia.

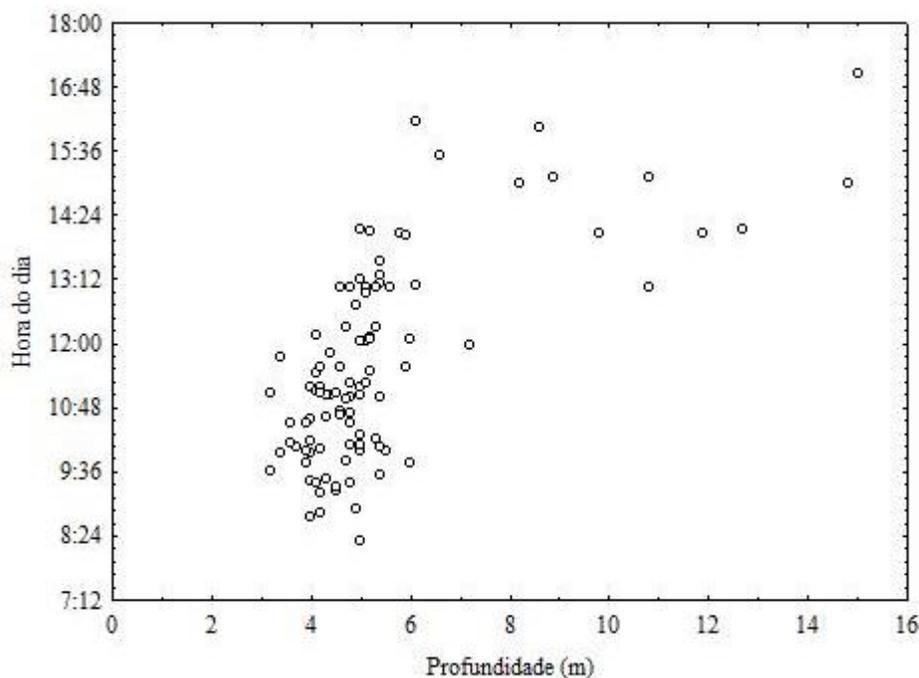


Legenda: Eixo horizontal representando cada hora do dia em intervalos de 59 minutos; o rótulo acima de cada coluna indica o número de observações registradas em cada hora do dia; Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização.

Nota: No eixo horizontal do gráfico, “8” inclui todas as observações coletadas entre 8:00 e 8:59, “9” inclui aquelas observadas entre 9:00 e 9:59, e assim por diante.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 8 – Dispersão dos dados de profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*) em relação à hora do dia na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.



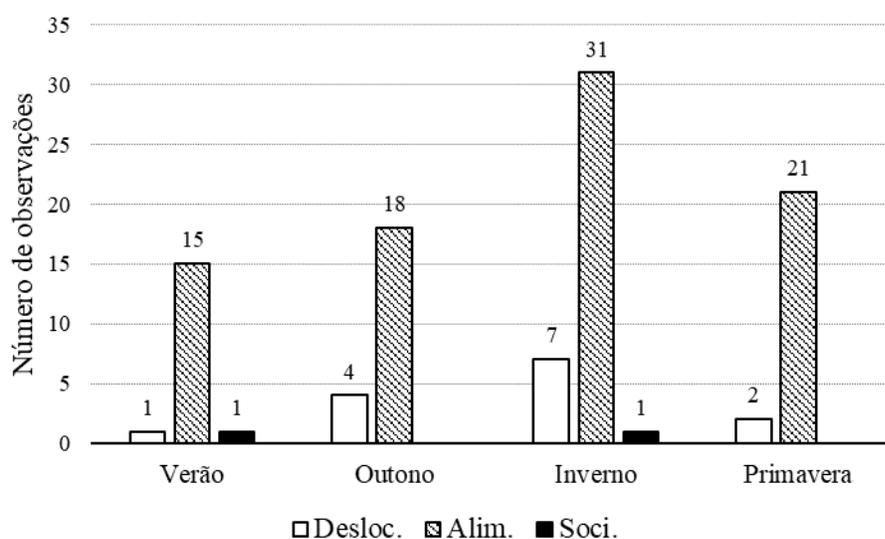
Fonte: A autora, 2020.

3.2.5 Sazonalidade

Os comportamentos não variaram de acordo com a sazonalidade ($X^2 = 2,251$; $gl = 3$; $p = 0,5219$) e a atividade de alimentação se manteve dominante em todas as estações do ano (Gráfico 9). A socialização foi contabilizada somente uma vez no verão e uma no inverno durante o estudo. Ademais, os dados não indicaram diferenças sazonais no tamanho de grupo (*Kruskal-Wallis*, $H_{3,101} = 1,19$; $p = 0,755$). As medianas dos valores obtidos para essa variável se revelaram próximas independentemente da estação do ano, com grupos contendo 20 indivíduos durante o outono, inverno e primavera e 21 durante o verão (Tabela 7; Gráfico 10).

A sazonalidade também não influenciou a seleção de águas mais rasas ou mais profundas (*Kruskal-Wallis*, $H_{3,101} = 2,94$; $p = 0,401$) (Gráfico 11), com botos-cinza ocupando profundidades em torno de 5 metros durante todo o ano (Tabela 8).

Gráfico 9 – Número de observações de cada estado comportamental realizado pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 de acordo com as estações do ano verão, outono, inverno e primavera.



Legenda: Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização.

Fonte: A autora, 2020.

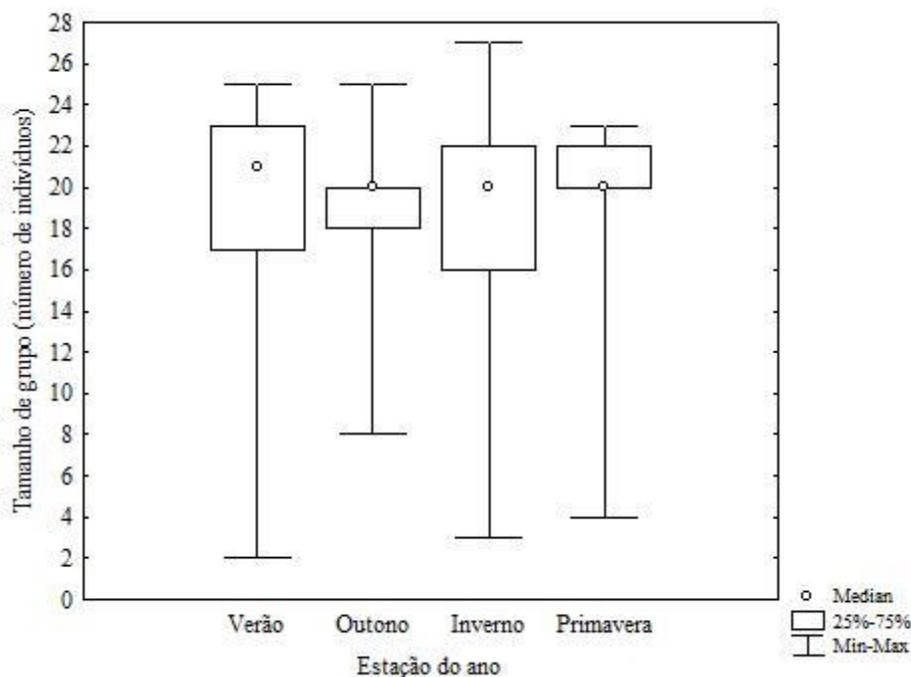
Tabela 7 – Estatística descritiva dos tamanhos de grupo do boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 em cada estação do ano.

Estação do ano	N	Média \pm DP	Med	Mín	Máx
Verão	17	18,4 \pm 6,9	21,0	2	25
Outono	22	18,7 \pm 4,3	20,0	8	25
Inverno	39	18,3 \pm 5,7	20,0	3	27
Primavera	23	19,2 \pm 4,8	20,0	4	23

Legenda: N = número de observações em cada estação; Média \pm DP = média e desvio padrão dos valores de tamanho de grupo; Med = mediana dos valores de tamanho de grupo; Mín = tamanho de grupo mínimo observado; Máx = tamanho de grupo máximo observado.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 10 – Tamanhos de grupo (número de indivíduos) do boto-cinza (*S. guianensis*), representados por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, durante cada estação do ano na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: Median = mediana dos valores de tamanho de grupo; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = tamanho de grupo mínimo observado; Máx = tamanho de grupo máximo observado.

Fonte: A autora, 2020.

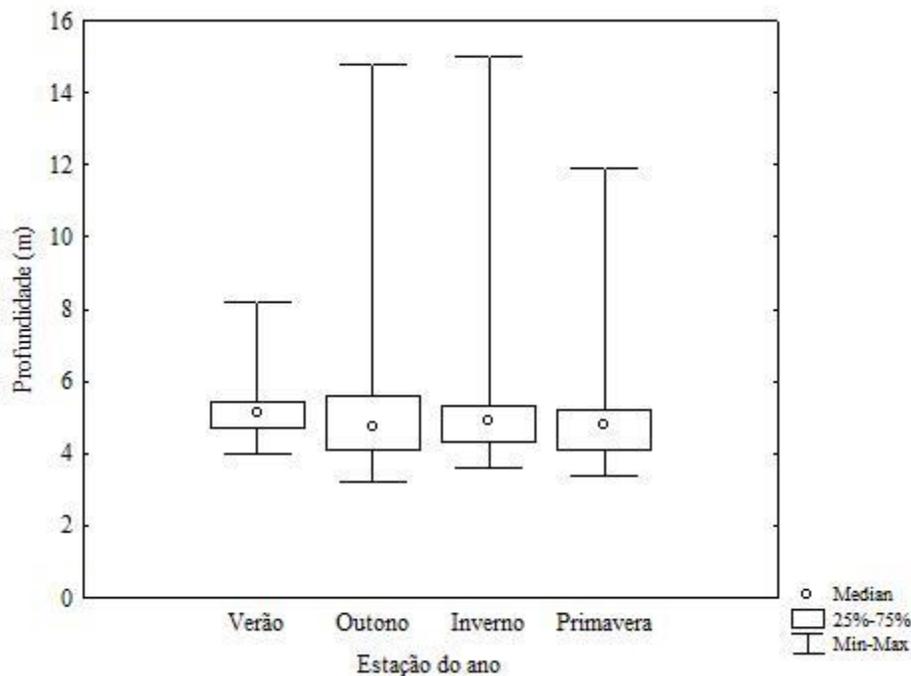
Tabela 8 – Estatística descritiva das profundidades ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 em cada estação do ano.

Estação do ano	N	Média \pm DP	Mediana	Mín	Máx
Verão	17	5,2 \pm 1,0	5,1	4	8,2
Outono	22	5,7 \pm 3,1	4,8	3,2	14,8
Inverno	39	5,5 \pm 2,2	4,9	3,6	15
Primavera	23	5,0 \pm 1,7	4,8	3,4	11,9

Legenda: N = número de observações em cada estação; Média \pm DP = média e desvio padrão dos valores de profundidade observados; Med = mediana dos valores de profundidade observados; Mín = profundidade mínima observada; Máx = profundidade máxima observada.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 11 – Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos durante cada estação do ano na Baía de Guanabara (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: Median = mediana dos valores de profundidade observados; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = profundidade mínima observada; Máx = profundidade máxima observada.

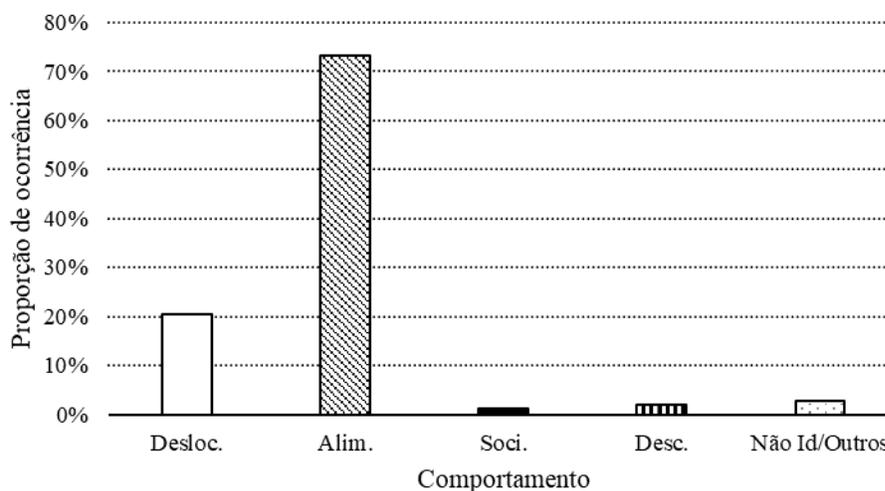
Fonte: A autora, 2020.

3.3 Botos-cinza na Baía de Sepetiba

3.3.1 Comportamento

Na Baía de Sepetiba, todos os estados comportamentais estiveram presentes nas 386 observações selecionadas, sendo a alimentação a atividade dominante, representando 73,3% dos dados (n = 283). O deslocamento foi o segundo mais frequentemente registrado (20,5%, n = 79), seguido de descanso (2,1%, n = 8) e socialização (1,3%, n = 5) (Gráfico 12). Em 2,8% (n = 11) das observações selecionadas o comportamento executado pelos botos não foi identificado pela equipe em campo, sendo classificado com não identificado/outras.

Gráfico 12 – Porcentagem de ocorrência de cada estado comportamental desempenhado pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.



Legenda: Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Desc. = Descanso; Não Id/Outros = Não Identificado/Outros.

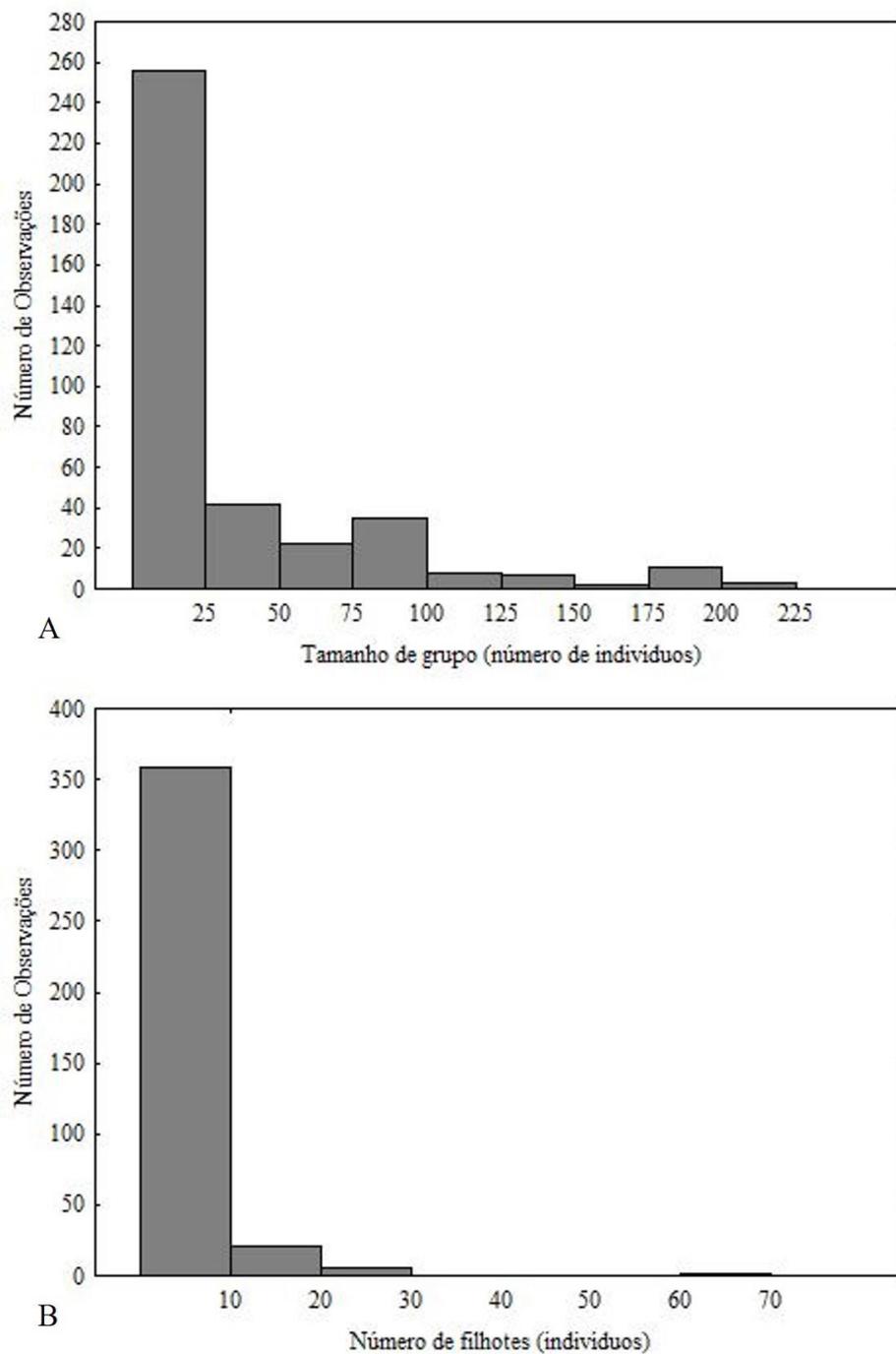
Fonte: A autora, 2020.

3.3.2 Características de grupo

Os tamanhos dos agrupamentos contabilizados variaram de 1 a 225 indivíduos ($N = 386$; Média \pm DP = $37,0 \pm 49,5$; Med = 15,0), embora a maioria dos grupos se encaixe na classe de 1 a 25 animais (66,3%; $n = 256$) (Gráfico 13A). Filhotes estavam presentes em 58,5% ($n = 160$) dos grupos e a quantidade variou de 1 a 68 indivíduos ($N = 386$; Média \pm DP = $3,3 \pm 6,9$; Med = 1,0). Contudo, grupos contendo até 10 filhotes foram os mais comuns, representando 92,7% ($n = 358$) das observações (Gráfico 13B).

Os valores medianos de tamanho de grupo e número de filhotes variaram pouco de acordo com os comportamentos, com grupos em geral contendo 15 indivíduos e um filhote durante os comportamentos de alimentação, deslocamento e socialização (Tabela 9; Gráfico 14A,B). Durante o descanso, no entanto, as medianas foram um pouco maiores (Med = 20,0 indivíduos para o tamanho de grupo; Med = 1,5 indivíduo para a quantidade de filhotes). A fim de analisar possíveis variações no tamanho de grupo e no número de filhotes por grupo de acordo com os estados comportamentais, atividades com número amostral baixo foram desconsideradas da análise estatística, o que inclui socialização, descanso e não identificado/outros. A alimentação e o deslocamento não revelaram tamanhos de grupo significativamente diferentes (*Mann-Whitney* $U = 10788,5$; $p = 0,635$) (Gráfico 14A), da mesma forma que não houve diferença na quantidade de filhotes nos grupos entre essas duas atividades (*Mann-Whitney* $U = 10716,0$; $p = 0,558$) (Gráfico 14B).

Gráfico 13 – Distribuição dos tamanhos de grupo e do número de filhotes por grupo em agrupamentos de botos-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Sepetiba (RJ) observados entre junho de 2017 e maio de 2019.



Legenda: A – Distribuição dos tamanhos de grupo (número de indivíduos) do boto-cinza em classes de 25 indivíduos; B – Distribuição do número de filhotes (indivíduos) de boto-cinza por grupo em classes de 10 indivíduos.

Fonte: A autora, 2020.

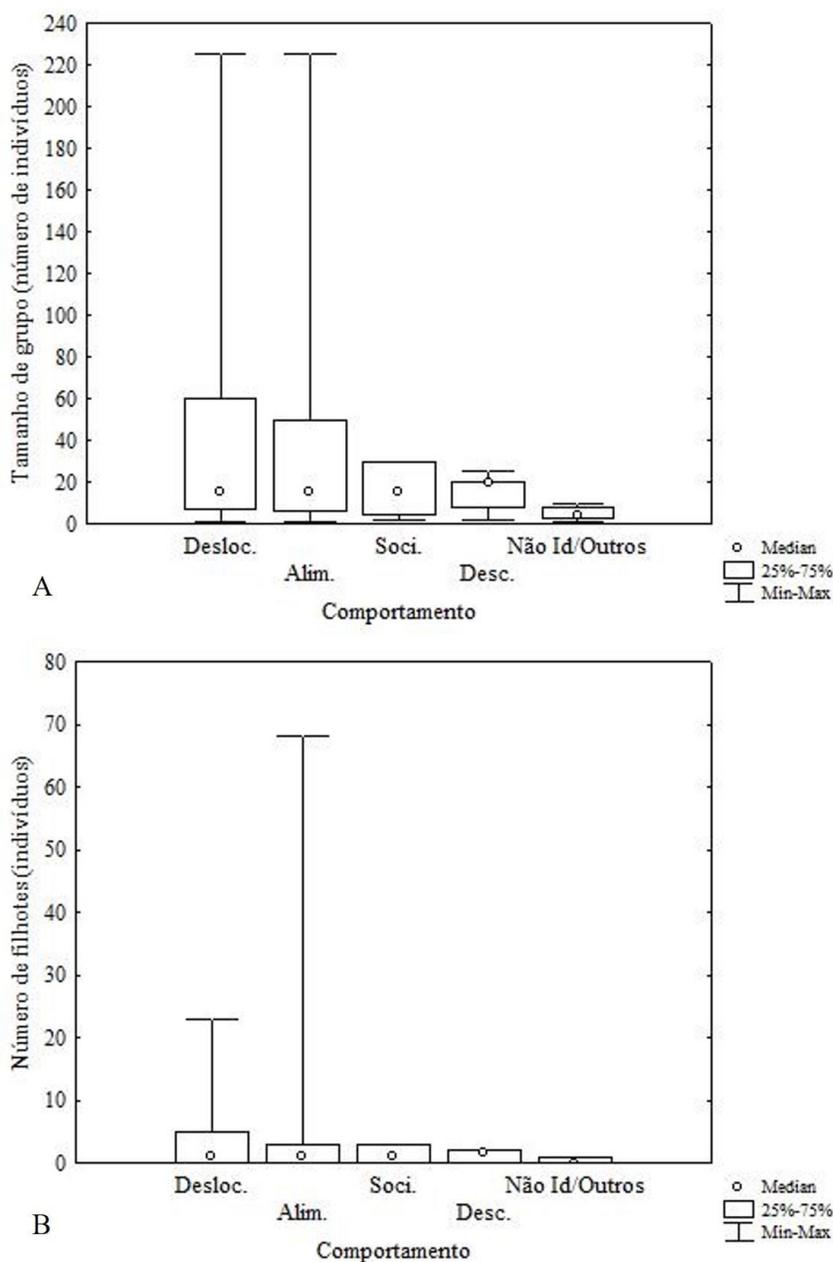
Tabela 9 – Estatística descritiva dos tamanhos de grupo e do número de filhotes por grupo em cada comportamento desempenhado pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.

Comportamento	N	Tamanho de grupo				Número de Filhotes			
		Média \pm DP	Med	Mín	Máx	Média \pm DP	Med	Mín	Máx
Desloc.	79	42,3 \pm 52,7	15,0	1	225	3,6 \pm 5,8	1,0	0	23
Alim.	283	37,8 \pm 50,1	15,0	1	225	3,4 \pm 7,4	1,0	0	68
Soci.	5	16,2 \pm 13,5	15,0	2	30	1,4 \pm 1,5	1,0	0	3
Desc.	8	15,4 \pm 8,2	20,0	2	25	1,1 \pm 1,0	1,5	0	2
Não Id/Outros	11	4,7 \pm 2,8	4,0	1	10	0,4 \pm 0,5	0,0	0	1

Legenda: Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Desc. = Descanso; Não Id/Outros = Não identificado/Outros; N = número de observações com registro de cada um dos comportamentos; Média \pm DP = média e desvio padrão dos valores de tamanho de grupo/número de filhotes; Med = mediana dos valores de tamanho de grupo/número de filhotes; Mín = tamanho de grupo mínimo/número de filhotes mínimo observados; Máx = tamanho de grupo máximo/número de filhotes máximo observados.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 14 – Características de grupo (tamanho de grupo e número de filhotes) do boto-cinza (*S. guianensis*), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, durante cada comportamento observado na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.



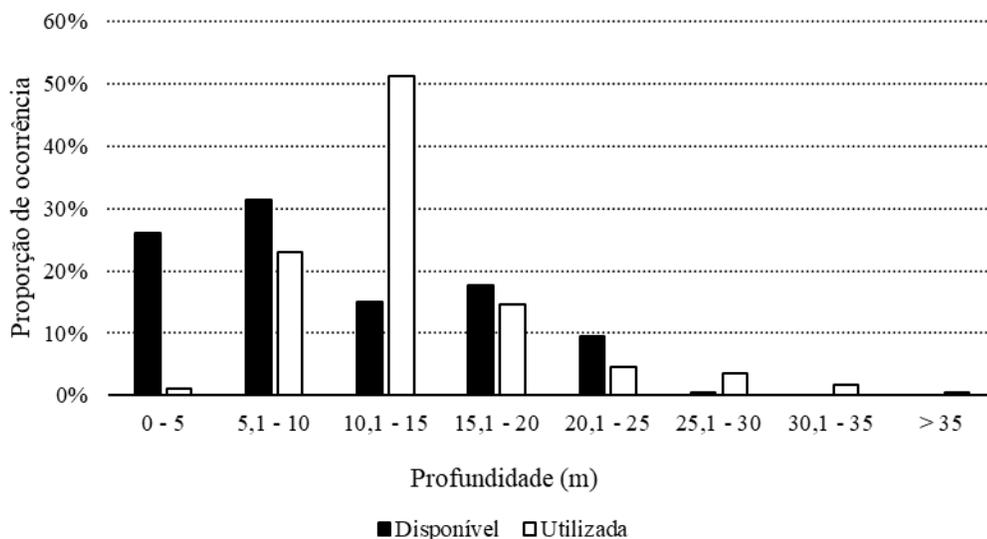
Legenda: A – Valores de tamanho de grupo (número de indivíduos) representados pela mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos; B – Valores de número de filhotes por grupo (indivíduos) representados pela mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos; Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Desc. = Descanso; Não Id/Outros = Não identificado/Outros; Median = mediana dos valores de tamanho de grupo/número de filhotes; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = tamanho de grupo mínimo/número de filhotes mínimo observados; Máx = tamanho de grupo máximo/número de filhotes máximo observados.

Fonte: A autora, 2020.

3.3.3 Profundidade

Os botos-cinza da Baía de Sepetiba permaneceram em profundidades medianas de 12,3 m durante o estudo (N = 386; Média \pm DP = 13,5 \pm 5,8 m), ocorrendo em águas de 3,0 a 36,5 m. No entanto, encontros com esses animais foram mais frequentes em águas entre 10,1 m e 15 m (Gráfico 15) e foi evidenciada uma preferência dos botos por esse intervalo de profundidade (*Kolmogorov-Smirnov*; $p < 0,000001$). Em 72,8% (n = 281) dos casos, os grupos ocuparam profundidades acima de 10 m.

Gráfico 15 – Porcentagem de registro das profundidades disponíveis na Baía de Sepetiba (RJ) e das profundidades utilizadas pelo boto-cinza (*Sotalia guianensis*) entre junho de 2017 e maio de 2019.



Legenda: O eixo horizontal representa as profundidades em classes de cinco unidades; (m) = metros.
Fonte: A autora, 2020.

Para verificar influências do comportamento na utilização das profundidades, as atividades menos frequentes (socialização, descanso e não identificado/outros) não foram contabilizadas nas análises estatísticas, devido ao baixo número amostral. Ainda assim, não houve indicativos de diferenças nas profundidades ocupadas entre o comportamento de alimentação e o de deslocamento (*Mann-Whitney U* = 11088,5; $p = 0,913$), uma vez que ambas as atividades apresentaram medianas semelhantes de (12,4 m e 12,3 m, respectivamente) (Tabela 10; Gráfico 16).

Em relação às características de grupo da população da Baía de Sepetiba, não foi obtida uma correlação entre as variáveis profundidade e tamanho de grupo (correlação de *Spearman*, $R = 0,14$; $p = 0,78$) (Gráfico 17), indicando que grupos grandes ou pequenos ocorrem independentemente da profundidade.

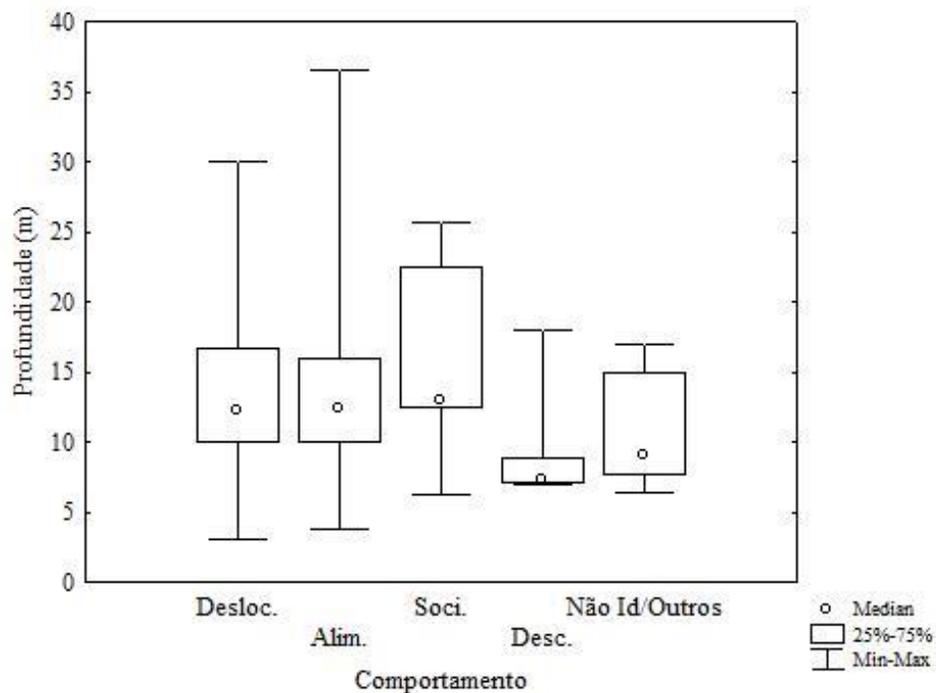
Tabela 10 – Estatística descritiva das profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019 de acordo com o comportamento observado.

Comportamento	N	Média \pm DP	Mediana	Mín	Máx
Desloc.	79	13,6 \pm 5,6	12,3	3,0	30,0
Alim.	283	13,7 \pm 5,9	12,4	3,7	36,5
Soci.	5	16,0 \pm 7,9	13,0	6,3	25,7
Desc.	8	8,9 \pm 3,8	7,4	7,0	18,0
Não Id/Outros	11	11,1 \pm 3,9	9,0	6,4	17,0

Legenda: N = número de observações em cada comportamento; Média \pm DP = média e desvio padrão dos valores de profundidade observados; Med = mediana dos valores de profundidade observados; Mín = profundidade mínima observada; Máx = profundidade máxima observada; Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Desc. = Descanso; Não Id/Outros = Não identificado/Outros.

Fonte: A autora, 2020.

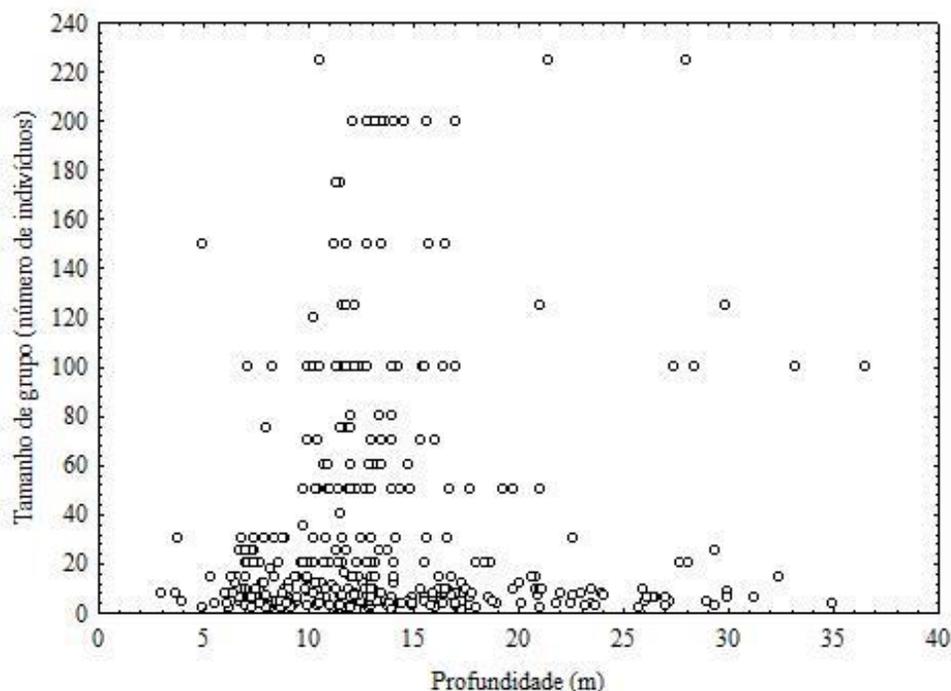
Gráfico 16 – Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*) representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos durante cada comportamento observado na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.



Legenda: Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Desc. = Descanso; Não Id/Outros = Não identificado/Outros; Median = mediana dos valores de profundidade observados; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = profundidade mínima observada; Máx = profundidade máxima observada.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 17 – Dispersão dos dados de profundidades (em metros) ocupadas pelo botos-cinza (*S. guianensis*) em relação aos tamanhos de grupo (número de indivíduos) observados na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.



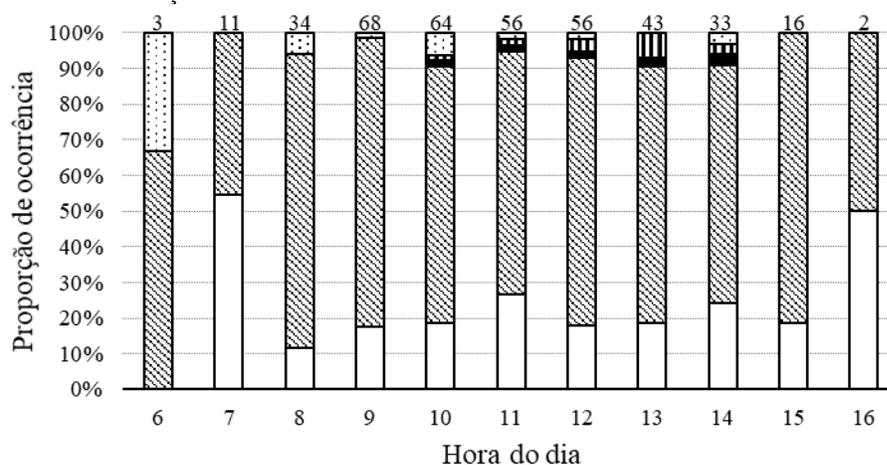
Fonte: A autora, 2020.

3.3.4 Hora do dia

Ao analisar a variação diurna dos cinco comportamentos, as atividades de alimentação foram as predominantes das 6:00 às 16:00 (Gráfico 18), com baixo desempenho dos demais comportamentos e sem indicação estatística de alterações comportamentais ao longo do dia ($X^2 = 41,932$; $gl = 40$; $p = 0,387$).

A correlação resultante da comparação das profundidades observadas com a hora do dia se mostrou negativa e significativa, embora seja uma correlação fraca (correlação de *Spearman*, $R = -0,18$; $p = 0,0003$). Ao observar o Gráfico 20, os dados indicam que os botos utilizam o ambiente de forma ampla, ocorrendo em variadas profundidades ao longo do dia. É provável que alguns pontos tenham forçado essa correlação significativa.

Gráfico 18 – Proporção de ocorrência dos estados comportamentais realizados pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019 em relação à hora do dia.



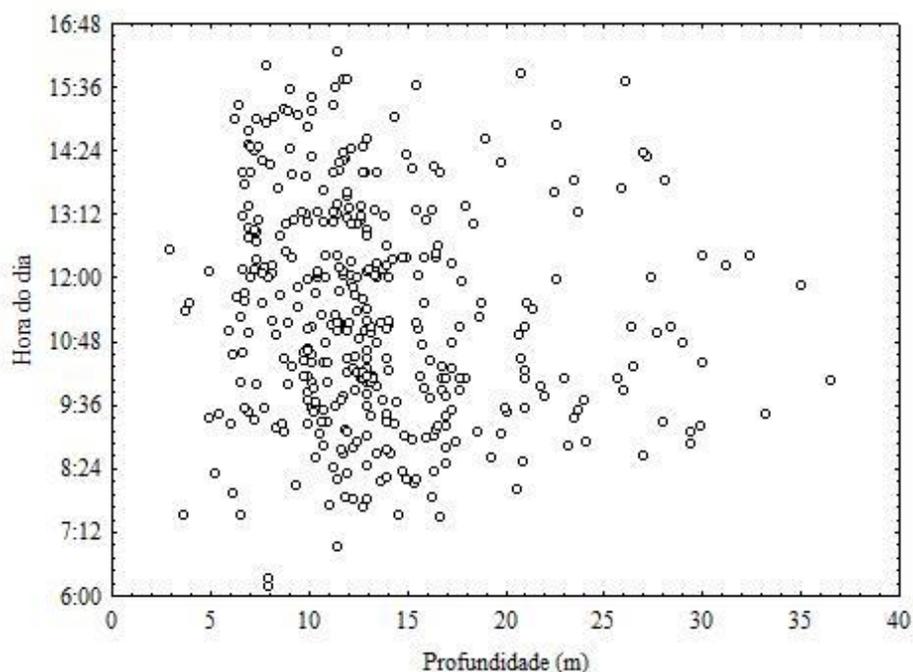
□ Desloc. ▨ Alim. ■ Soci. ▩ Desc. ▤ Não Id/Outros

Legenda: Eixo horizontal representando cada hora do dia em intervalos de 59 minutos; o rótulo acima de cada coluna indica o número de observações registradas em cada hora do dia; Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Desc. = Descanso; Não Id/Outros = Não Identificado/Outros.

Nota: No eixo horizontal do gráfico, “8” inclui todas as observações coletadas entre 8:00 e 8:59, “9” inclui aquelas observadas entre 9:00 e 9:59, e assim por diante.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 19 – Dispersão dos dados de profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*) em relação à hora do dia na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.



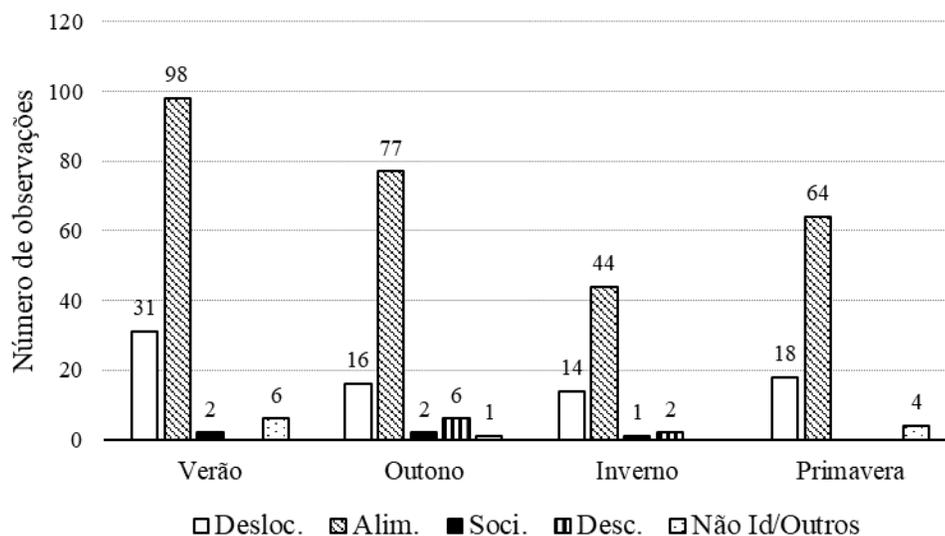
Fonte: A autora, 2020.

3.3.5 Sazonalidade

A alimentação foi a atividade dominante em todas as estações do ano (Gráfico 20), sem haver evidências de diferença sazonal no padrão comportamental ($X^2 = 20,6295$; $gl = 12$; $p = 0,0561$). Os valores medianos de tamanho de grupo mais altos ocorreram durante as estações verão e outono (Med = 20,0 indivíduos para ambas), seguidos pela primavera (Med = 10,0 indivíduos) e, por último, o inverno (Med = 8,0 indivíduos) (Tabela 11; Gráfico 21). Os tamanhos de grupo variaram significativamente de acordo com as estações do ano (*Kruskal-Wallis*, $H_{3,386} = 21,029$; $p = 0,0001$), com destaque na diferença entre o verão e o inverno (teste de comparações múltiplas *a posteriori*; $p = 0,000479$) (Gráfico 21). Tais resultados indicam a formação de agregações de botos-cinza mais numerosas durante o verão do que durante o período do inverno na Baía de Sepetiba.

Não foram encontrados indícios de diferenças sazonais nas profundidades de ocorrência dos botos-cinza (*Kruskal-Wallis*, $H_{3,386} = 9,237$; $p = 0,0263$). As medidas de tendência central das profundidades ocupadas de fato não pareceram variar nas estações do ano, com medianas de 12,8 m no verão, 11,5 m no outono, 12,0 m no inverno e 13,0 m na primavera (Tabela 12; Gráfico 22).

Gráfico 20 – Número de observações de cada estado comportamental realizado pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019 de acordo com as estações do ano verão, outono, inverno e primavera.



Legenda: Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Desc. = Descanso; Não Id/Outros = Não Identificado/Outros.

Fonte: A autora, 2020.

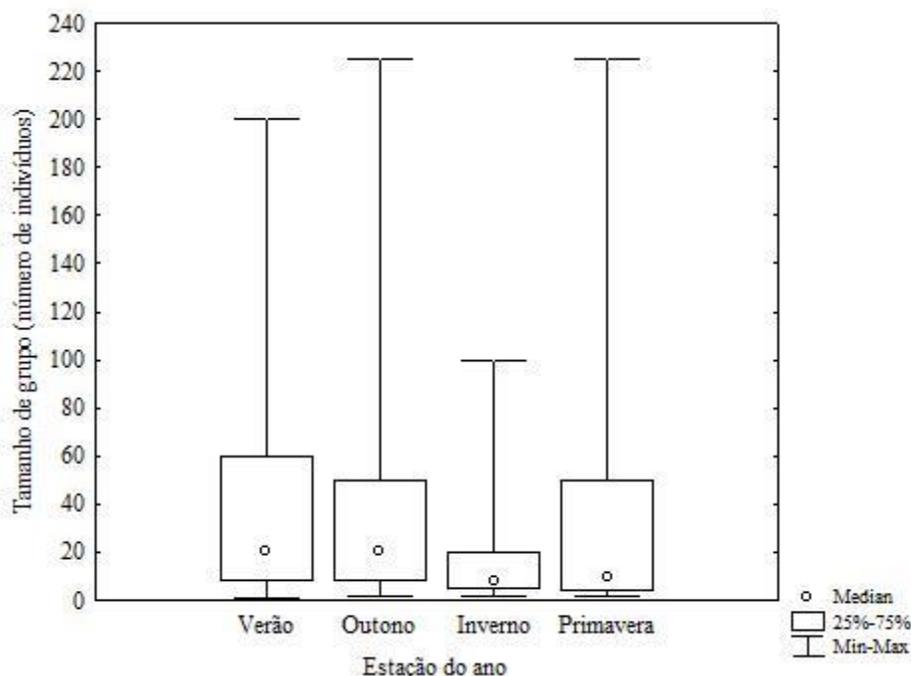
Tabela 11 – Estatística descritiva dos tamanhos de grupo do boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019 em cada estação do ano.

Estação do ano	N	Média \pm DP	Mediana	Mín	Máx
Verão	137	42,5 \pm 48,7	20,0	1	200
Outono	102	40,6 \pm 52,7	20,0	2	225
Inverno	61	18,4 \pm 25,9	8,0	2	100
Primavera	86	37,2 \pm 56,7	10,0	2	225

Legenda: N = número de observações em cada estação; Média \pm DP = média e desvio padrão dos valores de tamanho de grupo; Med = mediana dos valores de tamanho de grupo; Mín = tamanho de grupo mínimo observado; Máx = tamanho de grupo máximo observado.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 21 – Tamanhos de grupo (número de indivíduos) do boto-cinza (*S. guianensis*), representados por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, durante cada estação do ano na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.



Legenda: Median = mediana dos valores de tamanho de grupo; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = tamanho de grupo mínimo observado; Máx = tamanho de grupo máximo observado.

Fonte: A autora, 2020.

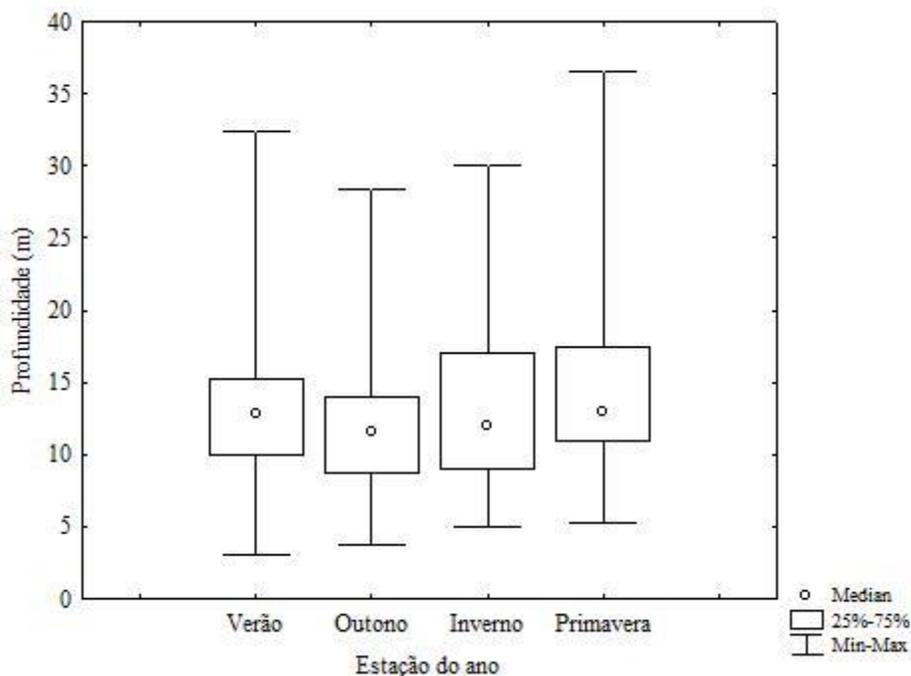
Tabela 12 – Estatística descritiva das profundidades ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019 em cada estação do ano.

Estação do ano	N	Média \pm DP	Mediana	Mín	Máx
Verão	137	13,3 \pm 5,2	12,8	3,0	32,4
Outono	102	12,3 \pm 5,1	11,5	3,7	28,4
Inverno	61	13,8 \pm 6,3	12,0	5,0	30,0
Primavera	86	15,0 \pm 6,7	13,0	5,3	36,5

Legenda: N = número de observações em cada estação; Média \pm DP = média e desvio padrão dos valores de profundidade observados; Med = mediana dos valores de profundidade observados; Mín = profundidade mínima observada; Máx = profundidade máxima observada.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 22 – Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos durante cada estação do ano na Baía de Sepetiba (RJ) entre junho de 2017 e maio de 2019.



Legenda: Median = mediana dos valores de profundidade observados; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = profundidade mínima observada; Máx = profundidade máxima observada.

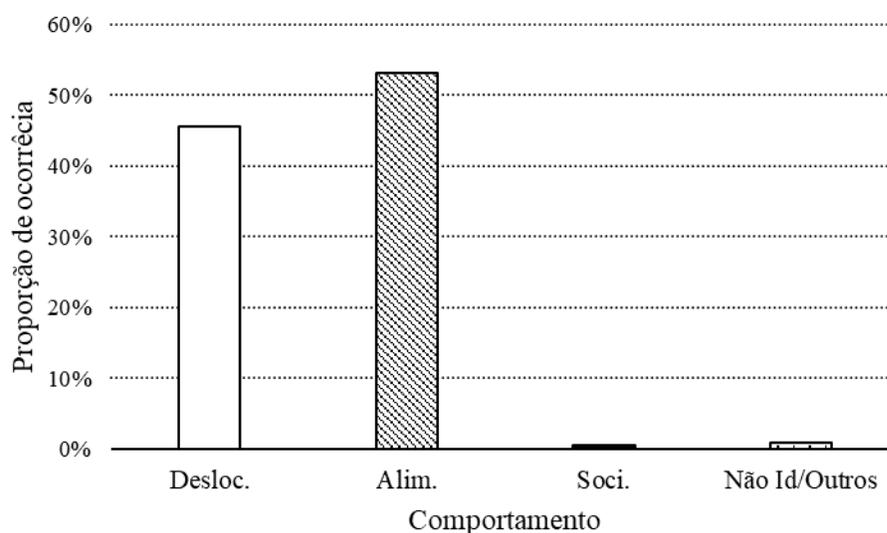
Fonte: A autora, 2020.

3.4 Botos-cinza na Baía da Ilha Grande

3.4.1 Comportamento

Ao averiguar as 228 observações designadas para análise da Baía da Ilha Grande, notou-se que deslocamento e alimentação foram as atividades predominantemente desempenhadas pelos botos-cinza, a alimentação representando 53,1% ($n = 121$) e o deslocamento 45,6% ($n = 104$) dos dados (Gráfico 23). Os demais comportamentos foram registrados raramente durante o estudo: o estado de socialização foi observado somente uma vez (0,4% dos dados; $n = 1$) e não houve desempenho de atividades de descanso. Em duas situações o comportamento observado não pôde ser determinado (0,9% das observações, $n = 2$), sendo assim rotulado como não identificado/outros. Em razão da baixa frequência de amostragem, as categorias comportamentais socialização e não identificado/outros não foram incluídas nas análises estatísticas.

Gráfico 23 – Porcentagem de ocorrência de cada estado comportamental desempenhado pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: Desloc, = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Não Id/Outros = Não Identificado/Outros.

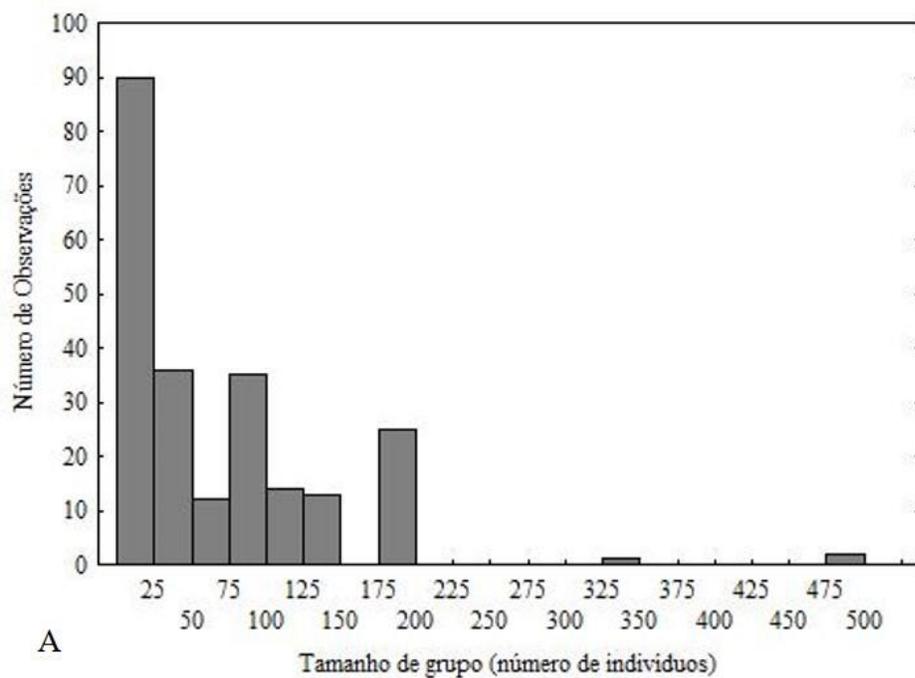
Fonte: A autora, 2020.

3.4.2 Características de grupo

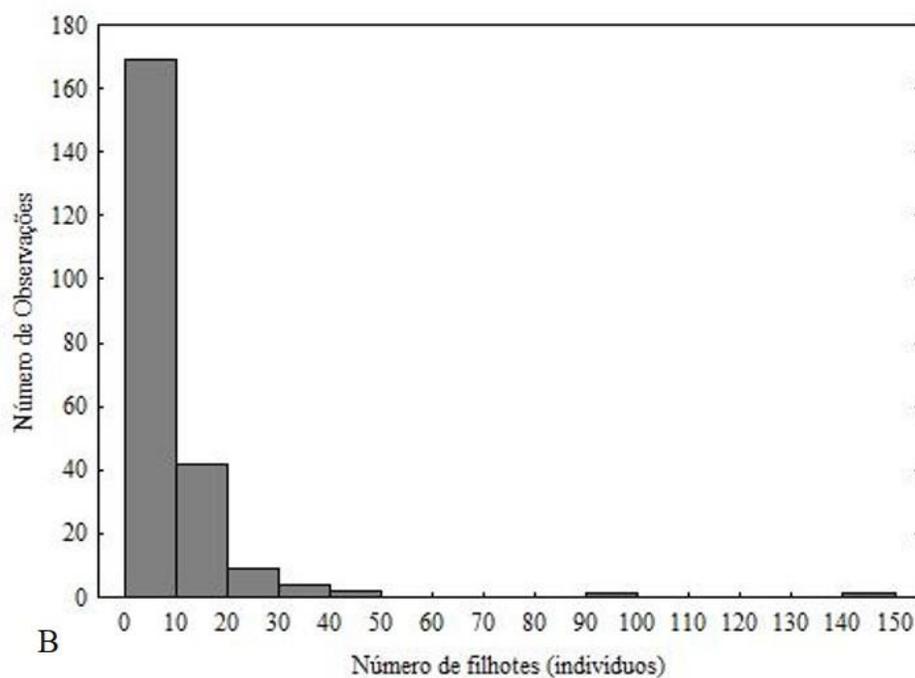
A população de botos da Baía da Ilha Grande apresentou agregações numerosas durante o estudo. Observações envolveram grupos de 1 a 500 indivíduos ($N = 228$; Média \pm DP = $74,7 \pm 77,0$; Med = 50,0), contendo de 1 a 150 filhotes ($N = 228$; Média \pm DP = $8,9 \pm 14,5$; Med = 4,5). Contudo, grupos de 1 a 25 indivíduos formaram a classe de tamanho mais comum (39,5% das observações; $n = 90$) (Gráfico 24A) e agregações acima de 200 indivíduos ocorreram em menor frequência (1,3 % dos dados; $n = 3$). Filhotes estavam presentes em 83,3% dos grupos ($n = 190$) e os que continham até 10 filhotes constituíram a maioria (74,1% das observações; $n = 169$) (Gráfico 24B).

Apenas registros de alimentação e deslocamento foram utilizados na análise estatística das características de grupo, por consequência do número amostral inviável das demais atividades. Ainda assim, não foi possível evidenciar variações no tamanho de grupo (*Mann-Whitney* $U = 5921,0$; $p = 0,446$) (Tabela 13; Gráfico 25A) nem mesmo no número de filhotes (*Mann-Whitney* $U = 6144,0$; $p = 0,762$) (Tabela 13; Gráfico 25B) de acordo com os comportamentos de alimentação e deslocamento, ambos revelando medianas 50 indivíduos e 4 filhotes nos grupos observados.

Gráfico 24 – Distribuição dos tamanhos de grupo e do número de filhotes por grupo em agrupamentos de botos-cinza (*S. guianensis*) na Baía da Ilha Grande (RJ) observados entre maio de 2017 e maio de 2019.



A



B

Legenda: A – Distribuição dos tamanhos de grupo (número de indivíduos) do boto-cinza em classes de 25 indivíduos; B – Distribuição do número de filhotes (indivíduos) de boto-cinza por grupo em classes de 10 indivíduos.

Fonte: A autora, 2020.

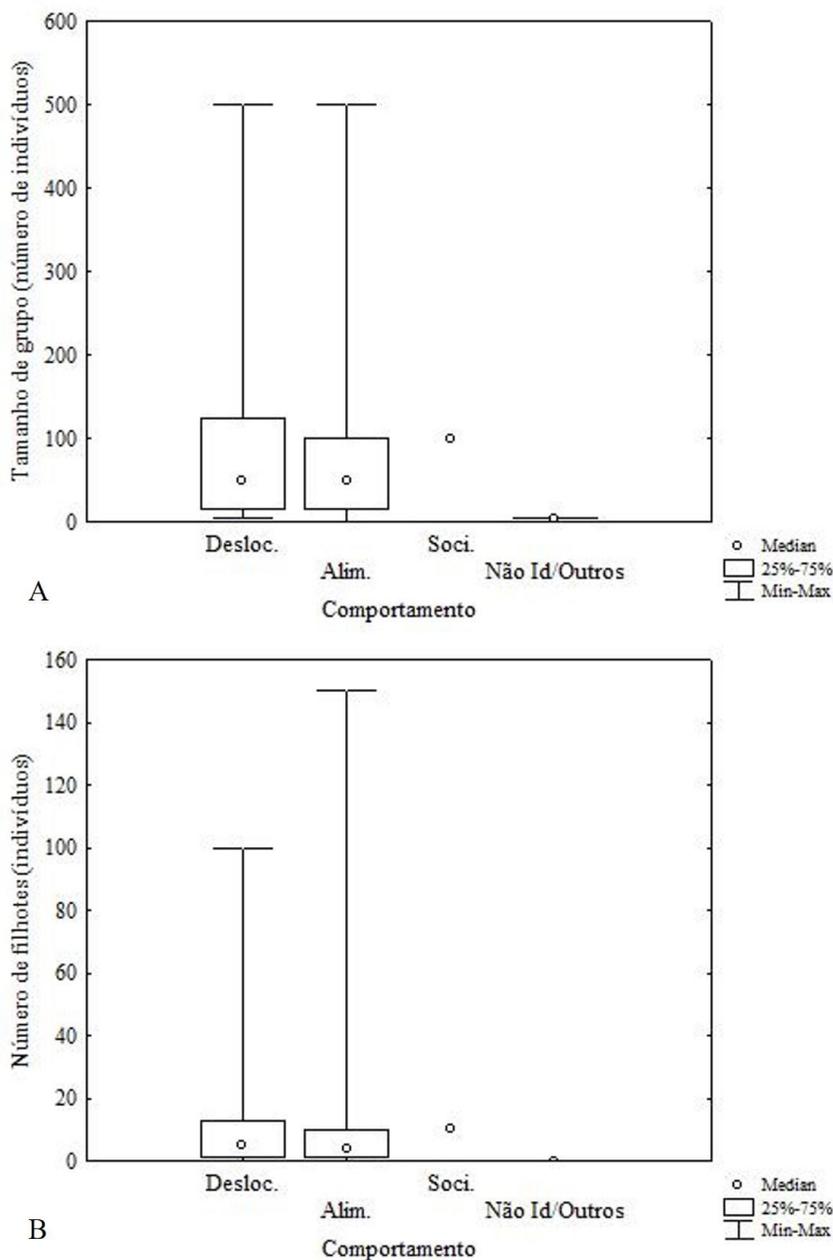
Tabela 13 – Estatística descritiva dos tamanhos de grupo e do número de filhotes por grupo em cada comportamento desempenhado pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.

Comportamento	N	Tamanho de grupo				Número de Filhotes			
		Média \pm DP	Med	Mín	Máx	Média \pm DP	Med	Mín	Máx
Desloc.	104	80,3 \pm 79,1	50,0	4	500	9,3 + 13,2	4,0	0	100
Alim.	121	70,9 \pm 75,5	50,0	1	500	8,6 + 15,7	4,0	0	150
Soci.	1	100,0	100,0	100	100	10,0	10,0	10	10
Desc.	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Id/Outros	2	4	4,0	4	4	0	0	0	0

Legenda: Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Desc. = Descanso; Não Id/Outros = Não identificado/Outros; N = número de observações com registro de cada um dos comportamentos; Média \pm DP = média e desvio padrão dos valores de tamanho de grupo/número de filhotes; Med = mediana dos valores de tamanho de grupo/número de filhotes; Mín = tamanho de grupo mínimo/número de filhotes mínimo observados; Máx = tamanho de grupo máximo/número de filhotes máximo observados.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 25 – Características de grupo (tamanho de grupo e número de filhotes) do boto-cinza (*S. guianensis*), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, durante cada comportamento observado na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.



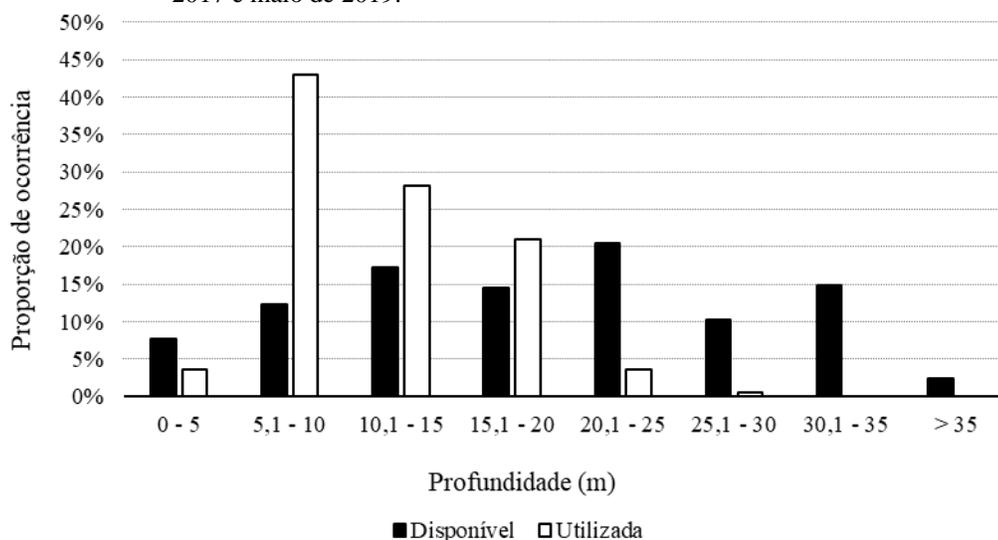
Legenda: A – Valores de tamanho de grupo (número de indivíduos) representados pela mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos; B – Valores de número de filhotes por grupo (indivíduos) representados pela mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos; Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Não Id/Outros = Não identificado/Outros; Median = mediana dos valores de tamanho de grupo/número de filhotes; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = tamanho de grupo mínimo/número de filhotes mínimo observados; Máx = tamanho de grupo máximo/número de filhotes máximo observados.

Fonte: A autora, 2020.

3.4.3 Profundidade

As profundidades registradas na presença dos botos-cinza na Baía da Ilha Grande variaram de 3 a 26 m (N = 228; Média \pm DP = 11,2 \pm 4,7; Med = 10,0) e encontros em águas de 5 m a 15 m de profundidade foram os mais comuns (75,6% dos dados, n = 170). Ao comparar as profundidades disponíveis na área de estudo e as utilizadas pelos animais, concluiu-se que os botos-cinza de fato selecionaram as profundidades (*Kolmogorov-Smirnov*; $p < 0,000001$), preferencialmente em águas entre 5,1 m e 20 m (Gráfico 26).

Gráfico 26 – Porcentagem de registro das profundidades disponíveis na Baía da Ilha Grande (RJ) e das profundidades utilizadas pelo boto-cinza (*Sotalia guianensis*) entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: O eixo horizontal representa as profundidades em classes de cinco unidades; (m) = metros.

Fonte: A autora, 2020.

Não foram encontradas diferenças significativas entre as profundidades ocupadas durante as atividades analisadas, isto é, alimentação e deslocamento (*Mann-Whitney U* = 5348,5; $p = 0,053$) (Tabela 14; Gráfico 27). Para o desempenho de ambos os comportamentos, grupos ocuparam profundidades em torno de 10 m (Med = 11 m durante o deslocamento; Med = 10 m durante a alimentação). Por outro lado, foi identificada uma correlação positiva e significativa entre as profundidades observadas e os tamanhos de grupo dos botos-cinza (correlação de *Spearman*, $R = 0,25$; $p = 0,0001$) (Gráfico 29), com aparente ocorrência de grupos maiores em

profundidades maiores. Contudo, o coeficiente de correlação R adquirido foi considerado baixo e o Gráfico 29 indica que o conjunto de dados não evidencia essa correlação. É possível que alguns pontos isolados tenham forçado esse resultado significativo.

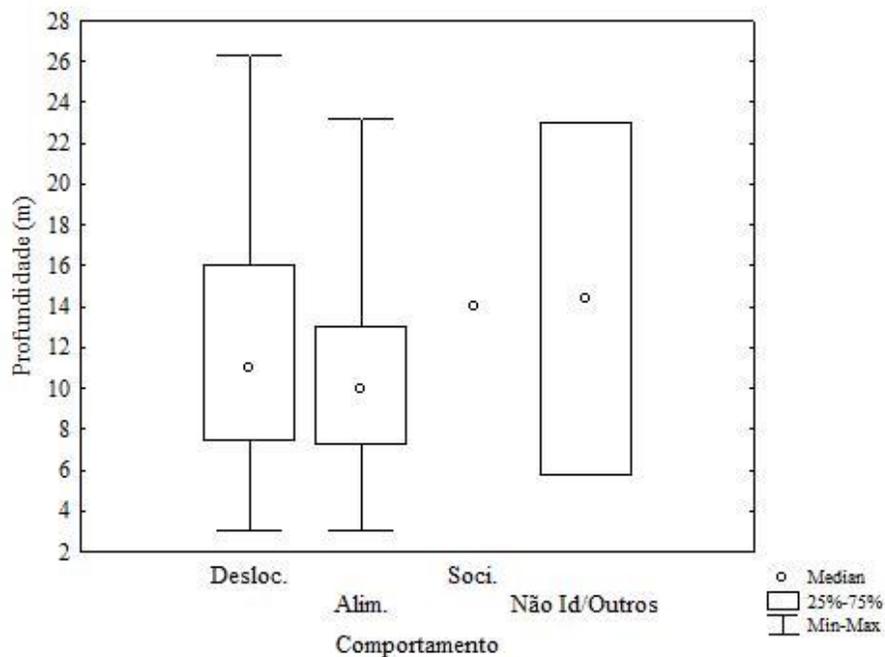
Tabela 14 – Estatística descritiva das profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 de acordo com o comportamento observado.

Comportamento	N	Média \pm DP	Mediana	Mín	Máx
Desloc.	104	11,9 \pm 5,0	11,0	3,0	26,3
Alim.	121	10,5 \pm 4,3	10,0	3,0	23,2
Soci.	1	14,0	14,0	14,0	14
Desc.	0	-	-	-	-
Não Id/Outros	2	14,4 \pm 12,2	14,4	5,8	23

Legenda: N = número de observações em cada comportamento; Média \pm DP = média e desvio padrão dos valores de profundidade observados; Med = mediana dos valores de profundidade observados; Mín = profundidade mínima observada; Máx = profundidade máxima observada; Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Desc. = Descanso; Não Id/Outros = Não identificado/Outros.

Fonte: A autora, 2020.

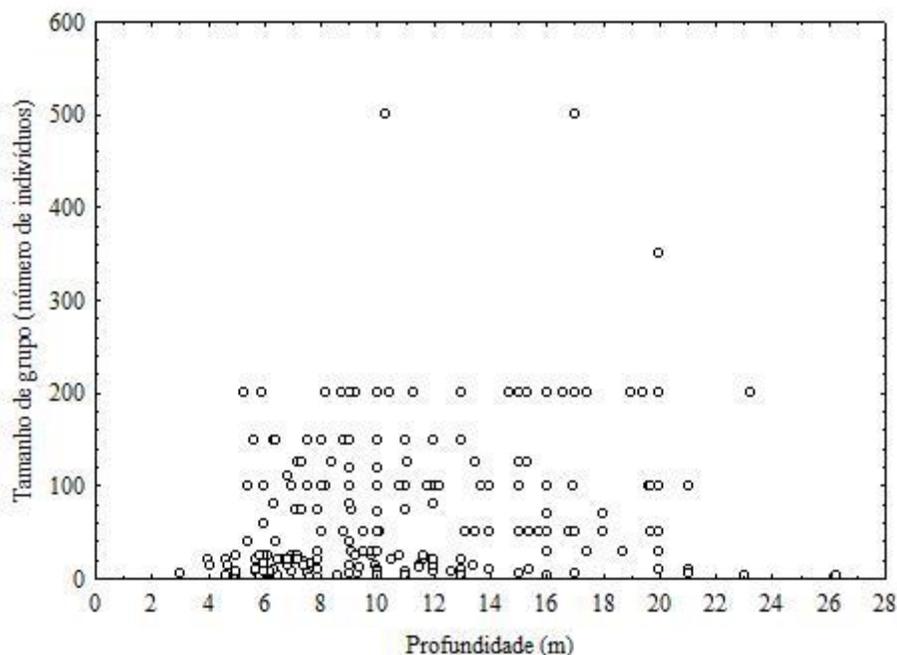
Gráfico 27 – Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*) representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos durante cada comportamento observado na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Não Id/Outros = Não identificado/Outros; Median = mediana dos valores de profundidade observados; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = profundidade mínima observada; Máx = profundidade máxima observada.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 28 – Dispersão dos dados de profundidades (em metros) ocupadas pelo botos-cinza (*S. guianensis*) em relação aos tamanhos de grupo (número de indivíduos) observados na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.



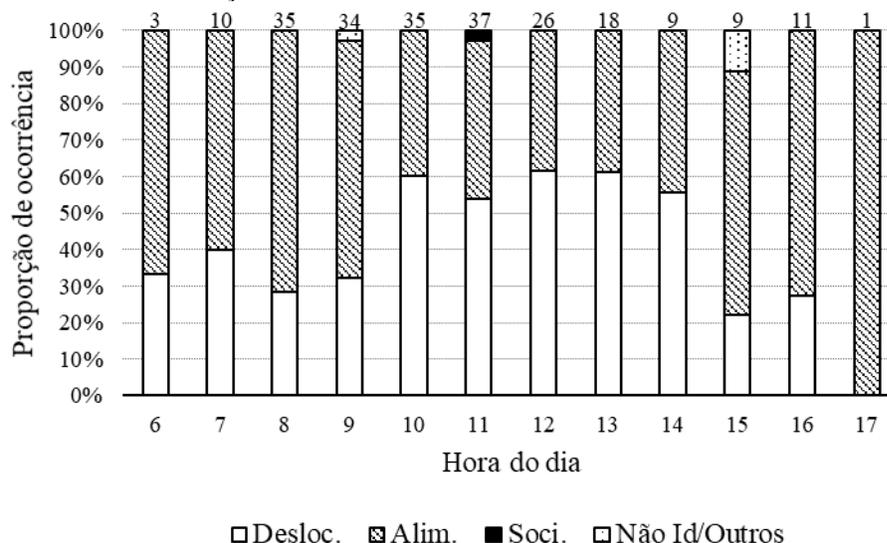
Fonte: A autora, 2020.

3.4.4 Hora do dia:

Ao analisar as atividades diurnas, as frequências dos comportamentos mais observados não se mostraram variáveis de acordo com as horas do dia ($X^2 = 19,155$; $gl = 11$; $p = 0,0584$). Ainda assim, nota-se que o deslocamento revelou as maiores frequências relativas entre 10:00 e 14:59 e que a alimentação predominou nos demais horários (Gráfico 29).

Ao verificar as profundidades ocupadas no decorrer das horas do dia, obteve-se uma correlação positiva e significativa (correlação de *Spearman*, $R = 0,56$; $p < 0,000001$) (Gráfico 30), indicando que ao longo do dia esses animais se movimentam para regiões de águas mais profundas.

Gráfico 29 – Proporção de ocorrência dos estados comportamentais realizados pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 em relação à hora do dia.

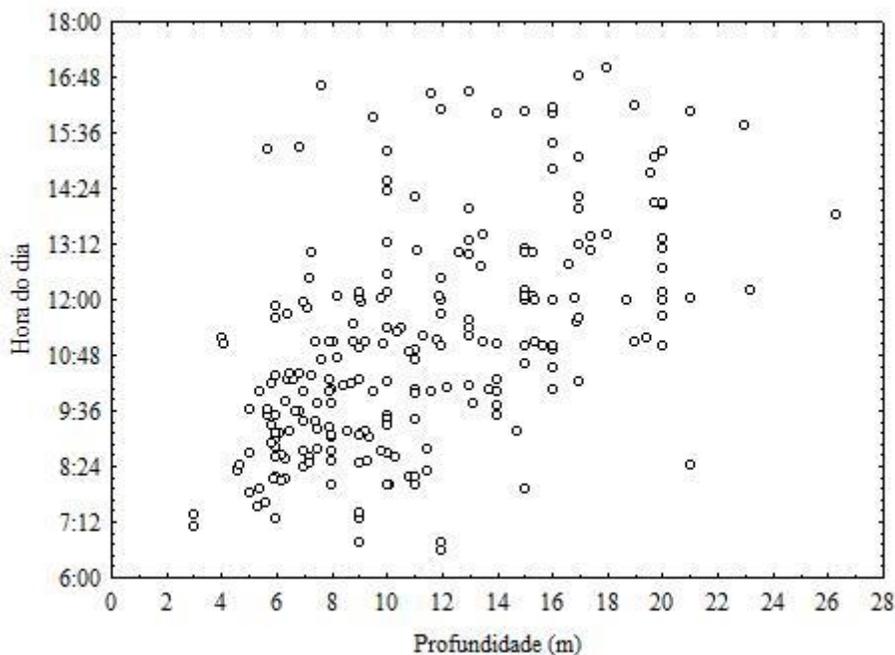


Legenda: Eixo horizontal representando cada hora do dia em intervalos de 59 minutos; o rótulo acima de cada coluna indica o número de observações registradas em cada hora do dia; Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Desc. = Descanso; Não Id/Outros = Não Identificado/Outros.

Nota: No eixo horizontal do gráfico, “8” inclui todas as observações coletadas entre 8:00 e 8:59, “9” inclui aquelas observadas entre 9:00 e 9:59, e assim por diante.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 30 – Dispersão dos dados de profundidades (em metros) ocupadas pelos botos-cinza (*S. guianensis*) em relação à hora do dia na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.



Fonte: A autora, 2020.

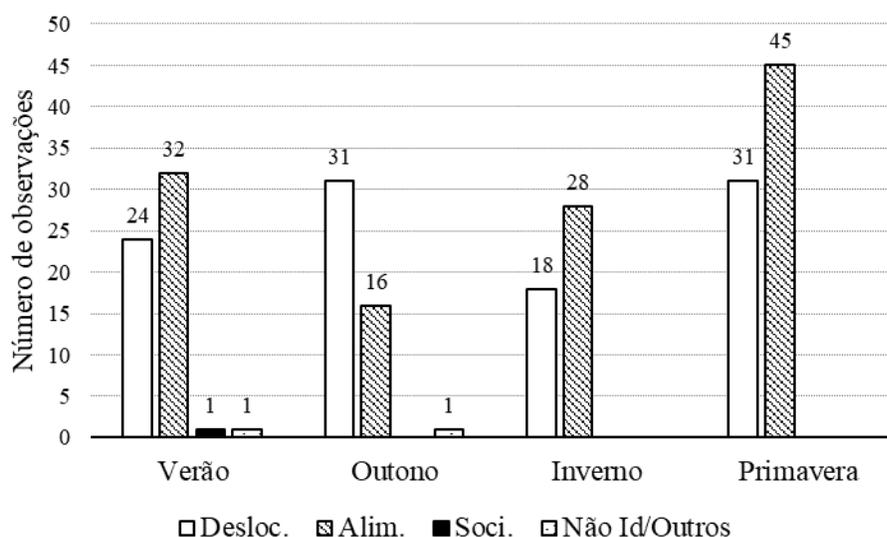
3.4.5 Sazonalidade

Ao examinar o padrão comportamental nas quatro estações do ano, nota-se que as atividades variaram pouco de acordo com a sazonalidade, a alimentação constituindo o comportamento dominante durante quase todo o ano ($X^2 = 9,452$; $gl = 3$; $p = 0,024$). No entanto, vale destacar que outono da Baía da Ilha Grande foi o período mais distinto, o único no qual o deslocamento foi o mais frequente dos estados comportamentais (Gráfico 31).

Já ao explorar a sazonalidade dos tamanhos de grupo de botos-cinza, observou-se que os botos-cinza tenderam a formar agregações contendo em torno de 50 indivíduos durante todo o ano, ao examinar as medianas obtidas por meio da análise descritiva (Med = 50 indivíduos durante verão, outono e primavera; Med = 40 indivíduos durante o inverno) (Tabela 15; Gráfico 32). Desse modo, não houveram variações de tamanho de grupo ao longo das estações do ano na Baía da Ilha Grande (*Kruskal-Wallis*, $H_{3,228} = 0,386$; $p = 0,943$).

Ademais, não houve evidência de sazonalidade na seleção das profundidades pelos botos-cinza (*Kruskal-Wallis*, $H_{3,228} = 6,494$; $p = 0,0899$), ocupando profundidades em torno de 10 m durante todo o ano (Tabela 16; Gráfico 33).

Gráfico 31 – Número de observações de cada estado comportamental realizado pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 de acordo com as estações do ano verão, outono, inverno e primavera.



Legenda: Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação; Soci. = Socialização; Não Id/Outros = Não Identificado/Outros.

Fonte: A autora, 2020.

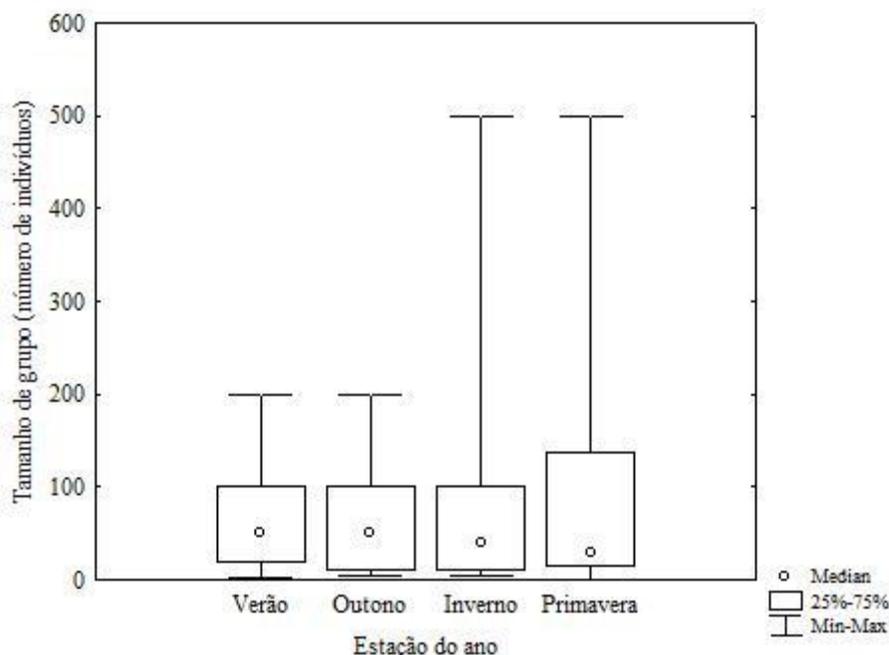
Tabela 15 – Estatística descritiva dos tamanhos de grupo do boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 em cada estação do ano.

Estação do ano	N	Média \pm DP	Mediana	Mín	Máx
Verão	58	67,1 \pm 53,1	50,0	2	200
Outono	48	77,9 \pm 70,5	50,0	4	200
Inverno	46	71,3 \pm 87,2	40,0	4	500
Primavera	76	80,3 \pm 89,6	50,0	1	500

Legenda: N = número de observações em cada estação; Média \pm DP = média e desvio padrão dos valores de tamanho de grupo; Med = mediana dos valores de tamanho de grupo; Mín = tamanho de grupo mínimo observado; Máx = tamanho de grupo máximo observado.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 32 – Tamanhos de grupo (número de indivíduos) do boto-cinza (*S. guianensis*), representados por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, durante cada estação do ano na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: Median = mediana dos valores de tamanho de grupo; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = tamanho de grupo mínimo observado; Máx = tamanho de grupo máximo observado.

Fonte: A autora, 2020.

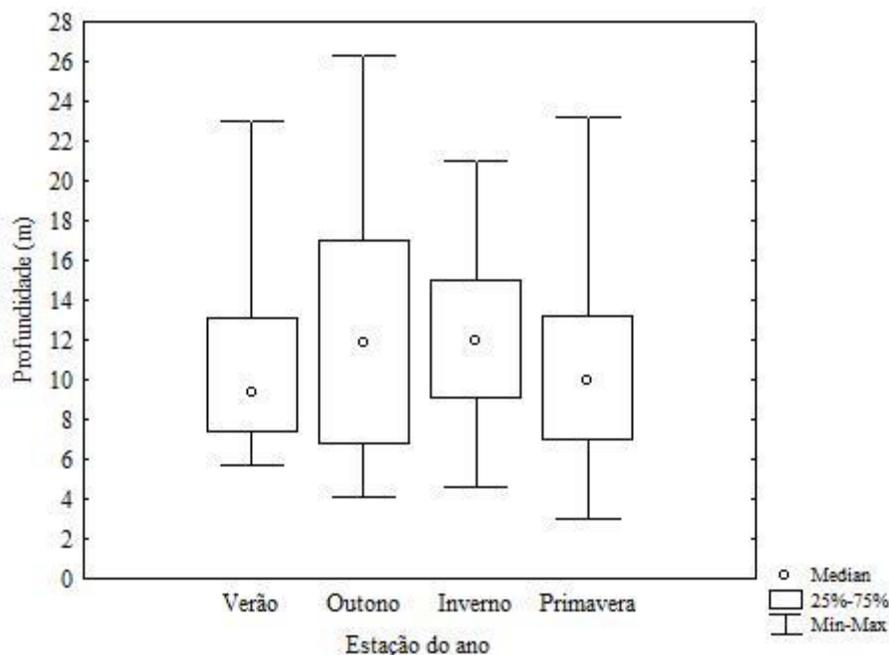
Tabela 16 – Estatística descritiva das profundidades ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019 em cada estação do ano.

Estação do ano	N	Média \pm DP	Mediana	Mín	Máx
Verão	58	10,5 \pm 4,0	9,4	5,7	23,0
Outono	48	12,2 \pm 5,5	11,9	4,1	26,3
Inverno	46	12,3 \pm 4,7	12,0	4,6	21,0
Primavera	76	10,5 \pm 4,6	10,0	3,0	23,2

Legenda: N = número de observações em cada estação; Média \pm DP = média e desvio padrão dos valores de profundidade observados; Med = mediana dos valores de profundidade observados; Mín = profundidade mínima observada; Máx = profundidade máxima observada.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 33 – Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos durante cada estação do ano na Baía da Ilha Grande (RJ) entre maio de 2017 e maio de 2019.



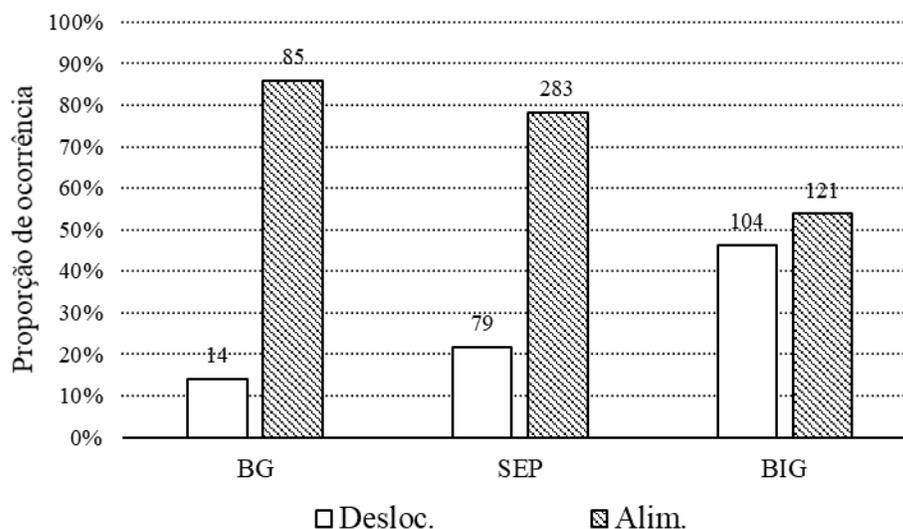
Legenda: Median = mediana dos valores de profundidade observados; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = profundidade mínima observada; Máx = profundidade máxima observada.

Fonte: A autora, 2020.

3.5 Comparação entre as três populações do Rio de Janeiro

As três populações de botos-cinza (*S. guianensis*) estudadas apresentaram características comportamentais e de grupo distintas. Embora nem todos os estados comportamentais tenham sido documentados nas três baías, foi possível observar uma dominância dos comportamentos de alimentação na atividade diurna dos botos em geral, seguida do deslocamento. No entanto, na Baía da Ilha Grande essa dominância é menos evidente, uma vez que as frequências desses dois comportamentos apresentaram valores próximos ($n = 104$ para deslocamento, $n = 121$ para alimentação; Gráfico 34). As populações revelaram comportamentos distintos, ao analisar apenas as atividades mais comuns nas três áreas, ou seja, deslocamento e alimentação ($X^2 = 52,3602$; $gl = 2$; $p < 0,00001$). Botos-cinza da Baía da Ilha Grande revelaram uma frequência maior de deslocamento ao comparar com as demais áreas de estudo (Gráfico 34).

Gráfico 34 – Proporção de ocorrência dos estados comportamentais realizados pelo boto-cinza (*S. guianensis*) nas três baías da costa do estado do Rio de Janeiro entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: BG = Baía de Guanabara; SEP = Baía de Sepetiba; BIG = Baía da Ilha Grande; o rótulo acima de cada coluna indica o número de observações registradas em cada comportamento; Desloc. = Deslocamento; Alim. = Alimentação.

Fonte: A autora, 2020.

As características de grupo de botos-cinza das três baías estudadas também foram significativamente diferentes entre si (*Kruskal-Wallis* para tamanhos de grupo: $H_{2,715} = 70,641$; p

< 0,0001; *Kruskal-Wallis* para número de filhotes por grupo: $H_{2,715} = 87,305$; $p < 0,001$) (Tabela 17). Novamente, a Baía da Ilha Grande se mostrou a mais distinta (Gráfico 35A,B), revelando grupos significativamente mais numerosos (Med = 50 indivíduos) e com os maiores números de filhotes (Med = 4,5 indivíduos) em relação às baías de Guanabara e Sepetiba (Tabela 17; Tabela 18). Diferenças na quantidade de filhotes por grupo entre a população da Baía de Guanabara e a da Baía de Sepetiba também foram significativas (Tabela 17), os agrupamentos da Baía de Guanabara contendo menos filhotes (até 3 indivíduos; Tabela 18). No entanto, o tamanho de grupo não variou entre as referidas baías (Tabela 17; Tabela, 18), uma vez que ambas revelaram medianas próximas de tamanho de grupo (20 indivíduos para a de Guanabara e 15 para a de Sepetiba) (Gráfico 35A,B).

Em relação às características ambientais, constatou-se que as profundidades ocupadas pelos botos variam de acordo com as áreas de estudo (*Kruskal-Wallis*, $H_{2,715} = 217,947$; $p < 0,001$), todas as três baías diferindo entre si nas profundidades selecionadas pelos indivíduos (Tabela 17). Nota-se que os botos da Baía de Guanabara se concentraram em profundidades em torno de 5 m, áreas mais rasas do que as preferencialmente ocupadas pelas populações das baías de Sepetiba (Med = 12,3 m) e da Ilha Grande (Med = 10 m) (Gráfico 36). Indivíduos da Baía da Ilha Grande foram observados em profundidades intermediárias às outras duas áreas de estudo, frequentemente utilizando águas de 5,1 m a 10 m. Por fim, a população da Baía de Sepetiba ocupou as águas mais profundas, selecionando profundidades de 10 e 15 m (Gráfico 36).

Tabela 17 – Resultado (valor p) dos testes de comparações múltiplas *a posteriori* comparando as três áreas de estudo (Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba e Baía da Ilha Grande), realizados para tamanho de grupo, número de filhotes e profundidades ocupadas, observados em grupos de botos-cinza (*S. guianensis*) entre maio de 2017 e maio de 2019.

	Tamanho de grupo		Número de filhotes		Profundidade	
	SEP	BIG	SEP	BIG	SEP	BIG
BG	> 0,01	0,000002	0,005816	0,00137	< 0,000001	< 0,000001
SEP	-	< 0,000001	-	< 0,000001	-	0,000021

Legenda: BG = Baía de Guanabara; SEP = Baía de Sepetiba; BIG = Baía da Ilha Grande; em negrito estão os valores de p significativos (menores que 0,01), que permitem a rejeição da hipótese nula.

Fonte: A autora, 2020.

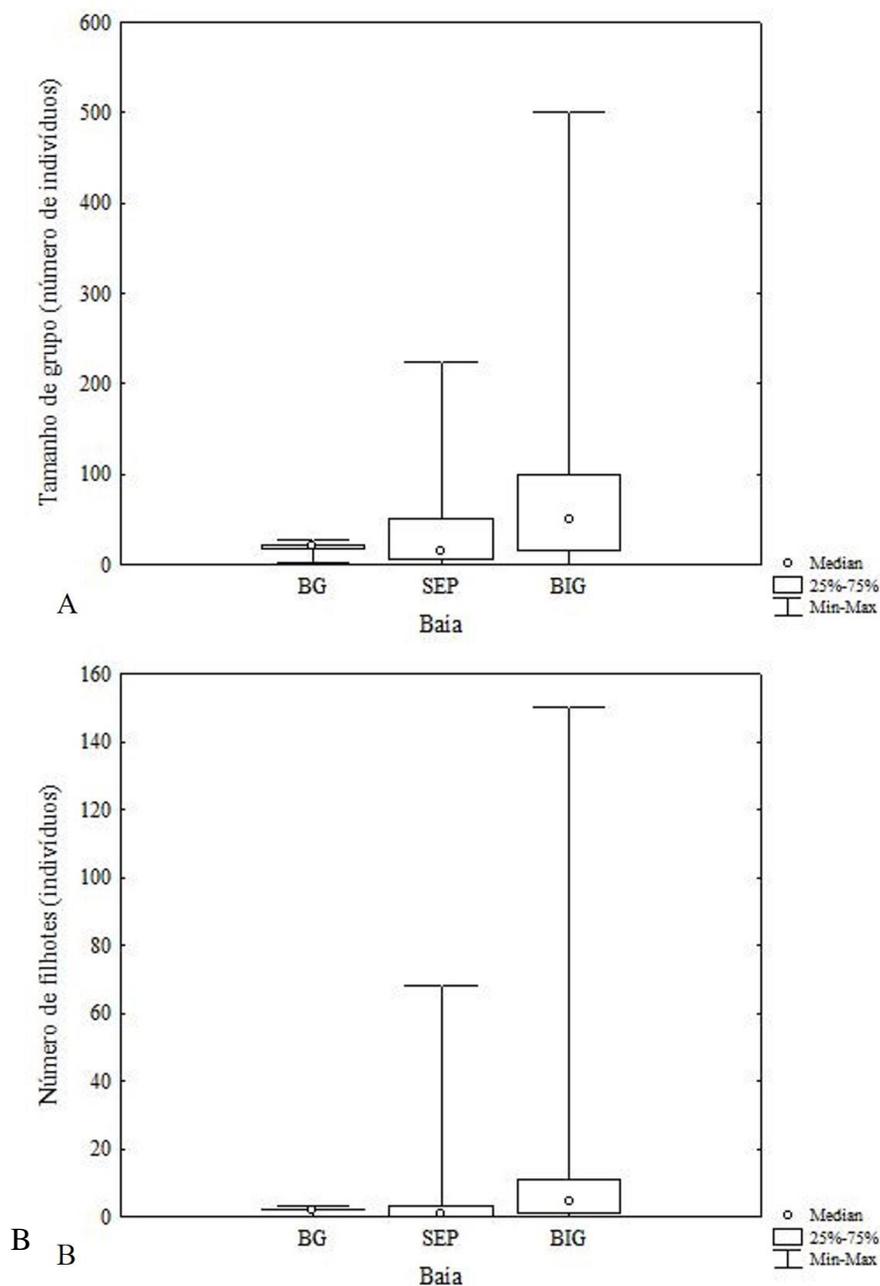
Tabela 18 – Estatística descritiva dos valores de tamanho de grupo, número de filhotes e profundidades selecionadas observados para botos-cinza (*S. guianensis*) entre maio de 2017 e maio de 2019 em cada área de estudo: Baía de Guanabara (BG) Baía de Sepetiba (SEP) e Baía da Ilha Grande (BIG).

Área de Estudo	Variáveis	Média \pm DP	Mediana	Mín - Máx
BG	Tamanho de grupo	18,6 \pm 5,4	20,0	2,0 - 27,0
	Número de filhotes	2,0 \pm 0,8	2,0	0 - 3,0
	Profundidade	5,4 \pm 2,2	4,9	3,2 - 15,0
SEP	Tamanho de grupo	37,1 \pm 49,5	15,0	1,0 - 225
	Número de filhotes	3,3 \pm 6,9	1,0	0 - 68,0
	Profundidade	13,5 \pm 5,8	12,3	3,0 - 36,5
BIG	Tamanho de grupo	74,7 \pm 77,0	50,0	1,0 - 500,0
	Número de filhotes	8,9 \pm 14,5	4,5	0 - 150,0
	Profundidade	11,2 \pm 4,7	10,0	3,0 - 26,3

Legenda: DP = Desvio Padrão; Min – Max: valores mínimos e máximos, respectivamente.

Fonte: A autora, 2020.

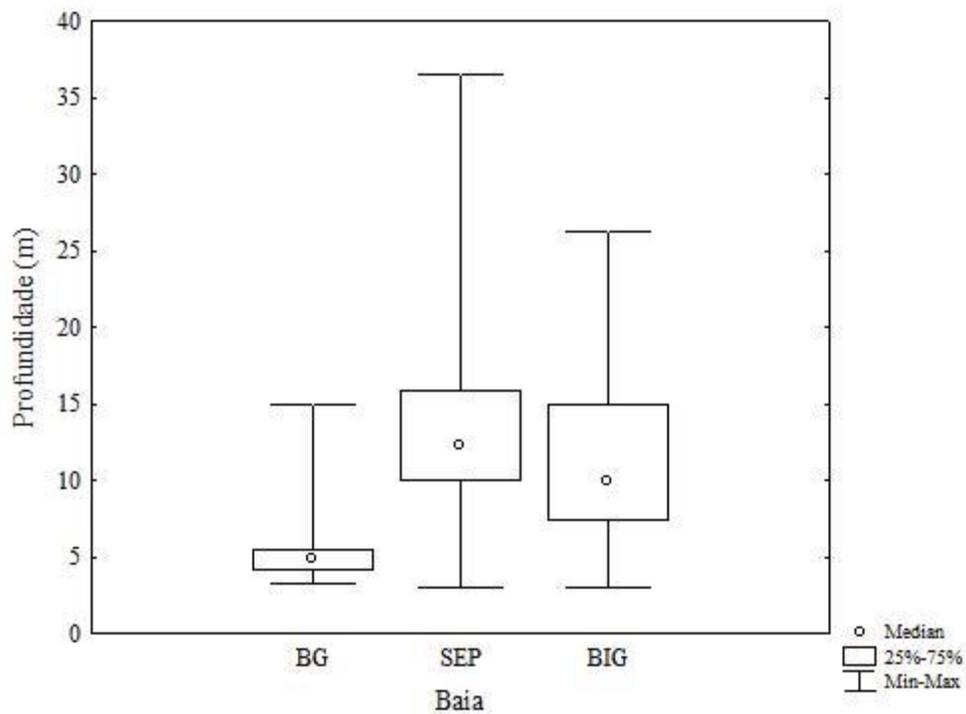
Gráfico 35 – Características de grupo (tamanho de grupo e número de filhotes) do boto-cinza (*S. guianensis*), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, observadas em cada área de estudo (Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba e Baía da Ilha Grande) entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: A – Valores de tamanho de grupo (número de indivíduos) representados pela mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos; B – Valores de número de filhotes por grupo (indivíduos) representados pela mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos; BG = Baía de Guanabara; SEP = Baía de Sepetiba; BIG = Baía da Ilha Grande; Median = mediana dos valores de tamanho de grupo/número de filhotes; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = tamanho de grupo mínimo/número de filhotes mínimo observados; Máx = tamanho de grupo máximo/número de filhotes máximo observados.

Fonte: A autora, 2020.

Gráfico 36 – Profundidades (em metros) ocupadas pelo boto-cinza (*S. guianensis*), representadas por mediana, percentis de 25% e 75% e mínimos e máximos, observadas em cada área de estudo (Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba e Baía da Ilha Grande) entre maio de 2017 e maio de 2019.



Legenda: BG = Baía de Guanabara; SEP = Baía de Sepetiba; BIG = Baía da Ilha Grande; Median = mediana dos valores de profundidade observados; 25%-75% = percentis de 25% dos dados e 75% dos dados; Mín = profundidade mínima observada; Máx = profundidade máxima observada.

Fonte: A autora, 2020.

4 DISCUSSÃO

4.1 Aspectos ecológicos das três populações

Nas três baías estudadas, o boto-cinza esteve presente durante todo o ano, corroborando os estudos a respeito da residência e de fidelidade dessas populações (AZEVEDO et al., 2004; NERY; ESPÉCIE; SIMÃO, 2008a; ESPÉCIE; TARDIN; SIMÃO, 2010; CARVALHO, 2013). A ausência de registros em algumas saídas pode ter relação com a amostragem realizada, que cobriu as áreas de estudo aleatoriamente e a busca pela espécie não foi direcionada às suas áreas de concentração. Em estudos pretéritos envolvendo a população da Baía da Ilha Grande, o território estipulado para a coleta de dados compreendeu somente a região oeste da baía (LODI, 2003a, 2003b; ESPÉCIE; TARDIN; SIMÃO, 2010; TARDIN et al., 2013b), enquanto no presente estudo, áreas da região central foram incorporadas na amostragem. É possível que alguns dos territórios incluídos não façam parte da área de vida da população de boto-cinza, o que pode explicar o menor número de encontros com os animais nessa baía em comparação aos estudos pretéritos. Ademais, as baías de Guanabara, Sepetiba e da Ilha Grande são extensas, apresentando 304 km², 520 km² e 1.120 km² de espelho d'água, respectivamente. Tal característica impede que a superfície total de cada área de estudo seja amostrada em um único dia e, portanto, diminui as oportunidades de encontro com a espécie.

Ao longo do litoral brasileiro, o tamanho de grupo de *S. guianensis* é variável. Muitas populações tendem a formar grupos pequenos, especialmente nas regiões Norte e Nordeste. Um estudo no Estuário Amazônico (PA), localizado na região norte do Brasil, registrou grupos de 1 a 7 indivíduos (SANTOS, 2013). No Nordeste, grupos de boto-cinza continham entre 2 e 8 indivíduos na Enseada do Mucuripe (CE) (MEIRELLES, 2013) e de 2 a 12 indivíduos na foz do Rio Sergipe (SE) (LIMA, 2010). Já no Sul e Sudeste, agrupamentos costumam ser mais numerosos. No estado do Espírito Santo, grupos de 70 botos podem ser observados na Foz do Rio Doce (PINHEIRO, 2014), enquanto em São Paulo, no estuário de Cananéia, são registrados grupos de até 60 indivíduos (MOLINA, 2017). No Sul do Brasil, agrupamentos podem ser formados por mais de 50 indivíduos no Complexo estuarino de Paranaguá (PR) (DOMIT, 2010) e

por até 30 botos na Baía de Babitonga (SC) (CREMER, 2007). Diante disso, nota-se que, no presente estudo, as baías de Sepetiba e da Ilha Grande revelaram tamanhos de grupo superiores aos que costumam ser reportados para *S. guianensis*, representando os grupos mais numerosos de toda a sua distribuição.

O tamanho de grupo máximo para o boto-cinza na Baía da Ilha Grande foi de 500 indivíduos, uma estimativa similar àquelas descritas anteriormente para esta área. Lodi e Hetzel (1998) já haviam relatado as agregações de botos-cinza na Baía da Ilha Grande como as mais numerosas da espécie, ao observar grupos de até 450 indivíduos e o estudo mais recente de Souza (2013) também observou grupos grandes, contendo de 3 a 260 animais. Desse modo, o presente estudo evidencia que o mesmo padrão de agregação da população se mantém até o momento.

Segundo o estudo de Vital (2016), a dieta de botos-cinza da Baía da Ilha Grande é generalista e composta principalmente de peixes e cefalópodes. Peixes como a palombeta *Chloroscombrus chrysurus* e o mamangá-liso *Porichthys porosissimus* são os teleósteos que detêm os maiores valores de Índice de Importância Relativa (IRR) na dieta de *S. guianensis* (1683,65 e 1282,93, respectivamente; VITAL, 2016). A palombeta é bastante comum em águas estuarinas do sudeste do Brasil e sua organização em cardumes (FIGUEIREDO; MENEZES, 1980; FISCHER; PEREIRA; VIEIRA, 2011) pode ser uma das razões para a formação de grandes agregações de *S. guianensis* na Baía da Ilha Grande, uma vez que o forrageio em grupo em delfínídeos promove uma maior eficiência de captura de presas (NORRIS; DOHL, 1980b; SHANE; WELLS; WÜRSIG, 1986; GYGAX, 2002).

É importante ressaltar que a Baía da Ilha Grande abriga uma das maiores populações de boto-cinza, o que poderia implicar em uma forte competição intraespecífica por recursos e, conseqüentemente, na formação de grupos menores (GOWANS; WÜRSIG; KARCZMARSKI, 2007). No entanto, a grande extensão, produtividade e biodiversidade da Baía da Ilha Grande (CREED; PIRES; FIGUEIREDO, 2007) pode sustentar essa grande população e suas agregações numerosas. A baía conta com uma teia trófica complexa (BISI, 2011) e Vital (2016) observou que os botos que ocorrem nessa região são considerados generalistas, podendo aproveitar da diversidade de presas disponíveis para se alimentar em grupos grandes. Sabe-se que essa população exhibe técnicas de pesca cooperativa complexas que otimizam a captura de presas em cardumes (TARDIN et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2013). Nesse caso, a eficiência da alimentação ligada à formação de grupos maiores pode compensar a competição intraespecífica

associada à esta estrutura social. Além disso, como nem toda a população da Baía da Ilha Grande utiliza esse ambiente o ano inteiro, parte dos botos deve se alimentar em locais externos à baía, dessa forma evitando que as desvantagens da competição superem as vantagens de pescar cooperativamente em grandes agregações.

Indivíduos da Baía de Sepetiba se agregaram em grupos de até 225 botos-cinza. Tal resultado é semelhante aos de Flach, Flach e Chiarello (2008) e Nery, Espécie e Simão (2008a) na mesma região, que registraram grupos de 1 a 280 e 2 a 200 indivíduos, respectivamente. Um estudo posterior revelou agregações ainda mais numerosas, contendo até 450 indivíduos (DIAS; HERZING; FLACH, 2009). A formação de grandes grupos de *S. guianensis* pode estar relacionada ao tipo de presa consumida pela população, assim como na Baía da Ilha Grande. Sabe-se que, na Baía de Sepetiba, um dos componentes de maior importância relativa no conteúdo estomacal de botos-cinza é a sardinha-boca-torta *Cetengraulis edentulus* (ARAUJO, 2012). A formação característica de numerosos cardumes por *C. edentulus* (WHITEHEAD; NELSON; WONGRATANA, 1988; ARAUJO, 2012) pode ser um dos fatores que leva à agregação dos botos-cinza, a fim de otimizar a captura dessa presa. Somado a isso, o tamanho populacional elevado de *S. guianensis* na Baía de Sepetiba também é um fator que permite a formação de grupos maiores, contrastando com os grupos pequenos da Baía de Guanabara, por exemplo, limitados pela população reduzida.

Como já discutido, existe uma desvantagem associada à formação de grandes agregações, resultante da competição intraespecífica por recursos (GOWANS; WÜRSIG; KARCZMARSKI, 2007). No caso de *S. guianensis* da Baía de Sepetiba, a pressão de predação é pequena, por constituir um estuário semifechado e protegido, sem registro de potenciais predadores (e.g. tubarões e orcas). Dessa forma, a formação de grandes agregações nesse local está associada à pesca cooperativa realizada por essa população (DIAS; HERZING; FLACH, 2009; OLIVEIRA et al., 2013), uma estratégia que reduz as desvantagens da competição (GOWANS; WÜRSIG; KARCZMARSKI, 2007). No entanto, é importante destacar que, apesar da ocorrência de grandes agregações de botos na Baía de Sepetiba para se alimentar de grandes cardumes, tamanhos de grupo contendo em torno de 20 indivíduos foram os mais frequentes. Esse resultado reforça que a competição intraespecífica pode atuar nessa população, levando à formação recorrente de grupos pequenos, embora em situações específicas a pesca cooperativa seja vantajosa e agregações se formem.

Em oposição às demais populações, o tamanho de grupo na Baía de Guanabara vem se alterando ao longo dos últimos anos. Agrupamentos de botos-cinza nessa baía chegavam a mais de 50 indivíduos na década de 90 (GEISE, 1991), mas uma diminuição gradativa no tamanho de tem sido evidenciada no local. Azevedo et al. (2005) ainda observavam grupos de até 40 indivíduos em 2004, mas em estudos posteriores o tamanho de grupo máximo observado já havia diminuído para 33 indivíduos, no período de 2008 a 2010, e, em seguida, para 22 indivíduos entre 2010 e 2012 (CARVALHO, 2013). Sendo assim, em oito anos (de 2004 a 2012) foi observada uma redução de 45% no tamanho máximo de grupo. Atividades como a poluição sonora e química, a pesca comercial e o tráfego de embarcações (KJERFVE et al., 1997; AZEVEDO et al., 2009; LAILSON-BRITO et al., 2010; BITTENCOURT et al., 2014) são algumas das responsáveis pela redução considerável área de uso dessa população ao longo dos anos, o que resultou em um declínio populacional acentuado desde 2005 e na formação de grupos cada vez menores (CARVALHO, 2013; AZEVEDO et al., 2017). É válido ressaltar, no entanto, que a classe de tamanho de grupo mais frequentemente observada na Baía de Guanabara (15 a 20 indivíduos) representa um alto percentual do tamanho populacional de botos-cinza da região, composto por aproximadamente 40 indivíduos (AZEVEDO et al., 2017). Esse resultado indica que, na Baía de Guanabara, toda ou quase toda a população de *S. guianensis* se agrega para desempenhar as mesmas atividades. Baseando-se nessa afirmação, é importante reforçar a urgência de proteger esse grupo extremamente reduzido de animais, conservando suas áreas de ocorrência o mais rápido possível com o intuito de frear o processo de extinção local.

Ao comparar as organizações de grupo entre as áreas de estudo, percebe-se que a formação de grupos de 1 a 25 indivíduos foi relativamente menos frequente na Baía da Ilha Grande, representando 39,5% das observações. Tal resultado reforça que esta população tende a se organizar em grupos maiores, frequentemente em agregações de 50 indivíduos. Como já mencionado, a ocorrência de agregações numerosas nessa baía frequentemente está associada à estratégias de alimentação. Apesar de também terem ocorrido registros de grandes grupos de *S. guianensis* na Baía de Sepetiba, os tamanhos encontrados não diferiram significativamente daqueles da Baía de Guanabara, onde foram mais comuns os grupos com menos de 30 animais. Tal resultado indica que, mesmo com a ocorrência de agregações de mais de 100 indivíduos na Baía de Sepetiba, os grupos contendo até 25 botos são os mais comuns, como ocorre na baía vizinha. Esse padrão demonstra que a grande população residente da Baía de Sepetiba tende a se

espalhar pelo seu território de ocorrência em grupos pequenos, embora também se associem em grandes agregações principalmente para se alimentar. A formação frequente grupos de até 20 indivíduos é recorrente nessa população, já observado por outros autores anteriormente (FLACH; FLACH; CHIARELLO, 2008; DIAS; HERZING; FLACH, 2009).

Em relação à composição de grupo, filhotes foram registrados durante todo o ano nas três baías. Somado a isso, a maioria dos agrupamentos observados apresentaram filhotes na sua composição, característica já reportada anteriormente para cada uma das populações (LODI, 2003b; AZEVEDO et al., 2005; NERY; ESPÉCIE; SIMÃO, 2008a). Desse modo, apesar das diferentes organizações de grupo de botos-cinza em cada baía amostrada, a alta frequência de grupos com filhotes é um fator em comum às três populações. Estudos precedentes na Baía de Sepetiba e na Baía da Ilha Grande também já haviam registrado filhotes em mais de 80% dos grupos, resultados que, aliados aos do presente estudo, representam uma informação essencial para a conservação das mesmas por evidenciar a importância desses ambientes para a reprodução e desenvolvimento da prole (NERY; ESPÉCIE; SIMÃO, 2008a; ESPÉCIE; TARDIN; SIMÃO, 2010; TARDIN et al., 2013a, 2013b). Ao comparar com outras áreas de distribuição, o estuário de Cananéia e o Complexo Estuarino de Paranaguá registraram porcentagens de grupos com filhotes próximas às observadas no presente estudo, revelando 89,7% dos grupos com filhotes (SANTOS; ROSSO, 2007) e 78% dos grupos contendo infantes (DOMIT, 2010), respectivamente. Ambas as áreas citadas são estuários produtivos, como a Baía de Sepetiba, e protegidos por unidades de conservação, assim como a Baía da Ilha Grande. Desse modo, pode-se inferir que as áreas de distribuição de botos-cinza que apresentem essas características são essenciais para a reprodução e manutenção da espécie.

As atividades de alimentação e deslocamento foram as mais desempenhadas pelos botos-cinza nas três populações, com destaque para o comportamento de alimentação como o mais frequente. Estes resultados se assemelham a análises comportamentais prévias nas três baías estudadas (AZEVEDO et al., 2007; FLACH; FLACH; CHIARELLO, 2008; TARDIN et al., 2014). É válido destacar, no entanto, que as frequências dos comportamentos de *S. guianensis* variaram de acordo com a população. Na Baía da Ilha Grande, por exemplo, o deslocamento constituiu uma porcentagem considerável do comportamento dos botos, em concordância com um estudo prévio que também registrou tal atividade com bastante frequência na região (TARDIN et al., 2014). Esse padrão pode ser consequência de características ecológicas da

população. O seu grande tamanho populacional exige que os indivíduos forrageiem em áreas mais extensas a fim de suprir suas demandas energéticas, o que pode explicar um maior destaque das atividades de deslocamento. De fato, a área de vida de *S. guianensis* na Baía da Ilha Grande pode ser considerada grande, uma vez que ocupam uma área de 381,2 km² (37,9% da extensão da baía) (PEREIRA, 2019). Somado a isso, um estudo recente observou que nem todos os indivíduos que frequentam a baía permanecem na mesma durante todo o ano, possivelmente ocorrendo um movimento por uma parte da população em direção a ambientes externos à Baía da Ilha Grande (QUINTANA, 2020). Desse modo, a maior frequência de atividades de deslocamento registrada pode também ser consequência desse fluxo em direção ao mar aberto.

Tanto o comportamento quanto a estrutura de grupo variaram de acordo com a população estudada, corroborando a hipótese do presente trabalho. Estudos pretéritos já haviam observado diferenças ecológicas entre botos-cinza nas três áreas. Bisi et al. (2013), por exemplo, descreveu hábitos alimentares distintos para as populações nas baías de Guanabara, Sepetiba e da Ilha Grande, ao analisar isótopos estáveis $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ no tecido muscular de *S. guianensis*. Essa variação na ecologia alimentar pode ser atribuída às diferenças ambientais oceanográficas em cada área de estudo, as quais afetam a distribuição das presas e, conseqüentemente, o comportamento do seu predador (ACEVEDO-GUTIÉRREZ; PARKER, 2000). A composição da dieta de cada população é conhecida e, embora diversas presas sejam consumidas por *S. guianensis* nas três baías, as espécies preferenciais de maior importância relativa de fato variam de acordo com a área de ocupação (MELO, 2010; ARAUJO, 2012; VITAL, 2016). Ademais, Andrade et al. (2015) evidenciaram diferenças no comportamento bioacústico, demonstrando três repertórios distintos ao analisar assobios de botos-cinza nas baías do Rio de Janeiro (RJ). As variações de diferentes parâmetros ecológicos evidenciadas nos referidos trabalhos somadas aos resultados do presente estudo apontam uma separação ecológica entre as populações do Rio de Janeiro nos quesitos dieta, comportamento e características de grupo. É importante ressaltar que, mesmo com a proximidade entre as baías de Sepetiba e da Ilha Grande, no presente estudo foi evidenciado que as características de grupo e as frequências de comportamento de *S. guianensis* são distintas ao comparar esses dois ambientes, reforçando a separação ecológica e cultural entre essas duas populações.

Atividades de socialização e descanso foram minoria em todas as áreas de estudo, o que é regularmente registrado em populações de *S. guianensis* (EDWARDS; SCHNELL, 2001;

DAURA-JORGE et al., 2005; BONIN et al., 2017; ESPINOZA-RODRÍGUEZ et al., 2019) e em outras espécies de odontocetos (HEIMLICH-BORAN, 1988; BEARZI; POLITI; DI SCIARA, 1999; KARCZMARSKI; COCKROFT, 1999). É válido ressaltar, no entanto, que eventos pontuais de socialização foram frequentemente observados em campo, mas raramente classificados como comportamento predominante. Por esse motivo, a estimativa de ocorrência da socialização pode ter sido subestimada em decorrência da metodologia adotada, uma vez que, ao classificar o comportamento desempenhado pela maioria do grupo, as atividades de alimentação e deslocamento se sobressaíram.

A ocorrência esporádica das atividades de descanso pode indicar que tal comportamento ou é desempenhado em intervalos curtos, ou está restrito a horários não inclusos no esforço do estudo, provavelmente fazendo parte da atividade noturna (AZEVEDO, 2005). Para alguns delfínídeos, o descanso é preferencialmente desempenhado pela manhã e tarde enquanto a alimentação fica restrita à noite, como observado em populações de golfinho-rotador *Stenella longirostris* concentradas próximas a ilhas oceânicas (NORRIS; DOHL, 1980a; CRIBB; MILLER; SEURONT, 2012). O padrão observado para essa espécie reforça a ideia de que delfínídeos compartimentalizam atividades em diferentes períodos do dia, como pode ser o caso de *S. guianensis* para o comportamento de descanso. Contudo, é necessário enfatizar que existe a possibilidade de o comportamento de descanso também ter sido subestimado no presente estudo, em função da metodologia escolhida.

4.2 Influência de características ambientais nas três populações

O uso do habitat de *S. guianensis* vem sendo estudado em diversas áreas de ocorrência desde a década de 1990, tanto em países mais ao norte de sua distribuição, como Nicarágua (EDWARDS; SCHNELL, 2001) e Venezuela (ESPINOZA-RODRÍGUEZ et al., 2019), quanto ao longo da costa brasileira (GEISE; GOMES; CERQUEIRA, 1999; LODI, 2003a; AZEVEDO et al., 2007; FLACH; FLACH; CHIARELLO, 2008; WEDEKIN; DAURA-JORGE; SIMÕES-LOPES, 2010; BONIN et al., 2017). Estudos já evidenciaram que variáveis ambientais como distância da costa, tipo de sedimento, temperatura, salinidade, profundidade e atividades humanas

podem exercer influências no uso e na preferência de habitat de botos-cinza em diversas áreas de distribuição (ROSSI-SANTOS; WEDEKIN; MONTEIRO-FILHO, 2010; WEDEKIN; DAURA-JORGE; SIMÕES-LOPES, 2010; FERRO DE GODOY; ANDRIOLO; FILLA, 2015; TARDIN et al., 2020). Foi devido à essas influências já descritas na literatura que a variável profundidade foi a selecionada para investigar o uso de habitat de *S. guianensis* no presente estudo.

A preferência por profundidades pode ser considerada comum em *S. guianensis*. Estudos no estuário do Rio Caravelas na Bahia (ROSSI-SANTOS; WEDEKIN; MONTEIRO-FILHO, 2010), na região estuarina lagunar de Cananéia no estado de São Paulo (GEISE; GOMES; CERQUEIRA, 1999) e na Baía Norte em Santa Catarina (WEDEKIN; DAURA-JORGE; SIMÕES-LOPES, 2010) registraram profundidades menores do que 6 m como preferenciais, enquanto nas praias de Pernambuco (ARAÚJO et al., 2007) e na Baía de Sepetiba no Rio de Janeiro (FLACH; FLACH; CHIARELLO, 2008), observações em profundidades maiores que 10 m são as mais comuns. Logo, a escolha de águas mais rasas ou mais profundas pode variar de acordo com a população de botos-cinza e sua respectiva área de ocupação.

Nas três baías analisadas, os botos-cinza selecionaram áreas de acordo com a profundidade, mas o padrão de seleção variou significativamente de acordo com a população e disponibilidade de habitat. No caso da Baía de Sepetiba, foi evidenciado um amplo uso do espaço, ocorrendo em variadas profundidades em agrupamentos de aproximadamente 20 indivíduos. Ainda assim, grupos foram encontrados em águas predominantemente entre 10 m e 15 m, resultado semelhante aos de estudos prévios na região (SIMÃO; POLETTO, 2002; FLACH; FLACH; CHIARELLO, 2008). Já havia sido descrita uma preferência por águas ao redor de ilhas e canais por Flach, Flach e Chiarello et al. (2008), que atribuiu a ocorrência de botos nesse tipo de habitat à maior concentração de alimento, especialmente presas demersais. Além disso, a topografia desses ambientes pode contribuir para estratégias de alimentação, já que barreiras naturais podem tornar a captura de presas mais eficiente (SHANE, 1990; DIAS; HERZING; FLACH, 2009).

As profundidades selecionadas pelos botos na Baía da Ilha Grande foram superiores às observados por outros autores (LODI, 2003a), podendo ser reflexo da maior área amostrada e maior esforço de campo do presente estudo. Foram as águas rasas da região oeste as mais frequentadas por *S. guianensis*, possivelmente um local que dispõe de uma variedade de recursos essenciais (LODI, 2003a). De fato, peixes de maior importância na dieta desses botos, como o

mamangá liso *P. porosissimus* e a palombeta *C. crysurus* (VITAL, 2016), apresentam preferências por águas rasas (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978; FISCHER; PEREIRA; VIEIRA, 2011). Em estudos preliminares, já se afirmava que os botos residentes se concentravam na região oeste (LODI, 2003a; ESPÉCIE; TARDIN; SIMÃO, 2010). No entanto, resultados do presente estudo mostram que as áreas de ocorrência se estendem além dessa região, ocupando águas de até 25 m desde Paraty Mirim, na região oeste, até a Ilha da Gipoia, próxima à Ilha Grande. Este padrão reforça que esforços de pesquisa e de conservação do boto-cinza devem ser direcionados para outras áreas da Baía da Ilha Grande, além da porção oeste, já que são também frequentemente utilizadas por *S. guianensis*. Tal informação é essencial para o desenvolvimento de planos de manejo e conservação, uma vez que, para proteger a população como um todo, é necessário compreender como a espécie utiliza sua área de distribuição por inteiro e não apenas a região de maior concentração. Desse modo, é recomendado que estudos futuros enfoquem em áreas além da região oeste para entender quais são os habitats-chave para a população.

Profundidades de ocorrência observadas para a Baía de Guanabara foram rasas, também diferindo do que era documentado na literatura nas décadas de 1990 e 2000 (GEISE, 1991; AZEVEDO et al., 2005, 2007). Resultados do presente estudo aliados aos de Carvalho (2013) indicam uma alteração no uso de habitat de botos-cinza ao longo do tempo na região, com redução gradual do uso intenso de grandes profundidades no canal central da baía e concentração cada vez maior de sua distribuição em águas rasas da região nordeste a partir dos anos 2000. A disponibilidade de presas somada à menor exposição à impactos antrópicos (AZEVEDO, 2005) são características que tornaram o nordeste da Baía de Guanabara uma região cada vez mais essencial para a população de botos-cinza, atualmente representando a região de maior ocorrência. Desse modo, devido à redução acelerada no tamanho populacional e às crescentes atividades antrópicas registradas na Baía de Guanabara ao longo dos anos, para o boto-cinza é essencial que a região nordeste da baía seja conservada.

O tamanho de grupo variou independentemente da profundidade nas três populações estudadas, resultados semelhantes a análises prévias nas baías de Guanabara e Sepetiba (AZEVEDO, 2005; DIAS; HERZING; FLACH, 2009). Da mesma maneira, os comportamentos desempenhados pelo boto-cinza não se mostraram relacionados às profundidades nas baías de Sepetiba e da Ilha Grande. Em contrapartida, a Baía de Guanabara revelou forte tendência à execução de atividades alimentares em águas mais rasas e de deslocamento em águas mais

profundas. Esse resultado é inédito para a população, uma vez que o estudo de Azevedo et al. (2007) não encontrou relação entre as referidas variáveis. Na Baía de Guanabara, a região nordeste é caracterizada por águas rasas de até aproximadamente 5 metros de profundidade, onde os botos-cinza se beneficiam da menor exposição a atividades humanas e da disponibilidade de presas para realizar atividades de alimentação. As águas mais profundas, no entanto, são encontradas na região do canal central e este era um ambiente frequentemente utilizado pela população de boto-cinza em estudos anteriores (GEISE, 1991; AZEVEDO et al., 2007; CARVALHO, 2013). O deslocamento registrado no presente estudo em direção às águas profundas do canal central mostra que esta região continua sendo essencial para *S. guianensis* e que o abandono total desse habitat não ocorreu ao longo dos últimos anos, mesmo após a intensa degradação antrópica. A preferência dos animais por águas entre 5,1 e 10 m, encontradas na região mais central da baía, reforçam essa hipótese. Ainda assim, observa-se que a ocorrência dos botos no local está mais restrita, provavelmente em razão da redução no tamanho populacional e aos riscos associados ao canal (CARVALHO, 2013).

Mudanças comportamentais ao longo do dia também foram bastante evidentes na Baía de Guanabara, revelando um crescente desempenho de atividades de deslocamento a partir de 13:00. Tal padrão já havia sido descrito por Azevedo et al. (2007) na mesma região. Somado a isso, no presente estudo os botos ocuparam águas mais profundas ao final do dia e ocorreu um maior registro de atividades de deslocamento em grandes profundidades. Desse modo, pode-se concluir que existe um deslocamento diário dos botos em direção a maiores profundidades no período da tarde, possivelmente à procura de cardumes de peixes, como a corvina (*Micropogonias furnieri*), no canal central (RODRIGUES et al., 2007). A observação realizada por Azevedo (2005) de um segundo pico de alimentação a partir das 16h, na mesma população, reforça essa hipótese. Sabe-se que as corvinas são essenciais na dieta dos botos-cinza na Baía de Guanabara, devido ao registro do Índice de Importância Relativa mais alto dentre os teleósteos após a análise do conteúdo estomacal de indivíduos da população (IIR = 6108,98; MELO, 2010) e de fato, seus cardumes se mostram mais abundantes na região do canal central (RODRIGUES et al., 2007).

O hábito de compartimentalizar atividades em diferentes períodos do dia pode variar em populações de cetáceos. Esse padrão é frequentemente observado em *S. guianensis* (GEISE; GOMES; CERQUEIRA, 1999; LODI, 2003a; DAURA-JORGE et al., 2005; AZEVEDO et al., 2007), embora a ocorrência de repertórios comportamentais invariáveis ao longo do dia seja

descrita tanto para outros delfinídeos (BEARZI; POLITI; DI SCIARA, 1999), quanto para o próprio boto-cinza (EDWARDS; SCHNELL, 2001; BONIN et al., 2017). Autores costumam atribuir a variação diurna do comportamento em cetáceos como resultado distribuição e disponibilidade de suas presas no decorrer do dia, influenciadas indiretamente pelas dinâmicas de maré (SHANE; WELLS; WÜRSIG, 1986; KARCZMARSKI; COCKROFT, 1999; DAURA-JORGE et al., 2005; DOS SANTOS et al., 2010).

Na Baía da Ilha Grande, o comportamento de alimentação foi mais frequente nas primeiras horas do dia, seguido de um crescimento das atividades de deslocamento a partir de 10:00 e de um segundo pico de alimentação ao final da tarde. No entanto, vale destacar que essa tendência não foi significativa. Tal comportamento pode estar associado à disponibilidade e/ou movimento diurno de presas locais (SHANE, 1990; KARCZMARSKI; COCKROFT, 1999), que devem acarretar o deslocamento dos botos no início da tarde a fim de se alimentar das mesmas ao final do dia. Para testar essa hipótese, estudos futuros envolvendo a dinâmica diurna e o comportamento da ictiofauna local são necessários.

As análises de correlação envolvendo profundidade e período do dia na Baía da Ilha Grande apontaram uma tendência à ocupação de águas rasas pela manhã e de águas mais profundas à tarde. Ao associar esse resultado à variação diurna do padrão comportamental, pode-se inferir que os botos selecionam águas rasas pela manhã para se alimentar e se deslocam à tarde para áreas mais profundas, quando ocorre o segundo pico de alimentação. Por conta do tamanho populacional de mais de mil indivíduos, a competição intraespecífica pode ser um dos fatores que leva ao deslocamento de parte dos indivíduos de águas rasas para águas profundas ao longo do dia. A Baía da Ilha Grande é descrita como um ambiente produtivo composto por inúmeros micro-habitats (BELO et al., 2002) e essas características permitem que a distribuição das presas seja heterogênea, concentradas em habitats variados. Embasando-se na dinâmica de fissão-fusão que ocorre em grupos de *S. guianensis* (LUNARDI; FERREIRA, 2014), possivelmente os agrupamentos de botos-cinza se dividem ao final da manhã e parte dos indivíduos se desloca para forragear em área mais profundas de concentração de alimento, dessa forma diluindo o efeito da competição. Contudo, o movimento de saída da Baía da Ilha Grande ao final da tarde também é uma possibilidade. Como já mencionado, Quintana (2020) descreveu a possibilidade de alguns animais não-residentes realizarem movimentos para fora da baía, a fim de explorar ambientes

externos à área de estudo. Logo, o deslocamento observado ao final do dia no presente trabalho pode ser resultado dessa movimentação.

O deslocamento de botos-cinza para maiores profundidades ao final da manhã também é observado na população da Região Estuarina de Cananéia, em São Paulo, que apresenta pico intenso de deslocamento em regiões profundas de canais em torno de 11:00 da manhã (GEISE; GOMES; CERQUEIRA, 1999). Em outras espécies de cetáceos, profundidades ocupadas também podem variar de acordo com a hora do dia, como observado em *Lagenorhynchus obscurus* (WÜRSIG; WÜRSIG, 1980).

Os estados comportamentais de *S. guianensis* se mostraram pouco variáveis em relação às estações do ano nas três baías costeiras, como já documentado em estudos pretéritos envolvendo as populações da Baía de Guanabara e da Baía de Sepetiba (AZEVEDO et al., 2007; FLACH; FLACH; CHIARELLO, 2008). Esse resultado pode ser reflexo da disponibilidade de alimento em suas respectivas áreas de ocorrência, dado que as principais presas encontradas no conteúdo estomacal nos botos das baías de Guanabara (*M. furnieri*) e de Sepetiba (*C. edentulus*) se mostram abundantes durante todo o ano (ARAÚJO et al., 1998, 2002; JABLONSKI; AZEVEDO; MOREIRA, 2006; RODRIGUES et al., 2007; MELO, 2010; ARAUJO, 2012).

Apesar da alta frequência de atividades de alimentação durante todo o ano, no outono na Baía da Ilha Grande o comportamento de deslocamento foi o mais observado. Tal resultado pode estar relacionado a alterações na disponibilidade de presas nessa estação, que pode resultar em um maior deslocamento de botos-cinza, de modo a forragear áreas maiores à procura de alimento. De fato, já foi observado na Baía da Ilha Grande que as áreas utilizadas durante outono e inverno são diferentes daquela utilizada no verão (PEREIRA, 2019), o que reforça essa hipótese. A utilização de habitats distintos em resposta à disponibilidade sazonal de presas já foi observada em outras populações de botos-cinza (DAURA-JORGE et al., 2005, 2007; WEDEKIN et al., 2007; BONIN et al., 2017), bem como no golfinho-nariz-de-garrafa *T. truncatus* (SHANE; WELLS; WÜRSIG, 1986).

Na Baía de Sepetiba o tamanho de grupo variou sazonalmente, com grupos maiores no verão e menores no inverno. Essa diferença pode ser atribuída à disponibilidade de sardinhas-boca-torta *C. edentulus* ao longo do ano, uma vez que essa espécie apresenta picos de ocorrência entre outubro e janeiro no local (SILVA et al., 2003; ARAUJO, 2012). É possível que a organização dessa presa em cardumes numerosos (WHITEHEAD; NELSON; WONGRATANA,

1988) favoreça a formação de grupos maiores de *S. guianensis* durante o verão, a fim de otimizar a captura do alimento por meio da pesca cooperativa. Ademais, durante o inverno é possível que parte da população forrageie em regiões externas à Baía de Sepetiba, a fim de compensar a menor abundância de *C. edentulus* e evitar a competição intraespecífica por recursos. De fato, Bisi (2011) observou uma ampla variação nos valores de $\delta^{13}\text{C}$ em indivíduos de botos-cinza na Baía de Sepetiba, indicando áreas de alimentação distintas. Diferenças sazonais na abundância de *S. guianensis* também poderiam explicar o aumento no número de indivíduos por grupo durante o verão, mas até o momento esse tipo de variação ainda não foi analisado na Baía de Sepetiba.

As três baías estudadas apresentam níveis de degradação diferentes. Enquanto a Baía da Ilha Grande conta com a proteção de UC's cobrindo 41,9% da distribuição da população de botos (PEREIRA, 2019), as demais baías sofrem com intensas atividades pesqueiras e portuárias (LAILSON-BRITO, 2007; NERY; ESPÉCIE; SIMÃO, 2008b; AZEVEDO et al., 2009; CRESPO et al., 2010; NERY; SIMÃO, 2012; BITTENCOURT et al., 2014). Botos-cinza da Baía da Ilha Grande apresentam os maiores tamanhos de grupo e maior área de vida (PEREIRA, 2019) e o fato de ser uma região relativamente pouco impactada permite que os animais explorem uma superfície maior desse ambiente. Botos da Baía de Guanabara, no entanto, vivem em pequenos grupos em uma área que foi sendo gradativamente reduzida ao longo dos anos (CARVALHO, 2013). Simultaneamente, a população passou a selecionar áreas menos impactadas pela presença humana no nordeste da baía (AZEVEDO, 2005; AZEVEDO et al., 2007; CARVALHO, 2013), indicando que a influência antrópica pode ser um fator determinante no uso de habitat de botos-cinza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- a) Atividades de alimentação e deslocamento dominaram a maior parte do repertório comportamental diurno das três populações de boto-cinza, embora as três baías tenham revelado proporções de comportamento distintas.
- b) Tamanhos de grupo também variaram entre as baías: foram registradas agregações de centenas de indivíduos nas baías de Sepetiba e da Ilha Grande e grupos contendo em torno de 30 animais na Baía de Guanabara. A discrepância das características de grupo da população da Baía de Guanabara em relação às demais é reflexo tanto do caráter altamente degradado desse habitat quanto do tamanho populacional reduzido.
- c) Grupos observados incluíram filhotes na maioria dos registros, presentes durante todo o ano nas três áreas de estudo. A Baía da Ilha Grande se destacou pela maior quantidade de filhotes por grupo, ressaltando a importância do ambiente para reprodução e cuidado da prole.
- d) A sazonalidade não influenciou fortemente os padrões de comportamento e características de grupo. Alterações mais suaves de variáveis ambientais em zonas tropicais, como temperatura e salinidade, podem explicar a fraca influência da sazonalidade na ecologia dos botos-cinza nas áreas de estudo.
- e) Todas as populações apresentaram preferências por profundidades, embora tenham selecionado áreas de características diferentes em cada baía. Indivíduos da Baía de Guanabara utilizaram preferencialmente águas rasas da região nordeste, mais protegidas do forte impacto antrópico presente em maiores profundidades no canal central. A população da Baía de Sepetiba se concentrou em áreas mais profundas, possivelmente em resposta à disponibilidade de presas e à topografia ideal para estratégias de alimentação. Botos-cinza da Baía

da Ilha Grande ocuparam profundidades intermediárias às demais baías, preferencialmente em águas rasas da região oeste. A disponibilidade de presas e de abrigo nesse território são alguns dos fatores que explicam esse padrão.

- f) A atividade diurna de botos-cinza na variou de acordo com o período do dia. Na Baía de Guanabara, os animais se alimentam pela manhã em águas rasas do nordeste da baía e se deslocam para águas mais profundas do canal central à tarde, tornando possível a identificação de dois espaços-chave para a população.
- g) De modo similar, na Baía da Ilha Grande botos-cinza também ocuparam profundidades maiores no período da tarde, possivelmente com o intuito de forragear áreas de maiores concentrações de presas.
- h) A caracterização de aspectos ecológicos do boto-cinza (*S. guianensis*) nas três baías do Rio de Janeiro (RJ) trouxe informações sobre o uso de habitat de cada população estudada, valiosas para a conservação dessa espécie já ameaçada localmente e na costa brasileira.
- i) Ainda são escassas as informações sobre o uso de habitat pelos botos na Baía da Ilha Grande. Os resultados aqui gerados podem tanto contribuir para o melhor conhecimento da população quanto servir como base para estratégias de conservação.
- j) As populações de botos-cinza da Baía de Guanabara, da Baía de Sepetiba e da Baía da Ilha Grande exibiram diferentes padrões comportamentais, características de grupo e preferências por profundidades em cada uma das áreas de ocorrência. Botos-cinza utilizam as baías de forma distinta, de acordo com fatores bióticos e abióticos e também conforme a intensidade de atividades antrópicas.

RECOMENDAÇÕES

As baías estudadas são essenciais para as três populações de botos-cinza, uma vez que esses animais foram encontrados durante todo o ano em suas respectivas áreas de ocorrência. Como foi observado, botos-cinza utilizam esses ambientes de forma ampla, usufruindo de recursos tanto bióticos quanto abióticos. No entanto, interações intensas e frequentes com atividades humanas possibilitam alterações no uso de habitat e na dinâmica comportamental dessas populações, que no longo prazo podem afetar sua sobrevivência e demais parâmetros populacionais. Desse modo, medidas de conservação direcionadas às três baías são essenciais para a preservação dessa espécie, a qual desempenha um papel importante como organismos de topo de cadeia e está classificada como vulnerável na costa brasileira. A seleção de profundidade observada no presente estudo deve ser levada em consideração ao elaborar de projetos de manejo, uma vez que essa variável ambiental se mostrou relacionada à distribuição de *S. guianensis*.

Nas três baías estudadas, o monitoramento de aspectos ecológicos das populações deve ser contínuo, a fim de abranger um período maior da longevidade desses animais e, dessa forma, acompanhar como os botos-cinza estão utilizando esses ambientes ao longo do tempo. Com essas informações, o manejo dessas populações será melhor direcionado e evitará impactos mais severos nos parâmetros populacionais.

Na Baía de Guanabara o estudo no longo prazo foi essencial para identificar o uso cada vez mais restrito de áreas do canal central pelos botos-cinza e a crescente concentração desses animais na região nordeste no decorrer dos anos, um resultado da degradação do canal central. Contudo, como foi observado no presente estudo, a população permanece utilizando águas mais profundas do canal central à tarde, mostrando ser ainda um espaço importante para os indivíduos mesmo após a degradação antrópica. Sendo assim, a preservação tanto do canal central quanto da APA de Guapimirim e águas adjacentes é imprescindível para a conservação dessa população, que se encontra extremamente reduzida e ameaçada de extinção local (AZEVEDO et al., 2017).

Dentre os três ambientes estuarinos, a Baía da Ilha Grande é considerada a menos impactada por atividades humanas. Ainda assim, essa região é afetada por atividades como turismo, tráfego de embarcações, poluição química e atividades pesqueiras. O aumento gradual na intensidade dessas atividades demanda uma atenção maior a grande população de botos-cinza

que ocorre na baía. A área de uso de *S. guianensis* se mostrou maior do que a porção oeste, região onde foram concentrados estudos anteriores. Desse modo, é importante destacar a importância de uma ampla extensão da Baía da Ilha Grande para o estudo do boto-cinza, demonstrando que o monitoramento e as atividades de conservação devem ser ampliados para cobrir uma porção maior da área. Baseando-se nos resultados do presente estudo e nos de Pereira (2019), torna-se claro que botos-cinza utilizam a Baía da Ilha Grande de forma mais ampla do que se entendia na literatura. Logo, é recomendado que estudos futuros enfoquem sua amostragem não só na região oeste da baía, mas também na porção central, a fim de compreender melhor a ecologia da população. Somado a isso, é necessário também o desenvolvimento de estudos a respeito da ecologia das presas de boto-cinza, enfocados principalmente na distribuição, abundância e dinâmica diurna e sazonal desses animais. Analisar os aspectos ecológicos das presas é uma ferramenta importante na determinação mais precisa de quais são os espaços-chave para o boto-cinza na Baía da Ilha Grande, uma vez que as características das presas preferenciais auxiliam a explicar a distribuição do seu predador.

Por fim, é recomendado que estudos adotem alguma padronização dos métodos de amostragem e das definições de comportamento e grupo nos estudos envolvendo *S. guianensis* a fim de tornar possível a comparação entre as populações ao longo de sua distribuição.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO-GUTIÉRREZ, A.; PARKER, N. Surface behavior of bottlenose dolphins is related to spatial arrangement of prey. **Marine Mammal Science**, v. 16, n. 2, p. 287–298, 2000.
- ALTMANN, J. Observational studies of behaviour: sampling methods. **Behaviour**, v. 50, n. 3/4, p. 227–267, 1974.
- ANDRADE, L. G. et al. Variation in Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*) whistles: using a broadband recording system to analyze acoustic parameters in three areas of southeastern Brazil. **Acta Ethologica**, v. 18, n. 1, p. 47–57, 2015.
- ARAÚJO, A. C. P. S. **Dieta do boto-cinza (*Sotalia guianensis* Van Benédén, 1864) (Cetacea: Delphinidae) na Baía de Sepetiba (RJ)**. 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- ARAÚJO, F. G. et al. Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 3, p. 417–430, 1998.
- ARAÚJO, F. G. et al. Environmental influences on the demersal fish assemblages in the Sepetiba Bay, Brazil. **Estuaries**, v. 25, n. 3, p. 441–450, 2002.
- ARAÚJO, J. P. DE; PASSAVANTE, J. Z. DE O.; SOUTO, A. DA S. Behavior of the Estuarine Dolphin, *Sotalia guianensis*, at Dolphin Bay - Pipa - Rio Grande do Norte - Brazil. **Tropical Oceanography**, v. 31, n. 2, p. 101–112, 2003.
- ARAÚJO, J. P. et al. The influence of seasonality, tide and time of activities on the behavior of *Sotalia guianensis* (Van Bénédén) (Cetacea, Delphinidae) in Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 4, p. 1122–1130, 2007.
- ARAÚJO, J. P. et al. The behavior of *Sotalia guianensis* (Van Bénédén) in Pernambuco coastal waters, Brazil, and a further analysis of its reaction to boat traffic. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, n. 1, p. 1–9, 2008.
- AZEVEDO, A. F. et al. A note on site fidelity of marine tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) in Guanabara Bay, southeastern Brazil. **Journal of Cetacean Research and Management**, v. 6, n. 3, p. 265–268, 2004.
- AZEVEDO, A. F. et al. 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**, v. 85, n. 1, p. 209–212, 2005.
- AZEVEDO, A. F. **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.** 2005. 166 f. Tese (Doutorado em Biologia) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- AZEVEDO, A. F. et al. 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**, v. 87, n. 1, p. 201–205, 2007.
- AZEVEDO, A. F. et al. Human-induced injuries to marine tucuxis (*Sotalia guianensis*) (Cetacea: Delphinidae) in Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 2, p. 2004–2008, 2009.
- AZEVEDO, A. F. et al. 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**, v. 79, p. 1–10, 2017.
- BEARZI, G.; POLITI, E.; DI SCIARA, G. N. Diurnal behavior of free-ranging bottlenose dolphins in the Kvarneric (northern Adriatic Sea). **Marine Mammal Science**, v. 15, n. 4, p. 1065–1097, 1999.
- BEJDER, L. et al. Decline in relative abundance of bottlenose dolphins exposed to long-term disturbance. **Conservation Biology**, v. 20, n. 6, p. 1791–1798, 2006a.
- BEJDER, L. et al. Interpreting short-term behavioural responses to disturbance within a longitudinal perspective. **Animal Behaviour**, v. 72, n. 5, p. 1149–1158, 2006b.
- BELO, W. C.; DIAS, G. T. M.; DIAS, M. S. O. O fundo marinho da Baía da Ilha Grande, RJ: o relevo submarino e a sedimentação no canal central. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 20, n. 1, p. 5–15, 2002.
- BÉRGAMO, A. L. **Características hidrográficas, da circulação e dos transportes de volume e sal na Baía de Guanabara (RJ): variações sazonais e moduladas pela maré.** 2006. 169 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Curso de Oceanografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- BISI, T. L. **Relações tróficas e biomagnificação do mercúrio nas cadeias alimentares marinhas da costa do estado do Rio de Janeiro.** 2011. 115 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
- BISI, T. L. et al. Trophic relationships and habitat preferences of delphinids from the southeastern Brazilian coast determined by carbon and nitrogen stable isotope composition. **PLoS ONE**, v. 8, n. 12, p. 8–15, 2013.
- BITTENCOURT, L. et al. Underwater noise pollution in a coastal tropical environment. **Marine Pollution Bulletin**, v. 83, n. 1, p. 331–336, 2014.
- BONIN, C. A. et al. Habitat preference and behaviour of the Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*) in a well-preserved estuary off Southern Brazil. **Pakistan Journal of Zoology**, v. 49, n. 6, p.

2235–2242, 2017.

BOROBIA, M. et al. Distribution of the South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. **Canadian Journal of Zoology**, v. 69, n. 4, p. 1025–1039, 1991.

CANTOR, M. et al. Assessing population parameters and trends of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*): An eight-year mark-recapture study. **Marine Mammal Science**, v. 28, n. 1, p. 63–83, 2012.

CARVALHO, R. R. **Análise espaço-temporal do uso do habitat pelo boto-cinza (*Sotalia guianensis*) na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro**. 2013. 87 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

CARVALHO, R. R. **Golfinhos-de-dentes-rugosos, *Steno bredanensis* (G. Cuvier in Lesson, 1878), em águas costeiras do Rio de Janeiro, Brasil**. 2018 128 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

CHRISTIANSEN, F.; LUSSEAU, D. Understanding the ecological effects of whale-watching on cetaceans. In: HIGHAM, J.; BEJDER, L.; WILLIAMS, R. (Eds.). **Whale-watching, sustainable tourism and ecological management**. [s.l.] Cambridge University Press, 2014. p. 177–192.

CREED, J. C.; PIRES, D. O.; FIGUEIREDO, M. A. DE O. **Biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande, RJ**. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2007. 417 f.

CREMER, M. J. **Ecologia e conservação de populações simpátricas de pequenos cetáceos em ambiente estuarino no sul do Brasil**. 2007. 212 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

CREMER, M. J.; SIMÕES-LOPES, P. C.; PIRES, J. S. Occupation pattern of a harbor inlet by the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (P. J. Van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 52, n. 3, p. 765–774, 2009.

CRESPO, E. A. et al. Report of the working group on major threats and conservation. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 8, n. 1–2, p. 47–56, 2010.

CRIBB, N.; MILLER, C.; SEURONT, L. Site fidelity and behaviour of spinner dolphins (*Stenella longirostris*) in Moon Reef, Fiji Islands: Implications for conservation. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 92, n. 8, p. 1793–1798, 2012.

DA SILVA, V. M. F.; BEST, R. C. *Sotalia fluviatilis*. **Mammalian Species**, n. 527, p. 1–7, 1996.

DAURA-JORGE, F. G. et al. Seasonal and daily patterns of group size, cohesion and activity of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (P.J. van Bénédén) (Cetacea, Delphinidae), in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 1014–1021, 2005.

- DAURA-JORGE, F. G. et al. Behavioral patterns and movement intensity of *Sotalia guianensis* (P. J. van Bénédén) (Cetacea, Delphinidae) in two different areas on the Brazilian coast. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 2, p. 265–270, 2007.
- DIAS, L. A.; HERZING, D.; FLACH, L. 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**, v. 89, n. 5, p. 967–973, 2009.
- DOMIT. **Ecologia comportamental do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864), no Complexo Estuarino de Paranaguá, estado do Paraná, Brasil**. 2010. 199 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
- DOS SANTOS, U. A. et al. Spatial distribution and activities of the estuarine dolphin *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae) in Pontal Bay, Ilhéus, Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 2, p. 67–73, 2010.
- EDWARDS, H. H.; SCHNELL, G. D. Status and ecology of *Sotalia fluviatilis* in the Cayos Miskito Reserve, Nicaragua. **Marine Mammal Science**, v. 17, n. 3, p. 445–472, 2001.
- ESPÉCIE, M. D. A.; TARDIN, R. H. O.; SIMÃO, S. M. Degrees of residence of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) in Ilha Grande Bay, south-eastern Brazil: A preliminary assessment. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 90, n. 8, p. 1633–1639, 2010.
- ESPINOZA-RODRÍGUEZ, N. et al. Guiana Dolphin (*Sotalia guianensis*) in the southern Gulf of Venezuela: Seasonal distribution, group size, and habitat use. **Regional Studies in Marine Science**, v. 32, p. 1–8, 2019.
- FERRO DE GODOY, D.; ANDRIOLO, A.; FILLA, G. The influence of environmental variables on estuarine dolphins (*Sotalia guianensis*) spatial distribution and habitat used in the Estuarine Lagunar Complex of Cananéia, southeastern Brazil. **Ocean and Coastal Management**, v. 106, p. 68–76, 2015.
- FIGUEIREDO, J. L. DE; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil II: Teleostei (1)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1978.
- FIGUEIREDO, J. L. DE; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil IV: Teleostei (3)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980.
- FISCHER, L. G.; PEREIRA, L. E. D.; VIEIRA, J. P. **Peixes estuarinos e costeiros**. 2. ed. Rio Grande: [s.n.].
- FLACH, L.; FLACH, P. A.; CHIARELLO, A. G. Aspects of behavioral ecology of *Sotalia guianensis* in Sepetiba Bay, southeast Brazil. **Marine Mammal Science**, v. 24, n. 3, p. 503–515, 2008.

FLORES, P. A. C. Preliminary results of a photoidentification study of the marine tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, in Southern Brazil. **Marine Mammal Science**, v. 15, n. 3, p. 840–847, 1999.

FLORES, P. A. C.; DA SILVA, V. M. F. Tucuxi and Guiana Dolphin: *Sotalia fluviatilis* and *S. guianensis*. In: WÜRSIG, B.; PERRIN, W.; THEWISSEN, J. G. M. (Eds.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2. ed. [s.l.] Academic Press, 2009. p. 1188–1192.

FORDYCE, R. E. Cetacean Evolution. In: WÜRSIG, B.; THEWISSEN, J. G. M.; KOVACS, K. M. (Eds.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 3 ed. [s.l.] Academic Press, 2018. p. 180–185.

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

GEISE, L.; GOMES, N.; CERQUEIRA, R. Behaviour, habitat use and population size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetacea, Delphinidae) in the Cananéia estuary region, São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 2, p. 183–194, 1999.

GOWANS, S.; WÜRSIG, B.; KARZMARSKI, L. The Social Structure and Strategies of Delphinids: Predictions Based on an Ecological Framework. **Advances in Marine Biology**, v. 53, n. 07, p. 195–294, 2007.

GYGAX, L. Evolution of group size in the dolphins and porpoises: interspecific consistency of intraspecific patterns. **Behavioral Ecology**, v. 13, n. 5, p. 583–590, 2002.

HARDT, F. A. S. et al. Residence patterns of the Guiana dolphin *Sotalia guianensis* in Babitonga Bay, south coast of Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 8, n. 1–2, p. 117–121, 2010.

HEIMLICH-BORAN, J. R. Behavioral ecology of killer whales (*Orcinus orca*) in the Pacific Northwest. **Canadian Journal of Zoology**, v. 66, n. 3, p. 565–578, 1988.

HOLLATZ, C. et al. Microsatellite data reveal fine genetic structure in male Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) in two geographically close embayments at south-eastern coast of Brazil. **Marine Biology**, v. 158, n. 4, p. 927–933, 2011.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2014. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2014/default.shtm>>. Acesso em: 10 mar. 2020.

ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Lista de espécies ameaçadas**. 2014. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies>>. Acesso em: 5 mar. 2020.

JABLONSKI, S.; AZEVEDO, A. D. F.; MOREIRA, L. H. A. Fisheries and conflicts in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 49, n. 1, p. 79–91, 2006.

JEFFERSON, T. A.; WEBBER, M. A.; PITMAN, R. L. **Marine Mammals of the world a comprehensive guide to their identificaton**. 2. ed. [S.l.] Academic Press, 2015. 608 p.

KARCZMARSKI, L.; COCKROFT, V. G. Daylight behaviour of Humpback dolphins *Souza chinensis* in Alagoas Bay, South Africa. **Zeitschrift für Säugetierkunde**, v. 64, p. 19–29, 1999.

KJERFVE, B. et al. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanahara, Rio de Janeiro, Brazil. **Continental Shelf Research**, v. 17, n. 13, p. 1609–1643, 1997.

KJERFVE, B.; DE LACERDA, L. D.; DIAS, G. T. M. Baía de Guanabara, Rio De Janeiro, Brazil. In: SEELIGER, U.; KJERFVE, B. (Eds.). **Coastal Marine Ecosystems of Latin America**. [S.l.]: Springer, 2001. p. 107–117.

LAILSON-BRITO, J. **Bioacumulação de mercúrio, selênio e organoclorados (DDT, PCB e HCB) em cetáceos (Mammalia, Cetacea) da costa Sudeste e Sul do Brasil**. 2007. 261 f. Tese (Doutorado em Biofísica) – Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

LAILSON-BRITO, J. et al. High organochlorine accumulation in blubber of Guiana dolphin, *Sotalia guianensis*, from Brazilian coast and its use to establish geographical differences among populations. **Environmental Pollution**, v. 158, n. 5, p. 1800–1808, 2010.

LIMA, M. DE S. **Uso de hábitat e comportamento do Boto-cinza *Sotalia guianensis* em uma zona estuarina do Estado de Sergipe, Nordeste do Brasil**. 2010. 96 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia) - Departamento de Fisiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal (RN), 2010.

LODI, L.; HETZEL, B. Grandes agregações do boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro. **Bioikos**, v. 12, n. 2, p. 26–30, 1998.

LODI, L. Seleção e uso do hábitat pelo boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae), na Baía de Paraty, estado do Rio de Janeiro. **Bioikos**, v. 17, n. 1/2, p. 5–20, 2003a.

LODI, L. Tamanho e composição de grupo dos botos-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae), na Baía de Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. **Atlântica, Rio Grande**, v. 25, n. 2, p. 135–146, 2003b.

LUNARDI, D. G.; FERREIRA, R. G. Fission-fusion dynamics of Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*) groups at Pipa Bay, Rio Grande do Norte, Brazil. **Marine Mammal Science**, v. 30, n. 4, p. 1401–1416, 2014.

MAHIQUES, M. M. DE; FURTADO, V. V. Utilização da análise dos componentes principais na caracterização dos sedimentos de superfície de fundo da Baía da Ilha Grande (RJ). **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 37, n. 1, p. 1–19, 1989.

MEIRELLES, A. C. O. **Ecologia populacional e comportamental do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénéden, 1864), na enseada do Mucuripe, Fortaleza, estado do Ceará.** 2013. 114 f. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

MELO, C. L. C. **Aspectos ecológicos da alimentação do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro: comparações intra e interespecíficas.** 2010. 115 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

MOLINA, J. M. B. **Uso de área pelo boto-cinza, *Sotalia guianensis*, no estuário de Cananeia.** 2017. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Oceanografia Biológica) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

NERY, M. F.; ESPÉCIE, M. A.; SIMÃO, S. M. Site fidelity of *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, n. 2, p. 182–187, 2008a.

NERY, M. F.; ESPÉCIE, M. A.; SIMÃO, S. M. Marine tucuxi Dolphin (*Sotalia guianensis*) injuries as a possible indicator of fisheries interaction in Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 56, n. 4, p. 313–316, 2008b.

NERY, M. F.; SIMÃO, S. Capture-recapture abundance estimate of Guiana dolphins in southeastern Brazil. **Ciencias Marinas**, v. 38, n. 3, p. 529–541, 2012.

NORRIS, K. S.; DOHL, T. P. Behavior of the Hawaiian Spinner Dolphin, *Stenella longirostris*. **Fishery Bulletin**, v. 77, n. 4, p. 821–849, 1980a.

NORRIS, K. S.; DOHL, T. P. **The structure and functions of cetacean schools.** Santa Cruz: University of California, 1980b.

OLIVEIRA, E. C. D. S. et al. Coordinated feeding behavior of the guiana dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), in southeastern Brazil: A comparison between populations. **Zoologia**, v. 30, n. 6, p. 585–591, 2013.

PEREIRA, K. S. **Distribuição do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) na Baía da Ilha Grande (RJ).** 2019. 69 f. Monografia (Bacharel em Oceanografia) – Curso de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

PINHEIRO, F. C. F. **Padrões de uso de habitat do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) na região da foz do rio Doce, costa norte do Espírito Santo, Sudeste do Brasil.** 2014. 40 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória (ES), 2014.

QUINTANA, C. E. P. **Parâmetros populacionais, fidelidade de sítio e movimentação do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) (Van Bénéden, 1864) (*Cetartiodactyla*, *Delphinidae*) nas baías da Ilha Grande (RJ) e Sepetiba (RJ).** 2020. 81 f. Dissertação (Mestrado em

Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Ambiente das águas do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001. Projeto PLANÁGUA-SEMADS/GTZ.

RODRIGUES, C. et al. Distribuição da Ictiofauna Capturada em Arrastos de Fundo na Baía de Guanabara – RJ, Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 65, n. 2, p. 199–210, 2007.

ROSAS, F. C.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Reproduction of the Estuarine Dolphin (*Sotalia guianensis*) on the Coast of Paraná, Southern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 83, n. 2, p. 507–515, 2002.

ROSAS, F. C. W. et al. Natural history of dolphins of the genus *Sotalia*. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 8, n. 1–2, 2010.

ROSSI-SANTOS, M. R.; WEDEKIN, L. L.; SOUZA-LIMA, R. S. Distribution and habitat use of small cetaceans off Abrolhos Bank, eastern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 5, n. 1, p. 23–28, 2006.

ROSSI-SANTOS, M. R.; WEDEKIN, L. L.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Habitat use of the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae), in the Caravelas River Estuary, eastern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 8, n. 1–2, p. 111–116, 2010.

SANTOS, M. C. O.; ACUÑA, L. B.; ROSSO, S. Insights on site fidelity and calving intervals of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 81, n. 6, p. 1049–1052, 2001.

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

SANTOS, M. C. O. et al. Group size and composition of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) (Van Bénèden, 1864) in the Paranaguá Estuarine Complex, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 1, p. 111–120, 2010.

SANTOS, G. M. A. **Ecologia e comportamento do boto-vermelho *Inia geoffrensis* (cetacea, iniidae) e dos golfinhos do gênero *Sotalia* (cetacea, delphinidae) no estuário amazônico**. 2013. 52 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

SANTOS, F. C. **Estruturação populacional e diversidade genética de *Sotalia guianensis* (Van Beneden, 1864) (Cetartiodactyla: Delphinidae) no litoral centro-sul do Estado do Rio de Janeiro**. 2015. 104 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

SECCHI, E.; SANTOS, M. C. DE O.; REEVES, R. *Sotalia guianensis* (errata version published in 2019). **The IUCN red list of threatened species**. 2018. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T181359A144232542.en>>. Acesso em: 10 mar. 2020.

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

SHANE, S. H. Behavior and Ecology of the Bottlenose Dolphin at Sanibel Island, Florida. In: LEATHERWOOD, S.; REEVES, R. R. (Eds.). **The Bottlenose Dolphin**. Santa Cruz, California: Academic Press, 1990. p. 245–265.

SIGNORINI, S. R. 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**, v. 29, n. 1, p. 41–55, 1980.

SILVA, M. DE A. et al. Distribuição espacial e temporal de *Cetengraulis edentulus* (Cuvier) (Actinopterygii, Engraulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 4, p. 577–581, 2003.

SIMÃO, S. M.; POLETTO, F. R. Áreas preferenciais de pesca e dieta do ecótipo marinho do boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía de Sepetiba, RJ. **Floresta e Ambiente**, v. 9, n. 1, p. 17–25, 2002.

SOUZA, S. C. P. **Estimativa de parâmetros populacionais do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae) na Baía de Paraty (RJ)**. 2013. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

TARDIN, R. H. O. et al. Coordinated feeding tactics of the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), in Ilha Grande Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Zoologia**, v. 28, n. 3, p. 291–296, 2011.

TARDIN, R. H. O. et al. Parental care behavior in the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), in Ilha Grande Bay, southeastern Brazil. **Zoologia**, v. 30, n. 1, p. 15–23, 2013a.

TARDIN, R. et al. Group structure of Guiana dolphins, *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) in Ilha Grande Bay, Rio de Janeiro, southeastern Brazil Rodrigo. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 41, n. 2, p. 313–322, 2013b.

TARDIN, R. H. et al. Behavioral event occurrence differs between behavioral states in *Sotalia guianensis* (Cetartiodactyla: Delphinidae) dolphins: a multivariate approach. **Zoologia**, v. 31, n. 1, p. 1–7, 2014.

TARDIN, R. H. et al. Modelling habitat use by the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis*, in south-eastern Brazil: Effects of environmental and anthropogenic variables, and the adequacy of current

management measures. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 30, n. 4, p. 775–786, 2020.

TORRES, D.; BEASLEY, C. R. Pattern of use of a small bay in northern Brazil by *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae). **Amazoniana**, v. 7, n. 3/4, p. 583–594, 2003.

TORRES J.P. et al. Organochlorines in blubber of marine tucuxi dolphin, *Sotalia guianensis*, from Rio de Janeiro coastal bays, Brazil. **Organohalogen Compounds**, v. 68, p. 580–582, 2006.

UNACOOOP (Secretaria do Desenvolvimento Territorial). **Território Baía da Ilha Grande – Rio de Janeiro (Diagnóstico Territorial)**. 2011.

VITAL, N. **Análise do conteúdo estomacal de Delphinidae na Baía da Ilha Grande no estado do Rio de Janeiro, Brasil**. 2016. 46 f. Monografia (Bacharelado em Biologia – Ecologia) – Curso de Ciências Biológicas, Universidade Veiga de Almeida, 2016.

WEDEKIN, L. L. et al. 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**, v. 67, n. 1, p. 1–8, 2007.

WEDEKIN, L. L.; DAURA-JORGE, F. G.; SIMÕES-LOPES, P. C. Habitat preferences of Guiana dolphins, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), in Norte Bay, southern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 90, n. 8, p. 1561–1570, 2010.

WHITEHEAD, P. J. P.; NELSON, G. J.; WONGRATANA, T. FAO Species Catalogue. Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei): An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. **FAO Fisheries Synopsis**, v. 7, n. 125, p. 305–579, 1988.

WÜRSIG, B.; WÜRSIG, M. Behavior and ecology of the dusky dolphin, *Lagenorhynchus obscurus*, in the South Atlantic. **Fishery bulletin**, v. 77, n. 4, p. 871–890, 1980.