

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

CAMILA DE ANDRADE SCALABRIN

**OCORRÊNCIA DO BOTO-DA-TAINHA (*Tursiops truncatus*) NO EXTREMO
SUL DA ILHA DE SANTA CATARINA**

FLORIANÓPOLIS

2013

CAMILA DE ANDRADE SCALABRIN

**OCORRÊNCIA DO BOTO-DA-TAINHA (*Tursiops truncatus*) NO EXTREMO
SUL DA ILHA DE SANTA CATARINA**

Monografia submetida ao Centro de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Santa Catarina como requisito
Parcial para a obtenção do Grau de Bacharel
em Ciências Biológicas em Março de 2013.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César de Azevedo Simões-Lopes

Co-orientador: Prof. Dr. Fábio Gonçalves Daura-Jorge

Florianópolis

2013

Dedico este trabalho ao pesquisador mais brilhante que conheci em toda a minha vida,
meu querido pai.

AGRADECIMENTOS

Lembro-me de quando tentava solucionar alguma dúvida da escola e chamava meu pai, que é físico, para me ajudar. Ele sentava ao meu lado e, com toda a paciência, me explicava desde o princípio como fazer determinado cálculo. Mas desde o princípio mesmo! Ele usava folhas inteiras para derivar as fórmulas e fazer inúmeros cálculos até, enfim, chegar a resposta que eu queria. Depois de todos aqueles números e letras transbordando pelas páginas, a minha dúvida parecia até simples demais. Mas, ao mesmo tempo, tudo parecia muito mais complexo do que eu aprendia na sala de aula. Então, agradeço ao meu pai por me mostrar que quanto mais conhecemos, saberemos que o que parecia ser complexo é mais complexo ainda!

Agradeço:

Aos meus pais, por lerem pra mim meus primeiros livros, me levarem à escola todos os dias, tentarem responder às minhas intermináveis perguntas e me ensinarem tudo que sei de mais importante. Enfim, agradeço aos meus pais por todo o amor e suporte, e por tornar tudo possível.

À minha irmã gêmea, Fernanda, por estudar junto comigo para as provas da escola até o momento em que nos descabelávamos, jogávamos os livros de lado e ficávamos filosofando sobre a vida. Agradeço por me acompanhar em todos os momentos da vida, desde o nascimento.

À toda a minha grande família! À minha linda Avó Eni, por me inspirar com sua coragem e determinação de prosperar na vida. À minha Tia Marta, por todo o carinho e atenção. Aos meus primos, tios e tias, por todos os momentos especiais em nossos reencontros que ocorreram durante estes anos em que estive longe.

Ao meu amor, Thiago Hendler. Agradeço muitíssimo por ir a campo comigo no único tempo que tínhamos pra ficarmos juntos, durante os finais de semana que vinha de São Paulo. Deve ter sido muito difícil, né? Afinal, Naufragados é um lugar tão feio... Agradeço por toda a ajuda no trabalho, pela motivação, por ficar acordado comigo até altas horas enquanto eu trabalhava e por não me deixar dormir! Enfim, agradeço por todo incentivo, carinho e amor.

Ao pessoal do LAMAQ, por toda a ajuda e atenção. À Bia, Daí, Ana, Thaís, Luíza, Bárbara, Itamê, Carol... agradeço por todo o café! Por todos os momentos de descontração e risadas, mesmo nos menos cheirosos. Pelo companheirismo, no mais incrível e belo passeio, em Isla Escondida, para ver os elefantes marinhos com seus fofíssimos filhotes e no mais incrível (e nojento!) passeio, para escorregar no sangue da baleia franca encalhada.

Ao meu Orientador, Paulinho, por me permitir fazer parte deste intrigante mundo dos mamíferos marinhos e por me abrir inúmeras portas. Por suas ótimas aulas de dinossauros, cobras e baleias. Por mostrar a muitas pessoas que o mais importante é, além de ser um excelente professor e pesquisador, fazer tudo com muita humildade, dedicação e amor.

Agradeço muitíssimo ao meu Co-orientador, Fábio, pela idéia do trabalho e pelas inúmeras horas em que se dedicou me ajudando, inclusive, em uma Sexta-Feira Santa! Por me permitir conhecer os botos de Laguna e os da Baía Norte de perto, por toda a paciência e suporte.

Ao Maurício Graipel, por todas as conversas, oportunidades e inspiração.

Aos projetos dos quais participei e à oportunidade de realizar Iniciação Científica pelo CNPq.

Aos meus queridos amigos do GEABio, por construirmos juntos um ideal e levarmos adiante todas as coisas que consideramos importantes, que vão muito além da academia.

Aos consultores do projeto, Leonardo Wedekin e Maurício Cantor.

À banca, Ana Paula Costa e Leonardo Wedekin, por toda a ajuda no projeto.

Reservo um agradecimento especial aos melhores amigos que fiz na UFSC, especialmente à turma 2008.1! Vocês são, com certeza, a melhor coisa que levarei da UFSC, para o resto da vida. Muito obrigada, pela excelente companhia durante as noites que passamos fazendo trabalhos de última hora, nas escapadas que demos às praias, na fila e nos almoços do RU, nos congressos, nas festas, nas aulas e em todos os momentos que tornaram a vida universitária mais feliz.

Enfim, agradeço a todos os meus professores e todos que fizeram parte da minha busca pelo conhecimento. À Universidade de Santa Catarina, por fazer grande parte da minha formação acadêmica e humana.

RESUMO

Grupos de botos-da-tainha, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), são frequentemente observados em toda a região costeira da Ilha de Santa Catarina e em águas abrigadas das Baías Norte e Sul. Porém, o conhecimento a respeito desses grupos é reduzido. Neste estudo, foi conduzido um esforço sistemático que teve como objetivo investigar a ocorrência de *T. truncatus* no extremo sul da Ilha, inferir padrões comportamentais e relacioná-los a algumas variáveis ambientais. Durante 21 meses, foram realizadas observações em pontos fixos e saídas ocasionais embarcadas. Aparentemente, os indivíduos de *T. truncatus* que ocorrem na área de estudo apresentam ampla área de vida e frequentam o extremo sul da Ilha de Santa Catarina com fidelidade, sendo esta uma importante área de forrageio para eles. A frequência de observação dos botos foi maior durante a temporada da tainha (*Mugil spp.*) de 2011, provavelmente, em decorrência da maior abundância de presas no local, devido à sua migração reprodutiva. O estado comportamental de alimentação, predominante durante todo o estudo, foi observado com maior frequência durante o período da manhã e no estado de maré enchente. Observou-se um padrão de movimentação dos botos, estritamente relacionado ao ciclo da maré, com entradas na baía em maré enchente e saídas em maré vazante. Os grupos que frequentam a área são pequenos, frequentemente compostos por adultos e filhotes e apresentam alto índice de coesão, com tendência em diminuir fora da baía e em atividade de deslocamento. Associações com aves marinhas ocorreram frequentemente e observou-se uma interação dos botos com áreas de maricultura, onde a obtenção de alimento é, provavelmente, facilitada, demonstrando a alta flexibilidade comportamental da espécie.

Palavras-chave: *Tursiops truncatus*, ocorrência, distribuição, comportamento.

ABSTRACT

Groups of bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), are often observed in the entire coast of Florianopolis island and in sheltered areas of the North and South bays. However, there is little knowledge about these groups. In the present study, a systematic effort was conducted in order to investigate the occurrence of *T. truncatus* in the extreme south of the island, infer behavioral patterns and relate them to some environmental variables. Over a period of 21 months, observations were made of two shore points and boat surveys were conducted occasionally. Apparently, individuals of *T. truncatus* that occur in the study area have a large home range and frequent the southern tip of the island with fidelity, making it an important foraging area for them. The frequency of sighting of dolphins was higher during the season of the bottlenose dolphin prey, *Mugil* spp, in 2011, probably due to the great abundance of the prey at the site, because of its reproductive migration. The feeding behavior was prominent during all the study period and its frequency was higher during morning and flood tide. A movement pattern related to tide cycle was observed, with entrances in the bay during flood and outputs during ebb. Groups that occur in the area are small, consisting of adults and calves and have high cohesion index, with a tendency to decrease outside the bay and during travel behavior. Associations with seabirds were often observed in the area. It was noted an interaction between the dolphins and mariculture areas, where the obtaining of food is probably facilitated. This fact demonstrates the high behavioral flexibility of the species.

Key words: *Tursiops truncatus*, occurrence, distribution, behavior

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	12
2.1. Geral.....	12
2.2. Específicos	12
3. METODOLOGIA	12
3.1. Área de estudo.....	12
3.2. Coleta de dados	14
3.3. Análise de dados	18
4. RESULTADOS.....	19
4.1. Ocorrência.....	19
4.2. Sazonalidade	20
4.3. Composição do grupo.....	22
4.3.1. Tamanho de grupo.....	22
4.3.2. Coesão	23
4.3.3. Presença de filhotes.....	24
4.4. Variações comportamentais	24
4.5. Variações ambientais.....	25
4.5.1. Maré	25
4.5.2. Período do dia.....	25
4.6. Interações	26
4.6.1. Aves.....	26
4.6.2. Maricultura.....	28
5. DISCUSSÃO.....	31
5.1. Interação com aves	37
5.2. Interação com maricultura.....	38
6. CONCLUSÕES.....	40
REFERÊNCIAS	42

1. INTRODUÇÃO

A ecologia das espécies é determinada, fundamentalmente, por interações entre indivíduos e seu ambiente (KREBS, 2001). Assim, uma das questões centrais da ecologia é: como os indivíduos interagem em seu ambiente, de forma a maximizar seus ganhos e, conseqüentemente, favorecer sua sobrevivência e reprodução. Padrões de forrageamento, tamanho de grupo, movimentação e distribuição são produzidos pela relação entre as necessidades biológicas dos indivíduos e à heterogeneidade do habitat. Devido à variabilidade destes fatores, os padrões ecológicos são dinâmicos e moldados por múltiplos fatores ambientais.

A distribuição dos animais está diretamente relacionada à distribuição de seu alimento e, como este não está uniformemente distribuído no tempo e no espaço, a aquisição de comida envolve muitas decisões comportamentais, como qual tipo de alimento consumir, onde e como procurá-lo, e por quanto tempo continuar forrageando (ALCOCK, 2009). Tais decisões comportamentais irão influenciar na eficiência com que um animal encontra e consome alimento e, conseqüentemente, na satisfação de suas necessidades energéticas. Desta forma, os indivíduos tendem a ajustar suas decisões comportamentais de forma a maximizar seu benefício relativo em um ambiente diverso (KREBS, 2001). Este benefício relativo envolve, não só os ganhos energéticos do indivíduo, mas também sua segurança e de seus filhotes, ao evitar predadores.

A influência da sazonalidade na distribuição de cetáceos é um tema amplamente estudado. Ao longo do ano, ocorrem mudanças climáticas e ambientais que modificam um dado habitat e podem torná-lo mais ou menos propício à sobrevivência e reprodução de determinada espécie. Essa mudança nas condições pode alterar a distribuição, atividades comportamentais e padrões de movimentação de cetáceos, refletindo na busca de áreas mais apropriadas para evitar predadores (SCOTT; WELLS; IRVINE, 1990), acasalar (WELLS; IRVINE; SCOTT, 1980) e forragear (IRVINE et al., 1981).

Tursiops truncatus (Montagu, 1821), conhecido popularmente como boto-da-tainha na costa sul do Brasil, é uma das espécies mais estudadas de mamíferos marinhos, devido ao hábito costeiro e presença em cativeiros (SHANE; WELLS; WURSIG, 1986). Este pequeno cetáceo, pertencente à família Delphinidae, ocorre em

águas tropicais e temperadas e utiliza uma ampla variedade de habitats, como baías, lagoas, estuários, e desembocaduras de rios (WELLS; SCOTT, 1999; CONNOR et al., 2000). Predador de topo de cadeia, o boto-da-tainha alimenta-se, principalmente, de peixes e cefalópodes e é conhecido pela alta plasticidade em relação às estratégias de forrageio (SHANE, 1990). A flexibilidade comportamental de *T. truncatus* fica explícita nos estudos de padrões sociais (e.g. WELLS; SCOTT; IRVINE et al., 1987; DAURA-JORGE et al., 2012). Extremamente social, o boto-da-tainha tende a se organizar em unidades dinâmicas, que aparentemente são moldadas por múltiplos aspectos ecológicos e sociais (MANN et al., 2000). Para muitas populações de *T. truncatus* sugeriu-se uma dinâmica social do tipo fissão-fusão (CONNOR et al., 2000), caracterizada por associações de curta duração entre os indivíduos, com frequente alteração na composição de pequenos grupos.

A espécie é amplamente estudada em relação aos seus padrões comportamentais (WELLS; SCOTT; IRVINE, 1987; SHANE, 1990; CONNOR et al., 2000) e uso de habitat. O uso do habitat varia entre populações e indivíduos da espécie, sendo que já foi observada a preferência de *Tursiops truncatus* na utilização de áreas rasas (IRVINE et al., 1981), áreas de maior declividade e profundidade (INGRAN; ROGAN, 2002) e áreas de canal com correntezas (BALLANCE, 1992; HARZEN, 1998). O efeito do ciclo de maré também já foi amplamente estudado (IRVINE; WELLS, 1972; WÜRSIG; WÜRSIG, 1979; SHANE, 1980, 1990; GRUBER, 1981; HARZEN, 1998; 2001), porém os padrões observados são divergentes, dependendo da escala de observação.

Em uma mesma população, podem existir variações individuais no uso do habitat e tamanho da área de vida. O conceito de área de vida pode ser definido como “a área percorrida pelo indivíduo em suas atividades normais de alimentação, acasalamento e cuidado dos filhotes” (BURT, 1943). O tamanho corporal e as necessidades fisiológicas de um animal ditam a quantidade de energia necessária para manter este indivíduo. A abundância, distribuição e disponibilidade de recursos de um habitat determinam o tamanho da área em que o animal necessita para satisfazer seus requerimentos energéticos. Por ser predador de topo de cadeia, é esperado que *T. truncatus* apresente grandes áreas de vida.

Aparentemente, existe uma correlação inversa entre o tamanho da área de vida e a produtividade do habitat (SANDELL, 1989). Cetáceos têm uma mobilidade muito grande e são capazes de viajar longas distâncias em pequenos períodos de tempo (WILSON; THOMPSON; HAMMOND, 1997), o que pode promover a utilização de

grandes áreas de vida desses animais. *T. truncatus* apresenta uma ampla variedade de estratégias de uso espacial. Algumas populações têm indivíduos com alto grau de residência e fidelidade à área e apresentam uma pequena e produtiva área de vida (SHANE, 1980; SIMÕES-LOPES; FABIAN, 1999; BEARZI et al., 2008; FRUET et al. 2011). Outras, são compostas por indivíduos transeuntes, que utilizam uma vasta gama de ambientes temporários e apresentam uma área de vida grande (BALLANCE, 1992; DEFRAN et al., 1999; SILVA et al., 2008).

No ambiente marinho, a distribuição temporal e espacial dos peixes é pouco conhecida. Em um habitat em que o recurso é distribuído em manchas, como os cardumes, ele pode ser imprevisível no espaço, visto que as presas são móveis e, no tempo, visto que as presas podem sofrer variação sazonal. No entanto, os predadores podem obter vantagem usando comportamentos de busca restritos à área (SMITH, 1974; HASKELL, 1997) de acordo com a percepção do habitat em que se encontram. Esta estratégia geralmente proporciona uma maior eficiência do que a busca aleatória por alimento (BENHAMOU, 1992), envolvendo o uso de busca intensiva e extensiva. A busca intensiva ocorre quando os animais intensificam seus esforços de busca em áreas onde alimentos foram encontrados previamente, ao reduzir sua velocidade de deslocamento e percorrer caminhos sinuosos (C_ZILLY; BENHAMOU, 1996). Em contraste, a busca extensiva ocorre quando animais deixam uma área que oferece uma baixa qualidade alimentar, deslocando-se rapidamente e em direção única. Assim, a percepção da qualidade do ambiente dita que tipo de busca deve ser realizado, para encontrar a próxima presa, tendo uma grande influência nos padrões de forrageamento (FORTIN, 2002).

No Brasil, o boto-da-tainha está presente ao longo de toda a costa (PINEDO; ROSAS; MARMONTEL, 1992) e, no litoral sul do país, a espécie pode ser frequentemente avistada em águas costeiras, incluindo foz de rios, lagunas e manguezais (SIMÕES-LOPES, 1991; SIMÕES-LOPES; XIMENEZ, 1993). Registros de encalhes indicam uma distribuição contínua da espécie ao longo da costa do estado de Santa Catarina (CHEREM et al., 2004). Uma população residente de *T. truncatus* pode ser avistada, ao longo de todo o ano, no maior complexo lagunar do estado, adjacente à cidade de Laguna (SIMÕES-LOPES; FABIÁN, 1999; DAURA-JORGE et al., 2012). Esta população vem sendo estudada ao longo das últimas décadas, com foco na estratégia de forrageamento cooperativo com pescadores artesanais (SIMÕES-LOPES, 1991; SIMÕES-LOPES; FABIÁN; MENEGUETI, 1998; SIMÕES-LOPES;

FABIÁN, 1999) e sua influência na dinâmica populacional, padrões de uso espacial e estrutura social (DAURA-JORGE, 2011; DAURA-JORGE et al., 2012).

Na ilha de Santa Catarina, observou-se a presença de *T. truncatus* em toda a região costeira e em águas protegidas das Baías Norte e Sul, em mar aberto de toda a porção leste da ilha e nas suas porções continentais ao norte e ao sul (WEDEKIN et al., 2008). No entanto, o conhecimento a respeito desses grupos é reduzido e não se sabe ao certo, se eles compõem uma única população definida ou fazem parte de outra população fonte.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Investigar a ocorrência de boto-da-tainha (*Tursiops truncatus*) no extremo sul da Ilha de Santa Catarina e inferir padrões gerais de distribuição, uso da área e comportamento.

2.2. Específicos

1. Descrever a frequência de ocorrência e padrões de movimentação ao longo do ano;
2. Investigar a relação entre ocorrência e movimentação, com variáveis ambientais, tais como: flutuação do nível de maré, período do dia e fases da lua;
3. Verificar o tamanho médio, a composição e o grau de coesão dos grupos;
4. Descrever padrões comportamentais dos grupos na área de estudo;
5. Relacionar os resultados com alguns descritores de habitat que caracterizam a área de estudo.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

A área de estudo está localizada na Ilha de Santa Catarina (Florianópolis), no estado de Santa Catarina (Figura 1). A Baía Sul da Ilha de Santa Catarina está situada entre a porção central e o extremo sul Ilha de Santa Catarina e o continente, coordenadas 27°84'01'' S - 48°57'50'' W no extremo sul, no canal que liga o Oceano Atlântico à baía e 27°59'89'' S - 48°56'72'' W no extremo norte, no canal que liga a Baía Sul e a Baía Norte, embaixo da ponte Hercílio Luz. A baía é delimitada por costões

rochosos, praias estreitas e de pequena extensão, formadas por areias grossas e ricas em material biogênico constituído, principalmente, de fragmentos de conchas de moluscos; restingas pouco expressivas com vegetação fixadora de dunas e afetadas pela atividade antrópica; e, manguezais sobre as planícies de maré e marismas (SALLES et al., 1992). Sua área total é de 135.308.176 m² e suas maiores profundidades encontram-se nos canais, ao sul e ao norte, que atingem aproximadamente 30 metros, sendo que o restante da baía tem águas mais rasas. O canal no extremo sul da baía é estreito, com aproximadamente 1000 metros entre o costão de Naufragados e a “Ponta do Papagaio”, no entanto, a Ilha de “Araçatuba” está localizada no meio do canal. Assim, por ser estreito, este canal produz as maiores correntes de toda a Ilha de Santa Catarina.

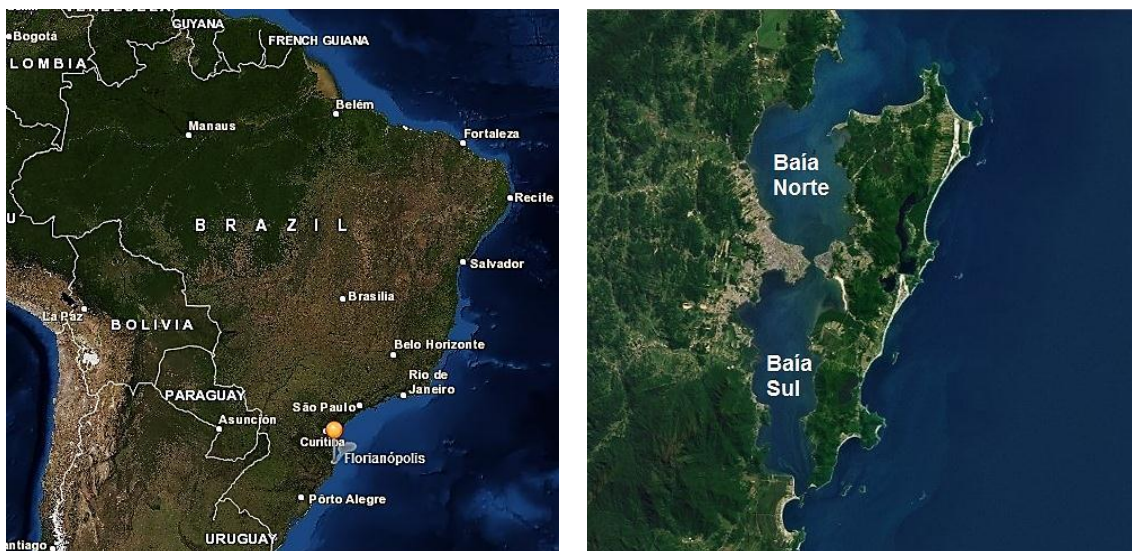


Figura 1: Área de estudo, localizada ao sul da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. Fonte: ArcGIS

A baía é um espaço receptor de muitos fluxos fluviais, continentais e insulares, sendo o Rio Tavares, o mais importante fluxo fluvial da Baía Sul (SALLES *et al.*, 1992). O substrato da baía é predominantemente lodoso e areno-lodoso com biodetritos.

Os ventos predominantes na costa de Santa Catarina são os do quadrante nordeste, variáveis de NNE até ENE, soprando principalmente na primavera e no verão. Os ventos de quadrante sul são predominantes durante o inverno e, junto com os ventos oeste, são mais fortes do que o vento nordeste. Os ventos do leste levantam ondas altas e são acompanhados de prolongadas chuvas e temporais elétricos. A mudança de ventos

nesta região é brusca, passando de uma direção à outra, sem período de calmaria (SORIANO-SIERRA, 2005).

O movimento das águas na baía está principalmente relacionado com as correntes geradas pelo ingresso da maré e, em menor escala, com aquelas induzidas pela ação dos ventos. A maré tende a ingressar ao longo de um esteiro, compreendido entre a ilha de Santa Catarina e o continente, promovendo fenômenos oscilatórios sucessivos (SORIANO-SIERRA, 2005). Seu ingresso ocorre ao sul, na latitude da Ponta dos Naufragados e, ao norte, o fluxo propaga-se a partir do paralelo que passa pela Ilha de Anhatomirim, gerando duas correntes de fluxos que se propagam em sentidos opostos e convergentes para a região central deste plano d'água.

3.2. Coleta de dados

As observações foram realizadas de pontos fixos, em locais que permitiam uma boa visualização dos animais em toda a área de estudo (Figura 2). O ponto 1 ($27^{\circ} 49'05''$ S - $48^{\circ} 33'54''$ W) localiza-se na praia mais ao sul da Caieira da Barra do Sul e permite a visualização de uma porção da Baía Sul. Já o ponto 2 ($27^{\circ}50'10''$ S - $48^{\circ} 34'13''$ W) encontra-se no costão rochoso localizado à direita da praia de Naufragados. Este último permite a visualização da praia de Naufragados, de uma porção de mar aberto do Oceano Atlântico, do canal que liga o mar à Baía Sul e, também, de uma porção da Baía.



Figura 2: Mapa da área de estudo com a localização dos pontos fixos de observação, o canal que conecta a Baía Sul ao Oceano Atlântico e a praia de Naufragados. As manchas claras indicam o campo de visão aproximado do observador, utilizando-se um binóculo. Fonte: ArcGIS

A coleta de dados era iniciada no momento em que a equipe de campo chegasse ao ponto de observação. Os períodos do dia amostrados foram os seguintes: manhã (07:00hs - 12:00hs) e tarde (12:01hs - 19:00hs), sendo que em cada saída foram coletados dados de, no mínimo, um destes períodos. A equipe de campo era composta por, no mínimo, dois pesquisadores equipados com: binóculo, relógio, planilha de campo e câmera fotográfica.

Quando um grupo de botos era avistado, e durante sua permanência no campo de visão dos observadores, a amostragem utilizada seguiu a metodologia de grupo focal (LEHNER, 1996), na qual o grupo de animais é foco de observação durante todo o período amostral. Foram realizadas observações contínuas durante todo o tempo em que os botos permaneceram no campo de visão dos observadores e os registros, na ficha de campo, foram feitos a cada 5 minutos. Estes foram: tamanho e coesão do grupo, movimentação, presença ou ausência de filhotes e estados comportamentais predominantes.

Além do ponto fixo na Baía, foram realizadas saídas embarcadas que percorriam um transecto pré-definido de aproximadamente 4,5 km, com um ponto localizado na Baía e outro na praia de Naufragados (Figura 3). Quando ocorria encontro com grupos de *T. truncatus*, os dados eram coletados e, sempre que possível, os indivíduos eram seguidos para registro fotográfico.



Figura 3: Transecto percorrido de barco da Caieira da Barra do Sul até a praia de Naufragados. Fonte: ArcGIS

Uma avistagem foi definida como uma observação ininterrupta de um grupo (GENOV et al., 2008). O conceito de grupo foi adaptado de Shane (1990), definindo-se um grupo como uma agregação de animais em aparente associação, movendo-se em uma mesma direção, geralmente engajados em um mesmo comportamento predominante.

A metodologia de determinação da coesão entre os indivíduos no grupo foi adaptada de BONIN (2001), considerando-se três possíveis índices de coesão, definidos com base na distância estimada visualmente entre os indivíduos do grupo. Os índices considerados foram: 1) indivíduos distantes mais de 50 m; 2) indivíduos distantes entre 10 a 50 m; e 3) indivíduos com a distância máxima de 10 m. Em relação à composição do grupo, foram diferenciados adultos de filhotes. Os filhotes foram considerados aqueles indivíduos que permanecem em associação com um adulto a maior parte do tempo; apresentam tamanho corpóreo de no máximo metade do adulto; apresentam nadadeira dorsal curta e arredondada e coloração cinza, mais claro que os adultos (BEARZI; NOTARBARTOLO-DI-SCIARA; POLITI, 1997).

Informações comportamentais foram coletadas durante todo o tempo em que os animais estiveram no campo de visão do observador. O estado comportamental predominante do grupo-foco foi definido com base em eventos comportamentais pontuais e instantâneos (ALTMANN, 1974). Os estados considerados foram adaptados de Shane (1990), como: alimentação (mergulhos curtos e em direções variadas, eventos

de superfície abundantes e frequente associação com aves); deslocamento (mergulhos sincronizados e em uma única direção); repouso (ausência de eventos de superfície e movimentos lentos) e socialização (atividades de interação entre os indivíduos, frequentemente com atividades aéreas e com nenhum outro comportamento predominante evidente).

Dados referentes às condições ambientais foram registrados periodicamente ao longo de todo o período de observação, principalmente o estado de maré. Consultas da tábua de maré e condições climáticas foram realizadas no dia de campo e serviram como fonte auxiliar de dados. Além das condições abióticas, foram coletadas informações a respeito da fauna associada aos botos presentes na área de estudo.

Durante o período de observação direta dos botos foi registrada a ocorrência ou não, de associação com aves marinhas. As espécies avistadas foram identificadas a partir de observação em campo e registros fotográficos. Quando houve interação, o comportamento predominante das aves foi registrado. Também foram registradas interações de indivíduos de *T. truncatus* com as redes de maricultura presentes na Baía Sul. A interação foi considerada existente quando os indivíduos estavam próximos às redes (distância menor do que 30 m) e apresentavam comportamento de forrageio.

Para a análise dos dados relacionados à interação com maricultura, foram utilizados apenas dados coletados no Ponto Fixo 1, que permitia boa visualização de uma área específica com redes de maricultura (área A1; Figura 4). Esta área compreende um cultivo de ostras e uma faixa externa que alcança até 30 metros de distância das redes.

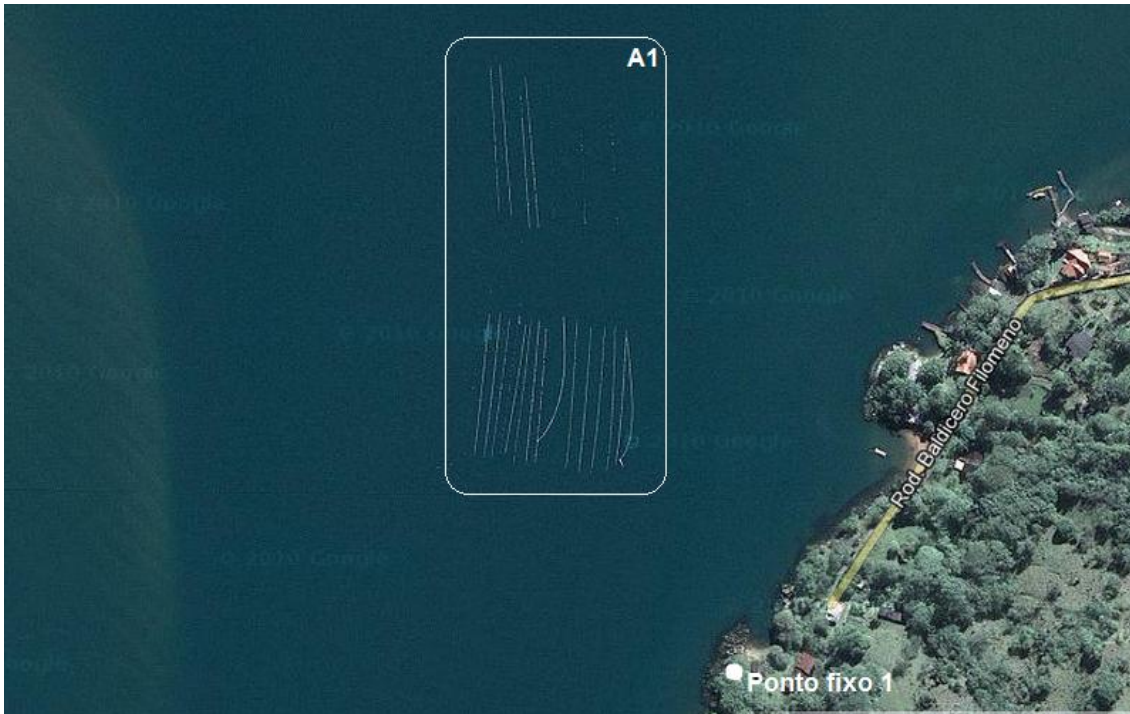


Figura 4: Ponto fixo de observação e área de Maricultura (A1). Fonte: Google Earth

3.3. Análise de dados

Com o objetivo de avaliar se houve algum padrão de variação sazonal na ocorrência do grupo na área de estudo, foram calculadas as frequências de avistagem, por estação do ano; e, em relação à temporada da tainha. Estas foram calculadas da seguinte forma: $FA = NA / NT$

Sendo “FA” a frequência de avistagem, “NA” o número de dias amostrados com avistagem de *T. truncatus* e “NT” o número total de dias amostrados.

As estações definidas foram: Outono (Março, Abril, Maio); Inverno (Junho, Julho e Agosto); Primavera (Setembro, Outubro, Novembro); Verão (Dezembro, Janeiro, Fevereiro). Foram agrupados em cada estação do ano, os meses que apresentam maior semelhança em relação a algumas variáveis climáticas, tais como: temperatura, pluviosidade e vento.

Para calcular a ocorrência em relação à temporada da tainha, foram definidos três períodos amostrais: a temporada da tainha (Maio, Junho e Julho), caracterizando-se por ser um período com elevada abundância do peixe na área de estudo; o período anterior à temporada (Fevereiro, Março, Abril) e o posterior à temporada (Agosto, Setembro, Outubro), esses dois com menor abundância do peixe.

O teste do Qui-quadrado (χ^2 ; 5%) foi utilizado para analisar possíveis variações na frequência de avistagem e nos padrões comportamentais dos grupos em relação às variáveis ambientais: estado da maré, período do dia, fase da lua, área de observação, sazonalidade. Para analisar a associação dos índices de coesão com os padrões comportamentais e com as áreas de observação, também foi utilizado o teste do Qui-quadrado (χ^2 ; 5%) (SOKAL; ROHLF, 1995). A variação do tamanho de grupo foi avaliada utilizando-se Modelos Lineares Generalizados (MLG), com base em uma distribuição binomial negativa. As possíveis variáveis explicativas consideradas foram a estação do ano, o estado de maré, o período do dia, o estado comportamental, o local de observação e o ano de observação. Com estas variáveis, um conjunto de modelos foi construído, partindo do mais complexo para o mais simples (*Stepwise reduction*; c.f. ZUUR et al., 2009). O modelo mais parcimonioso foi selecionado pelo critério de informação de Akaike (AIC) (c.f. BURNHAM; ANDERSON, 2002). Todos os testes foram realizados no programa “R”.

4. RESULTADOS

4.1. Ocorrência

Entre Abril de 2011 e Novembro de 2012, foram realizados 53 dias de observações na área de estudo, totalizando aproximadamente 188 horas de esforço amostral, com média diária de 3h32min de observação. O esforço de observação, ou seja, tempo total de observação direta dos botos foi de 12 horas (6,5% do esforço) e o tempo de observação contínua do mesmo grupo variou entre 5min a 65min, com média de 20min.

A frequência de avistagem de *T. truncatus* foi de 51%, sendo que foram observados indivíduos em 27 dos 53 dias de observação. O esforço de amostragem foi desigual em relação às diferentes formas de observação (pontos fixos e saídas embarcadas), justificando a correção pelo esforço (Tabela 1).

A frequência de avistagem entre as observações de ponto fixo e embarcadas não foi estatisticamente significativa ($X^2=2,241$, gl.=2, $p=0,326$), mas a variação no sucesso de observação, ou seja, no percentual de tempo de observação direta dos botos entre os métodos foi ($X^2= 555.5057$, gl. = 2, $p\text{-value} < 0,001$). A forma de amostragem que garantiu o melhor sucesso de observação foi a embarcada, na qual 31% do tempo de

amostragem teve observação direta dos botos. Entre os pontos fixos, o que permitiu mais tempo de observação dos animais foi o 2, localizado no costão de Naufragados.

Tabela 1: Dados referentes às diferentes formas de amostragem na área do estudo.

Forma de observação	Amostragem	Amostragem com avistagem	Frequência de avistagem (%)	Esforço amostral (h)	Esforço de observação (%)
Ponto Fixo 1 (Caieira)	40	16	40	144	3
Ponto Fixo 2 (Naufragados)	11	7	64	38	14
Embarcada	11	4	36	7	31

Em 78% (n= 21) dos dias em que os botos estiveram presentes, foi avistado um único grupo durante todo o período de observação. Em 15% (n=4) das ocasiões, foram avistados 2 grupos e, em 7% (n=2) das ocasiões, foram encontrados mais de 2 grupos (3-4).

4.2. Sazonalidade

Não houve variação significativa na frequência de avistagem dos botos em relação às estações do ano (Figura 5; $X^2=0,217$, gl.=3, $p=0.975$). Em apenas dois meses (Abril e Setembro de 2011) dos 20 amostrados, não houve avistagem de qualquer indivíduo.

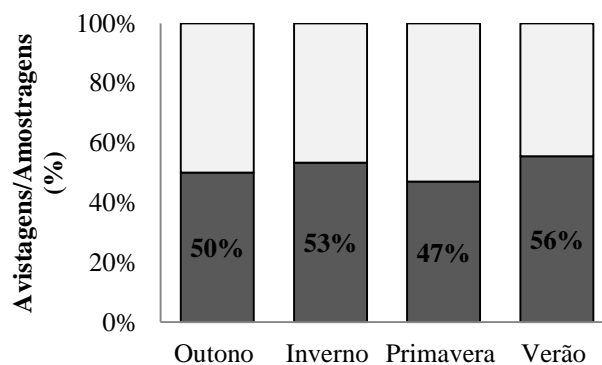


Figura 5: Variação da frequência de avistagens em relação às estações do ano (Outono, Inverno, Primavera e Verão), no sul da Ilha de Santa Catarina.

Com o objetivo de analisar a variação na ocorrência de *T. truncatus* em relação à temporada da tainha, os dados entre os dois anos de estudo foram testados separadamente. Em 2011, a ocorrência de botos durante a temporada da tainha (Maio, Junho e Julho) foi muito acima das ocorrências do período anterior (Fevereiro, Março, Abril) e posterior (Agosto, Setembro, Outubro) (Figura 6A; $X^2=8,2286$, gl.=2, $p=0,0163$). No entanto, o mesmo padrão não se repetiu no ano de 2012 (Figura 6B), sendo que a maior frequência observada durante a temporada da tainha não foi estatisticamente significativa ($X^2=0,4366$, gl.=2, $p=0,8039$).

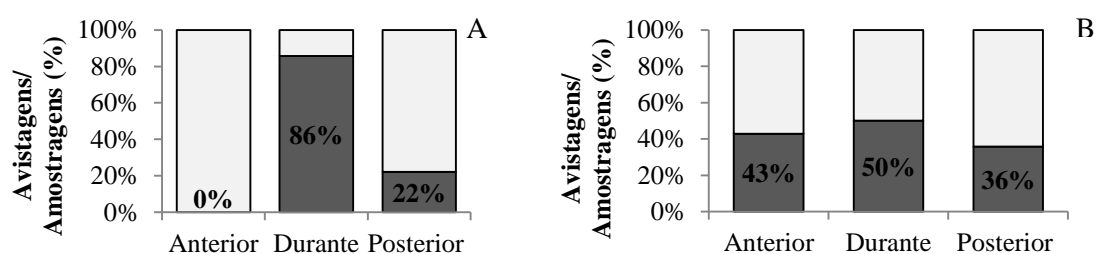


Figura 6: Variação na frequência de avistagem dos botos em relação à temporada da tainha, em 2011 (A) e em 2012 (B).

Em 2012, a safra da tainha foi significativamente menor do que em 2011 (Figura 7). Fato esse, que poderia justificar a diferença em relação às variações de avistagem dos botos entre os anos. De acordo com os dados da estatística pesqueira industrial de Santa Catarina (UNIVALI), provenientes do “Grupo de Estudos Pesqueiros”, a produção desembarcada da pesca industrial da tainha, em 2012, foi de aproximadamente 918 toneladas, mais de 4 vezes menor do que a produção de 2011, que somou aproximadamente 3990 toneladas. Em 2011, foram realizados 117 desembarques durante a temporada, mais do que o dobro registrado em 2012, que teve apenas 46 desembarques.

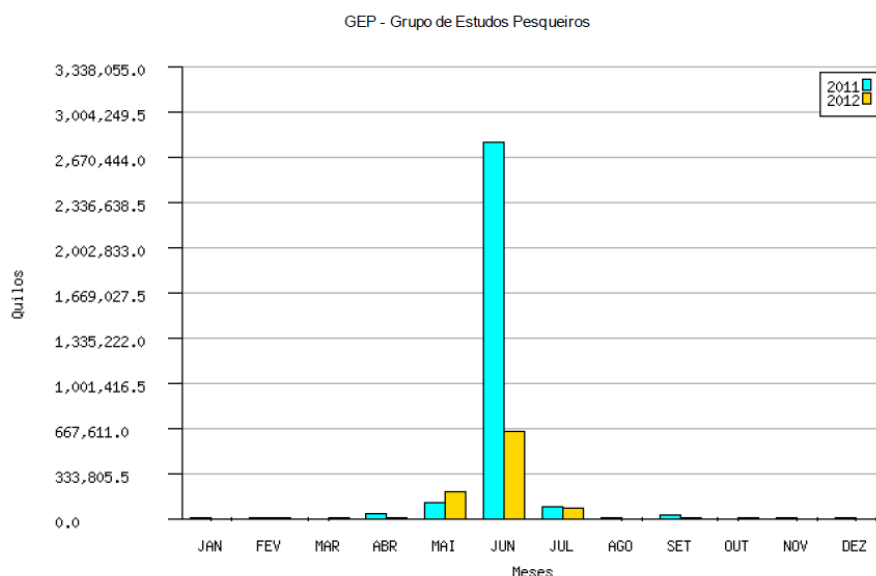


Figura 7: Comparação entre as produções de desembarque (em quilos), da pesca industrial da tainha, nos anos de 2011 e 2012. Fonte: Estatística pesqueira industrial de Santa Catarina, UNIVALI.

4.3. Composição do grupo

4.3.1. Tamanho de grupo

O tamanho de grupo variou entre 2 e 15 indivíduos, com média de 5,3 indivíduos por grupo avistado. Utilizando Modelos Lineares Generalizados (MLG) para avaliar a variação no tamanho de grupo quanto a estação do ano (fEstação), o estado de maré (fMaré), o período do dia (fPeríodo) e o estado comportamental (fCompt), o local de observação (fDF) e o ano de observação (fAno), nota-se que o modelo mais parcimonioso inclui apenas a variável ano, ou seja, o tamanho de grupo foi maior para o ano de 2012 quando comparado com 2011 (Tabela 2; Tabela 3; Figura 8).

Tabela 2: Seleção de modelos. Em negrito, modelo mais parcimonioso para explicar a variação no tamanho de grupo.

Modelos	AIC
Grupo~fEstação+fAno+fMare+fPeriodo+fCompt+fDF	187,26
Grupo~fEstação+fAno+fMare+fCompt+fDF	185,46
Grupo~fEstação+fAno+fCompt+fDF	184,26
Grupo~fAno+fCompt+fDF	183,80
Grupo~fAno+fDF	182,04
Grupo~fAno	181,18

Tabela 3: Coeficientes do modelo selecionado.

	Estimativa	Erro Padrão	Valor de z	P
Intercepto	1,386	0,182	7,641	2.15e-14***
fAno2012	0,398	0,214	1,859	0,048*

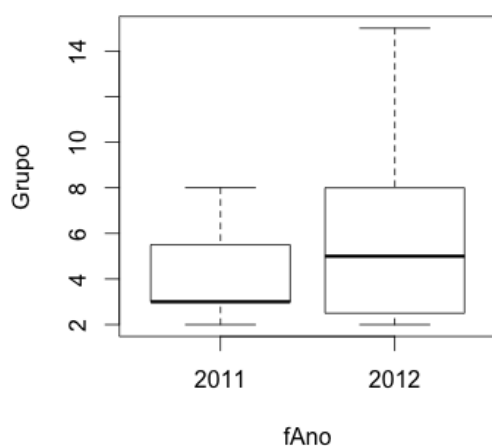


Figura 8: Boxplot da variação no tamanho dos grupos de *T. truncatus* observados no extremo sul da Ilha de Santa Catarina, entre os anos de 2011 e 2012.

4.3.2. Coesão

Na maior parte do tempo (46%) em que os botos foram observados, a coesão do grupo foi alta (índice 3). Em 35,5% do tempo os botos estavam em coesão intermediária (índice 2) e na menor parte do tempo (18,5%) os grupos apresentaram coesão baixa (índice 1).

A coesão dos grupos variou em relação aos estados comportamentais ($X^2=127,912$, gl. = 2, $p < 0,05$). Quando o grupo estava em comportamento de alimentação, a tendência foi de estar mais coeso e quando estava em comportamento de deslocamento, a tendência foi de estar menos coeso (Figura 9A). Também houve flutuação significativa na coesão dos grupos em relação à área de avistagem (Figura 8B; $X^2=11,6084$, gl.=2, $p < 0,003$). Quando os grupos estavam fora da baía, permaneceram mais tempo em coesão intermediária (47%) e quando estavam dentro da baía, permaneceram mais tempo em coesão alta (52%) (Figura 9B).

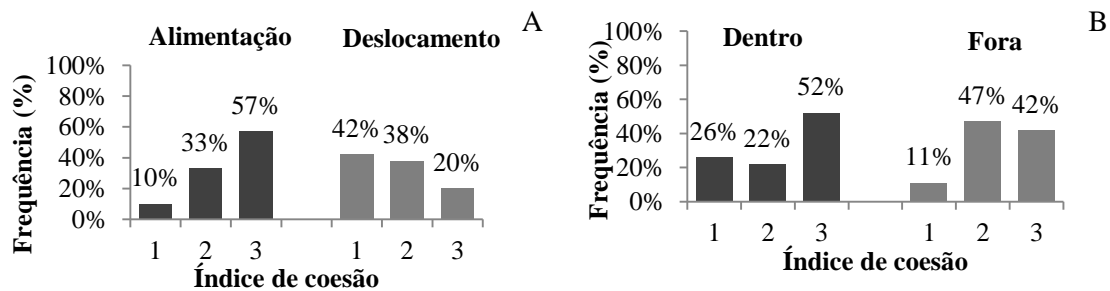


Figura 9: A) Variação do índice de coesão em relação aos estados comportamentais; B) Variação do índice de coesão em relação às áreas de avistagem de *Tursiops truncatus* (dentro e fora da baía).

4.3.3. Presença de filhotes

Em 15 (42%) dos 36 grupos avistados foi observada a presença de filhotes, sendo que, em 80% das ocasiões foi observado apenas um filhote por grupo e nos 20% restantes foram avistados 2 filhotes por grupo. A ocorrência de grupos com filhotes foi de 38% dentro da baía e 43% fora dela.

Em relação às estações do ano, a maior avistagem de grupos com filhotes foi durante o verão (50%), seguida pelo inverno (44%), enquanto primavera e outono obtiveram a mesma frequência (38%). Contudo, esta diferença não foi significativa estatisticamente ($X^2=0.9577$, gl.=3, $p=0,3121$).

4.4. Variações comportamentais

Alimentação (72%) foi o comportamento observado com maior frequência, seguido de deslocamento (27%). Socialização foi raramente observado (1%) e repouso não foi observado em nenhuma das ocasiões.

A frequência dos padrões comportamentais não variou em relação às estações do ano ($X^2=4.5143$, gl.=3, $p=0,211$), porém variou entre os diferentes períodos do dia ($X^2=18,9915$, gl.=1, $p<0,001$). Enquanto a frequência de alimentação diminuiu no período da tarde, a frequência de deslocamento aumentou (Figura 10A). Também houve variação na frequência dos estados comportamentais entre os estágios de maré ($X^2=28,2926$, gl.=1, $p<0,001$), sendo que, enquanto a frequência de alimentação decresceu do período de maré enchente para o período de maré vazante, a frequência de deslocamento aumentou (Figura 10B).

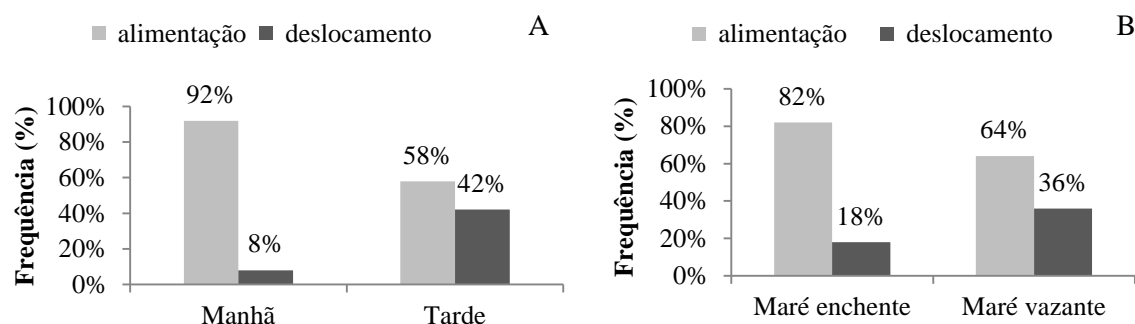


Figura 10: Variação nas frequências comportamentais em relação aos períodos: Tarde e manhã (A) e maré enchente e maré vazante (B).

4.5. Variações ambientais

4.5.1. Maré

A frequência de avistagem dos botos não diferiu significativamente entre os estágios de maré enchente e vazante (Figura 11A), no entanto, observou-se um padrão de movimentação dos indivíduos relacionado à variação da maré ($X^2=4.6587$, $gl.=1$, $p=0,0309$). A entrada dos botos na baía ocorreu, em 65% ($n=13$) dos casos, em períodos de maré enchente e a saída dos botos ocorreu, em 71% ($n=12$) dos casos, em períodos de maré vazante (Figura 11B).

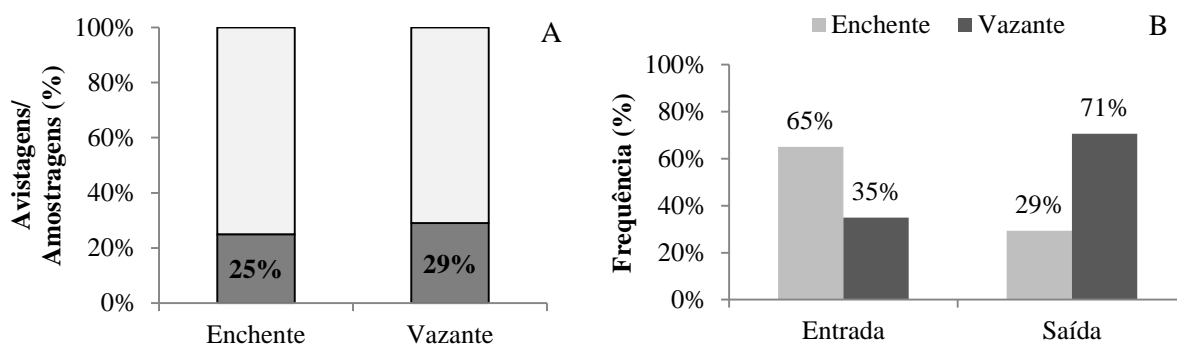


Figura 11: A) Variação na frequência de avistagens em relação aos estados da maré (enchente e vazante); B) Variação da movimentação de *Tursiops truncatus* na baía em relação aos estados de maré (enchente e vazante).

4.5.2. Período do dia

A avistagem de botos foi maior no período da tarde do que no da manhã (Figura 12A), porém esta diferença não foi significativa ($X^2=3,6062$, $gl.=1$, $p=0,057$). Apesar da

maior frequência de saída dos botos no período da tarde (82%; n=14) do que no período da manhã (18%; n=3), não houve nenhum padrão significativo de movimentação dos indivíduos em relação ao período do dia ($X^2=3.1374$, gl.=1, $p=0.07652$; Figura 12B).

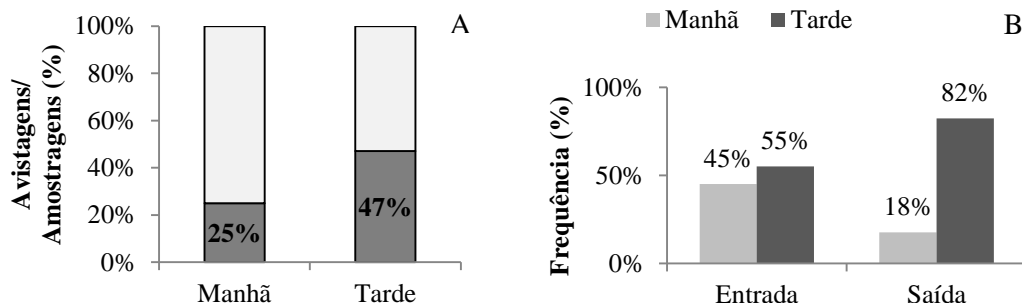


Figura 12: A) Variação na frequência de avistagens em relação aos períodos do dia (manhã e tarde); B) Variação da movimentação de *Tursiops truncatus* na baía em relação aos períodos do dia (manhã e tarde).

4.6. Interações

4.6.1. Aves

Em 15 (47%) das 36 avistagens registradas ao longo de todo o período de estudo ocorreram interações entre aves marinhas e *T. truncatus* e, em 65% do tempo em que os botos foram avistados, eles estavam em associação com aves. As espécies que interagiram com os botos foram: fragata ou tesourão (*Fregata magnificens*, Fregatidae) (MATHEWS, 1914); trinta-réis (*Sterna* sp., Laridae) (LINNAEUS, 1758); biguá (*Phalacrocorax brasilianus*, Phalacrocoracidae) (GMELIN, 1789), gaiivota (*Larus dominicanus*, Laridae) (LICHTENSTEIN, 1823) e atobás-marrons (*Sula leucogaster*, Sulidae) (BODDAERT, 1783).

Em geral, as interações caracterizaram-se pela aproximação das aves marinhas a um grupo de botos e pela atividade de forrageio de ambos os grupos. Em 88% do tempo em que as associações foram observadas, os botos apresentavam comportamento predominante de alimentação e, em 12% do tempo, o comportamento predominante foi de deslocamento, provavelmente associado à atividade de forrageio.

Cada espécie de ave teve um comportamento peculiar na associação. As fragatas permaneciam sobrevoando o grupo de botos e se aproximavam na tentativa de capturar um peixe na superfície. Foram observados episódios em que as fragatas capturaram

peixes diretamente da boca dos botos, tanto como peixes que foram arremessados para o ar pelos indivíduos de *T. truncatus*. Além disso, era comum observar grupos de fragatas perseguindo o grupo de botos em deslocamento.

Os biguás permaneciam, grande parte do tempo, pousados sobre rochas no costão da baía ou sobre bóias de maricultura. Em situação diferente, quando um grupo de botos estava presente na área, os biguás permaneciam na água, próximos ao grupo e em atividade de mergulho. As gaivotas, trinta-réis e atobás-marrons sobrevoavam a área e mergulhavam ao redor do grupo de botos. Gaivotas e atobás-marrons também foram observados na superfície da água, próximos aos botos, capturando peixes na superfície.

Na maior parte do tempo (83%) diferentes espécies de aves estavam em associação com os botos. A frequência de interações variou em relação às espécies de aves marinhas (Figura 13), sendo que a fragata manifestou a maior frequência de interação (56%).

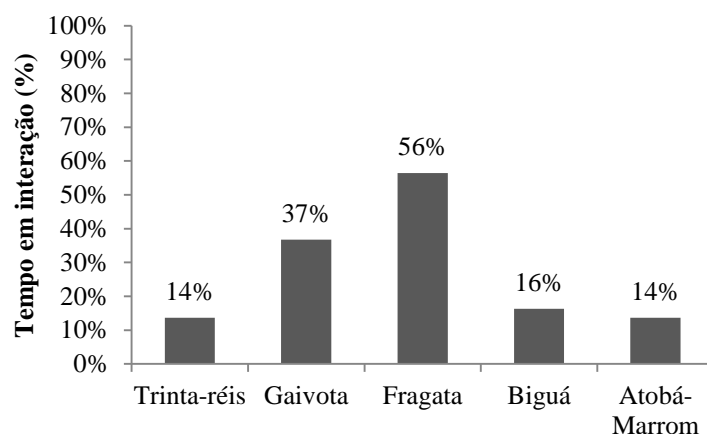


Figura 13: Percentual do tempo em que os indivíduos de *Tursiops truncatus* permaneceram em associação com cada espécie de ave, durante todo o tempo em que foram observados.

A frequência de interações entre os botos e as aves marinhas variou dentro e fora da baía ($X^2=3,9546$, gl. =1, $p=0,0467$). Dentro da baía ocorreu interação em 8 (35%) das 23 avistagens de *T. truncatus*, enquanto fora ocorreu interação em 9 (69%) das 13 avistagens (Figura 14). Além disso, fora da baía as aves permaneceram em associação com os botos por 80% do tempo em que havia presença de *T. truncatus* na área, enquanto dentro da baía ocorreu interação durante 50% do tempo.

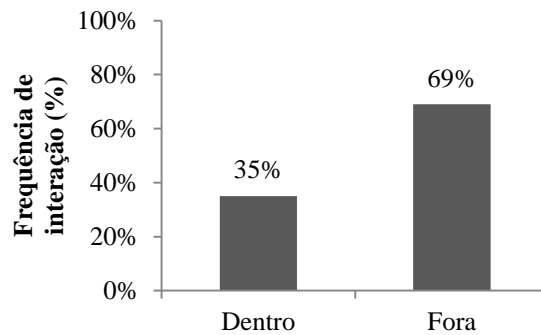


Figura 14: Variação na frequência de interação entre as áreas de avistagem de *Tursiops truncatus* (dentro e fora da baía).

Tanto dentro, como fora da baía ocorreu interação entre *T. truncatus* e todas as espécies de aves marinhas citadas. Porém, a frequência de associação de cada espécie variou dentro e fora da baía ($X^2=33,6299$, gl.=4, $p < 0,05$). Trinta-réis e biguás estiveram mais tempo em associação com os botos dentro da baía do que fora dela, enquanto a situação contrária ocorreu com as fragatas, atobás-marrons e gaivotas (Figura 15).

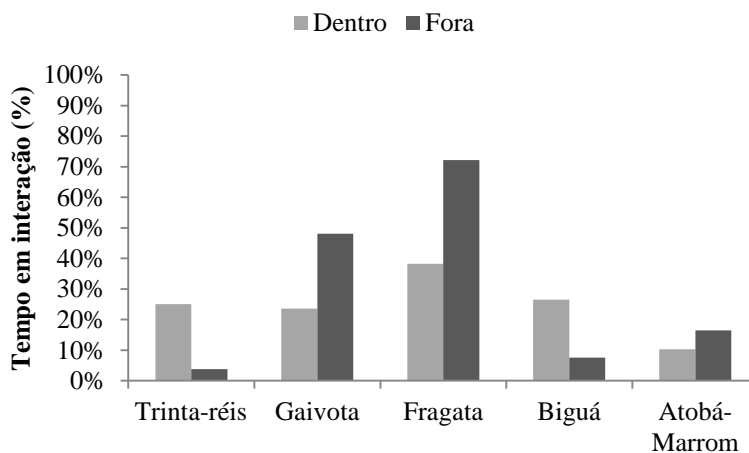


Figura 15: Percentual de tempo em que indivíduos de *Tursiops truncatus* permaneceram em associação com cada espécie de ave, dentro e fora da baía.

4.6.2. Maricultura

Na população de *T. truncatus* que ocorre no sul da Ilha de Santa Catarina, foi observada uma preferência de indivíduos por se alimentarem próximos às redes de

maricultura presentes na baía (Figura 16). Os botos foram avistados forrageando individualmente ou cooperativamente próximos às redes em oito (44%) das 18 ocasiões em que foram avistados. No entanto, durante as saídas embarcadas, a interação também foi observada em outros pontos da baía onde as redes de maricultura estavam presentes.



Figura 16: Área do cultivo de ostra, localizado na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina e um indivíduo de *Tursiops truncatus* forrageando próximo às redes.

Foi observada uma notável preferência dos botos em forragearem próximos às redes em estado de maré enchente, sendo que, em todas as 8 vezes em que houve interação, a maré estava neste estado. Também era frequente observar espécies de aves forrageando próximas às áreas de maricultura na presença de botos.

Em muitas ocasiões foi possível observar os botos em deslocamento a caminho das redes de maricultura e, quando estavam próximos, iniciavam suas atividades de alimentação. Houve variação significativa nas frequências comportamentais dentro e fora da área A1 ($X^2=9,6768$, $gl.=1$, $p=0,0018$). Dentro da área A1, os indivíduos permaneceram todo tempo em que foram observados em comportamento de alimentação, enquanto fora da área A1, houve comportamento de alimentação (69%) e de deslocamento (31%) (Figura 17). Repouso e socialização não foram observados, por isso foram desconsiderados da análise estatística.

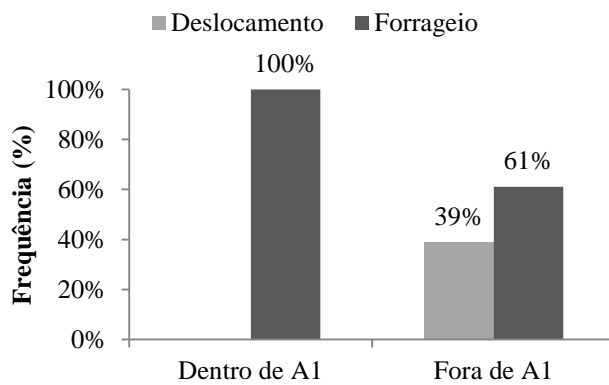


Figura 17: Frequência dos estados comportamentais dentro e fora da área de maricultura.

4.7. Registros fotográficos oportunisticos

Um indivíduo com lesões semelhantes à lobomicose (uma infecção crônica da derme) na região dorsal foi fotografado no canal de Naufragados no dia 8 de setembro de 2012 (Figura 18). Ele foi observado forrageando individualmente no canal e estava em um grupo composto por 15 indivíduos, sendo dois filhotes. O mesmo indivíduo foi fotografado em uma saída ocasional realizada no dia 24 de janeiro de 2013, no Costão do Santinho, à uma distância de 48 km do canal de Naufragados. O indivíduo estava em um grupo composto por 9 indivíduos, com a presença de 1 filhote, em comportamento de forrageio próximo ao costão rochoso esquerdo da praia.

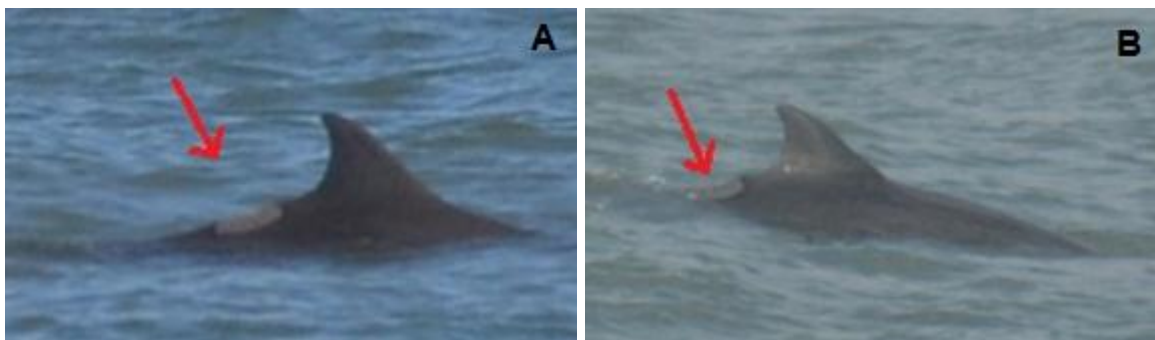


Figura 18: **A)** Foto de um indivíduo com lobomicose avistado no canal de Naufragados. **B)** Foto do indivíduo com lobomicose avistado no Costão do Santinho.

5. DISCUSSÃO

A elevada frequência de avistagens de *T. truncatus* ao longo de todo ano, no extremo sul da Ilha de Santa Catarina, reflete certa fidelidade pela área de estudo, considerando-se que os grupos avistados foram os mesmos. Esta frequência já era esperada considerando-se a tendência da espécie em agregar-se perto de entradas de estuários, lagoas e baías (WÜRSIG, 1978; LEATHERWOOD; REEVES, 1983; DOS SANTOS; LACERDA, 1987; BALLANCE, 1992; FERTL, 1994; WILSON; THOMPSON; HAMMOND, 1997), geralmente concentrando-se em áreas com correntes de maré (IRVINE et al., 1981; SHANE, 1980; HARZEN, 1998). Desta forma, a Baía Sul se caracteriza como um típico habitat frequentado por *T. truncatus*.

O extremo sul da ilha é claramente um habitat importante para os botos, mas não abrange toda a área de vida destes indivíduos. Em um estudo realizado por Wedekin et al. (2008), foram avistados 71 grupos de *T. truncatus* em habitats variados da região costeira da Ilha de Santa Catarina. Foram observados grupos nas Baías Norte e Sul, nos canais das baías, em manguezais e marismas, em zonas de arrebenção de praias arenosas e em mar aberto. Além disso, no presente estudo, um indivíduo foi reconhecido em grupos avistados nos dois extremos da ilha, sugerindo a existência de um grupo de *T. truncatus* que frequenta a Ilha de Santa Catarina ao longo de todo o ano e explora uma ampla variedade de habitats ao longo da costa de Florianópolis.

Este padrão observado diferencia-se do geralmente citado para populações residentes no sul do Brasil, como as populações de *T. truncatus* na Barra de Laguna (SIMÕES-LOPES; FABIÁN, 1999), na Lagoa dos Patos (DALLA ROSA, 1999) e a de *Sotalia guianensis* na Baía Norte (FLORES, 1999). Neste caso, acredita-se que exista uma pequena população, com uma grande área de vida e que, apesar de transeunte na área de estudo, apresenta alta fidelidade à ela. Alternativamente, indivíduos de *T. truncatus* podem ser residentes na área, porém devido à grande extensão de suas áreas de vida e à sua pequena população, a frequência de observação não é muito grande.

O indivíduo fotografado nos dois extremos da ilha foi reconhecido, pois apresenta na região dorsal uma lesão semelhante à lobomicose, causada pelo fungo *Lacazia loboi* (TABORDA; TABORDA; MCGINNIS, 1999). Esta mesma infecção já foi observada em indivíduos de *T. truncatus* da população residente de Laguna (SIMÕES-LOPES et al., 1993; DAURA-JORGE; SIMÕES-LOPES, 2011) e em outros

indivíduos avistados na área de estudo. Em delfinídeos, a lobomicose provavelmente está associada a distúrbios do sistema imune, possivelmente causados por exposição crônica a poluentes biológicos ou químicos (REIF et al., 2009).

O tempo de observação direta dos botos, relativo ao esforço de amostragem, foi maior no canal do que na baía, o que identifica esta como uma área de intenso uso pelos botos. Esta preferência por canais estreitos foi observada em outros estudos (HARZEN, 1998; LEATHERWOOD et al., 1988; BALLANCE, 1992; INGRAM; ROGAN, 2002). Os canais poderiam estar atuando como gargalos, agregando os botos e aumentando a frequência de avistagem na área ou serem simplesmente uma passagem para outros locais favoráveis. Porém, considerando que os animais permaneceram forrageando na área durante 73% do tempo em que foram avistados, este canal parece não ser apenas uma área de passagem, mas também uma importante área de alimentação. Isso deve-se ao fato dos canais serem estreitos e produzirem correntes, que concentram as presas, facilitando sua detecção e captura (WILSON; THOMPSON; HAMMOND, 1997; HASTIE et al., 2004).

Alimentação foi o estado comportamental mais frequente em todo o período de estudo. A socialização e o repouso foram raros ou inexistentes. Estes estados podem ter sido subestimados devido à metodologia de amostragem de grupo focal, que considera apenas o comportamento predominante, podendo mascarar a ocorrência de outros comportamentos (MANN, 1999) e pela dificuldade intrínseca de serem reconhecidos em campo.

Estes padrões comportamentais sugerem que o canal, com suas passagens estreitas e correntes e, a baía, com grande concentração de nutrientes, zooplâncton e peixes, tornam o extremo sul da Ilha de Santa Catarina uma área importante para o forrageamento de muitos predadores. Entre eles, estão os botos, várias espécies de aves e o ser humano com seus barcos de pesca. Porém, visto que o alimento não é distribuído uniformemente no espaço e sabendo-se da imprevisibilidade de sua distribuição, pergunta-se: Como os botos escolhem a melhor área para forragear?

Predadores costumam ter uma percepção da qualidade de recursos alimentares de um ambiente e, assim, são atraídos para áreas com previsíveis agregações de presas (FORTIN, 2003). Características como encostas íngremes, substratos de fundo irregulares e turbilhões de maré, podem servir como indicadores para os botos de uma área com alta rentabilidade (INGRAM; ROGAN, 2002). Portanto, *T. truncatus* obtêm

vantagens da distribuição não aleatória de suas presas ao usar comportamentos de busca (intensivo e extensivo) restritos à área (BAILEY; THOMPSON, 2006).

No presente estudo, não foi observada nenhuma variação significativa na frequência de avistagem dos botos em relação às estações do ano, revelando condições favoráveis e disponibilidade dos recursos ao longo de todo o ano. Porém, em 2011, a área foi mais frequentada pelos botos durante os meses do ano em que a tainha (*Mugil* spp.), um importante recurso alimentar da espécie (SIMÕES- LOPES; FABIAN, 1999; ACEVEDO, 1991), é mais abundante no litoral de Santa Catarina.

A tainha é um peixe costeiro, que forma grandes cardumes de superfície e tem um ciclo de vida que compreende duas etapas: desenvolvimento e maturação em estuário e desova no oceano. A maior abundância no Estado de Santa Catarina durante a temporada da tainha (Maio, Junho e Julho) ocorre em consequência da sua migração reprodutiva, quando os peixes deixam os estuários e se deslocam em grandes cardumes para desovar no oceano (VIEIRA; SCALABRIN, 1991). Considerando-se a flexibilidade comportamental de *T. truncatus* e seus habitats de alimentação generalizados, é provável que durante a estação da tainha os botos beneficiem-se da maior abundância de presas. O aumento na frequência de ocorrência de botos durante um período do ano, que esteja relacionado a uma maior abundância de presas, já foi relatado em estudos anteriores (ACEVEDO, 1991; WILSON; THOMPSON; HAMMOND, 1997).

O padrão de atividade comportamental pode variar sazonalmente em consequência da variação na distribuição das presas. Um estudo realizado com uma população residente de *Sotalia guianensis*, na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina (DAURA-JORGE et al., 2005) relatou maior atividade de alimentação dos botos durante as estações mais quentes e tendência em se movimentar mais em estações frias. Sugeriu-se que, nesta época, os botos necessitam percorrer áreas maiores em consequência da flutuação de seus recursos alimentares. No presente estudo, não foi possível analisar se houve variação comportamental relacionada à temporada da tainha de 2011, pois não ocorreu nenhuma avistagem de botos anterior à ela.

O padrão de atividade comportamental também pode variar sazonalmente devido às diferentes necessidades de consumo energético dos botos. Existem relatos de que os botos se alimentam com maior frequência durante o inverno, talvez para produzir e manter uma camada de gordura (SHANE, 1990). No entanto, esta justificativa não é

plausível no caso estudado, já que a área de estudo encontra-se em região subtropical e a temperatura da água não apresenta grandes flutuações ao longo do ano. Desta forma, como esperado, não ocorreu variação dos padrões comportamentais entre as estações do ano.

Avaliou-se a influência de variáveis ambientais na ocorrência, movimentação e padrões comportamentais dos grupos que frequentam a costa oceânica. Os dados revelaram que a presença de botos não variou significativamente em relação à nenhuma das variáveis estudadas (estado de maré, período do dia e fase da lua), porém os padrões de movimentação e os estados comportamentais diferiram em relação à algumas delas. Alimentação foi o estado comportamental mais frequente ao longo do dia e tendeu a diminuir nos períodos da tarde e de maré vazante, quando o comportamento de deslocamento aumentou em intensidade. Este mesmo padrão foi observado por Shane (1990), com maiores frequências de alimentação/deslocamento antes das 13:00hs. Em outros estudos, foram observados picos de alimentação no início da manhã e no final da tarde (TAYLER; SAAYMAN, 1972; SAAYMAN et al., 1973), como justificativa, sugeriu-se que algumas espécies de presas são mais acessíveis e susceptíveis à captura durante sua transição crepuscular entre habitats utilizados durante o dia e a noite (HANSON; DEFRAN, 1993).

A maré pode afetar o comportamento de cetáceos diretamente por ajudar ou impedir deslocamentos e, indiretamente, influenciar os movimentos das presas. Na Baía Sul, a maior frequência de alimentação durante a maré enchente indica que este estado favorece a obtenção de presas na área, pois certamente os cardumes seguem o movimento da maré (DAY et al., 1989) e entram na baía nessa condição. Resultado semelhante foi relatado no Indo-Pacífico, onde a alimentação do golfinho-corcunda-do-Atlântico (*Sousa chinensis*) (KUKENTHAL, 1892) aumentou com a maré enchente (SAAYMAN; TAYLER; BOWER, 1973) e no canal Kessock, na Escócia (MENDES et al., 2002) em que *T. truncatus* foi mais abundante na maré enchente. Aparentemente, a influência da maré é alta em baías fechadas, passagens e canais estreitos e, geralmente, diminui com a abertura do habitat (KARCZMARSKI; THORNTON; COCKCROFT, 2000).

Além de decidir onde se alimentar, os animais também decidem por quanto tempo permanecer nesta área. O tempo alocado em cada área indica sua rentabilidade e o balanço entre a diminuição do recurso e o custo de encontrar outra área com presas

(PYKE; PULLIAM; CHARNOV, 1977). Desta forma, quando o balanço entre o custo e o benefício está desfavorável em uma área, os botos partem para explorar outros ambientes, seja saindo do canal em direção ao interior da baía, seja saindo da baía e deixando a área de estudo. Por esta razão, investigou-se o padrão de movimentação dos botos na tentativa de entender qual a melhor situação para entrarem e deixarem a baía. Observou-se que a maioria das entradas ocorreu em maré enchente e a maioria das saídas ocorreu em maré vazante. Assim, acredita-se que os botos permanecem no canal se alimentando durante a entrada dos cardumes e, em algumas situações, optam por entrar na baía perseguindo suas presas.

Este deslocamento seguindo o movimento da maré, já foi observado com *T. truncatus* em Sarasota Bay, Flórida (IRVINE et al., 1981) e com orcas (*Orcinus orca*) em Puget Sound, Washington (FELLEMEN, 1986). O padrão observado difere do movimento contracorrente relatado em outros estudos (SHANE, 1980, 1990; ACEVEDO, 1991; GRUBER, 1981), que sugere uma maior facilidade em encontrar presas se movendo em sentido oposto a eles. Em uma baía aberta na Argentina, os botos tenderam a se movimentar para áreas mais rasas durante a maré vazante e áreas mais profundas durante a maré enchente (WURSIG; WURSIG, 1979), sugerindo que este movimento estaria relacionado à concentração de presas.

O padrão observado em alguns estudos (e.g. STONE; BROWN; YOSHINAGA, 1995), de entradas durante a manhã e saídas durante a tarde, não foi observado na Baía Sul. Porém, a frequência de saídas foi maior no período da tarde do que no período da manhã, revelando que a entrada de grupos na baía ocorre ao longo de todo o dia e as saídas são concentradas no período da tarde.

O tamanho de grupo de *T. truncatus* que ocorre em águas costeiras é muito variado, com registros de média que vão de 3 a 100 indivíduos (CONNOR et al., 2000). No extremo sul da Ilha de Santa Catarina, a baixa média do tamanho de grupo ($x=5,3$) é semelhante ao que foi observado em outras áreas protegidas, como na costa do Texas (MAZE; WÜRSIG, 1999), na costa da Flórida (WELLS, 1986; SHANE, 1990), em Shark Bay, Austrália (CONNOR, 1990) e em Turneffe Atoll, Belize (CAMPBELL; BILGRE; DEFRAN, 2002). Estas áreas, assim como a Baía Sul, são abrigadas e, conseqüente, não apresentam alto risco de predação, o que poderia resultar na formação de grupos pequenos no local (SHANE; WELLS; WURSIG, 1986; WELLS; SCOTT, 1999).

Muitos estudos com pequenos cetáceos relacionam a composição do grupo com a estrutura do habitat e aspectos sociais da população (NORRIS; DOHL, 1980; WURSIG; WURSIG, 1980; SHANE, 1990; GYGAX, 2002). A pressão de predação e distribuição de alimento são considerados os dois principais fatores ecológicos que modelam tamanho de um grupo (PULLIAM; CARACO, 1984). Em geral, grupos grandes podem ser vantajosos por reduzirem o risco de predação, mas desvantajosos por aumentarem a competição intraespecífica. Assim, o tamanho de grupo em *T. truncatus*, tende a variar ajustando-se ao melhor balanço entre a eficiência do forrageamento e a redução do risco de predação (LIMA; DILL, 1990; COWLISHAW, 1997).

O tamanho do grupo não sofreu variações significativas em relação à área em que os botos foram observados, nem em relação aos estados comportamentais que estavam envolvidos no momento da avistagem. Isso poderia ser explicado, pois na maior parte das vezes um único grupo era avistado durante todo o período de observação e este mesmo grupo deslocava-se em toda área de estudo e alternava comportamentos de deslocamento e alimentação, raramente se subdividindo. O tamanho do grupo observado em 2012 foi maior do que em 2011. Em se tratando do mesmo grupo, este aumento pode indicar a entrada de novos indivíduos no grupo ou na população.

Na maior parte do tempo, a coesão do grupo foi alta, tendendo a diminuir quando os botos estavam em comportamento de deslocamento e fora da baía. A maior coesão dos grupos em estado de alimentação sugere uma grande concentração dos indivíduos em uma área com alta disponibilidade de presas e a cooperação entre eles para uma captura mais eficiente delas. A presença de grupos com filhotes ocorreu ao longo de todo o ano e não houve variação sazonal significativa na avistagem de filhotes. Alguns estudos retratam um aumento da frequência de filhotes durante a primavera e o verão (GEISE et al., 1999; LODI, 2003), enquanto outros não observaram nenhum padrão (ROSAS; MONTEIRO-FILHO, 2002).

5.1. Interação com aves

O presente estudo corrobora avaliações anteriores sobre a importância de predadores de superfície para a ecologia de forrageamento de muitas espécies de aves (AU; PITMAN, 1986; HARRISON; SEKI, 1987; JAQUEMET; LECORRE; WEIMERSKIRCH, 2004). Aparentemente, os predadores concentram e direcionam as presas para a superfície, aumentando as oportunidades de forrageamento de aves marinhas (ASHMOLE, 1971). No presente estudo, as associações foram observadas em 47% das avistagens de botos, resultando em uma frequência maior do que as encontradas na Nicarágua (40,5%) e na Baía da Babitonga (3,7%), ambas envolvendo associações entre aves e *S. guianensis* (CREMER; SIMÕES-LOPES; PIRES, 2004; EDWARDS; SCHNELL, 2001).

As mesmas espécies de aves identificadas em associação com *T. truncatus* no extremo sul da Ilha de Santa Catarina foram também observadas em associação com *S. guianensis* na Baía da Babitonga, Santa Catarina (CREMER; SIMÕES-LOPES; PIRES, 2004) e no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia, São Paulo (MONTEIRO-FILHO, 1992). Trinta-réis e biguá foram as espécies mais observadas em associação na Baía da Babitonga; já no extremo sul da Ilha de Santa Catarina, a ave mais frequente foi a fragata, como observado em um estudo realizado na Nicarágua, envolvendo *S. guianensis* (EDWARDS; SCHNELL, 2001).

A variação na frequência em que cada ave esteve em associação com os botos, poderia ser explicada por uma série de fatores relacionados à diferença na biologia e ecologia de cada espécie. Entre estes fatores estão: ocorrência e sazonalidade da espécie na área de estudo, abundância, similaridade entre as presas das aves com *T. truncatus*, diferentes estratégias de forrageamento utilizadas por cada espécie, entre outros fatores. A maior associação da fragata poderia ser explicada pelo maior benefício que esta estratégia de forrageamento representa para a espécie, pois sendo incapaz de realizar mergulhos para capturar presas em águas profundas, sua dependência em relação a outros predadores que direcionem peixes para a superfície é maior.

A aproximação de aves dos grupos de botos em alimentação ocorre em eventos oportunistas. O tamanho do grupo e a atividade desenvolvida pelos botos permitem as aves avaliarem a oportunidade de associarem-se a eles. Grupos em atividade de forrageio com comportamentos aéreos, possivelmente favorecem a construção de uma “imagem de busca”, associada à presença de presas (ALCOCK, 2009). Já o tamanho do grupo, está relacionado com a disponibilidade de recursos e, assim, grupos maiores

indicam uma maior abundância de presas e tendem a atrair um maior número de aves (WÜRSIG; WÜRSIG, 1980; AU; PITMAN, 1986). A associação com botos é uma ótima estratégia de forrageamento para as aves, pois a busca e captura de presas é facilitada, favorecendo as aves no balanço energético de custo-benefício (SCHOENER, 1971).

Com isso em vista, as associações podem ser caracterizadas como comensais, pois não há prejuízo para os botos, sendo as aves as únicas beneficiadas (MARTIN, 1986; MONTEIRO-FILHO, 1992). Algumas interações com fragatas, no entanto, podem ser classificadas como de cleptoparasitismo, já que as aves roubam o recurso alimentar capturado pelos botos. Este tipo de interação com fragatas é típico da espécie (DIAMOND, 1973) e já foi relatado anteriormente, envolvendo *S. guianensis* (LODI; HETZEL, 2000) e leões marinhos (*Zalophus californianus*) (HAYES; BAKER, 1985).

O fato de que a maioria das espécies de aves, exceto o biguá e trinta-réis, passaram mais tempo em associação com botos no canal do que na Baía, provavelmente, reflete a diferença na ocorrência das aves entre as áreas. Assim como para os botos, acredita-se que o canal seja uma área favorável para forrageamento das aves. Alternativamente, poderia ser considerada uma variação nas estratégias de forrageamento dos botos entre as áreas de estudo, sendo que determinadas estratégias favoreceriam mais certas aves do que outras.

5.2. Interação com maricultura

A cidade de Florianópolis é considerada a maior produtora de organismos aquáticos cultivados do país, sendo o cultivo de ostras e mariscos recorrente em toda a costa da Baía Sul. A estrutura marinha instalada na baía consiste em: um cabo com comprimento útil de até 100 metros, com poitas nas duas extremidades para a ancoragem, um conjunto de bóias que o mantém suspenso na superfície da água e gaiolas de crescimento (SEBRAE, 2010). Essas estruturas são posicionadas ao longo da baía e expostas à correnteza da maré, que movimenta águas ricas em plâncton, recurso alimentar das ostras e mariscos.

A avistagem de *T. truncatus* próximos a áreas de maricultura já foi registrada em Ilha Grande, no Rio de Janeiro (LODI et al., 2008) e na própria Ilha de Santa Catarina (WEDEKIN et al., 2008). Os estudos já realizados focam na influência da maricultura na distribuição dos pequenos cetáceos (WATSON-CAPPS; MANN, 2004; DÍAZ-LÓPEZ; MARINI; POLO, 2005), mas existe uma falta de informação sobre como eles

interagem com tais áreas de maricultura. Um estudo mais detalhado sobre a interação entre *T. truncatus* e áreas de cultivo de peixes foi realizado no Golfo de Aranci, na costa da Sardenha, Itália (DÍAS-LÓPEZ, 2006). No estudo, a partir de observações submersas, foi possível observar que os botos utilizavam múltiplas estratégias de forrageamento e se alimentavam tanto de peixes selvagens, como de peixes que ocasionalmente deixavam as gaiolas de cultivo.

Além da elevada frequência de avistagem de indivíduos de *T. truncatus* na área de maricultura, os botos permaneceram em atividade de forrageio durante todo período em que se encontravam na área. Portanto, é provável que exista uma preferência destes por forragearem próximo a estas áreas de maricultura. Possivelmente, na percepção dos botos, estas áreas representam uma fonte previsível de recursos e, provavelmente, as redes favorecem a construção de uma “imagem de busca”, associada à presença de presas (ALCOCK, 2009). A vantagem em forragear nesta área pode estar relacionada à uma maior agregação de presas ou uma maior facilidade na captura delas. No estudo realizado na Sardenha, Itália (DÍAS-LÓPEZ, 2006), a hipótese mais provável para explicar a interação seria a maior abundância de presas próximo às áreas de maricultura, que chegavam para se alimentar dos restos de alimento dos peixes de cativeiro.

No presente estudo, também se acredita que os botos se concentrem próximos às áreas de maricultura em decorrência da agregação de suas presas, que são atraídas pela alta abundância de recursos alimentares no local. Os botos foram observados forrageando nas áreas de maricultura em maré enchente, revelando que esta seja uma estratégia favorável. Isto ocorre, pois quando os cardumes de peixes estão entrando na baía, são provavelmente desorientados ao passar por essas áreas de maricultura, que atuam como barreiras e, portanto, a captura das presas é facilitada. Esta atividade pode ser comparada com a associação entre cetáceos e arrastos ou redes de emalhar (FERTL; LEATHERWOOD, 1997; DÍAZ-LÓPEZ, 2006), sendo consideradas estratégias que aumentam a taxa de alimentação, enquanto diminuem a energia gasta para forragear.

Os botos foram avistados forrageando individualmente ou cooperativamente nas áreas de maricultura. Aparentemente, os indivíduos utilizam diversas técnicas para capturar as presas na área, sendo que essas técnicas podem variar conforme a disponibilidade de presas e o tamanho do grupo (DÍAS-LÓPEZ, 2006). Nas áreas de maricultura os botos foram tipicamente observados em grupos pequenos e o tamanho médio dos grupos não variou significativamente entre a área de maricultura e outros locais da Baía Sul. Na situação de forrageio em ambiente com recurso limitado, grupos

pequenos possibilitam o aumento da chance individual na captura de presas, resultando em uma elevada taxa de consumo (WÜRSIG, 1986).

Estudos futuros, concentrados no comportamento de forrageio associado às redes de maricultura, podem trazer mais informações sobre os benefícios para os botos em forragearem em tais áreas e suas estratégias específicas utilizadas. Esta interação demonstra a flexibilidade comportamental de *T. truncatus* frente às interferências humanas no ambiente, indicando a elevada capacidade dos indivíduos em adaptarem-se a um ambiente alterado e beneficiarem-se dele, através do uso de múltiplas estratégias de forrageamento.

O esforço realizado neste estudo teve grande relevância para o planejamento e continuação de estudos subsequentes que possam avaliar múltiplos parâmetros biológicos destes grupos e/ou populações, como área de vida e abundância, e eventuais ameaças locais para sua conservação. A elevada frequência em que os grupos de *Tursiops truncatus* frequentam o extremo sul da Ilha de Santa Catarina mostram a importância deste ambiente para esta espécie e indiretamente para outras espécies presentes neste mesmo ambiente, reforçando a necessidade de planos de conservação para a área.

6. CONCLUSÕES

1. Sugere-se a presença de uma população de *T. truncatus*, que frequenta o extremo sul da Ilha de Santa Catarina com fidelidade e tem uma ampla área de vida, utilizando uma grande variedade de habitats. Os grupos foram avistados ao longo de todo o ano com aumento na frequência de ocorrência durante a temporada da tainha (Maio, Junho e Julho) no ano de 2011. Isto deve ser uma resposta à maior abundância de presas durante o período, devido à migração reprodutiva da tainha. Porém, o padrão não se repetiu em 2012, provavelmente em consequência da menor abundância de peixes, verificada no desembarque da pesca industrial no período.
2. Alimentação foi o estado comportamental mais frequente em todo o período de estudo. Este resultado sugere que o canal e a baía são importantes áreas para o forrageamento dos botos.
3. O padrão de movimentação dos botos está relacionado ao ciclo de maré, com entradas na baía durante a maré enchente e saídas em maré vazante. Não foi observado nenhum

padrão significativo na movimentação dos botos em relação ao período do dia, porém observou-se uma concentração das saídas no período da tarde.

4. Os grupos observados na área de estudo são pequenos e compostos por adultos e filhotes. A média do tamanho do grupo foi maior em 2012 do que em 2011, indicando uma provável entrada de novos indivíduos nos grupos que frequentam a área de estudo. Os grupos apresentaram coesão alta na maior parte do tempo, sendo que ela tendeu a diminuir quando os botos estavam em comportamento de deslocamento e fora da baía.

5. As associações entre botos e aves foram observadas durante 65% do tempo. As associações podem ser caracterizadas como comensais, pois não há prejuízo para os botos, sendo as aves são, aparentemente, as únicas beneficiadas. As aves observadas em associação foram: fragata ou tesourão (*Fregata magnificens*); trinta-réis (*Sterna* sp.); biguá (*Phalacrocorax brasilianus*); gaivota (*Larus dominicanus*) e atobá-marrom (*Sula leucogaster*). A fragata foi a espécie que permaneceu mais tempo em associação com os botos. O fato de que a maioria das espécies de aves, exceto o biguá e trinta-réis, passou mais tempo em associação com botos no canal do que na Baía, pode refletir a diferença na ocorrência das aves entre as áreas.

6. Os botos foram avistados com alta frequência próximos às áreas de maricultura em comportamento único de forrageio, indicando que a obtenção de alimento nesta área é facilitada, seja pela agregação de presas atraídas pela alta abundância de recursos alimentares, seja pelo fato de atuarem como barreiras, facilitando a captura das presas.

7. A avistagem do mesmo indivíduo no extremo sul e no extremo norte da Ilha de Santa Catarina sugere que estes grupos apresentam alta mobilidade e utilizam toda a costa da ilha.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, A. Behavior and movements of bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in the entrance to Ensenada de La Paz, Mexico. **Aquatic Mammals**, v.17, n. 3, p. 137-147, 1991.
- ALCOCK, J. **Animal Behavior: An evolutionary approach**. 9 th. ed. Massachusetts: Sinauer Associates, 2009.
- ALTMANN, J. Observational study of behaviour: Sampling methods. **Behaviour**, v. 48, p. 227-267, 1974.
- AU, D. W. K.; PITMAN, R. L. Seabird interactions with dolphins and tuna in the Eastern Tropical Pacific. **The Condor**, v. 88, p. 304-317, 1986.
- BAILEY, H.; THOMPSON, P. Quantitative analysis of bottlenose dolphin movement patterns and their relationship with foraging. **Journal of Animal Ecology**, v. 75, p. 456-465, 2006.
- BALLANCE, L. T. Habitat use patterns and ranges of the Bottlenose Dolphin in the Gulf of California, Mexico. **Marine Mammal Science**, v. 8, n. 3, p. 262-274, 1992.
- BEARZI, G., NOTARBARTOLO-DI-SCIARA, G.; POLITI, E. Social ecology of bottlenose dolphins in the Kvarneric (northern Adriatic Sea). **Marine Mammal Science**, v. 13, n.4, p. 650-668, 1997.
- BEARZI, G.; AGAZZI, S.; BONIZZONI, S.; COSTA, M.; AZZELLINO, A. (2008) Dolphins in a bottle: abundance, residency patterns and conservation of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the semi-closed eutrophic Amvrakikos Gulf, Greece. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 18, n. 2, 130–146, 2008.
- BENHAMOU, S. Efficiency of area-concentrated searching behaviour in a continuous patchy environment. **Journal of Theoretical Biology**, v. 159, p. 67-81, 1992.
- BONIN, C. A. **Utilização de habitat pelo boto-cinza, *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea, Delphinidae), na porção norte do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR**. 2001. 106 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.
- BURNHAM, K. P. & ANDERSON, D. **Model Selection and Multi-Model Inference**. New York: Springer-Verlag.
- BURT, W. H. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. **Journal of Mammalogy**, v.24, p.346–352, 1943.
- C_ZILLY, F.; BENHAMOU, S. Les strategies optimales d’approvisionnement. **Revue d’Écologie**, v. 51, p. 43-86, 1996.

CAMPBELL, G. S.; BILGRE, B. A.; DEFRAN, R. H. Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Turneffe Atoll, Belize: occurrence, site fidelity, group size and abundance. **Aquatic Mammals**, v. 28, n. 2, p. 170-180, 2002.

CHEREM, J.J.; SIMÕES-LOPES, P.C.; ALTHOFF, S.L.; GRAIPEL, M.E. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Mastozool. Neotrop**, v. 11, n.2, p.151-184, 2004.

CONNOR, R. C. Alliances among male bottlenose dolphins and a comparative analysis of mutualism. **Ph.D. dissertation -The University of Michigan, 1990.**

CONNOR, R. C.; WELLS, R. S.; MANN, J.; READ, A. J. The bottlenose dolphin: social relationships in a fission-fusion society. In: MANN, J.; CONNOR, R.C.; TYACK, P.L., WHITEHEAD, H. (Eds.). **Cetacean societies: field studies of dolphins and whales**. Chicago: The University of Chicago Press, p. 91-126, 2000.

COWLISHAW, G. Trade-offs between foraging and predation risk determine habitat use in a desert baboon population. **Animal Behaviour**, v. 53, p. 667–686, 1997.

CREMER, M. J.; SIMÕES-LOPES, P. C.; PIRES, J. S. R. Interações entre aves marinhas e *Sotalia guianensis* (P. J. Van Bénédén, 1864) na Baía da Babitonga, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 6, p. 103-114, 2004.

FERTL, D. Occurrence patterns and behaviour of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Galveston Ship Channel, Texas. **Texas Journal of Science**, v. 46, p. 299-313, 1994.

DALLA ROSA, L. **Estimativa do tamanho da população de botos, *Tursiops truncatus*, do estuário da Lagoa dos Patos, RS, a partir da foto-identificação de indivíduos com marcas naturais e da aplicação de modelos de marcação-recaptura.** 1999. Dissertação de Mestrado- Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brasil, 1999.

DAURA-JORGE, F. G.; WEDEKIN, L. L.; PIACENTINI, V. Q.; SIMÕES-LOPES, P. C. 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. 1014-1020, 2005.

DAURA-JORGE, F. G. **Quantos? Onde? Como? Múltiplos aspectos ecológicos de uma população do boto-da-tainha (*Tursiops truncatus*) em Laguna, sul do Brasil: implicações para a conservação.** 2011. 249 f. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

DAURA-JORGE, F. G.; SIMÕES-LOPES, P. C. Lobomycosis-like disease in wild bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* of Laguna, Southern Brazil: monitoring of a progressive case. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 93, p. 163-170, 2011.

- DAURA-JORGE, F.G.; CANTOR, M.; INGRAM, S.; 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.
- DAY, J. W.; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M.; YANEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine Ecology** (Wiley-Interscience Publication), 2nd ed., 1989.
- DEFRAN, R.H.; WELLER, D.H.; KELLY, D.L.; ESPINOSA, M.A. Range characteristics of Pacific coast bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the southern California Bight. **Marine Mammal Science**, v. 15, n. 2, p. 381- 393, 1999.
- DIAMOND, A. W. Notes on the breeding biology and behavior of the Magnificent Frigatebird. **The Condor**, v. 75, p. 200-209, 1973.
- DÍAS-LÓPEZ, B.D. Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) Predation on a Marine Fin Fish Farm: Some Underwater Observations. **Aquatic Mammals**, v.32, n. 3, p. 305-310, 2006.
- DÍAS-LÓPEZ, B. D.; MARINI, L.; POLO, F. The impact of a fish farm on a bottlenose dolphin population in the Mediterranean Sea. **Thalassas**, v.21, n. 2, p. 65-70, 2005.
- DOS SANTOS, M. E.; LACERDA, M. Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary (Portugal). **Aquatic Mammals**, v. 13, p. 65-80, 1987.
- EDWARDS, H. H.; SCHNELL, G. D. Status and ecology of *Sotalia fluviatilis* in the Cayos Miskito Reserve, Nicaragua. **Marine Mammal Science**, v. 17, p. 445-472, 2001.
- ESTATÍSTICA PESQUEIRA INDUSTRIAL DE SANTA CATARINA, UNIVALI. Disponível em: http://siaiacad04.univali.br/consulta/?page=consulta_especie. Acessado em: 13 de fevereiro de 2013.
- FELLEMAN, F. L. **Feeding ecology of the killer whale (*Orcinus orca*)**. 1986. M. S. Thesis- University of Washington, Seattle, 1986.
- FLORES, P. A. C. Preliminary results of a photo-identification study of the marine tucuxi *Sotalia fluviatilis* in southern Brazil. **Marine Mammal Science**, v. 15, p. 840-847, 1999.
- FORTIN, D. Optimal searching behaviour: the importance of habitat sampling. **Ecological Modelling**, v. 15, n.3, p. 279-290, 2002.
- FORTIN, D. Searching behavior and use of sampling information by free-ranging bison (*Bos bison*). **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v.54, p. 194–203, 2003.
- FRUET, P.; SECCHI, E. R.; DI TULLIO, J. C.; e Kinas, P. G. Abundance of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, inhabiting the Patos Lagoon estuary, southern Brazil: Implication for conservation. **Zoologia**, v.28, p. 23-30, 2011.

- SILVA, M.A.; PRIETO, R.; MAGALHÃES, S.; SEABRO, M.I.; SANTOS, R.S.; HAMMOND, P.S. Ranging patterns of bottlenose dolphin living in oceanic waters: implications for population structure. **Marine Biology**, v. 156, p. 179-192, 2008.
- GENOV, T.; KOTNJEK, P.; LESJAK, J.; HACE, A. Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Slovenian and adjacent waters (northern Adriatic sea). **Annales Series Historia Naturalis**, v. 18, p. 227-244, 2008.
- GRUBER, J.A. **Ecology of Atlantic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Pass Cavallo area of Matagorda Bay, Texas**. 1981. Dissertação de Mestrado -Texas A&M University, 1981.
- GYGAX, L. Evolution of group size in the dolphins and porpoises: interspecific consistency of intraspecific patterns. **Behavioral Ecology**, v. 13, p. 583-590, 2002.
- HANSON, M. T.; DEFRAN, R. H. The behaviour and feeding ecology of the Pacific coast bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*. **Aquatic Mammals**, v.19, p. 127-142, 1993.
- HARISSON, C. S.; SEKI, M. P. Trophic relationships among tropical seabirds at the Hawaiian Islands. In: Croxall JP (ed) *Seabirds: feeding ecology and role in marine ecosystems*. **Cambridge University Press**, Cambridge, p. 305-326, 1987.
- HARZEN,S. Habitat use by bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary, Portugal. **Aquatic Mammals**, v.24, p. 117-128, 1998.
- HASKELL, D. G. Experiments and a model examining learning in the area-restricted search behaviour of ferrets (*Mustela putorius furo*). **Behavioral Ecology**, v. 8, p. 448-455, 1997.
- HAYES, F. E.; BAKER, W. S. Kleptoparasitism of sea lions by Magnificent Frigate-birds. **Sea Swallow**, v. 34, p. 78-79, 1985.
- IDÉIAS DE NEGÓCIOS - Criação-de-Ostras. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Acesso em 17 de dezembro de 2012. **SEBRAE**, 2010.
- INGRAM, S.N.; ROGAN, E. Identifying critical areas and habitat preferences of bottlenosedolphins *Tursiops truncatus*. **Marine Ecology Progress Series**, v. 244, p. 247-255, 2002.
- IRVINE, A.B.; WELLS, R.S. Results of attempts to tag Atlantic bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. **Cetology**, v. 13, p. 1-5, 1972.
- IRVINE, A.B. et al. Movements and activities of the Atlantic bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, near Sarasota, Florida. **Fishery Bulletin**, v. 79, p. 671-688, 1981.
- JAQUEMET, S.; LECORRE, M.; WEIMERSKIRCH, H. Seabird community structure in a coastal tropical environment: importance of natural factors and fish aggregating devices (FADs). **Marine Ecology Progress Series**, v. 268, p. 281-292, 2004.

- KARCZMARSKI, L.; THORNTON, M.; COCKCROFT, V.G. Daylight occurrence of humpback dolphins *Sousa chinensis* in Algoa Bay, South Africa. **African Journal Ecology**, v. 38, p. 86–90, 2000.
- KREBS C. J. **Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance**. 6 th ed. Benjamin Cummings Press, 2001
- LEATHERWOOD, S.; REEVES, R.R.; PERRIN, W.F.; EVANS, W.E. **Whales, dolphins, and porpoises of the Eastern North Pacific and adjacent Arctic waters: a guide to their identification**. New York: Dover Publications, 1988.
- LEATHERWOOD S.; REEVES R. R. Abundance of Bottlenose Dolphins in Corpus Christi Bay and Coastal Southern Texas. **Contributions in Marine Science**, v. 26, 179-199, 1983.
- LEHNER, P.N. **Handbook of ethological methods**. Cambridge: University Press, 1996.
- LIMA, S. L.; DILL, L. M. Behavioral decisions made under the risk of predation. **Canadian Journal of Zoology**, v. 68, p. 619-640, 1990.
- LODI, L. et al. Movements of the Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Rio de Janeiro state, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 8, p. 205-209, 2008.
- LODI, L.; HETZEL, B. Cleptoparasitismo entre fragatas (*Fregata magnificens*) e botos-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía de Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. **Biociências**, v. 8, p. 59-64, 2000.
- MANN, J. Behavioral sampling methods for cetaceans: a review and critique. **Marine Mammal Science**, v. 15, p. 102-122, 1999.
- MANN, J., CONNOR, R., BARRE, L. M., & HEITHAUS, M. R. 2000. Female reproductive success in bottlenose dolphins (*Tursiops* sp.): Life history, habitat, provisioning, and group-size effects. **Behavioral Ecology**, v.11, p. 210-219, 2000.
- MAZE, K. S.; WÜRSIG, B. Bottlenose dolphins of San Luis Pass, Texas: Occurrence patterns, site-fidelity, and habitat use. **Aquatic Mammals**, v.25, p. 91-103, 1999.
- MARTIN, A. R. Feeding association between dolphins and shearwaters around the Azores Islands. **Canadian Journal of Zoology**, v. 64, p. 1372-1374, 1986.
- MENDES, S.; TURREL, W.; LÜTKEBOHLE, T.; THOMPSON, P. Influence of the tidal cycle and a tidal intrusion front on the spatio-temporal distribution of coastal. **Marine Ecology Progress Series**, v. 239, p. 221–229, 2002.
- MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Pesca associada entre golfinhos e aves marinhas. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 9, p. 29-37, 1992.
- NORRIS, K. S.; DOHL, T. P. The behavior of the Hawaiian spinner dolphin, *Stenella longirostris*. **Fishery Bulletin**, v. 77, p. 821-849, 1980.

- PINEDO, M.C., ROSAS, F.C. & MARMONTEL, M. 1992. **Cetáceos e pinnípedes do Brasil: uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies.** UNEP/FUA, Manaus.
- PYKE, G. H.; PULLIAM, H. R.; CHARNOV, E. L. Optimal foraging: a selective review of theory and tests. **Quarterly Review of Biology**, v. 52, p. 137-154, 1977.
- PULLIAM, R.; CARACO, T. Living in groups: Is there an optimal group size?, p. 122-147. In: J. R. KREBS & N. B. DAVIES (Eds). **Behavioural ecology: an evolutionary approach.** Oxford, Oxford University Press, 493 pp., 1987.
- REIF, J.S.; PEDEN-ADAMS, M.M.; ROMANO, T.A.; RICE, C.D.; FAIR, P.A.; BOSSART, G.D. Immune dysfunction in Atlantic bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) with lobomycosis. **Med Mycol**, v. 47, p.125–135, 2009.
- ROSAS, F. C. W.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Reproduction of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) on the coast of Paraná, southern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 83, p. 507-515, 2002.
- SALLES, C. **Via expressa sul, estudos de impactos ambientais aterro Saco dos Limões.** Universidade Federal de Santa Catarina , Florianópolis, SC, 1992.
- SANDELL M. The mating tactics and spacing behaviour of solitary carnivores. In: GITTLEMAN J. L. (ed). **Carnivore behaviour, ecology and evolution.** Cornell University Press: New York, pp 164–182, 1989.
- SAAYMAN, G. S.; TAYLER, C. K.; BOWER, D. Diurnal activity cycles in captive and free-ranging Indian Ocean bottlenose dolphin (*Tursiops aduncus Ehrenburg*). **Behaviour**, v. 44, p. 212-233, 1973.
- SCHOENER, T. W. Theory of feeding strategies. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 4, p. 259-271, 1971.
- SCOTT, M. D.; WELLS, R. S.; IRVINE, A.B. A long-term study of bottlenose dolphins on the West Coast of Florida. **The Bottlenose Dolphin**, v. p. 235-244, 1990.
- SHANE, S.H. Occurrence, movements and distribution of bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in Southern Texas. **Fishery Bulletin**, v. 78, p. 593-601, 1980.
- SHANE, S. H. Behavior and ecology of the bottlenose dolphin at Sanibel Island, Florida. In: LEATHERWOOD, S. REEVES, R.R. (Eds). **The bottlenose dolphin.** San Diego: Academic Press, 1990.
- 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.
- SIMÕES-LOPES, P.C. Interaction of coastal populations of *Tursiops truncatus* (Cetacea, Delphinidae) with the artisanal fisheries in southern Brazil. **Biotemas**, v. 4, n. 2, p. 83-94, 1991.

SIMÕES-LOPES, P.C.; FABIÁN, M.E.; MENEGUETI, 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.

SIMÕES-LOPES, P.C.; PAULA, G.S.; BOTH, M.C.; XAVIER, F.M.; SCARAMELLO, A.C. First case of lobomycosis in a bottlenose dolphin from southern Brazil. **Marine Mammal Science**, v.9, n. 3, p. 329-331, 1993.

SIMÕES-LOPES, P.C.; FABIÁN, 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.; XIMENEZ, A. Annotated list of the cetaceans of Santa Catarina coastal waters, southern Brazil. **Biotemas**, v. 6, n. 1, p. 67-92, 1993.

SMITH, J. N. M. The food searching behaviour of two European thrushes. II. The adaptiveness of the search patterns. **Behaviour**, v. 49, p. 1-61, 1974.

STONE, G. S.; BROWN, J.; YOSHINAGA, A. Diurnal movement patterns of Hector's dolphin as observed from clifftops. **Marine Mammal Science**, v. 11 p. 395-402, 1995.

SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. **Biometry**. New York, W.H. Freeman, 887 p., 1995.

SORIANO-SIERRA, E.J. ; SANTOS, C.T.; SILVA, R.L.; MOSIMANN, R.S., NETTO, S.A. **Laudo técnico sobre a qualidade da biota marinha e impacto ambiental da instalação da linha de transmissão de energia elétrica sobre a comunidade biótica da região da ponta da caiacanga na baía sul da ilha de Santa Catarina**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2005.

TABORDA, P. R.; TABORDA, V. A.; MCGINNINS, M. R. *Lacazia loboi* gen. nov., comb. nov., the Etiologic Agent of Lobomycosis. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 37, p. 2031-2033, 1999.

WATSON-CAPPS, J.J.; MANN, J. The effects of aquaculture on bottlenose dolphin (*Tursiops* sp.) ranging in Shark Bay, Western Australia. **Biological Conservation**, v. 124, p. 519-526, 2005.

WEDEKIN, L.L.; DAURA-JORGE, F.G.; ROSSI-SANTOS, M.R.; SIMÕES-LOPES, P.C. Notas sobre a distribuição, tamanho de grupo e comportamento do golfinho *Tursiops truncatus* (Cetacea: Delphinidae) na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 4, p. 225-229, 2008.

WELLS, R.S. **Population structure of bottlenose dolphins: behaviour studies of bottlenose dolphins along the central west coast of Florida**. Contract Report to National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Center, 1986.

WELLS, R. S.; IRVINE, A. B.; M. D. SCOTT. The social ecology of inshore Odontocetes. In: HERMAN, L. M. (ed) **Cetacean behavior: mechanisms and functions**. John Wiley & Sons, New York, NY, 1980.

WELLS, R.; SCOTT, M.D. Bottlenose dolphin - *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821). In: RIDGWAY, S.H.; HARRISON, S.R. (Eds.). **Handbook of Marine Mammals 6: The second book of dolphins and porpoises**, 1999. p. 137-182.

WELLS, R., SCOTT, M. D. & IRVINE, A. B. The social structure of free-ranging bottlenose dolphins. In: **Current Mammology**. (Ed by H. H. Genoways), pp. 247-305. New York: Plenum Press, 1987.

WILSON B., THOMPSON P. M. E HAMMOND P. S. Habitat use by bottlenose dolphins: seasonal distribution and stratified movement patterns in the Moray Firth, Scotland. **Journal of Applied Ecology**, V. 34, P. 1365–1374, 1997.

WÜRSIG, B. Occurrence and group organization of Atlantic bottlenose porpoises (*Tursiops truncatus*) in an Argentine Bay. **The Biological Bulletin**, v. 154, p. 348-359, 1978.

WÜRSIG, B.; WÜRSIG, M. Behavior and Ecology of the Bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in the South Atlantic. **Fishery Bulletin**, v. 77, n. 2, p. 399-412, 1979.

WÜRSIG, B. Delphinid foraging strategies. In: SCHUSTERMAN, R.J.; THOMAS, J.; WOOD F. G. (Eds.) **Dolphin cognition and behaviour: A comparative approach**, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1986.

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

VIEIRA, J. P.; SCALABRIN, C. Migração reprodutiva da “Tainha” (*Mugil platanus* Günter, 1980) no sul do Brasil. **Atlântica**, v.13, p.131-141, 1991.

ZUUR, A. F.; IENO, E. N.; WALKER, N. J.; SABELIEV, A. A.; SMITH, G. M. **Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R**. Springer, 2009.