

Gabriela da Costa Oms

**CO-OCORRÊNCIA, USO DE HABITAT E MOVIMENTOS DOS GOLFINHOS *STENO
BREDANENSIS* E *TURSIOPS TRUNCATUS* NO NORDESTE DO BRASIL**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Ciências
Biológicas do Centro de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Santa Catarina como requisito
para a obtenção do Título de Bacharela em Ciências
Biológicas

Orientador: Prof. Dr. Fábio Gonçalves Daura-Jorge

Coorientador: Me. Sérgio Cipolotti

Florianópolis, SC

2018

Ficha de identificação da obra

Oms, Gabriela da Costa

Co-ocorrência, uso de habitat e movimentos dos golfinhos *Steno bredanensis* e *Tursiops truncatus* no nordeste do Brasil / Gabriela da Costa Oms ; orientador, Fábio Gonçalves Daura-Jorge, coorientador, Sérgio Cipolotti, 2018.

44 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Ecologia. 3. Cetáceos. 4. Comportamento. I. Daura-Jorge, Fábio Gonçalves . II. Cipolotti, Sérgio. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

Gabriela da Costa Oms

**CO-OCORRÊNCIA, USO DE HABITAT E MOVIMENTOS DOS GOLFINHOS *STENO
BREDANENSIS* E *TURSIOPS TRUNCATUS* NO NORDESTE DO BRASIL**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharela em Ciências Biológicas e aprovado em sua forma final pelo Programa ...

Florianópolis, 18 de junho de 2018.

Prof. Carlos Roberto Zanetti, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Fábio Gonçalves Daura-Jorge, Dr.
Presidente da Banca - Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Liliane Ferreira Lodi, Dr.^a
Membro Titular
Instituto Mar Adentro

Prof. Leonardo Liberali Wedekin, Dr.
Membro Titular
Socioambiental Consultores Associados

Prof. Paulo César Simões-Lopes, Dr.
Membro Suplente
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado ao mar.

AGRADECIMENTOS

Agradecer, simplesmente, não é nada difícil. Porém, expressar o tamanho da minha gratidão em um conjunto de palavras é, sem dúvidas, impossível. Que fique aqui minha melhor tentativa, mas ainda espero que esses sentimentos se demonstrem muito mais nos abraços apertados que quero dar em todos, com muito amor e carinho, do que nos parágrafos escritos a seguir.

Antes e acima de tudo, a maior gratidão aos maiores responsáveis por tudo de bom que tenho na minha vida. Pai, obrigada pelas caminhadas na floresta, com caderninhos e canetas em mãos, pra que não ficasse sem registros todos os bichos que víamos e ouvíamos pelo caminho. Não foi na bio que aprendi a fazer levantamento de fauna! Mãe, você é a mulher mais incrível e que eu mais admiro desse mundo! Quando percebo em mim algum detalhe seu, me sinto mais que realizada. Obrigada por me presentear com a vida, por se abrirem tanto a tanta coisas novas e por me acolherem em qualquer situação, mesmo quando vou pra direção oposta do esperado. O coração de vocês é maior que o mar.

Gratidão também imensurável ao curso de Ciências Biológicas da UFSC, em seu mais amplo significado. Foi nesse lugar e com essas pessoas que eu, enfim, consegui me encontrar. Muito além de saberes adquiridos, de horas felizes (que precisam voltar!!) e de metas cumpridas, esses anos trouxeram pra mim um profundo processo de libertação. Neste processo aprendi – e continuo aprendendo – o significado de plenitude, de auto amor, de auto respeito e de liberdade, sentimentos que eu praticamente desconhecia 11 semestres atrás. Portanto, gratidão a todos os envolvidos! Aos colegas que foram amigos desde o início até o fim da graduação, como Laís, Gabi, Mari, Xuxa, Bia; aos que foram entrando na minha vida com o tempo, como Pri, Bea, Duda, Amanda; aos que estiveram perto mas que o tempo precisou levar pra longe, como Thy, Re, Rizzo; entre tantos outros amigos que têm seu espaço guardado no meu peito. Obrigada à todas as mulheres da Coletiva Feminista da Bio, por toda força, união e amor! E um muito obrigada para 2 mentores em especial, por terem provocado um impacto muito positivo neste meu caminho. À professora Tânia, gratidão por me incentivar, me enxergar e me ajudar a descobrir a paixão pela ecologia. Ao professor Zanetti, minha profunda admiração, tanto como biólogo quanto como ser humano. Obrigada por me trazer esperança!

Gratidão aos amigos de fora da bio, tanto os que me aturam desde a escola, quanto aos que acabei conhecendo também por causa da biologia. Meninas que mais me acompanharam e me acompanham no dia à dia: Clara e Duda, muito obrigada pelas incontáveis risadas, colos, roubadas e pelo apoio de sempre! Ba, Fe e Ana, muito obrigada por me acolherem com tanto amor e carinho nessa nova moradia e por estarem junto comigo nesse novo ciclo!

Ao lugar e às pessoas que me proporcionaram os melhores meses da minha vida, uma gratidão maior que a distância que atualmente nos separa. A Bahia me encantou a alma, as baleias deixaram “meus olhos marejados” e as pessoas que eu conheci e convivi, vixe mãinha, como

tocaram meu coração! Palavras não dizem, mas os que compartilharam essa experiência sentem forte, assim como eu, o amor, o respeito e a lealdade que lá se enraizaram e crescem até hoje. Estagiários de 2016, vocês são MA-RA-VI-LHO-SOS!

Ao Projeto Baleia Jubarte, minha mais sincera gratidão por terem, mais de uma vez, aberto suas portas pra mim! Gratidão especial ao Serjão, que muito além de chefe e coorientador, se tornou também amigo e parceiro! Obrigada por todo o incentivo, por todo o esforço e por possibilitar que esse trabalho nascesse e se concretizasse. Daniel, sem você literalmente metade desse trabalho não teria como acontecer. Obrigada por toda ajuda com os dados e por toda a contribuição que seu mestrado proporcionou! Ao Marcos Rossi, minha gratidão pela disponibilidade e vontade em ajudar e contribuir.

E o laboratório mais maravilhoso do mundo? Esse ambiente de trabalho é uma lição diária de parceria, dedicação e muito amor pelo que fazemos. Por muitas vezes foi porto seguro, foi casa, foi família. É extremamente gratificante e de uma alegria enorme fazer parte de um grupo tão lindo e unido, movido no “vamos juntos” e não no “quero ver me alcançar”. Lá vem os agradecimentos a esse povo do mar! EnroLu e ViaJu, quase um pronto socorro, estão sempre ali pra tudo e já nos conhecemos bem até demais. Lari, de quantas crises você já me salvou e quantas vezes já não choramos juntas de tanto rir? Amandinha, Katia e Nina, que saudades do jeitinho doce de vocês no meu dia à dia! Maca, Ale e João, esse trabalho simplesmente não seria concluído sem a ajuda de vocês, muito obrigada mesmo! Só não cito todos os colegas de laboratório pois faltariam linhas, da mesma forma que hoje em dia faltam cadeiras no Lamaq, mas, ainda assim, sempre tem espaço pra todo mundo. Vocês são todos maravilhosos e eu amo vocês!

Toda essa energia maravilhosa não seria realidade se não fossem duas pessoas incríveis que nos orientam, coordenam e incentivam, do jeito mais admirável possível. Paulinho e Fábio, vocês merecem todo o reconhecimento do mundo! Muito mais do que excelentes pesquisadores, vocês são excelentes pessoas. Muito obrigada por todo o carinho e paciência e por todas as oportunidades que me permitiram ter. Sou eternamente grata por poder viver tudo isso!

Aquela gratidão especial, do fundo da alma, por esse planeta vivo. Não só devo minha existência ao Planeta Terra, como minhas maiores paixões são fruto da sua incrível biodiversidade. Sem a mata, sem o mar, sem os animais, sem o som das aves, dos borrifos, dos miados e latidos, não entendo como alguma coisa na vida possa fazer sentido. Obrigada pela vida que ainda existe, pelas baleias e golfinhos que ainda nadam no mar, pelas florestas que ainda estão em pé. Que na minha jornada eu possa transparecer minha gratidão por tudo isso trabalhando em serviço desse mundo cheio de vida!

RESUMO

No nordeste do Brasil, duas espécies de delfínídeos, *Steno bredanensis* e *Tursiops truncatus* são frequentemente avistadas. Todavia, poucos foram os estudos que buscaram compreender a ocorrência destes animais nas regiões onde seus registros são comuns. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a ocorrência, o uso de habitat e os movimentos individuais destes golfinhos na região de Praia do Forte e do Banco de Abrolhos. Os dados utilizados foram oriundos do esforço de amostragem do Instituto Baleia Jubarte, coletados oportunisticamente em saídas de pesquisa e de turismo (*whale-watching*) durante a temporada reprodutiva das baleias, nas duas áreas de estudo. Com auxílio dos softwares ArcGIS 10.3 e R, foram construídos mapas de Kernel 50% e 95% para a análise de padrões de distribuição, e gráficos em boxplot para a análise de uso de habitat, considerando as variáveis profundidade, distância da costa, distância de recifes e distância de boca de rio. Além das comparações entre espécies, o uso de habitat também foi analisado quanto a presença e ausência de jubartes no momento de registros dos golfinhos. As interações interespecíficas foram quantificadas e comparadas. Catálogos de fotoidentificação foram construídos no software DISCOVERY 2.0.0.43 e mapas de reavistagens individuais foram construídos no software ArcGIS 10.3. Os resultados indicaram ampla sobreposição na distribuição de *S. bredanensis* e *T. truncatus* nas duas áreas de estudo, porém com partição de uso de habitat ocorrendo apenas na região de Praia do Forte. Quanto aos registros na presença/ausência de jubartes, foram observadas diferenças significativas entre os resultados de uso de habitat, novamente apenas na região de Praia do Forte. Além disso, observaram-se graficamente maiores variações nos dados de *S. bredanensis* na ausência de jubartes para parte das variáveis consideradas. Registros de interações interespecíficas são menos expressivas no Banco de Abrolhos e, em geral, são mais comuns para *S. bredanensis* do que para *T. truncatus*. Quatro catálogos de fotoidentificação foram construídos e foram registradas reavistagens de indivíduos de ambas as espécies nas duas áreas de estudo. Devido aos padrões de distribuição observados, considerou-se *S. bredanensis* e *T. truncatus* como espécies que co-ocorrem nas áreas estudadas. A partição de uso de habitat observada apenas na região da Praia do Forte possivelmente tem relação com as características ambientais distintas das duas áreas. Para *S. bredanensis*, o padrão observado no uso de habitat com e sem jubartes parece ter relação com a tática de forrageio desempenhada por estes golfinhos ao utilizarem as baleias como sítios de forrageio. As reavistagens observadas demonstram indícios de fidelidade à área para as duas espécies em ambas as áreas, com exceção de *T. truncatus* na região de Praia do Forte. Este trabalho aprimora o conhecimento destes delfínídeos em águas brasileiras. Sugere-se sistematização na coleta dos dados e esforços de amostragem ao longo do ano, possibilitando o aprofundamento na avaliação de padrões populacionais e espaciais, essenciais para futuras ações de conservação.

Palavras-chave: golfinho nariz-de-garrafa, golfinho-de-dentes-rugosos, uso do espaço, Banco de Abrolhos, Praia do Forte.

ABSTRACT

In northeastern Brazil, two species of delphinids, *Steno bredanensis* and *Tursiops truncatus*, are frequently sighted. However, only few studies tried to understand the occurrence of these animals in the places where their records are common. The present study aimed to evaluate the occurrence, habitat use and individual movements of these dolphins in the region of Praia do Forte and in the Abrolhos Bank. The data was derived from the sampling effort of the Instituto Baleia Jubarte (Humpback Whale Institute), opportunistically collected on research and whale-watching vessels during the breeding season of humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, in both study areas. The software ArcGIS 10.3 and R were used to create 50% and 90% Kernel maps for the distribution pattern analysis and to create boxplot graphs for the habitat use analysis, considering the variables depth, distance from the coast, distance from the coral reef and distance from the river mouth. Besides the comparisons between species, the habitat use was also analyzed according to the presence or absence of humpback whales at the time of the encounter with the dolphins. Interspecific interactions were quantified and compared. Photoidentification catalogs were built through the DISCOVERY 2.0.0.43 software and resighting maps were created through ArcGIS 10.3. Results indicated a wide overlap in the distribution of *S. bredanensis* and *T. truncatus* in both study areas, yet habitat partitioning occurred only around Praia do Forte. For the records in presence/absence of humpbacks, significant differences in habitat use analysis were also noticed only in the Praia do Forte region. Furthermore, for most of the variables, shorter variations were graphically observed when *S. bredanensis* was in the presence of whales than otherwise. Interspecific interactions are less expressive in the Abrolhos Bank and, generally, are more common for *S. bredanensis* than for *T. truncatus*. Four photo-id catalogs were built and resightings were registered for individuals of both species in both study areas. Due to the distribution patterns observed, for both localities, *S. bredanensis* and *T. truncatus* were considered as co-occurring species. The habitat use partitioning detected for the Praia do Forte region might be related with the distinct environmental characteristics of both areas. For *S. bredanensis*, the observed pattern of habitat use with and without humpbacks seems to be related with the foraging tactic performed by these dolphins when using the whales as foraging sites. The recorded resightings indicate potential site fidelity of both species in both study areas, with the exception of *T. truncatus* in Praia do Forte region. This study enhances the knowledge of these delphinids in Brazilian waters. The systematization of data collection and sampling efforts throughout the year are suggested to increase comprehension on population and spatial patterns, essential for future conservation efforts.

Key-words: bottlenose dolphin, rough-toothed dolphin, space use, Abrolhos Bank, Praia do Forte.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Áreas de estudo.....	16
Figura 2. Taxa de encontro.....	21
Figura 3. Distribuições no Banco de Abrolhos	22
Figura 4. Distribuições na região de Praia do Forte	23
Figura 5. Uso de habitat entre áreas e espécies	24
Figura 6. Uso de habitat na presença e ausência de jubartes na região de Praia do Forte	25
Figura 7. Uso de habitat na presença e ausência de jubartes no Banco de Abrolhos.....	26
Figura 8. Curvas de saturação dos catálogos de fotoidentificação.....	28
Figura 9. Reavistagens de <i>S. bredanensis</i> no Banco de Abrolhos	29
Figura 10. Reavistagens de <i>T. truncatus</i> no Banco de Abrolhos	30
Figura 11. Reavistagens na região de Praia do Forte	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descritores	20
Tabela 2. Espécies de cetáceos avistadas em interação interespecífica	27
Tabela 3. Quantificação das interações interespecíficas	27
Tabela 4. Quantificação dos dados de fotoidentificação	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	Objetivo geral.....	15
2.2	Objetivos específicos	15
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
3.1	Área de estudo	16
3.2	Coleta de dados.....	17
3.3	Análise dos dados	18
3.3.1	Organização dos dados	18
3.3.2	Distribuição e uso de habitat.....	18
3.3.3	Reconhecimento individual e reavistagens.....	19
4	RESULTADOS	20
4.1	Distribuição e uso de habitat.....	21
4.2	Interações.....	26
4.3	Reconhecimento dos indivíduos e reavistagens	28
5	DISCUSSÃO.....	31
6	CONCLUSÃO.....	37

1 INTRODUÇÃO

Diversas espécies de cetáceos são observadas no nordeste do Brasil. Todos os anos a área recebe as baleias jubartes (*Megaptera novaeangliae*), que buscam águas seguras para o nascimento de seus filhotes e para o acasalamento. O Banco de Abrolhos, no sul do estado da Bahia, é a principal área de reprodução destes animais no sudoeste do Atlântico (ANDRIOLO et al., 2006; MARTINS et al., 2001), apesar de atualmente todo o litoral baiano ser percorrido e frequentado pelas jubartes (BATISTA et al., 2012; ROSSI-SANTOS et al., 2008). O boto-cinza (*Sotalia guianensis*) também é registrado ao longo da costa, sendo estudado especialmente em ambientes estuarino e apresentando um aparente padrão de residência, ao menos no estuário de Caravelas (CANTOR et al., 2012; ROSSI-SANTOS; WEDEKIN; MONTEIRO-FILHO, 2007; SANTOS et al., 2010).

Além destas duas espécies, monitoradas sistematicamente, outros cetáceos são registrados do sul ao norte da Bahia, seja por informações provindas de encalhes de carcaças, ou por dados coletados oportunisticamente pelos esforços de pesquisa de baleias jubartes (BATISTA et al., 2012; ROSSI-SANTOS; SANTOS-NETO; BARACHO, 2009; ROSSI-SANTOS; WEDEKIN; SOUSA-LIMA, 2006). Entre estas outras espécies, os delfínídeos *Steno bredanensis* (golfinho de dentes rugosos) e *Tursiops truncatus* (golfinho nariz de garrafa) são os mais frequentemente avistados pela costa, porém ainda pouco estudados (CARVALHO et al., 2018; ROSSI-SANTOS; SANTOS-NETO; BARACHO, 2009; ROSSI-SANTOS; WEDEKIN; SOUSA-LIMA, 2006).

O golfinho de dentes rugosos, *S. bredanensis*, apresenta ampla distribuição em águas tropicais e temperadas quentes, apesar de pouco se saber sobre seus padrões de movimento, uso de habitat e comportamento (BAIRD et al., 2008; GANNIER; WEST, 2005; LODI; HETZEL, 1998; WEST; MEAD; WHITE, 2011). Estes animais aparentemente apresentam fortes vínculos sociais (KUCZAJ; YEATER, 2007; RITTER, 2002), o que é corroborado por registros de comportamento epimelético ocorridos no Brasil (LODI, 1992; MOURA; RODRIGUES; SICILIANO, 2008). Quando em forrageio, são avistados organizados em subgrupos sincrônicos e coesos (ADDINK; SMEENK, 2001; KUCZAJ; YEATER, 2007; LODI; HETZEL, 1999; MAYR; RITTER, 2005; RITTER, 2002), o que aparenta ser uma técnica para aproveitamento de ecolocalização, em que um indivíduo emite clicks e o restante do subgrupo é capaz de receber a mesma informação de retorno (GOTZ; VERFUSS; SCHNITZLER, 2005).

S. bredanensis é considerada uma espécie oceânica de águas profundas (JEFFERSON, 2009; LEATHERWOOD; REEVES, 1983), porém, no Brasil, são registrados com frequência em áreas próximas à costa (LODI, 1992; LODI; HETZEL, 1998; ROSSI-SANTOS; SANTOS-NETO; BARACHO, 2009). Análises com isótopos estáveis confirmam hábitos costeiros para a espécie no

sudeste brasileiro (BISI et al., 2013). Poucos estudos publicados utilizaram fotoidentificação como técnica para reconhecimento individual, os quais demonstraram padrões de residência e fidelidade à área ao redor de ilhas oceânicas (BAIRD et al., 2008; KUCZAJ; YEATER, 2007; MAYR; RITTER, 2005; OREMUS et al., 2012). No sudeste brasileiro, LODI et al., 2012 relataram movimentações individuais entre duas áreas do Rio de Janeiro, com indícios de fidelidade à área em Cabo Frio. Além destas, são extremamente escassas as informações quanto a associações e movimentações individuais, fidelidade à área e parâmetros populacionais em geral para *S. bredanensis*, especialmente no Brasil.

Conhecido como golfinho nariz de garrafa, golfinho fliper ou boto da tainha, *T. truncatus* é encontrado em águas tropicais e temperadas, em ambientes pelágicos e costeiros, e até mesmo em baías e lagunas, demonstrando hábitos alimentares generalistas e grande plasticidade comportamental (CONNOR et al., 2000; WELLS; SCOTT, 2009). É a espécie de cetáceo mais estudada no mundo, já que sua acessibilidade em regiões próximas à costa possibilita estudos de longa duração em populações residentes (CONNOR et al., 2000; DAURA-JORGE; INGRAM; SIMÕES-LOPES, 2013; TEZANOS-PINTO et al., 2018; URIAN et al., 2009; WELLS et al., 2005). A taxonomia de *T. truncatus* é discutida local e mundialmente. Atualmente dois ecótipos (costeiro e oceânico) são reconhecidos, com alguns autores defendendo a separação do táxon em mais de uma espécie (WICKERT et al., 2016) ou subespécie (COSTA et al., 2016).

No Brasil, diversos estudos exploraram diferentes aspectos ecológicos do gênero *Tursiops*, como saúde e mortalidade (FRUET et al., 2012; LAILSON-BRITO et al., 2012; VAN BRESSEM et al., 2015), genética (FRUET et al., 2014), abundância e fidelidade à área (DAURA-JORGE; INGRAM; SIMÕES-LOPES, 2013; FRUET et al., 2011; SIMÕES-LOPES; FABIAN, 1999), relações sociais e estratégias de forrageio (DAURA-JORGE et al., 2012; SIMÕES-LOPES; FABIÁN; MENEGHETI, 1998), bioacústica (AZEVEDO; OLIVEIRA; ROSA, 2016; ROMEU et al., 2017), entre outros tópicos (LODI, 2016; LODI et al., 2008; MEIRELLES et al., 2016). A maioria destes estudos foi realizada no sul e sudeste do país, onde já são relatadas e conhecidas populações residentes e residentes sazonais, sendo que as populações ocorrentes na região nordeste continuam carentes destas informações.

Apesar da escassez de estudos sobre *S. bredanensis* e *T. truncatus* na costa nordeste do Brasil, a distribuição e uso de habitat nessas espécies foram estudadas por ROSSI-SANTOS; WEDEKIN; SOUSA-LIMA (2006) na região do Banco de Abrolhos, sul da Bahia. Os autores utilizaram dados coletados oportunisticamente durante as temporadas reprodutivas das jubartes entre 1997 e 2004, em saídas de pesquisa do Instituto Baleia Jubarte (IBJ), organização não-governamental que visa a pesquisa e conservação destas baleias no Brasil. Os autores sugeriram, a partir da leitura do uso de habitat, hábitos mais generalistas para *T. truncatus* e preferências por regiões próximas a formações

recifais para *S. bredanensis*. Em outras regiões da costa onde estes golfinhos são também avistados com frequência, como no caso da região de Praia do Forte (CARVALHO et al., 2018), nenhum estudo semelhante foi realizado até o momento.

Também no Banco dos Abrolhos, WEDEKIN et al. (2004) descreveram uma interação entre *S. bredanensis* e *M. novaeangliae*, em que os golfinhos se alimentavam de rêmoras associadas às baleias. A interação foi considerada negativa para as jubartes, que aparentavam incomodo com os golfinhos se aproximando em velocidade para o forrageio. Posteriormente, a questão foi revisitada por VENTURINI (2017), que considerou o forrageio à fauna associada às jubartes como fator motivador para a interação entre os dois cetáceos. Além disso, ocorre na Praia do Forte frequentes registros de interações entre jubartes e outros cetáceos, incluindo as espécies de golfinhos aqui citadas (ROSSI-SANTOS; SANTOS-NETO; BARACHO, 2009). Tais observações geram curiosidade quanto ao papel das interações interespecíficas entre esses animais e como isso potencialmente afeta seus padrões comportamentais.

Quando espécies de golfinhos co-ocorrem em um mesmo ambiente, são esperados hábitos e estratégias que evitam ou reduzem a competição, possibilitando a coexistência no local, normalmente associados à partição da dieta e/ou variação no uso de habitat (BEARZI, 2005). Preferências por diferentes presas, forrageio em diferentes turnos e utilização de áreas com características ecológicas distintas foram algumas estratégias já observadas entre delfinídeos em simpatria (BEARZI, 2005; PARRA, 2006). Considerando os frequentes registros de *S. bredanensis* e *T. truncatus*, tanto no Banco de Abrolhos como na região de Praia do Forte, é possível que co-ocorram nestas áreas e, portanto, tenham encontrado maneiras de reduzir competição, ou via partição no uso do habitat ou nos hábitos alimentares.

Diversos estudos realizados no Brasil utilizaram a fotoidentificação como técnica para analisar padrões de fidelidade à área, de residência e de movimentações (FRUET et al., 2011; HARDT et al., 2010; LODI et al., 2008; LODI et al., 2012; ROSSI-SANTOS; WEDEKIN; MONTEIRO-FILHO, 2007; SIMÕES-LOPES; FABIAN, 1999; WEDEKIN et al., 2010). Para a maioria dos pequenos cetáceos, como *S. bredanensis* e *T. truncatus*, o reconhecimento individual é realizado através das características presentes na nadadeira dorsal dos animais, como marcas de borda (*nicks*), formato da nadadeira, padrões de pigmentação e arranhões (WÜRSIG; JEFFERSON, 1990). Reconhecer os indivíduos pode ser uma ferramenta essencial para o conhecimento de uma ampla variedade de informações dos mesmos e das populações que estes estão inseridos (WÜRSIG; JEFFERSON, 1990). Entre os trabalhos envolvendo *S. bredanensis* e/ou *T. truncatus* na costa nordeste brasileira, nenhum aplicou a fotoidentificação e, portanto, pouco se sabe da estrutura destas populações e da história dos indivíduos que as compõe.

Ameaças para ambas as espécies estão presentes no Brasil, especialmente para as populações costeiras, que estão frequentemente expostas a atividades humanas de impacto. Interações negativas com a pesca são amplamente registradas (DI BENEDITTO; RAMOS; LIMA, 1998; FRUET et al., 2012; MONTEIRO-NETO et al., 2000; ZERBINI; KOTAS, 1998) e o descarte inapropriado de resíduos se mostra problemático por gerar uma alta bioacumulação de organoclorados poluentes (LAILSON-BRITO et al., 2012; YOGUI et al., 2010) e possibilitar a ingestão acidental de plásticos (MEIRELLES; BARROS, 2007). Quanto ao *status* de conservação no país, tanto *S. bredanensis* quanto *T. truncatus* estão classificadas como “Dados Insuficientes” (BARRETO et al., 2011), ressaltando ainda mais a importância de novos estudos para a conservação destas espécies em águas brasileiras.

O presente trabalho resgata dados obtidos de *S. bredanensis* e *T. truncatus* pelo IBJ no Banco de Abrolhos e na região de Praia do Forte, com o objetivo de melhor compreender a ocorrência destes animais ao longo da costa nordeste do Brasil. Pretende-se testar a hipótese de que as duas espécies co-ocorrem nas duas áreas, mas diferem no uso do habitat disponível. Para isso, foi analisada a distribuição e o uso de habitat para cada espécie nas duas áreas de estudo, dando continuidade ao trabalho de ROSSI-SANTOS; WEDEKIN; SOUSA-LIMA (2006) no Banco de Abrolhos e estendendo essa análise para a região de Praia do Forte. Adicionalmente, foi realizada a construção de catálogos de referência com os registros fotográficos dos golfinhos, para explorar questões relacionadas à movimentação individual e fidelidade à área. Considerando a carência de estudos referentes a *S. bredanensis* e *T. truncatus* nas regiões em questão, os resultados obtidos por este trabalho podem gerar conhecimento base essencial para a conservação de ambas as espécies na Bahia e no Brasil.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a ocorrência, o uso de habitat e movimentações individuais de *Tursiops truncatus* e *Steno bredanensis* na região de Praia do Forte e do Banco de Abrolhos, nordeste do Brasil.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Construir mapas de uso do espaço para avaliar se há sobreposição no padrão de distribuição espacial entre as espécies;
- Caracterizar os pontos de ocorrência com descritores de habitat, buscando compreender o uso do hábitat pelas espécies;
- Quantificar as interações interespecíficas com jubartes e sua influência no padrão de uso de habitat;

- Construir catálogos de fotoidentificação para as duas espécies em cada área de estudo, buscando compreender se existe uso recorrente da área pelos mesmos indivíduos registrados;
- Construir mapas de reavistagens para os indivíduos com mais de um registro no presente estudo e/ou que também tenham sido registrados em catálogos de outros pesquisadores e instituições de pesquisa, a fim de avaliar movimentações individuais.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O Instituto Baleia Jubarte conta atualmente com duas bases de pesquisa na Bahia, uma ao sul do estado, no município de Caravelas, e outra ao norte, em Praia do Forte. As áreas de estudo consideradas pelo presente trabalho correspondem às regiões amostradas pelos esforços de pesquisa destas duas bases (Figura 1).

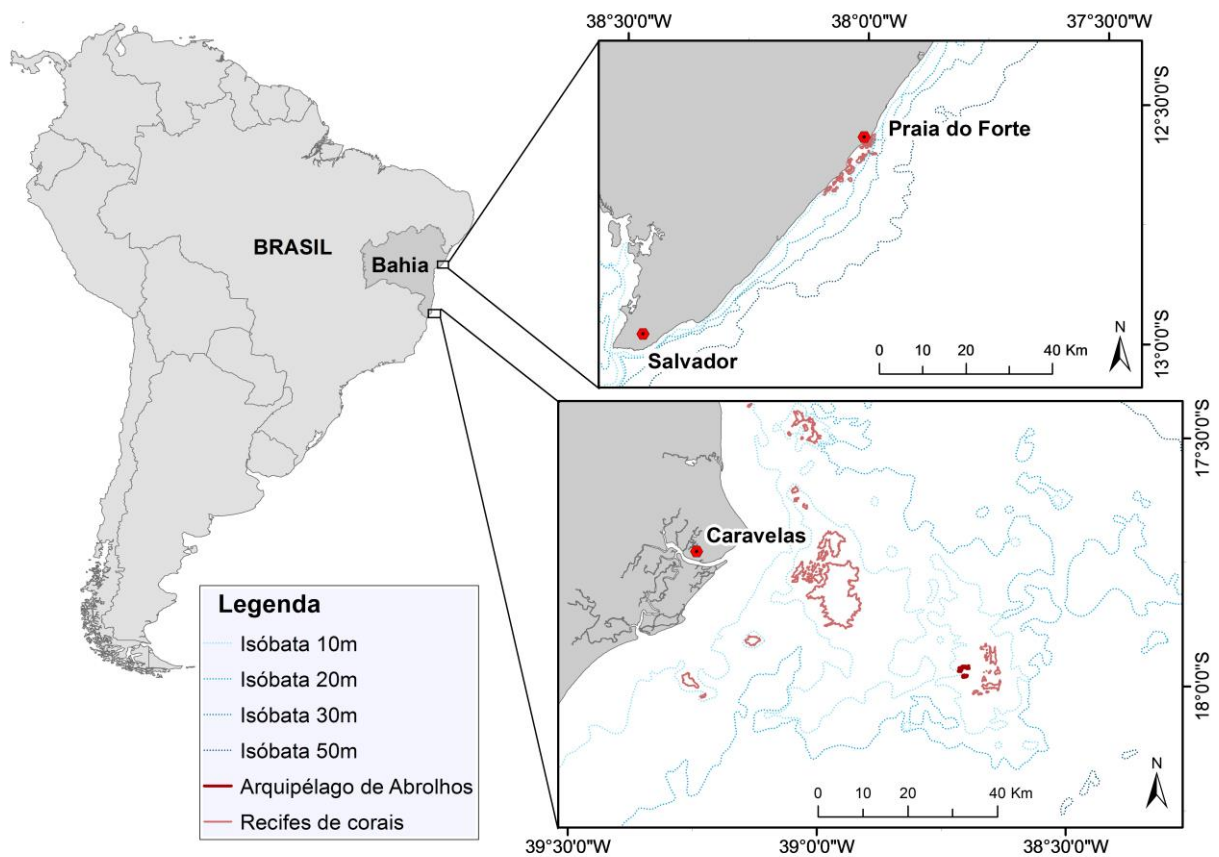


Figura 1. Áreas de estudo. Ao norte da Bahia, região de Praia do Forte em destaque. Ao sul, região do Banco dos Abrolhos, com destaque ao Arquipélago dos Abrolhos.

Ao sul, encontra-se a área do Banco de Abrolhos ($16^{\circ}40' - 19^{\circ}30' S$ e $38^{\circ}00' - 39^{\circ}30' O$), uma extensão da plataforma continental brasileira situada entre os estados da Bahia e do Espírito Santo. Pode ser dividida em regiões norte e sul, sendo a primeira mais rasa (até cerca de 30 m de

profundidade) e com maior diversidade de recifes de corais, e a segunda mais profunda, ausente de ilhas e de formações recifais (LEÃO, 1994). As saídas de pesquisa são realizadas a partir de Caravelas, município costeiro mais próximo do Banco de Abrolhos, onde se encontra a primeira sede do IBJ.

No norte da Bahia, encontra-se a região de Praia do Forte (12°34' S e 38°00' O) e arredores. Praia do Forte é um distrito pertencente ao município de Mata de São João, localizada a 70 km ao norte da capital baiana e famosa como localidade turística. São 14 km de praia entre os rios Pojuca e Imbassaí, em uma área de plataforma continental estreita, de cerca de 15 km, com profundidade média de 50 m (DHN, 1995 apud ROSSI-SANTOS et al., 2008). Próximos à costa, estão presentes bancos recifais de diferentes tamanhos, em profundidade de até 20 m (LEÃO; KIKUCHI; TESTA, 2003).

3.2 COLETA DE DADOS

O IBJ realiza todos os anos, durante a temporada reprodutiva das baleias jubartes (entre julho e novembro), saídas embarcadas para o monitoramento desses animais. Todavia, eventualmente outros cetáceos que ocorrem na região são avistados e registrados de forma oportunística. Os cruzeiros são realizados em condições favoráveis de mar (até Beaufort 4) e com a presença de pesquisadores e estagiários do IBJ. No Banco dos Abrolhos, as saídas de pesquisa saem em Caravelas, sem rotas pré-estabelecidas, durando de 3 a 7 dias. A amostragem é espacialmente desigual e tende a se concentrar na porção norte do Banco e nos arredores do Arquipélago de Abrolhos, porém também abrange a região sul. Na região de Praia do Forte, o percurso tem origem na Praia do Porto, sem rotas pré-estabelecidas, e retornam ao mesmo ponto após algumas horas de amostragem. Além das saídas de pesquisa, a instituição acompanha cruzeiros turísticos, realizando a coleta de dados também nesta plataforma. Por ser uma área de turismo intenso, na região de Praia do Forte a atuação em embarcações de turismo é rotineira. Cerca de 4 operadoras trabalham com *whale-watching* em parceria com o IBJ, realizando saídas diárias quando em condições ambientais favoráveis. Sendo assim, nesta região, as informações coletadas por meio desta plataforma formam a maior parte do banco de dados.

Desta forma, o perfil das amostragens em ambas as áreas difere. No Banco dos Abrolhos as saídas são menos frequentes, porém de duração muito superior e abrangendo uma área consideravelmente maior. Enquanto isso, na região de Praia do Forte, as saídas são quase diárias, mas com duração de apenas horas, e a área de amostragem é restrita às proximidades do ponto de partida/chegada. Contudo, em ambas regiões a amostragem tende a permanecer dentro dos limites da plataforma continental, já que esta apresenta extensões bastante distintas em cada uma das localidades.

Independentemente da área de estudo ou do tipo de embarcação (pesquisa ou *whale-watching*), quando avistadas outras espécies de cetáceos, são coletados dados quanto a taxonomia dos animais, posição geográfica, tamanho de grupo e comportamentos observados. A profundidade é sempre registrada quando em saídas de pesquisa, porém em *whale-watching* o registro é feito apenas quando a embarcação apresenta os equipamentos necessários para tal. Nos casos onde a profundidade não foi coletada em campo, os valores foram estimados a partir de cartas náuticas. Além disso, o esforço de fotoidentificação é realizado sempre que possível.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

3.3.1 Organização dos dados

Os registros de *T. truncatus* e *S. bredanensis* foram filtrados a partir dos bancos de dados de Caravelas (dos anos de 2005 a 2017) e de Praia do Forte (dos anos de 2002 a 2017). Para assegurar a veracidade dos encontros com estas espécies, foram considerados confiáveis os registros feitos na presença de profissionais experientes e/ou com fotografias que permitissem a identificação em nível de espécie. Sendo assim, os registros oriundos do esforço amostral de pesquisa foram todos considerados como confiáveis independentemente da presença de fotografias, por conta da equipe presente. Em virtude dos registros feitos em *whale-watching* serem muitas vezes realizados por estagiários não treinados para a identificação de delfínídeos, desta plataforma foram considerados apenas os registros que obedeceram aos critérios acima descritos. Foram também desconsiderados registros muito além da área amostral regularmente visitada e registros em que as coordenadas geográficas foram anotadas erroneamente (e.g. pontos de avistagem correspondendo em área de terra firme). Desta forma, os registros considerados no trabalho se referem ao “mínimo” de avistagens ocorridas das duas espécies no período de estudo. Devido a plataforma de *whale-watching* ser responsável pela maior parte dos dados da região de Praia do Forte, a diminuição do *n* amostral é mais evidente para esta área.

3.3.2 Padrão de distribuição espacial e uso de habitat

Os dados espaciais de ocorrência de ambas as espécies foram plotados em cada área de estudo, através do software ArcGIS 10.3, usando como padrão o Datum Sirgas 2000. Descritores de habitat foram registrados para cada registro espacial de ocorrência: profundidade, distância da costa, distância de boca de rio e de formação recifal. Os registros sem informação de profundidade foram estimados a partir da média das faixas isobatimétricas que continham cada registro. Para distâncias da costa, de boca de rio e de formação recifal, foram consideradas as menores distâncias possíveis entre os registros e tais localizações. Tais informações foram utilizadas como variáveis para as análises de uso de habitat (ver adiante). Os registros de interações com outros cetáceos

envolvendo *S. bredanensis* e/ou *T. truncatus* foram filtrados e quantificados, a partir das informações contidas nos bancos de dados. Para verificar se a frequência de interações interespecíficas é diferente entre as duas espécies e as áreas de estudo, foi utilizado o teste de Qui-quadrado.

Para a análise do padrão de distribuição, foi utilizado o método de densidade Kernel, com intuito de comparar as distribuições de *S. bredanensis* e *T. truncatus*. O Kernel é uma abordagem probabilística que pretende acessar a distribuição dos animais na área estudada (WORTON, 1989). Apresenta-se como uma distribuição de probabilidades por uma função de distribuição do uso do espaço, resultando na densidade de probabilidades de realocar os registros em qualquer lugar de acordo com as coordenadas geográficas. Para cada espécie e nas duas áreas, a partir dos registros de ocorrência dos grupos de golfinhos, foram calculados o Kernel 95%, para a visualização da área de distribuição dos animais, e o Kernel 50%, para a visualização das áreas de concentração. As análises foram realizadas no ambiente R (R CORE TEAM, 2017), com uso dos pacotes “sp”, “adehabitatHR”, “maptools”, “rgeos”, “raster”, “rgdal” e “scales”.

Para testar se as espécies utilizam descritores de habitat de forma diferente, foram feitas não somente comparações de uso diferenciado de cada descritor entre espécies e áreas, como também comparações entre espécies na presença/ausência de jubartes, com fins de avaliar se a ocorrência de interação interespecífica influenciaria nos padrões de uso de habitat. Foram construídos gráficos boxplot em escala log, para melhor visualização dos dados. Para identificar padrões significativos, foram realizados testes estatísticos não-paramétricos (Mann-Whitney ou Kruskal-Wallis), devido à heterogeneidade nas variâncias. As análises foram realizadas no ambiente R (R CORE TEAM, 2017), com uso dos pacotes “ggplot2”, “dplyr”, “dunn.test” e “pgirmess”.

3.3.3 Reconhecimento individual e reavistagens

O software DISCOVERY 2.0.0.43 (KARCZMARSKI; GAILEY, 2012) foi utilizado para o processamento e catalogação dos dados de fotoidentificação. Foram analisados os acervos de fotografias digitais disponíveis de Caravelas, que abrangeu os anos de 2006 a 2017, e de Praia do Forte, anos de 2009 a 2017, de ambas as espécies. O reconhecimento individual dos animais se baseou nas marcas naturais e/ou adquiridas das nadadeiras dorsais (WÜRSIG; JEFFERSON, 1990). As imagens foram classificadas de acordo com a sua qualidade (excelente, boa, regular ou ruim) e a possibilidade de distinguir os indivíduos fotografados (muito alta, alta, intermediária ou baixa). Para cada foto de um animal catalogado, descritores específicos eram demarcados de acordo com os padrões de marcas observadas na fotografia (Tabela 1), sejam elas diretamente nas nadadeiras dorsais (essenciais para que ocorresse a catalogação do indivíduo) ou em outras partes do corpo (características secundárias). Ao ser adicionado em um catálogo, cada indivíduo recebeu um código referenciando sua espécie (“SB” ou “TT”), área de estudo (“AB” ou “PF”) e número de

identificação (de 01 em diante), que correspondia a seu “nome” no catálogo (e.g. código “SB.AB.11” se refere ao 11º indivíduo do catálogo de *S. bredanensis* do Banco de Abrolhos).

Tabela 1. Descritores. Lista e explanação dos descritores utilizados para especificar os tipos de marcas observadas nos indivíduos em cada fotografia.

Descritores	Interpretação
Borda anterior	Marca(s) na borda anterior da nadadeira dorsal
Borda escape - superior	Marca(s) na porção superior da borda de escape da dorsal
Borda escape - meio	Marca(s) na porção mediana da borda de escape da dorsal
Borda escape - inferior	Marca(s) na porção inferior da borda de escape da dorsal
Anomalia de contorno	Contorno da dorsal distinto do que o formato esperado pela espécie
Mutilação	Marcas de mutilação em alguma área do corpo
Pigmentação no dorso	Padrão de pigmentação visível (apenas para <i>S. bredanensis</i>)

Para ilustrar a movimentação dos indivíduos avistados em mais de uma ocasião nas áreas de estudo, foram construídos mapas de reavistagens e medidas as distâncias entre avistagens, através do ArcGIS 10.3. Para a verificação de movimentos individuais em maior escala, a comparação com catálogos de outros pesquisadores e instituições de pesquisa foi realizada em parceria com o Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos (PMC-BS) e o Projeto Baleias e Golfinhos do Rio de Janeiro.

4 RESULTADOS

No total, 3.543 horas de amostragem foram realizadas entre 2005 e 2017 no Banco de Abrolhos, enquanto na região de Praia do Forte foram amostradas 3.239 h pelo esforço de *whale-watching* e 2.040 h pelo esforço de pesquisa, totalizando 5.280 h de amostragem nesta área no período de 2002 a 2017. No Banco de Abrolhos, 100% dos dados foram oriundos do esforço de pesquisa, enquanto na região de Praia do Forte, 58,4% dos dados considerados procederam da plataforma de *whale-watching* e 41,6% da de pesquisa. Com este esforço, foram obtidos 31 registros de *S. bredanensis* e 18 registros de *T. truncatus* no Banco de Abrolhos, enquanto em Praia do Forte *S. bredanensis* foram registrados 33 vezes e *T. truncatus* 109 vezes. As taxas de encontro anuais variaram entre 0,0022 e 0,0188 registros por hora para *S. bredanensis* (média = 0,0087) e entre 0 e 0,0188 registros por hora para *T. truncatus* (média = 0,0051) no Banco de Abrolhos. Na região de Praia do Forte, variaram entre 0 e 0,0175 registros por hora para *S. bredanensis* (média = 0,0062) e entre 0,0042 e 0,0524 registros por hora para *T. truncatus* (média = 0,0206).

No Banco de Abrolhos, a flutuação da taxa de encontro das duas espécies ao longo dos anos não se mostrou muito diferente. Já na região da Praia do Forte, registros de *T. truncatus* foram mais frequentes do que de *S. bredanensis*. Entre áreas, *S. bredanensis* parece ter frequência similar no

Banco de Abrolhos e na região de Praia do Forte, mas *T. truncatus* é mais frequente na região da Praia do Forte do que na área ao sul (Figura 2).



Figura 2. Taxa de encontro. Número de encontros por hora amostrada das duas espécies referente a cada ano analisado. Acima, dados da região da Praia do Forte e abaixo do Banco de Abrolhos. Em verde, *S. bredanensis*, em roxo, *T. truncatus*.

4.1 DISTRIBUIÇÃO E USO DE HABITAT

As análises da área de distribuição (Kernel 95%) e de área de concentração (Kernel 50%) demonstraram distribuições sobrepostas para as duas espécies, tanto no Banco de Abrolhos quanto na região de Praia do Forte (Figuras 3 e 4). Em todos os casos, a área de distribuição se estendeu por quase toda a extensão das áreas de estudo.

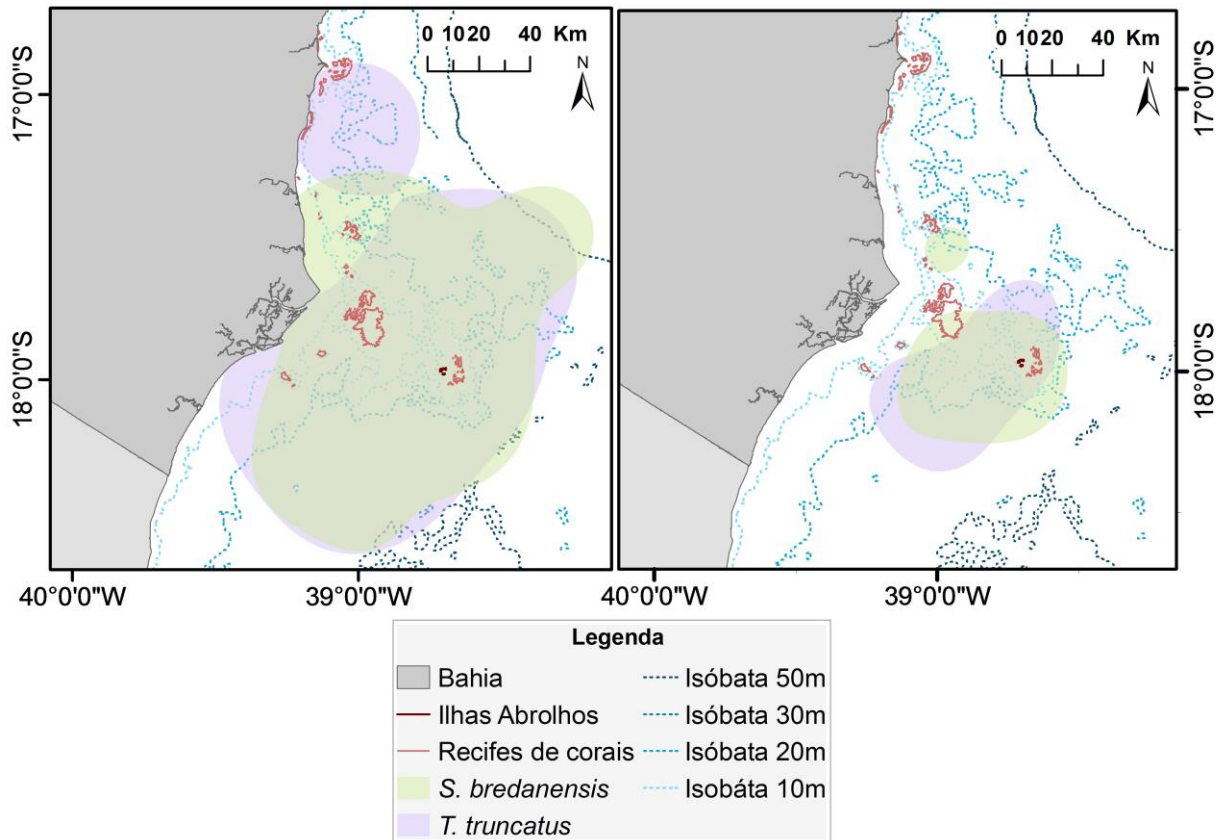


Figura 3. Distribuições no Banco de Abrolhos. Manchas de distribuição (Kernel 95%) e de concentração (Kernel 50%) para *S. bredanensis* em verde e para *T. truncatus* em roxo, na região do Banco dos Abrolhos. Tamanho de grid = 250; tamanho *extent* = 0,5.

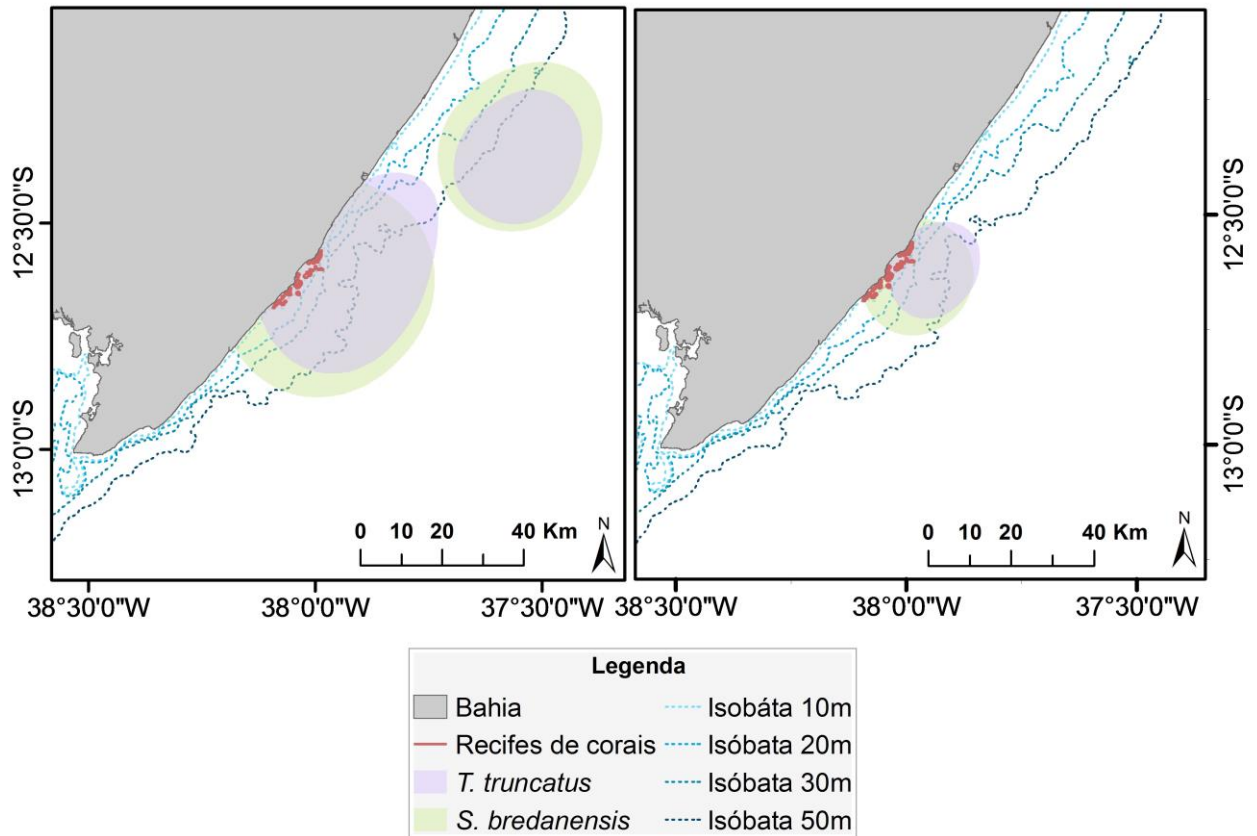


Figura 4. Distribuições na região de Praia do Forte. Manchas de distribuição (Kernel 95%) e de concentração (Kernel 50%) para *S. bredanensis* em verde e para *T. truncatus* em roxo, na região de Praia do Forte. Tamanho de grid = 250; tamanho *extent* = 0,5.

As variáveis consideradas para a análise de uso de habitat foram: profundidade, distância da costa, de boca de rio e de formação recifal. Em Praia do Forte, o teste de Mann-Whitney indicou diferenças significativas entre as espécies para todas as variáveis. *S. bredanensis* ocorre em águas menos profundas ($W = 1350,5$, $p = 0,0197$), mais próximas de recifes ($W = 1160$, $p = 0,0014$), da costa ($W = 1258,5$, $p = 0,0065$) e de bocas de rio ($W = 1220$, $p = 0,0037$) do que *T. truncatus*. Já no Banco de Abrolhos, não houveram diferenças significativas entre *S. bredanensis* e *T. truncatus* quanto a nenhuma das variáveis: profundidade ($W = 235$, $p = 0,3658$), distância de recifes ($W = 220$, $p = 0,225$), distância da costa ($W = 302,5$, $p = 0,6334$) e distância de boca de rio ($W = 277,5$, $p = 0,9835$) (Figura 5).

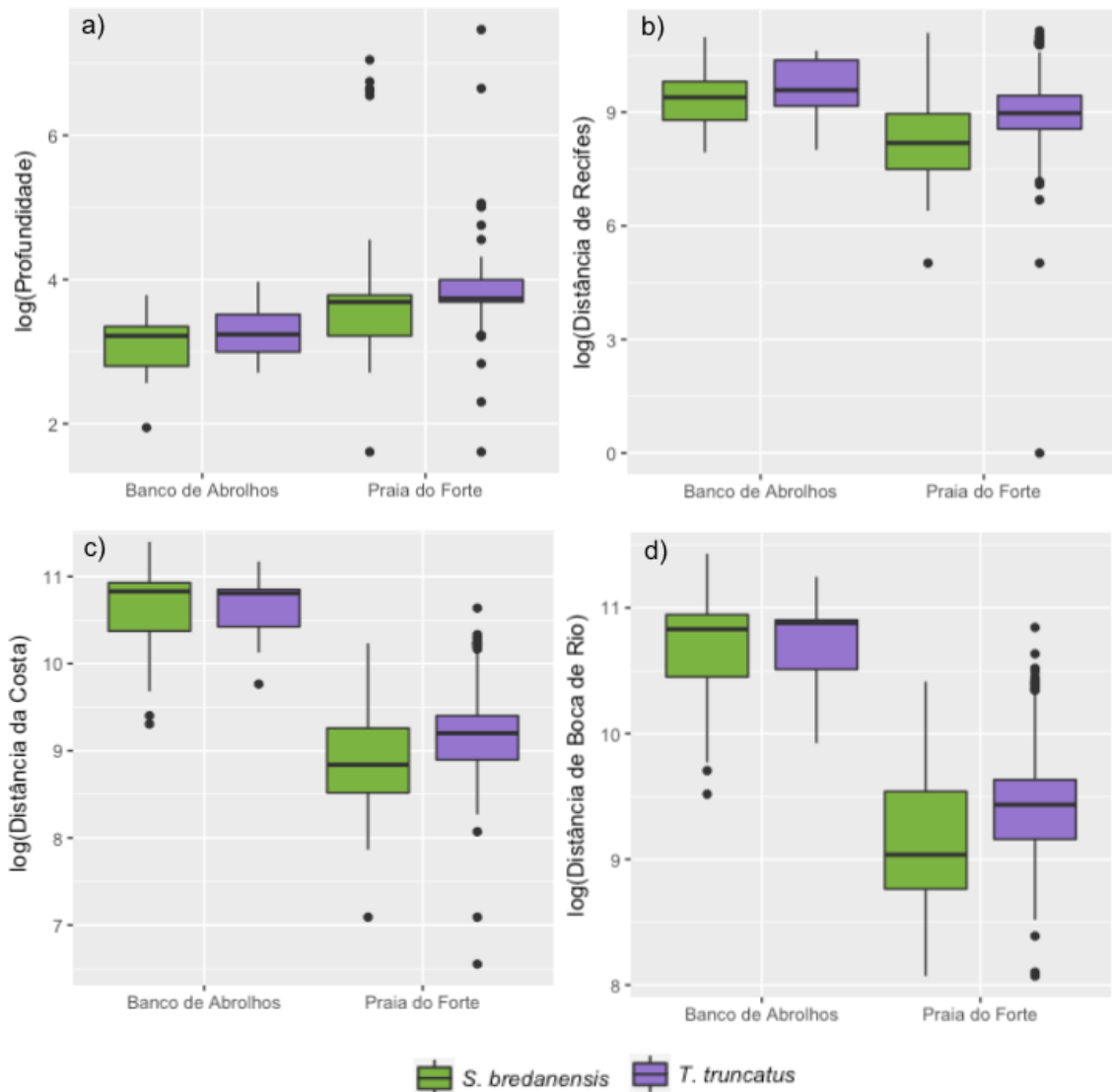


Figura 5. Uso de habitat por áreas e espécies. Em verde, *S. bredanensis*, em roxo, *T. truncatus*; os dados do Banco de Abrolhos se encontram à esquerda de cada gráfico e os da região da Praia do Forte à direita. a) Profundidade; b) Distância de recifes; c) Distância da costa e d) Distância de boca de rio.

A influência das variáveis de habitat foram avaliadas, para ambas as espécies ao mesmo tempo, considerando a presença e a ausência de jubartes nos registros obtidos (Figuras 6 e 7). Na região de Praia do Forte não foram observadas diferenças significativas entre registros com e sem jubartes quanto a profundidade (Kruskal-Wallis qui-quadrado = 6,8831, $df = 3$, $p = 0,0757$; Figura 6 a), mas sim quanto a distância da costa (Kruskal-Wallis qui-quadrado = 10,711, $df = 3$, $p = 0,0134$), com *S. bredanensis* ocorrendo mais perto da costa do que *T. truncatus* quando as jubartes estão presentes (Teste a posteriori de Dunn; $p < 0,05$), quanto a distância de recifes (Kruskal-Wallis qui-quadrado = 12,644, $df = 3$, $p = 0,0055$), com *S. bredanensis* na presença de jubartes ocorrendo mais próximo de recifes do que *T. truncatus* com ou sem jubartes (Teste a posteriori de Dunn; $p < 0,05$), e quanto a distância de boca de rio (Kruskal-Wallis qui-quadrado = 11,256, $df = 3$, $p = 0,0104$),

estando *S. bredanensis* mais próximo das bocas de rio do que *T. truncatus* quando ambos estão na presença de jubartes (Teste a posteriori de Dunn; $p < 0,05$; Figura 6 b, c e d). No Banco de Abrolhos não houveram diferenças significativas em nenhuma situação nesta análise: profundidade (Kruskal-Wallis qui-quadrado = 1,4706, $df = 3$, $p = 0,6891$), distância da costa (Kruskal-Wallis qui-quadrado = 3,2091, $df = 3$, $p = 0,3605$), de recifes (Kruskal-Wallis qui-quadrado = 2,0003, $df = 3$, $p = 0,5723$) e de boca de rio (Kruskal-Wallis qui-quadrado = 2,5249, $df = 3$, $p = 0,4708$; Figura 7).

Nota-se graficamente que, para *S. bredanensis*, as variáveis distância da costa, de boca de rio e de recifes, na região de Praia do Forte variam menos quando as jubartes estão presentes (Figura 6 b, c e d). O mesmo efeito é observado no Banco de Abrolhos, porém apenas quanto a distância de recifes e profundidade (Figura 7 b).

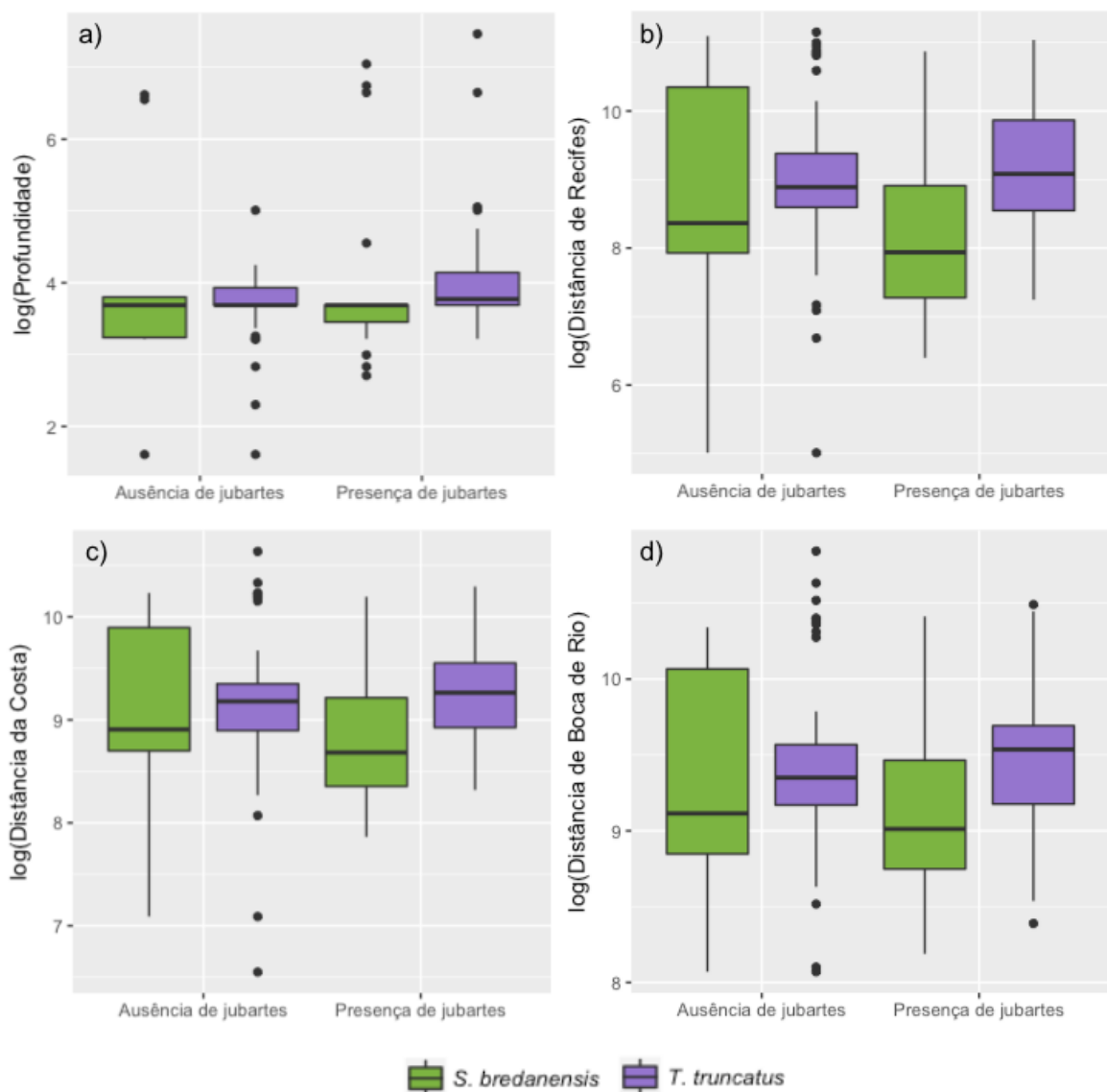


Figura 6. Uso de habitat na presença e ausência de jubartes na região de Praia do Forte. Em verde, *S. bredanensis*, em roxo, *T. truncatus*, os dados em ausência de jubartes se encontram à esquerda de cada gráfico e os em presença à direita. a) Profundidade; b) Distância de recifes; c) Distância da costa e d) Distância de boca de rio.

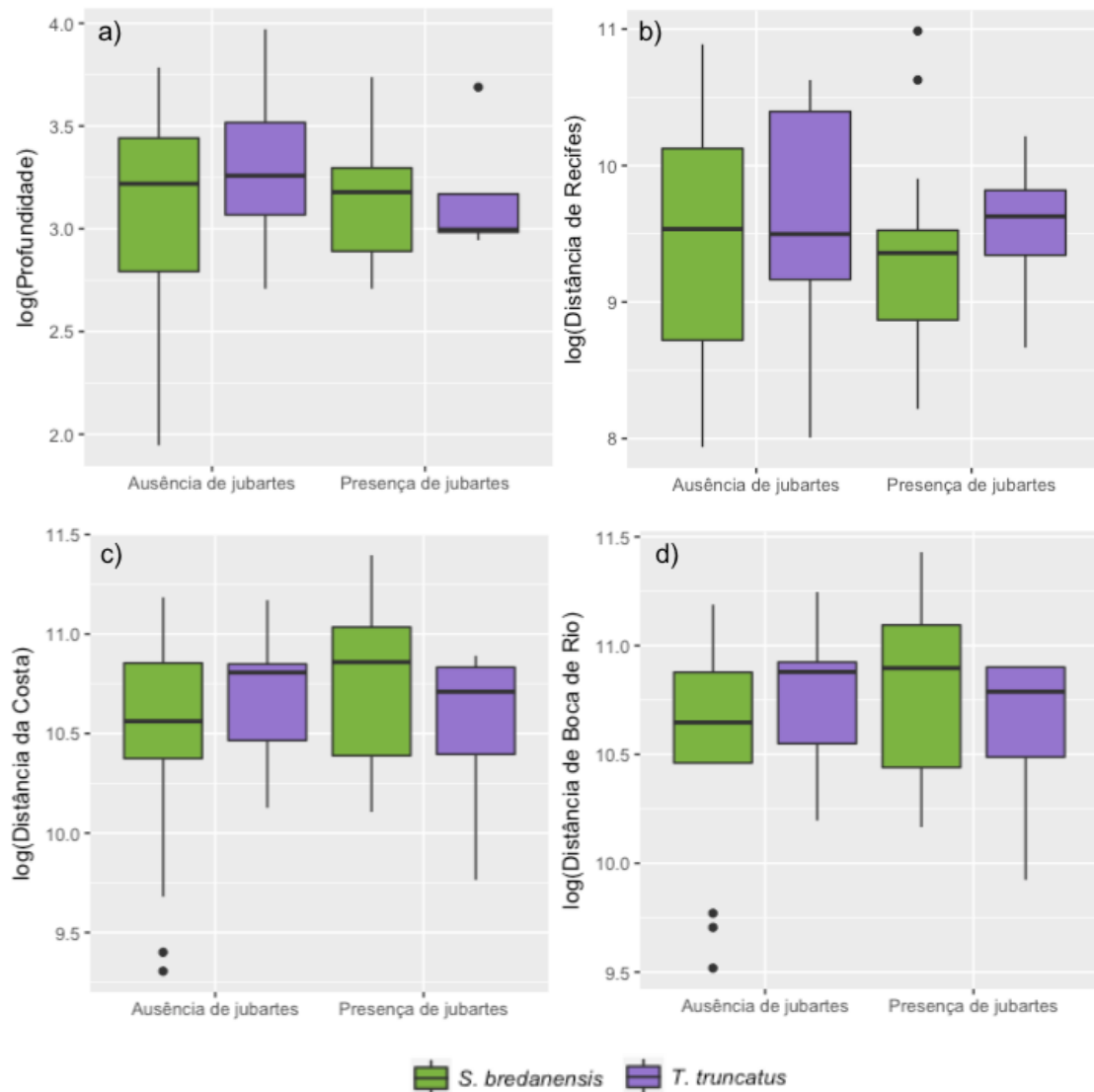


Figura 7. Uso de habitat na presença e ausência de jubartes no Banco de Abrolhos. Em verde, *S. bredanensis*, em roxo, *T. truncatus*; os dados em ausência de jubartes se encontram à esquerda de cada gráfico e os em presença à direita. a) Profundidade; b) Distância de recifes; c) Distância da costa e d) Distância de boca de rio.

4.2 INTERAÇÕES INTERESPECÍFICAS

Nas duas áreas de estudo, tanto *T. truncatus* quanto *S. bredanensis* foram avistados em interação com outras espécies de cetáceos. Enquanto no Banco de Abrolhos todas as interações se deram apenas com baleias jubartes, na região de Praia do Forte foram observadas também interações com *Peponocephala electra* e *Balaenoptera acutorostrata*, com ocasiões envolvendo até 4 espécies em uma única associação (Tabela 2). Todavia, tais interações se deram entre os anos de 2002 e 2007, sendo que desde 2008 apenas interações com jubartes foram observadas na região de Praia do Forte, tanto para *T. truncatus* quanto para *S. bredanensis*. Vale notar que, na região de Praia do Forte, todas as interações que envolveram mais de uma espécie de odontoceto tiveram a

presença de *T. truncatus* e *S. bredanensis*, com exceção de um registro de interação apenas entre *T. truncatus* e *P. electra*.

Tabela 2. Espécies de cetáceos avistadas em interação interespecífica. Espécies registradas em interação com *S. bredanensis* e *T. truncatus* e número de interações registradas com cada espécie. Dados dos anos 2002 até 2017 para região de Praia do Forte e de 2006 até 2017 para o Banco de Abrolhos.

Local	Espécie	Espécies com registro de interação (Nº de avistagens com interação)			
		Misticetos		Odontocetos	
Praia do Forte	<i>S. bredanensis</i>	<i>M. novaeangliae</i> (19)	<i>B. acutorostrata</i> (1)	<i>T. truncatus</i> (11)	<i>P. electra</i> (1)
	<i>T. truncatus</i>	<i>M. novaeangliae</i> (42)	<i>B. acutorostrata</i> (2)	<i>S. bredanensis</i> (11)	<i>P. electra</i> (2)
Banco de Abrolhos	<i>S. bredanensis</i>	<i>M. novaeangliae</i> (17)	-	-	-
	<i>T. truncatus</i>	<i>M. novaeangliae</i> (4)	-	-	-

Na Tabela 3, encontra-se a proporção de registros de interações com jubartes e de interações com outros cetáceos (excluindo as jubartes) por espécie e área. Na região de Praia do Forte, a aparente maior frequência de interações com jubarte por *S. bredanensis* não foi evidenciada pelo teste do Qui-quadrado, que não demonstrou diferenças significativas para tais registros entre as duas espécies ($\chi^2 = 3,507$, gl = 1, $0,1 > p > 0,05$). Todavia, ao se tratar de interações com outros cetáceos que não as jubartes, *S. bredanensis* apresentou maior frequência de interações do que *T. truncatus* ($\chi^2 = 28,606$, gl = 1, $p < 0,001$). No Banco de Abrolhos, quanto aos registros de interações com baleias jubartes, os resultados sugerem maior frequência de interação para *S. bredanensis* do que para *T. truncatus* ($\chi^2 = 13,192$, gl = 1, $p < 0,001$). Comparando as frequências entre áreas, não são observadas diferenças significativas na frequência de interações com jubartes nem para *S. bredanensis* ($\chi^2 = 0,310$, gl = 1, $0,7 > p > 0,5$) nem para *T. truncatus* ($\chi^2 = 2,983$, gl = 1, $0,1 > p > 0,05$).

Tabela 3. Quantificação das interações interespecíficas. Número de avistagens registradas, número de avistagens em interação com baleias jubartes e número de avistagens com outros cetáceos (excluindo jubartes). Dados dos anos 2002 até 2017 para região de Praia do Forte e de 2006 até 2017 para o Banco de Abrolhos.

Local	Espécie	Nº de avistagens	Nº de avistagens com jubartes	Nº de avistagens com outros cetáceos
Praia do Forte	<i>S. bredanensis</i>	33	19 (57,58%)	11 (33,33%)
	<i>T. truncatus</i>	109	42 (38,53%)	13 (11,93%)
Banco de Abrolhos	<i>S. bredanensis</i>	33	17 (51,52%)	0
	<i>T. truncatus</i>	19	4 (21,05%)	0

4.3 RECONHECIMENTO INDIVIDUAL E REAVISTAGENS

No total, 2001 fotos foram analisadas, sendo 1511 referentes a 28 avistagens no Banco dos Abrolhos, entre 2006 e 2017, e 490 referentes a 15 avistagens na região de Praia do Forte, entre 2009 a 2017. Quatro catálogos foram construídos, um para cada espécie nas duas áreas de estudo. No total, 97 indivíduos foram catalogados e 11 foram reavistados (Tabela 4). Curvas cumulativas de animais identificados foram feitas para cada catálogo, mas não houve estabilização da curva em nenhum caso (Figura 8).

Tabela 4. Quantificação dos dados de fotoidentificação.

Área	Espécie	Nº de avistagens com foto-id	Nº de fotos analisadas	Nº de indivíduos catalogados	Nº de indivíduos reavistados
Praia do Forte	<i>S. bredanensis</i>	6	290	18	4
	<i>T. truncatus</i>	9	200	11	1
Banco de Abrolhos	<i>S. bredanensis</i>	13	711	36	3
	<i>T. truncatus</i>	15	800	32	3

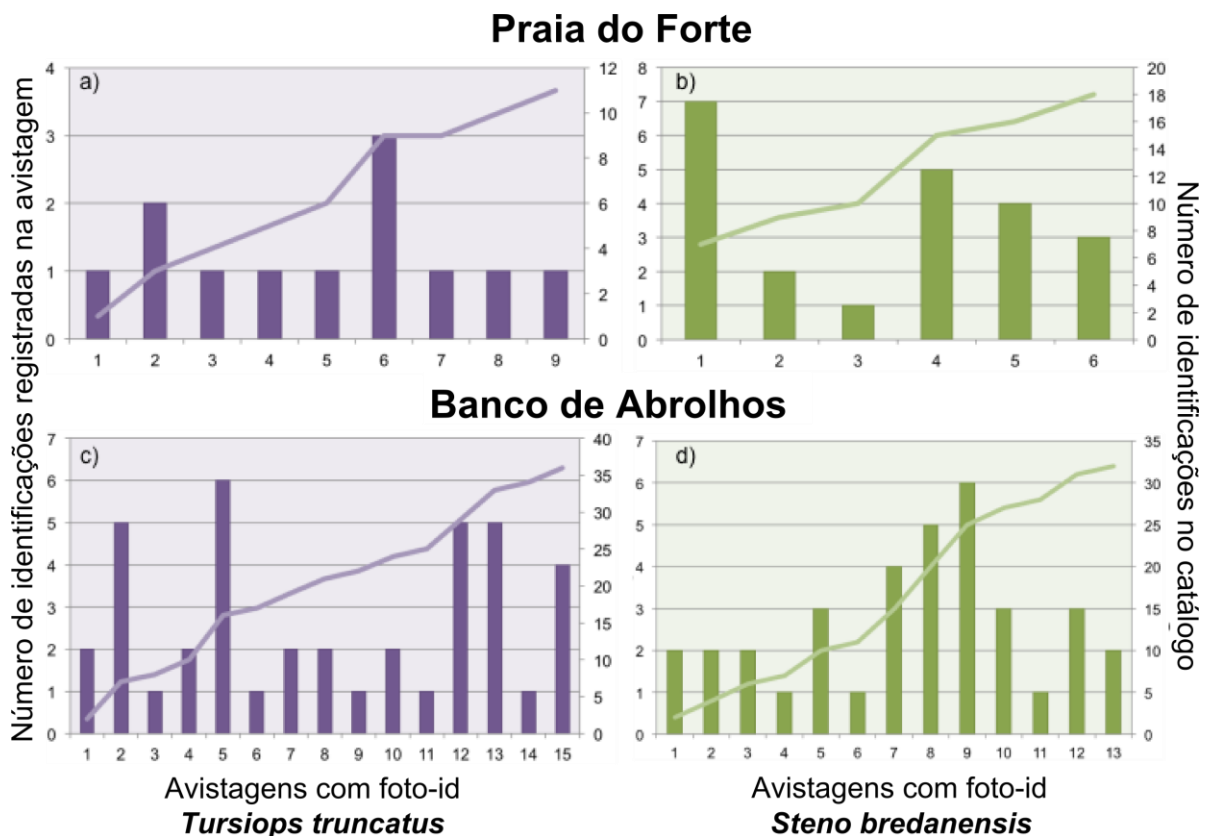


Figura 8. Curvas cumulativas dos catálogos de fotoidentificação. As barras correspondem ao número de indivíduos identificados em cada avistagem com registros de foto-id e as linhas correspondem ao número cumulativo de indivíduos catalogados. Acima, os gráficos correspondem aos dados da região de Praia do Forte e abaixo, aos do Banco de Abrolhos. À esquerda e em roxo, dados de *T. truncatus*, à direita e em verde, dados de *S. bredanensis*.

No Banco de Abrolhos, três indivíduos de *S. bredanensis* foram reavistados na região (SB.AB.11, SB.AB.12 e SB.AB.34). Em julho de 2007, dois destes foram avistados pela primeira vez, num mesmo grupo, e apenas reavistados 4 e 8 anos depois: SB.AB.11 em novembro de 2011 e SB.AB.12 em outubro de 2015. Ambas as reavistagens se deram a mais de 50 km do primeiro registro e em maiores latitudes (Figura 9a e b). SB.AB.34 foi registrado em setembro e novembro de 2017, com intervalo de 41 dias e distância de 16 km entre registros (Figura 9c). Também para *T. truncatus* três indivíduos apresentaram reavistagens. O indivíduo TT.AB.38 foi registrado em outubro de 2013 e novamente em 2017, no mesmo mês, a 20 km de distância do primeiro registro (Figura 10a). TT.AB.41 foi avistado duas vezes, em setembro e novembro de 2017, a pouco mais de 1 km entre os registros (Figura 10b). Um único indivíduo em todo o estudo, TT.AB.36, apresentou 3 avistagens: uma em 2016, no mesmo grupo que TT.AB.38, e duas em 2017, ambas as vezes no mesmo grupo que TT.AB.41 (Figura 10c).

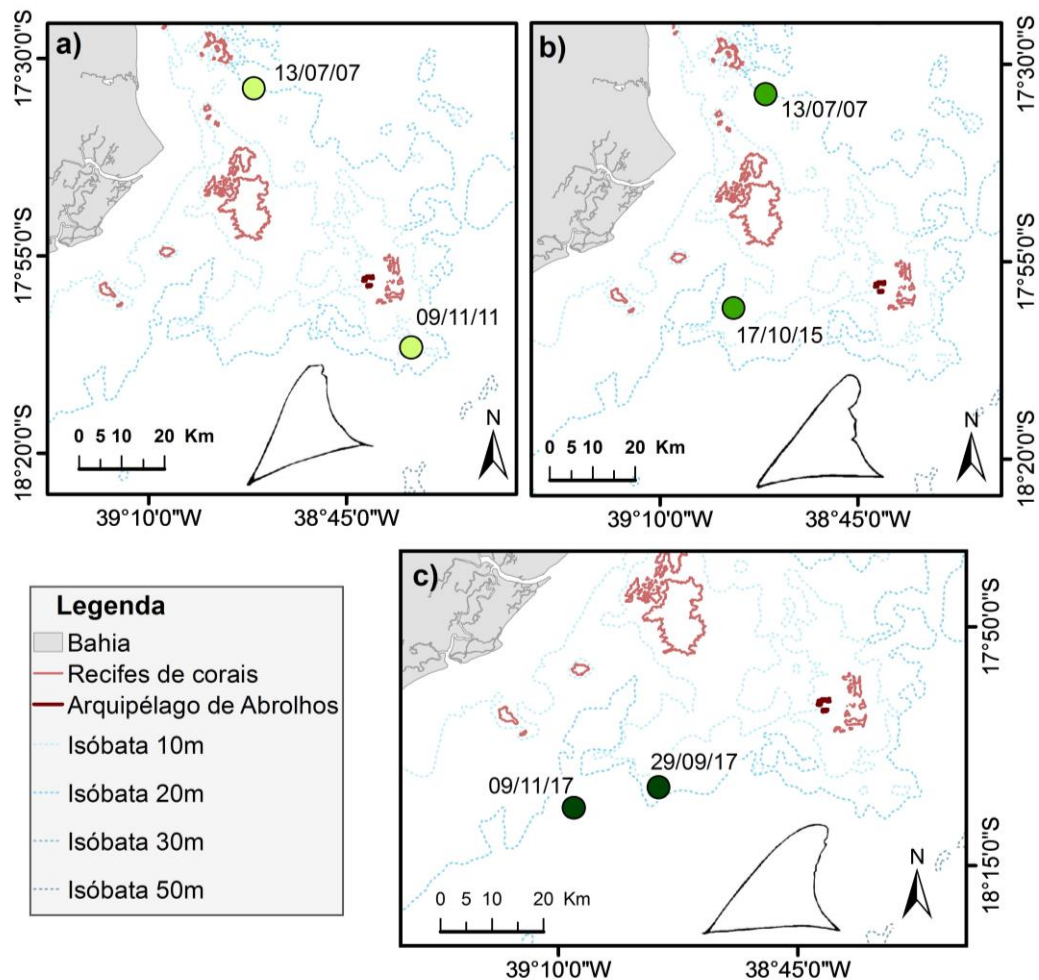


Figura 9. Reavistagens de *S. bredanensis* no Banco de Abrolhos a) Pontos de avistagem do indivíduo SB.AB.11; b) Pontos de avistagem do indivíduo SB.AB.12; c) Pontos de avistagem do indivíduo SB.AB.34. As linhas isobatimétricas estão destacadas em linhas tracejadas em tons de azul, as delimitações dos recifes de corais estão em rosa escuro e as ilhas do Arquipélago de Abrolhos em vermelho escuro.

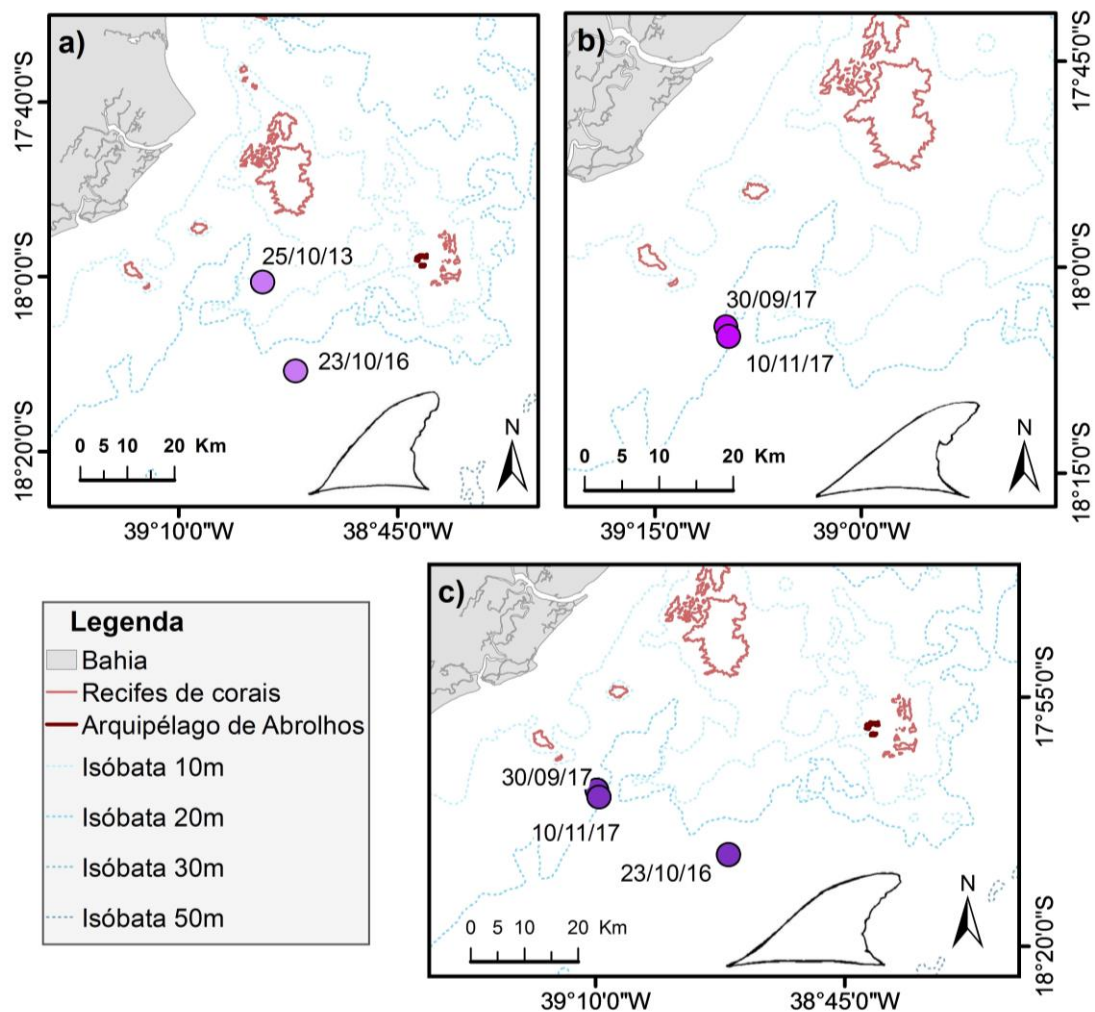


Figura 10. Reavistagens de *T. truncatus* no Banco de Abrolhos a) Pontos de avistagem do indivíduo TT.AB.38; b) Pontos de avistagem do indivíduo TT.AB.41; c) Pontos de avistagem do indivíduo TT.AB.36. As linhas isobatimétricas estão destacadas em linhas tracejadas em tons de azul, as delimitações dos recifes de corais estão em rosa escuro e as ilhas do Arquipélago de Abrolhos em vermelho escuro.

Na região de Praia do Forte, quatro indivíduos de *S. bredanensis* foram reavistados. A primeira avistagem dos 4 animais se deu em agosto de 2016, onde participavam do mesmo grupo, à cerca de 3km da costa. Destes animais, 3 (SB.PF.02, SB.PF.03 e SB.PF.04) foram reavistados 44 dias depois, novamente juntos (Figura 11a). O quarto indivíduo, SB.PF.05, foi reavistado um ano depois, em agosto de 2017 (Figura 11b). As 3 avistagens ocorreram entre Praia do Forte e Itacimirim e dentro de um raio de 2 km. Nesta região, foi observada apenas uma reavistagem para *T. truncatus*. O indivíduo TT.PF.11 foi registrado duas vezes em agosto de 2016, com 14 dias de intervalo e cerca de 8,5 km de distância entre as avistagens (Figura 1 c).

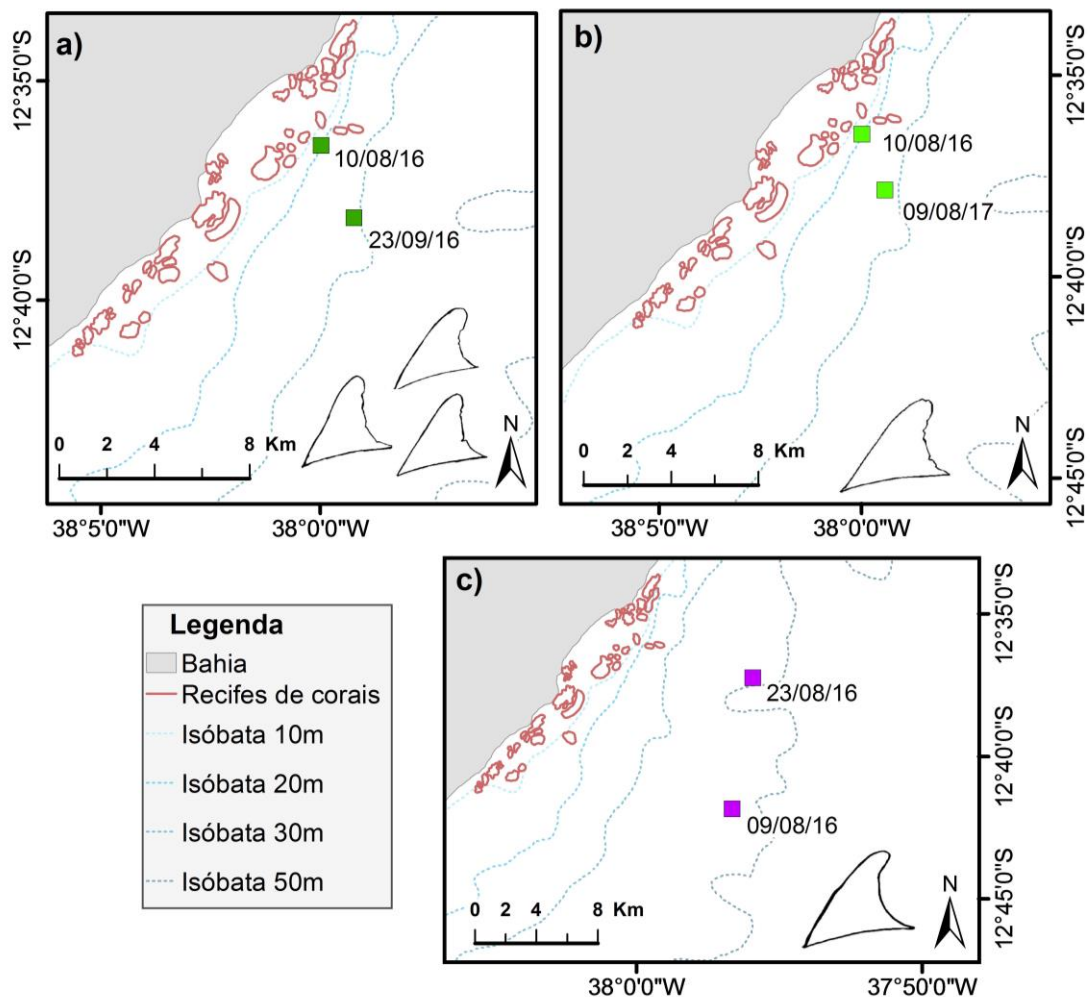


Figura 11. Reavistagens na região de Praia do Forte a) Pontos de avistagem dos indivíduos SB.PF.02, SB.PF.03 e SB.PF.04, do catálogo de *S. bredanensis*; b) Pontos de avistagem do indivíduo SB.PF.05, do catálogo de *S. bredanensis*; c) Pontos de avistagem do indivíduo TT.AB.11, do catálogo de *T. truncatus*. As linhas isobatimétricas estão destacadas em linhas tracejadas em tons de azul e as delimitações dos recifes de corais estão em rosa escuro.

Foram feitas comparações entre os catálogos das duas regiões e com catálogos do Projeto de Monitoramento de Cetáceos da Bacia de Santos (PMC-BS) e com catálogos do Projeto Baleias e Golfinhos do Rio de Janeiro. Nenhuma reavistagem foi observada entre os diferentes catálogos analisados.

5 DISCUSSÃO

Os resultados do presente trabalho indicam co-ocorrência das duas espécies nas duas áreas estudadas, indícios de fidelidade às áreas e uma diferenciação no uso de habitat na região de Praia do Forte. A taxa de encontro dos golfinhos variou entre os anos nas duas áreas, mas tendências de aumento ou diminuição não foram detectadas. *S. bredanensis* parece tão frequente no Banco de Abrolhos quanto na região de Praia do Forte, mas *T. truncatus* é mais registrado na região de Praia do Forte do que no Banco de Abrolhos. Considerando que as ocorrências de *Tursiops* em ambas as

áreas aqui estudadas diz respeito ao ecótipo oceânico (COSTA et al., 2016; OTT et al., 2016), a estreita plataforma continental da região de Praia do Forte deve favorecer as aproximações desses animais ao ambiente costeiro.

Tanto *S. bredanensis* quanto *T. truncatus* demonstraram ampla distribuição nas duas áreas de estudo, e seguramente a área de vida destes animais se expande para além dos limites da amostragem. Estes resultados indicam uma grande sobreposição na distribuição das duas espécies, ao menos dentro dos limites de amostragem, tanto na região de Praia do Forte quanto no Banco de Abrolhos. Sendo assim, entende-se que *S. bredanensis* e *T. truncatus* co-ocorrem ao longo das duas áreas.

Quando espécies que utilizam recursos em comum convivem em um mesmo ambiente, processos de diferenciação de nicho são necessários para permitir coexistência (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007). Estudos ao redor do mundo mostram que golfinhos coexistentes tendem, sempre que possível, a evitar competição direta, desenvolvendo especializações no uso do habitat, de forma comportamental, fisiológica ou na dieta (BEARZI, 2005). Com isso, eram esperadas diferenças no uso do habitat por *S. bredanensis* e *T. truncatus*, o que apenas foi observado na região de Praia do Forte. *S. bredanensis* utilizou ambientes mais rasos e mais próximos de recifes, da costa e de bocas de rio do que *T. truncatus*. Este padrão não se repetiu no Banco de Abrolhos, onde não foram percebidas quaisquer diferenças no uso de habitat entre as duas espécies.

Uma hipótese para explicar as diferenças entre os padrões observados nas duas áreas estaria nas características ambientais distintas de cada local. Devido às destoantes extensões das plataformas continentais e como estas se comportam na influência da Corrente do Brasil e das águas mais profundas do Atlântico, o ambiente na região de Praia do Forte tem caráter extremamente oligotrófico, enquanto no Banco de Abrolhos é encontrada uma diversidade de características físicas, sedimentares e bioquímicas (KNOPPERS; EKAU; FIGUEIREDO, 1999). A competição interespecífica por um ou mais recursos deve ocorrer quando a presença destes é limitante (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007), contudo, se os recursos utilizados em comum pelas espécies são encontrados em abundância, não haveria necessidade de partição no uso de habitat, pois a competição interespecífica não seria forte o suficiente para induzir tal partição (SALE, 1974). Sabendo que ambientes heterogêneos normalmente apresentam maiores amplitudes de recursos, visto que proporcionam condições de vida para mais espécies (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007), é possível que a competição por recursos entre *S. bredanensis* e *T. truncatus* no Banco de Abrolhos seja ausente ou ao menos não relevante o suficiente para ocasionar mudanças no uso de habitat. Em contrapartida, na região de Praia do Forte, onde o ambiente é mais homogêneo, a

variação no uso de habitat pode ser um indício de partição de recursos para redução da competição interespecífica. Todavia, outras análises são necessárias para fortalecer ou rejeitar tal hipótese.

É possível também que os resultados observados não tenham relação com a interação entre as duas espécies em si, mas apenas com as características de cada uma ou com a interação com as baleias jubartes. No Brasil, os registros de *S. bredanensis* indicam, em geral, hábitos costeiros para a espécie (BISI et al., 2013; LODI, 1992; LODI; HETZEL, 1998; ROSSI-SANTOS; SANTOS-NETO; BARACHO, 2009). Logo, a ocorrência em ambientes próximos à costa está de acordo com o esperado para a espécie em águas brasileiras. O maior uso de regiões próximas de formações recifais por *S. bredanensis* foi apontado por ROSSI-SANTOS; WEDEKIN; SOUSA-LIMA (2006) no Banco de Abrolhos, para o período de 1997 a 2004. Apesar do mesmo não ser observado nos 13 anos seguintes (de 2005 a 2017) pelo presente estudo em relação à *T. truncatus*, a área de concentração aqui analisada coincide com a distribuição observada por ROSSI-SANTOS; WEDEKIN; SOUZA-LIMA (2006) para a espécie. Uma possível explicação para a maior ocorrência de *S. bredanensis* em ambientes recifais pode ser encontrada nos estudos de VENTURINI (2017). O autor concluiu que *S. bredanensis* se associam a grupos de jubartes com a intenção de forragear espécies de peixes que as acompanham, como as rêmoras e as serras (*Scomberomorus brasiliensis*), ao menos no Banco de Abrolhos mas também possivelmente em Praia do Forte. No estudo, foi observada uma correlação entre os locais onde foram avistados peixes associados às baleias jubartes e os locais onde *S. bredanensis* foram avistados interagindo com as mesmas, sendo que tais localidades se deram nas proximidades das formações recifais. Portanto, acredita-se que os registros de *S. bredanensis* próximos à recifes, tanto no trabalho de ROSSI-SANTOS; WEDEKIN; SOUZA-LIMA (2006) quanto no presente estudo, possam ter relação com esta tática de forrageio.

As comparações entre os dados na ausência e na presença de jubartes também se relacionam com os achados de VENTURINI (2017). Os resultados de *S. bredanensis* sugerem maior variação quando as jubartes estão ausentes do que no contrário, o que se mostrou em Praia do Forte para todas as variáveis e no Banco de Abrolhos para distância de recifes e profundidade. Ou seja, quando em interação com jubartes, os registros destes golfinhos tendem a ocorrer em uma menor variedade de ambientes, com certa proximidade dos recifes, já que nestes locais seriam mais comuns as associações entre peixes e baleias e, portanto, ocorreriam ali melhores oportunidades para o forrageio. Em contrapartida, os registros em que *S. bredanensis* são avistados sem interagir com jubartes ocorrem em uma maior gama de ambientes, próximos ou não de recifes.

Vale notar que, na região da Praia do Forte, as variáveis se correlacionam espacialmente. As formações recifais se encontram próximas e paralelas à costa (LEÃO; KIKUCHI; TESTA, 2003) e as bocas de rio estão sempre relacionadas à um ponto na linha de costa. Ademais, a profundidade

tende a aumentar com o afastamento da costa, sem grandes variações fora deste padrão. Logo, apesar de *S. bredanensis* indicar maior proximidade da costa, de recifes e de bocas de rio do que *T. truncatus*, é possível que apenas uma ou algumas das variáveis sejam de fato relevantes para a espécie, sendo o resultado das variáveis restantes possíveis consequências da correlação entre elas.

Seria possível o comportamento de forrageio observado para *S. bredanensis* com as jubartes ocorrer também por parte de *T. truncatus*? Um estudo na África do Sul, sugeriu que algumas situações de interação entre *T. truncatus* e baleias jubartes poderiam ser explicadas pelo forrageio à fauna associada às baleias (KOPER; PLÖN, 2016), porém não foram relatadas interações como estas no Brasil. Ao comparar a frequência de interações com jubartes entre os dois golfinhos, percebemos que, em geral, *S. bredanensis* interage mais com jubartes do que *T. truncatus*. Além disso, os resultados também demonstram que, na região da Praia do Forte, *S. bredanensis* e *T. truncatus* usam ambientes similares quando não estão interagindo, porém interagem com jubartes em habitats diferentes, lembrando que aparentemente as interações com *S. bredanensis* ocorrem nos ambientes com melhores oportunidades para o forrageio. Sendo assim, considera-se improvável que a motivação para a interação com jubartes por parte de *T. truncatus* seja a mesma que a por parte de *S. bredanensis*.

Quanto às interações com outros cetáceos que não as jubartes, é curioso observar que apenas na região de Praia do Forte estes registros estiveram presentes. A maioria destas interações se deu com outras espécies de odontocetos, sendo comuns, inclusive, associações entre *S. bredanensis* e *T. truncatus*. Interações entre odontocetos, sejam elas afiliativas ou agonísticas, são complexas e múltiplos são os fatores que as influenciam, como proteção contra predadores, vantagens sociais e no forrageio, benefícios energéticos, competição por recursos, entre outros (HERZING; JOHNSON, 1997; KOPER; PLÖN, 2016). *S. bredanensis* é comumente observado em associação com outros cetáceos (JEFFERSON, 2009; LODI; HETZEL, 1998; WEST; MEAD; WHITE, 2011). Uma possibilidade é que a maior frequência de interações na região de Praia do Forte esteja relacionada com o ambiente altamente oligotrófico e pobre em recursos (KNOPPERS; EKAU; FIGUEIREDO, 1999), ocasionando interações agonísticas relacionadas a competição interespecífica ou interações que facilitam a obtenção de um recurso pouco disponível (BEARZI, 2005). A proximidade de ambientes oceânicos também pode influenciar a alta frequência de interações interespecíficas, já que a formação de grupos grandes de golfinhos e afiliações entre espécies são consideradas mais vantajosas e comuns neste meio, por maximizarem a proteção e o forrageio do grupo (BEARZI, 2005; SCOTT; CATTANACH, 1998). Todavia, os comportamentos exibidos pelos golfinhos nas ocasiões de interação não foram analisados e conseqüentemente suas motivações não podem ser presumidas a partir dos resultados aqui apresentados.

É importante notar que as diferentes faixas temporais consideradas para cada área de estudo poderiam ter influenciado os resultados acima, já que as interações interespecíficas com outros cetáceos além das jubartes foram registradas apenas entre os anos de 2002 e 2007 na região de Praia do Forte e os dados considerados para o Banco de Abrolhos têm início apenas em 2006. Porém, vale constar que no período de 1997 a 2005 (não analisado no presente estudo) apenas uma interação interespecífica com outros cetáceos que não jubartes foi registrada pelo IBJ no Banco de Abrolhos, cuja envolvia *S. bredanensis* e *T. truncatus*, em 2004 (dados não publicados).

Quanto ao reconhecimento individual e reavistagens, apesar do reduzido número de registros com fotografias de qualidade suficiente para fotoidentificação, foram encontradas reavistagens para ambas as espécies nas duas áreas de estudo, sugerindo fidelidade à área. Quanto à *T. truncatus*, no Banco de Abrolhos, dos 3 indivíduos reavistados, um apresentou longo intervalo entre ocorrências (2013-2016), outro foi avistado 2 vezes em um ano (2017) e o terceiro foi avistado 3 vezes ao longo de dois anos (2016 e 2017). Este último indivíduo esteve associado com os outros dois reavistados, por pelo menos uma vez. *T. truncatus* apresenta ampla plasticidade comportamental entre populações, sendo que, apesar das residentes serem as populações mais conhecidas (DAURA-JORGE; INGRAM; SIMÕES-LOPES, 2013; FRUET et al., 2011; SIMÕES-LOPES; FABIAN, 1999; VERMEULEN; CAMMARERI, 2009), outras formas de organização social/espacial são possíveis (CONNOR et al., 2000). Por exemplo, no sudeste brasileiro, se conhece uma unidade populacional transiente que apresenta alta, porém sazonal, fidelidade à área (LODI et al., 2014b). Os resultados sugerem que indivíduos da espécie no Banco de Abrolhos podem residir na região ou visita-la frequentemente ou, ao menos, ocasionalmente. Na região de Praia do Forte, o catálogo de *T. truncatus* foi o menor do estudo (11 identificações) e o que teve o menor número de reavistagens, com apenas um indivíduo sendo reavistado em um curto intervalo de 14 dias, em 2016. Mais dados são necessários, porém não há indícios de fidelidade à área por *T. truncatus* neste caso.

Para *S. bredanensis*, no Banco de Abrolhos, três reavistagens foram observadas, sendo que dois indivíduos apresentaram grandes intervalos entre ocorrências (4 e 8 anos) com considerável distância espacial. Ambos estavam juntos na primeira avistagem e, de acordo com VENTURINI (2017), nas 3 situações em que foram registrados estavam em comportamento de forrageio em interação com jubartes. Isto sugere que ou estes animais permaneceram na região por um longo período de tempo ou que ao menos tendem a visitar a área periodicamente. Considerando que os dois indivíduos estavam forrageando próximos às jubartes em ambas as vezes que foram registrados, percebe-se uma permanência desse comportamento ao longo do tempo e reforça-se a possibilidade do Banco de Abrolhos ser uma localidade importante para estes animais, ao menos durante a temporada das baleias. Na região de Praia do Forte, mesmo com um número de fotografias bastante inferior para *S. bredanensis* (cerca de 1/3 do analisado para o Banco de

Abrolhos), quatro indivíduos foram reavistados na região, sendo que todos estavam juntos em um primeiro momento e todos os registros se deram próximos entre si e de formações recifais. Três destes indivíduos foram reavistados novamente juntos ainda no mesmo ano (2016) e o quarto foi reavistado no ano seguinte. Estes resultados sugerem a possibilidade desses animais pertencerem a uma mesma população e que não estejam apenas de passagem pela área, mas que a utilizem com certa frequência. Publicações considerando fotoidentificação de *S. bredanensis* são escassas, porém demonstram a possibilidade de alta fidelidade à área pela espécie, ao menos ao redor de ilhas (BAIRD et al., 2008; KUCZAJ; YEATER, 2007; MAYR; RITTER, 2005; OREMUS et al., 2012). Trabalhos como de LODI et al., (2012), no sudeste do país, e o presente, no nordeste, são essenciais para iniciar a compreensão do comportamento individual e espacial de *S. bredanensis* pelo litoral brasileiro, além de sugerirem que a espécie pode apresentar fidelidade à área também em ambientes costeiros.

A ausência de reavistagens entre indivíduos dos catálogos do Banco de Abrolhos e da região da Praia do Forte, assim como entre estes catálogos e os catálogos do Projeto Baleias e Golfinhos do Rio de Janeiro e do PMC-BS, corrobora com a hipótese de fidelidade, sem ocorrência maiores movimentações individuais. Os golfinhos registrados pelo PMC-BS, de ambas as espécies, foram avistados e identificados tanto em áreas costeiras quanto oceânicas, entre os estados de Santa Catarina e Rio de Janeiro. Na área amostrada pelo Projeto Baleias e Golfinhos do Rio de Janeiro - proximidades da cidade do Rio e região das ilhas Cagarras - *S. bredanensis* apresenta indícios de fidelidade à área (LODI et al., 2012) e são animais de hábito costeiro (BISI et al., 2013), enquanto *T. truncatus* apresenta fidelidade à área sazonal (LODI et al., 2014b). Nas ilhas do Havaí e da Polinésia Francesa, foi observada fidelidade à área para *S. bredanensis* relacionada à ilhas específicas, com pouco ou nenhum movimento entre ilhas (BAIRD et al., 2008; OREMUS et al., 2012). O movimento entre as áreas aqui estudadas pode não ocorrer ou ser pouco comum, todavia dados adicionais são necessários para confirmar esse padrão.

Considerando que os dados analisados pelo presente trabalho foram coletados oportunisticamente e com diversas limitações metodológicas, as conclusões aqui apresentadas devem ser tomadas com cautela, como indícios do que ocorre nessas regiões quanto estes dois delfínídeos. De qualquer forma, os resultados demonstram que a ocorrência desses animais no litoral nordeste do Brasil demanda maior atenção e merece ser estudada sistematicamente. Mesmo na continuidade das coletas oportunísticas, os dados podem ser melhor aproveitados se: 1) aprimorado o treinamento dos estagiários para a identificação de espécies e para a fotoidentificação de pequenos cetáceos, já que muitos dos dados aqui considerados provieram da coleta por estagiários, e 2) realizada atualização anual dos catálogos de fotoidentificação, mantendo as

análises organizadas e em dia, diminuindo riscos de perda de dados. Idealmente, seria interessante a realização de saídas de pesquisa focadas no estudo destas espécies, especialmente nos meses fora da temporada das baleias jubarte, não apenas para melhor compreensão das populações que ali ocorrem, mas também para avaliar se a presença das baleias interfere ou não na presença desses animais.

6 CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho demonstram sobreposição espacial e co-ocorrência de *S. bredanensis* e *T. truncatus* em ambas as áreas estudadas, porém com variação no uso de habitat apenas na região de Praia do Forte. Certos padrões observados para *S. bredanensis*, tanto quanto ao uso de habitat quando à frequência de interações interespecíficas, parecem estar relacionados com interações com baleias jubartes, as quais servem como sítios de forrageio para estes animais. Não há indícios de que *T. truncatus* interaja com as baleias de forma similar à observada para a outra espécie. Reavistagens de *S. bredanensis* na região de Praia do Forte e de *S. bredanensis* e *T. truncatus* no Banco de Abrolhos mostram indícios de fidelidade à área, ao menos para parte dos indivíduos identificados. No geral, o conhecimento da ocorrência destes golfinhos no nordeste do Brasil foi aprimorado, preenchendo lacunas básicas para que perguntas futuras possam ser respondidas. Com catálogos de fotoidentificação estabelecidos e resultados indicando a importância destes ambientes para a ocorrência destes golfinhos, futuros estudos explorando a fidelidade à área e padrões de residência dos mesmos se tornam mais acessíveis. Sugere-se a sistematização na coleta dos dados destas espécies, também fora da temporada das baleias jubartes, com fins de avaliar padrões populacionais e espaciais de forma mais aprofundada, contribuindo com informações essenciais para as futuras ações de conservação.

REFERÊNCIAS

- ADDINK, M. J.; SMEENK, C. Opportunistic feeding behaviour of rough-toothed dolphins *Steno bredanensis* off Mauritania. **Zool. Verh.**, v. 334, p. 37–48, 2001.
- ANDRIOLO, A.; KINAS, P. G.; ENGEL, M. H.; MARTINS, C. C. A.; RUFINO, A. M. The first aerial survey to estimate abundance of humpback whales (*Megaptera movaeangliae*) in the breeding ground off Brazil (Breeding Stock A). **Journal of Cetacean Research and Management**, v. 8, n. 3, p. 307–311, 2006.
- AZEVEDO, A. F.; OLIVEIRA, A. M.; ROSA, L. D. Characteristics of whistles from resident bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in southern Brazil. v. 2978, n. 2007, 2016.
- BAIRD, R. W.; WEBSTER, D. L.; MAHAFFY, S. D.; MCSWEENEY, D. J.; SCHORR, G. S.; LIGON, D. A. Site fidelity and association patterns in a deep-water dolphin: Rough-toothed

- dolphins (*Steno bredanensis*) in the Hawaiian Archipelago. **Marine Mammal Science**, v. 24, n. 3, p. 535–553, 2008.
- BARRETO, A. S.; ROCHA-CAMPOS, C. C.; ROSAS, F. W.; SILVA JR, J. M.; ROSA, L. D.; FLORES, P. A. C.; SILVA, V. M. F. **Plano de Acao Nacional para Conservacao Dos Mamiferos Aquaticos Pequenos Cetaceoas**. [s.l: s.n.].
- BATISTA, R. L. G.; ALVAREZ, M. R.; REIS, M. S. S.; CREMER, M. J; SCHIAVETTI, A. Cetaceans registered on the coast of Ilhéus (Bahia), northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 1, p. 31–38, 2012.
- BEARZI, M. Dolphin sympatric ecology. **Marine Biology Research**, v. 1, n. 3, p. 165–175, 2005.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. 4a edição. [s.l: s.n.]. p. 225–263.
- BISI, T. L.; DORNELES, P. R.; LAILSON-BRITO, J.; LEPOINT, G.; AZEVEDO, A. F.; FLACH, L.; MALM, O.; DAS, K. 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.
- CANTOR, M.; WEDEKIN, L. L.; DAURA-JORGE, F. G.; ROSSI-SANTOS, M. R.; SIMÕES-LOPES, P. C. 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, M. S.; ROSSI-SANTOS, M. R.; SANTOS-NETO, E.; BARACHO, C. G. Opportunistic Sightings of Dolphins (MAMMALIA, CETACEA, DELPHINIDAE) in the North Coast of Bahia State, Northeastern Brazil, Between 2001 and 2006. In: **Advances in Marine Vertebrate Research in Latin America**. Tradução. [s.l: s.n.]. p. 197–220.
- CONNOR, R. C.; WELLS, R. S.; MANN, J.; READ, A. J. The bottlenose dolphin. In: **Cetacean Societies**. Tradução. [s.l.] University of Chicago Press Chicago, 2000. p. 91—125.
- COSTA, A. P. B.; ROSEL, P. E.; DAURA-JORGE, F. G.; SIMÕES-LOPES, P. C. Offshore and coastal common bottlenose dolphins of the western South Atlantic face-to-face: What the skull and the spine can tell us. **Marine Mammal Science**, v. 32, n. 4, p. 1433–1457, 2016.
- DAURA-JORGE, F. G.; CANTOR, M.; INGRAM, S. N.; LUSSEAU, D.; SIMÕES-LOPES, P. C. The structure of a bottlenose dolphin society is coupled to a unique foraging cooperation with artisanal fishermen. **Biology Letters**, v. 8, n. 5, p. 702–705, 2012.
- DAURA-JORGE, F. G.; INGRAM, S. N.; SIMÕES-LOPES, P. C. Seasonal abundance and adult survival of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in a community that cooperatively

- forages with fishermen in southern Brazil. **Marine Mammal Science**, v. 29, n. 2, p. 293–311, 2013.
- DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A.; LIMA, N. R. W. Fishing activity in Northern Rio de Janeiro State (Brazil) and its relation with small cetaceans. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 41, n. 3, p. 296–302, 1998.
- FRUET, P. F.; KINAS, P. G.; SILVA, K. G.; DI TULLIO, J. C.; MONTEIRO, D. S.; ROSA, L. D.; ESTIMA, S. C.; SECCHI, E. R. Temporal trends in mortality and effects of by-catch on common bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in southern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 92, n. 8, p. 1865–1876, 2012.
- FRUET, P. F.; SECCHI, E. R.; DAURA-JORGE, F. G.; VERMEULEN, E.; FLORES, P. A. C.; SIMÕES-LOPES, P. C.; GENOVES, R. C.; LAPORTA, P.; DI TULLIO, J. C.; FREITAS, T. R. O.; ROSA, L. D.; VALIATI, V. H.; BEHEREGARAY, L. B.; MÖLLER, L. M. Remarkably low genetic diversity and strong population structure in common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from coastal waters of the Southwestern Atlantic Ocean. **Conservation Genetics**, v. 15, n. 4, p. 879–895, 2014.
- FRUET, P. F.; SECCHI, E. R.; DI TULLIO, J. C.; KINAS, P. G. Abundance of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* (Cetacea: Delphinidae), inhabiting the Patos Lagoon estuary, southern Brazil: implications for conservation. **Zoologia (Curitiba)**, v. 28, n. 1, p. 23–30, 2011.
- GANNIER, A.; WEST, K. L. Distribution of the rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*) around the Windward Islands (French Polynesia). **Pacific Science**, v. 59, n. 1, p. 17—24, 2005.
- GOTZ, T.; VERFUSS, U. K.; SCHNITZLER, H.-U. ‘Eavesdropping’ in wild rough-toothed dolphins (*Steno bredanensis*)? **Biology Letters**, v. 2, n. 1, p. 5–7, 2005.
- HARDT, F. A. S.; CREMER, M. J.; TONELLO JR, A. J.; SIMÕES-LOPES, P. C. Residence patterns of the guiana dolphin *Sotalia guianensis* in Babitonga Bay, south coast of Brazil. **Lajam**, v. 8, n. 1-2, p. 117–121, 2010.
- HERZING, D.; JOHNSON, C. Interspecific interactions between Atlantic spotted dolphins (*Stenella frontalis*) and bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Bahamas, 1985–1995, 1997. **Aquatic Mammals**, v. 23, p. 85-99. Disponível em: <<http://www.ecoanthropologie.cnrs.fr/pdf/interspecific.pdf>>
- JEFFERSON, T. A. Rough-toothed dolphin: *Steno bredanensis*. In: **Encyclopedia of Marine Mammals (2nd edition)**2. Tradução. [s.l: s.n.]. p. 990–992.
- KARCZMARSKI, L.; GAILEY, G. Discovery: Photo-identification data-management system for individually recognizable animals, 2012.

- KNOPPERS, B.; EKAU, W.; FIGUEIREDO, A. G. The coast and shelf of east and northeast Brazil and material transport. **Geo-Marine Letters**, v. 19, n. 3, p. 171–178, 1999.
- KOPER, R. P.; PLÖN, S. Interspecific interactions between cetacean species in Algoa Bay, South Africa. **Aquatic Mammals**, v. 42, n. 4, p. 454–461, 2016.
- KUCZAJ, S. A.; YEATER, D. B. Observations of rough-toothed dolphins (*Steno bredanensis*) off the coast of Utila, Honduras. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 87, n. 1, p. 141–148, 2007.
- LAILSON-BRITO, J.; DORNELES, P. R.; AZEVEDO-SILVA, C. E.; BISI, T. L.; VIDAL, L. G.; LEGAT, L. N.; AZEVEDO, A. F.; TORRES, J. P. M.; MALM, O. Organochlorine compound accumulation in delphinids from Rio de Janeiro State, southeastern Brazilian coast. **Science of the Total Environment**, v. 433, p. 123–131, 2012.
- LEATHERWOOD, S.; REEVES, R. R. **The Sierra Club handbook of whales and dolphins**. Tradução. [s.l: s.n.].
- LEÃO, Z. M. Abrolhos: O complexo recifal mais extensor do Oceano Atlântico Sul. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**, p. 345–359, 1999.
- LEÃO, Z. M.; KIKUCHI, R.; TESTA, V. Corals and coral reefs of Brazil. **In: Cortés Jorge .**, v. 1, p. 9–52, 2003.
- LODI, L. Epimeletic behavior of free-ranging rough-toothed dolphins, *Steno bredanensis*, from Brazil. **Marine Mammal Science**, v. 8, n. 3, p. 284–287, 1992.
- LODI, L. Update on the current occurrence of *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in Rio de Janeiro State. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 11, n. 12, p. 220–226, 2016.
- LODI, L.; CANTOR, M.; DAURA-JORGE, F.; MONTEIRO-NETO, C. A missing piece from a bigger puzzle: Declining occurrence of a transient group of bottlenose dolphins off Southeastern Brazil. **Marine Ecology**, v. 35, n. 4, p. 516–527, 2014.
- LODI, L.; HETZEL, B. O golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) no Brasil. **Revista Bioikos**, v. 12, n. 1, p. 29–45, 1998.
- LODI, L.; HETZEL, B. Rough-toothed dolphin, *Steno bredanensis*, feeding behaviors in Ilha Grande bay, Brazil. **Biociências**, v. 7, n. May, p. 29–42, 1999.
- LODI, L.; OLIVEIRA, R. H. T.; FIGUEIREDO, L. D.; SIMÃO, S. M. Movements of the rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*) in Rio de Janeiro State, south-eastern Brazil. **ANZIAM Journal**, v. 5, n. 3, p. 1–4, 2014a.

- LODI, L.; WEDEKIN, L. L.; ROSSI-SANTOS, M. R.; MARCONDES, M. C. Movements of the bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Rio de Janeiro State, Southeastern Brazil. **Biota Neotrop. Biota Neotrop**, v. 8, n. 48, 2008.
- MARTINS, C. C.; MORETE, M. E.; ENGEL, M. H.; FREITAS, A. C.; SECCHI, E. R.; KINAS, P. G. Aspects of habitat use patterns of humpback whales in the Abrolhos Bank, Brazil, breeding ground. **Memoirs of the Queensland Museum**, v. 47, n. 2, p. 563–570, 2001.
- MAYR, I.; RITTER, F. Photo-identification of rough-toothed dolphins (*Steno bredanensis*) off La Gomera (Canary Islands) with new insights into social organization. **Proceedings of the European Cetacean Society Annual Meeting**, n. 1, p. 1–3, 2005.
- MEIRELLES, A. C. O.; BARROS, H. M. D. R. Plastic debris ingested by a rough-toothed dolphin, *Steno bredanensis*, stranded alive in northeastern Brazil. **Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 127–131, 2007.
- MEIRELLES, A. C. O.; CAMPOS, T. M.; MARCONDES, M. C. C.; GROCH, K. R.; SOUTO, L. R. A.; REIS, M. S. S.; NORMANDE, I. C.; LUNA, F. O.; NASCIMENTO, L. F.; SILVA, F. J. L.; VERGARA-PARENTE, J. E.; BORGES, J. C. G.; JESUS, A. H.; ATTADEMO, F. L. N.; SILVA JR, J. M. Reports of strandings and sightings of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in northeastern Brazil and Brazilian oceanic islands. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 11, n. January, 2016.
- MONTEIRO-NETO, C.; AVES-JÚNIOR; ÁVILA, F. J. C.; CAMPOS, A. A.; COSTA, A. F.; SILVA, C. P. N.; FURTADO-NETO, M. A. A. Impact of fisheries on the tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) and rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*) populations off Ceará state, northeastern Brazil. **Aquatic Mammals**, v. 26, n. 1991, p. 49–56, 2000.
- MOURA, J. F.; RODRIGUES, É. S.; SICILIANO, S. Epimeletic behaviour in rough-toothed dolphins (*Steno bredanensis*) on the east coast of Rio de Janeiro State, Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 2, 2008.
- OREMUS, M.; POOLE, M. M.; ALBERTSON, G. R.; BAKER, S. C. Pelagic or insular? Genetic differentiation of rough-toothed dolphins in the Society Islands, French Polynesia. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 432–433, p. 37–46, 2012.
- OTT, P. H.; BARRETO, A. S.; SICILIANO, S.; LAPORTA, P.; DOMIT, C.; FRUET, P.; ROSA, L. D.; SANTOS, M. C. O.; MEIRELLES, A. C.; MARCHESI, M. C.; BOTTA, S.; OLIVEIRA, L. R.; MORENO, I. B.; WICKERT, J.; VERMEULEN, E.; HOFFMANN, L. S.; BARACHO, C.; SIMÕES-LOPES, P. C. Report of the Working Group on Taxonomy and Stock Identity of bottlenose dolphins in the Southwest Atlantic Ocean. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 11, n. 1-2, p. 16–28, 2016.

- PARRA, G. J. Resource partitioning in sympatric delphinids: Space use and habitat preferences of Australian snubfin and Indo-Pacific humpback dolphins. **Journal of Animal Ecology**, v. 75, n. 4, p. 862–874, 2006.
- R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**, 2017.
- RITTER, F. Behavioural observations of rough-toothed dolphins (*Steno bredanensis*) off La Gomera, Canary Islands (1995-2000), with special reference to their interactions with humans. **Aquatic Mammals**, v. 28, n. 1, p. 46—59, 2002.
- ROMEU, B.; CANTOR, M.; BEZAMAT, C.; SIMÕES-LOPES, P. C.; DAURA-JORGE, F. G. Bottlenose dolphins that forage with artisanal fishermen whistle differently. **Ethology**, v. 123, n. 12, p. 906–915, 2017.
- ROSSI-SANTOS, M. R.; NETO, E. S.; BARACHO, C. G.; CIPOLOTTI, S. R.; MARCOVALDI, E.; ENGEL, M. Occurrence and distribution of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) on the north coast of the State of Bahia, Brazil, 2000-2006. **ICES Journal of Marine Science**, v. 65, n. 4, p. 667–673, 2008.
- ROSSI-SANTOS, M. R.; SANTOS-NETO, E.; BARACHO, C. G. Interspecific cetacean interactions during the breeding season of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) on the north coast of Bahia State, Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 89, n. 5, p. 961–966, 2009.
- ROSSI-SANTOS, M. R.; WEDEKIN, L. L.; MONTEIRO-FILHO, E. L. Residence and site fidelity of *Sotalia guianensis* in the Caravelas River Estuary, eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 87, n. 1, p. 207–212, 2007.
- ROSSI-SANTOS, M. R.; WEDEKIN, L. L.; SOUSA-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.
- SALE, P. F. Overlap in Resource Use, and Interspecific Competition. **Oecologia**, n. 17, p. 245–256, 1974.
- SANTOS, U. A. D.; ALVAREZ, M. R.; SCHILLING, A. C.; STRENZEL, G. M. R.; PENDU, Y. L. 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. 0–0, 2010.
- SCOTT, M. D.; CATTANACH, K. L. Diel Patterns in Aggregations of Pelagic Dolphins and Tunas in the Eastern Pacific. **Marine Mammal Science**, v. 14, n. 3, p. 401–422, 1998.
- SCOTT, M. D.; WELLS, R. S.; IRVINE, A. B. A Long-Term Study of Bottlenose Dolphins on the West Coast of Florida. In: **The bottlenose dolphin**. [s.l.: s.n.]. p. 235–244.

- SEAMAN, E. D.; MILLSPAUGH, J. J.; KERNOHAN, B. J.; BRUNDIGE, G. C.; RAEDEKE, K. J.; GITZEN, R. A. Effects of sample size on kernel home range estimates. **The journal of wildlife management**, p. 739–747, 1999.
- SIMÕES-LOPES, P. C.; FABIAN, M. E. Residence patterns and site fidelity in bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* (Montagu) (Cetacea, Delphinidae) off Southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 4, p. 1017–1024, 1999.
- SIMÕES-LOPES, P. C.; FABIÁN, M. E.; MENEGHETI, J. O. Dolphin interactions with the mullet artisanal fishing on southern Brazil: a qualitative and quantitative approach. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, n. 3, p. 709—726, 1998.
- URIAN, K. W.; HOFMANN, S.; WELLS, R. S.; READ, A. J. Fine-scale population structure of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Tampa bay, Florida. **Marine Mammal Science**, v. 25, n. 3, p. 619–638, 2009.
- TEZANOS-PINTO, G.; BAKER, C. S.; RUSSELL, K.; MARTIEN, K.; BAIRD, R. W.; HUTT, A.; STONE, G.; MIGNUCCI-GIANNONI, A. A.; CABALLERO, S.; ENDO, T.; LAVERY, S.; OREMUS, M.; OLAVARRÍA; GARRIGUE, C. A. Worldwide Perspective on the Population Structure and Genetic Diversity of Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in New Zealand. v. 100, n. April, p. 11–24, 2018.
- VAN BRESSEM, M. F.; SIMÕES-LOPES, P. C.; FÉLIX, F.; KISZKA, J. J.; DAURA-JORGE, F. G.; AVILA, I. C.; SECCHI, E. R.; FLACH, L.; FRUET, P. F.; DU TOIT, K.; OTT, P. H.; ELWEN, S.; DI GIACOMO, A. B.; WAGNER, J.; BANKS, A.; WAEREBECK, K. V. Epidemiology of lobomycosis-like disease in bottlenose dolphins *Tursiops* spp. from South America and southern Africa. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 117, n. 1, p. 59–75, 2015.
- VENTURINI, D. A perspectiva sub-aquática na pesquisa com cetáceos e a interação entre baleias-jubarte, peixes associados e golfinhos-de-dentes-rugosos. Tese de doutorado—[s.l: s.n.].
- VERMEULEN, E.; CAMMARERI, A. Residency patterns, abundance, and social composition of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Bahía San Antonio, Patagonia, Argentina. **Aquatic Mammals**, v. 35, n. 3, p. 378–385, 2009.
- WEDEKIN, L. L.; FREITAS, A.; ENGEL, M. H.; SAZIMA, I. Rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*) catch diskfishes while interacting with humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) off Abrolhos Bank breeding ground, Southwest Atlantic. **Aquatic Mammals**, v. 30, n. 2, p. 327—329, 2004.
- WEDEKIN, L. L.; NEVES, M. C.; MARCONDES, M. C. C.; BARACHO, C.; ROSSI-SANTOS, M. R.; ENGEL, M. H.; SIMÕES-LOPES, P. C. Site fidelity and movements of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) on the Brazilian breeding ground, southwestern Atlantic. **Marine Mammal Science**, v. 26, n. October, p. 787–802, 2010.

- WELLS, R. S.; SCOTT, M. D. Common bottlenose dolphin: *Tursiops truncatus*. In: **Encyclopedia of Marine Mammals (2nd edition)**. Tradução. [s.l.: s.n.]. p. 249—255.
- WELLS, R. S.; TORNERO, V.; BORRELL, A.; AGUILAR, A.; ROWLES, T. K.; RHINEHART, H. L.; HOFMANN, S.; JARMAN, W. M.; HOHN, A. A.; SWEENEY, J. C. Integrating life-history and reproductive success data to examine potential relationships with organochlorine compounds for bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Sarasota Bay, Florida. **Science of the Total Environment**, v. 349, n. 1-3, p. 106–119, 2005.
- WEST, K. L.; MEAD, J. G.; WHITE, W. *Steno bredanensis* (Cetacea: Delphinidae). **Mammalian Species**, v. 43, n. 1, p. 177–189, 2011.
- WORTON, B. J. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. **Ecology**, v. 70, n. 1, p. 164-168, 1989.
- WICKERT, J. C.; VON EYE, S. M.; OLIVEIRA, L. R.; MORENO, I. B. **Journal of Mammalogy**, v. 97, n. 6, p. 1728-1737, 2016.
- WÜRSIG, B.; JEFFERSON, T. A. Methods of photoidentification for small cetaceans. **Reports of the International Whaling Commission**, n. 12, p. 143—52, 1990.
- YOGUI, G. T.; SANTOS, M. C. O.; BERTOZZI, C. P.; MONTONE, R. C. Levels of persistent organic pollutants and residual pattern of DDTs in small cetaceans from the coast of São Paulo, Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 60, n. 10, p. 1862–1867, 2010.
- ZERBINI, A. N.; KOTAS, J. E. A Note on Cetacean Bycatch in Pelagic Driftnetting off Southern Brazil. **Reports of the International Whaling Commission**, v. 48, n. 1995, p. 519–524, 1998.