

REAÇÕES COMPORTAMENTAIS DE *SOTALIA GUIANENSIS*, (BOTO-CINZA), DURANTE ENCONTRO COM EMBARCAÇÕES NO ESTUÁRIO DO RIO SERGIPE E FOZ DO RIO POXIM, ARACAJU, SERGIPE

Erica Santos Nunes¹ | Glaucilene Carvalho² | Maria Nei da Silva³

Ciências Biológicas



ISSN IMPRESSO 1980-1769

ISSN ELETRÔNICO 2316-3151

RESUMO

Os impactos das atividades dos barcos sobre os mamíferos aquáticos são uma preocupação especial em áreas costeiras, devido ao grande número de embarcações circulantes, sua utilização generalizada, nível de ruído elevado e velocidade (RICHARDSON et al., 1995). As embarcações podem representar ameaças diretas e indiretas, ocasionar mudanças de padrões de movimentos, alterar o comportamento, ou podem mesmo colidir com os golfinhos (GUBBINS, 2002). Reações comportamentais do boto-cinza ou golfinho *Sotalia guianensis* a embarcações em movimento foram observadas no estuário do Rio Sergipe e foz do Rio Poxim, em Sergipe (Brasil). Os dados foram coletados a partir de um ponto fixo, em um período de seis meses, e o método utilizado foi o grupo focal. As reações comportamentais foram observadas em relação ao tipo de embarcação, tipo de aproximação e estação, chuvosa ou seca. Após avaliação o estudo mostra que, a maioria das interações foi com canoas e resultaram em reações neutras. O tipo de aproximação mais observada foi a paralela, com reações neutras, seguida da aproximação direta com reações negativas. Na estação chuvosa houve menos encontros que na seca; a primeira apresentou maior número de reações neutras e a segunda, reações negativas mais frequentes.

PALAVRAS-CHAVE

Embarcações. Boto-cinza. *Sotalia Guianensis*. Reações Comportamentais. Rio Sergipe.

ABSTRACT

The impacts of the activities of the boats on aquatic mammals are of particular concern in coastal areas due to the large number of vessels floating, its widespread use, high noise level and speed (Richardson et al., 1995). The vessels can pose direct and indirect threats, causing changes in movement patterns, behavior changes, or may even collide with the dolphins (Gubbins, 2002). Behavioral reactions dolphin facing moving vessels were observed in the estuary of the Rio Sergipe and mouth of the River Poxim in Sergipe (Brazil). The data were collected from a fixed point, in a period of six months, and the method used was the focal group. The behavioral responses were observed in relation to the type of vessel, type of approach and station, wet or dry. After analysis, the study found that the most of the interactions happened with canoes and resulted in neutral reactions. The most frequently observed type of approach was the parallel with neutral reactions, then the direct approach with negative reactions. In the rainy season there were fewer meetings than the dry season, the first presented more neutral reactions and the second most frequent negative reactions.

KEYWORDS:

Estuarine Dolphin. *Sotaliaguianensis*. Behavioral Reactions. Sergiperiver.

1 INTRODUÇÃO

Os impactos das atividades dos barcos sobre os mamíferos aquáticos são uma preocupação especial em áreas costeiras, devido ao grande número de embarcações circulantes, sua utilização generalizada, nível de ruído elevado e velocidade (RICHARDSON et al., 1995). As embarcações podem representar ameaças diretas e indiretas, ocasionar mudanças de padrões de movimentos, alterar o comportamento, ou podem mesmo colidir com os golfinhos (GUBBINS, 2002).

Segundo Valle e Melo (2006) alguns autores demonstraram que distúrbios em longo prazo podem induzir temporariamente os Cetáceos a deixar a área (RICHARDSON e WÜRSIG, 1997; LUSSEAU, 2003) e a diminuir a frequência de atividades importantes na reprodução e sobrevivência, como a de socialização (LUSSEAU, 2003).

Algumas alterações comportamentais a curto prazo em Cetáceos são: evitar a embarcação (WATKINS, 1986; JANIK e THOMPSON, 1996; MOORE e CLARKE, 2002), alterar a velocidade de viagem (MOORE e CLARKE, 2002; WILLIAMS et al., 2002a e b; JAHODA et al., 2003), alterar a composição do grupo (BEJDER et al., 1999), alterar o padrão respiratório (MOORE e CLARKE, 2002), diminuir os intervalos de permanência na superfície (JANIK e THOMPSON, 1996; JAHODA et al., 2003), aumentar a sincronização de mergulho (HASTIE et al., 2003), mudar a vocalização (LESAGE et al., 1999) e alterar as atividades aéreas (RICHARDSON e WÜRSIG, 1997).

Ameaças potenciais existem para as populações de golfinhos, muitas vezes por meio do contato com as atividades humanas. As ameaças antropogênicas incluem emaranhamento na rede de pesca (VIDAL, 1993) e exposição aos poluentes ambientais (MORRIS et al, 1989; BORRELL, 1993), e perturbações provenientes do tráfego de barcos (SORENSEN et al., 1984; JANIK e THOMPSON, 1996; WELLS e SCOTT, 1997; ALLEN e READ, 2000).

Embarcações emitem som alto, isto é, ruído subaquático contínuo que pode interromper a ecolocalização, mascarar a comunicação, ou causar danos físicos temporários ou permanente na audição dos golfinhos (KETTEN, 1998; RICHARDSON e WÜRSIG, 1997).

Apesar de no Brasil existirem estudos que demonstram a modificação no comportamento de golfinhos, quando em presença de embarcações em movimento (DO VALLE, A.L. e MELO, 2006; FERNANDES SILVA, L. A. e MORITZ, 2012; PEREIRA, M. G.; BAZZALO, M. e DE CARVALHO FLORES, 2007; SANTOS-JR, É. et al., 2006; SCHLINDWEIN et al, 2011; SPÍNOLA e REIS, 2007), tais estudos inexistem no estuário do Rio Sergipe e Foz do Rio Poxim, onde também ocorre o boto-cinza, *Sotalia guianensis*.

De acordo com Simões-Lopes (1988) a espécie *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) distribui-se desde o litoral norte de Honduras, no Caribe (15058'S; 85042'W; DA SILVA e BEST, 1996) até o Estado de Santa Catarina, no Brasil (27035'S; 48034'W; SIMÕES-LOPES, 1988). É encontrada em regiões costeiras, especialmente em canais entre baías e mar aberto, estuários e em áreas próximas a manguezais (FAVARO apud MONTEIRO et al, 2006; TORRES e BEASLEY, 2003). O boto-cinza é considerado uma espécie com dados insuficientes pelo IBAMA (2001) e não avaliada pela IUCN (REEVES et al., 2003).

Seu comprimento médio varia de 170 cm a 220 cm, já os filhotes medem aproximadamente 91,2 cm (HETZEL e LODI, 1993; DA SILVA e BEST, 1996).

Segundo Flores (2003), *S. guianensis* é uma espécie gregária que forma preferencialmente grupos de 1 a 50 indivíduos, embora já tenham sido observadas agregações com mais de 150.

Com uma taxa relativamente alta de crescimento, a espécie chega a 30 anos de idade, não apresenta dimorfismo sexual aparente e a maturidade sexual ocorre em pouco mais de seis anos de vida (RAMOS et al., 2000, ROSAS et al, 2003, SANTOS et al., 2003).

De uma maneira geral, os comportamentos estudados em *S. guianensis* compreendem atividades aéreas (saltos, cambalhotas, porpoising, periscópios e batidas de partes do corpo na água), deslocamentos e atividades de forrageio (perseguição, bote, arremesso da presa e estratégias de forrageio individuais ou em grupo) (ANDRADE et al., 1987; ARAÚJO et al., 2001; GEISE, 1991; HAYES, 1998; NASCIMENTO, 2002; POLETTO, 2003; SPINELLI et al., 2002; SOUZA, 2004).

O estudo do comportamento dos golfinhos é comumente difícil, uma vez que os animais passam a maior parte do tempo submerso e só exibem parte do corpo, o que dificulta a observação, o registro e a interpretação do comportamento. Desta forma, muitos estudos comportamentais ficam limitados à observação e análise das atividades desenvolvidas na superfície, excetuando-se em algumas poucas localidades onde a transparência da água permite

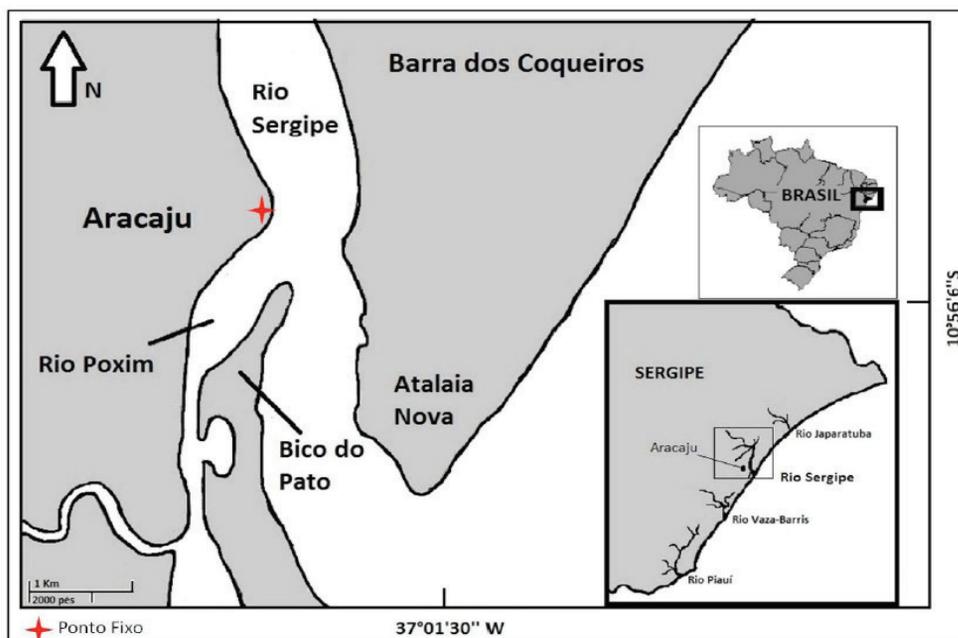
o desenvolvimento de estudos subaquáticos, como é o caso do golfinho-rotador (*Stenella longirostris*, GRAY, 1828) em Fernando de Noronha (SILVA-JR et al., 2005).

O presente estudo tem como objetivo observar as reações comportamentais do *S. guianensis* na presença de embarcações em atividade no estuário do Rio Sergipe e foz do Rio Poxim, onde foram descritos e analisados quantitativamente as reações comportamentais positivas, negativas ou neutras, diante das embarcações em movimento.

2 MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido em uma área do rio Sergipe, localizado geograficamente a $10^{\circ} 55' 37,02''$ S e $37^{\circ} 02' 34,43''$ W. O estuário do rio Sergipe tem a sua margem direita ocupada pela cidade de Aracaju, desde o seu afluente, rio do Sal, até o oceano Atlântico, onde desemboca nas proximidades da praia de Atalaia. Ao longo de sua margem esquerda está situado o município da Barra dos Coqueiros (Figura 1).

FIGURA 1 – Localização geográfica da área de estudo, com os Rios Sergipe e Poxim em destaque



Fonte: De Sousa, 2010.

Suas margens, apesar da expansão urbana, ainda são constituídas, em muitos trechos, por praias, manguezais e apicuns (ARAÚJO, 2006).

Possui substrato lodoso, que é formado devido à sedimentação ocasionada pela mudança de fluxo das marés. O movimento das marés, condicionado pelo fluxo e refluxo das águas do oceano, estabelece a dinâmica do estuário e, durante a baixa-mar, braços de rio e bancos

de areia e lama tornam-se expostos. Já a matéria orgânica, em boa parte proveniente dos esgotos domésticos, juntamente com pequenas partículas de minerais trazidas pelas marés, sedimentam-se e são depositadas junto às margens (WANDERLEI e SOUSA, 2005).

A sub-bacia hidrográfica do Rio Poxim está situada entre as coordenadas 11°01' e 10°47' de latitude sul e 37°01' e 37°24' de longitude oeste, inserida na região metropolitana da Grande Aracaju. O principal rio da sub-bacia hidrográfica em estudo é o rio Poxim e tem como afluentes os rios Poxim -Mirim e Poxim - Açú. A sub-bacia hidrográfica do Rio Poxim ocupa uma área de cerca de 460 km e faz parte da bacia hidrográfica do rio Sergipe, que drena uma superfície de cerca de 3670 km, a qual é considerada a mais importante do Estado, de demanda de água em relação ao número de habitantes (ANA, 2001).

De acordo com Amâncio (2001), ocorrem no litoral sergipano duas estações bem definidas: uma chuvosa, de abril a agosto, que concentra geralmente mais de 70% das precipitações e outra, em que o período de estiagem ocorre de setembro a março.

Dessa forma, a coleta de dados foi realizada nas duas estações, os monitoramentos ocorreram de fevereiro a setembro de 2012. Eles foram realizados pela manhã, em um ponto fixo situado na sacada do Iate Clube de Aracaju (Academia Nativa). No verão, de fevereiro a março, ocorreram dezesseis turnos, e na estação chuvosa oito turnos em cada mês. Cada turno teve cinco horas de duração.

As observações iniciavam-se quando eram avistados animais na área de estudo. Os comportamentos observados foram registrados em planilhas pré-estabelecidas. Os comportamentos prévios e o posterior à aproximação da embarcação foram observados pelo método de grupo focal, o qual é feito durante um minuto para cada observação com intervalo de cinco minutos entre as avistagens. Foi utilizado binóculo 50x10mm e um cronômetro regressivo.

Através de linhas imaginárias a área foi dividida em cinco subáreas de observação para auxiliar na localização dos animais (Figura 2).

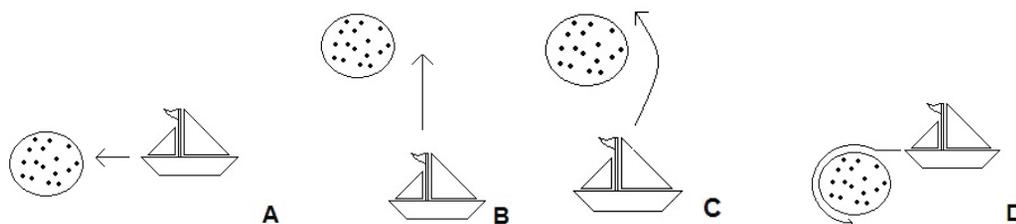
FIGURA 2 – Divisão da área de estudo em cinco subáreas para facilitar a visualização e localização dos animais no estuário



Fonte: Google Earth © 2012. Modificado por Nunes e Carvalho, 2012.

As aproximações caracterizam-se quando a embarcação aproxima-se diretamente sobre o golfinho ou grupo (Fig.3a), passa paralelamente (Fig.3b) ou descreve um semicírculo ou semi-elipse em torno do golfinho ou grupo (Fig.3c), ou ainda circunda completamente os mesmos (Fig.3d).

FIGURA 3 – Representação esquemática dos principais tipos de aproximação de embarcações aos golfinhos a= Direta, b= Paralela, c= Semi círculo e, d= Círculo completo. Pontos no interior dos círculos representam golfinhos.



Fonte: Pereira et al. (2007). Modificado por Carvalho, 2012.

Para este trabalho, foram observados: comportamento dos animais antes e depois da aproximação da embarcação, passagem da embarcação pelo agrupamento e afastamento da

mesma, condição do motor caso a embarcação permanecesse no local (ligado/desligado), motor e tipo da embarcação e tipo de aproximação da mesma.

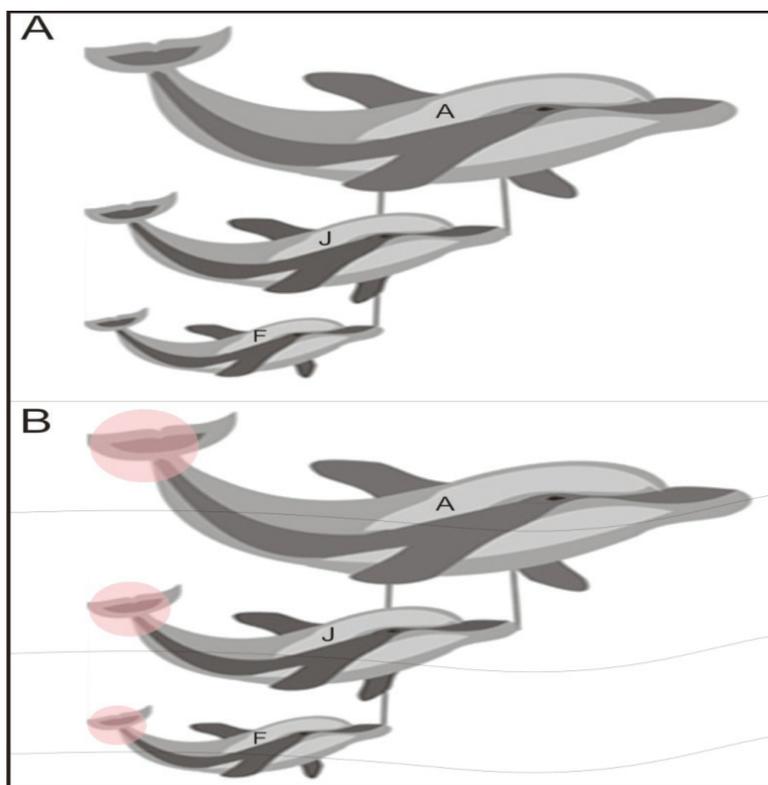
Os comportamentos dos botos-cinza observados antes da aproximação das embarcações foram: 1. forrageio: reação comportamental de busca de alimento, na qual os indivíduos se deslocam sem direção definida, e o deslocamento pode ser interrompido por botes e perseguição a presa; 2. deslocamento: comportamento descrito por deslocamento entre áreas e com direção distinta; 3. descanso: os indivíduos se deslocam de forma lenta e não apresentam atividade alguma, pode estar relacionado com a recuperação de energia; 4. socialização: animais presentes na superfície e próximos uns dos outros (NASCIMENTO et al., 2009; DE SOUZA, 2010).

A reação comportamental dos golfinhos na superfície da água, depois da aproximação da embarcação, foi classificada como negativa, neutra ou positiva. A reação negativa é aquela onde ocorre alteração ou interrupção do comportamento anterior à aproximação da embarcação, como afastamento e saída da área antes ocupada. Quando não houve registro de mudança de comportamento devido à presença de embarcação a reação foi classificada como neutra. A positiva corresponde a um comportamento de interesse por parte dos animais ou algum tipo de "brincadeira" junto à embarcação (WÜRSIG, 2002).

As observações foram analisadas por estações, sendo estação chuvosa e seca, para concluirmos se há diferença entre elas uma vez que devido o clima a estação chuvosa, não favorece saídas de barco, ao contrario da estação seca.

A faixa etária do boto-cinza foi determinada por observação direta ao animal. Neste trabalho foi levado em consideração os tamanhos dos indivíduos, conforme Geise e outros autores (1999), onde juvenil tem cerca de 3/4 e filhote com cerca de 1/3 do tamanho do adulto. E também a exposição do corpo, como descrito por Nascimento (2006), que é totalmente exposto pelo filhote, parcialmente pelo juvenil e quase não e exposto pelo adulto (Figura 4).

FIGURA 4 – Comparação do tamanho entre as faixas etárias dos indivíduos adulto, juvenis e filhotes e comparação pela sequencia de imersão do pedúnculo caudal; adulto – A, jovem - J, filhote - F



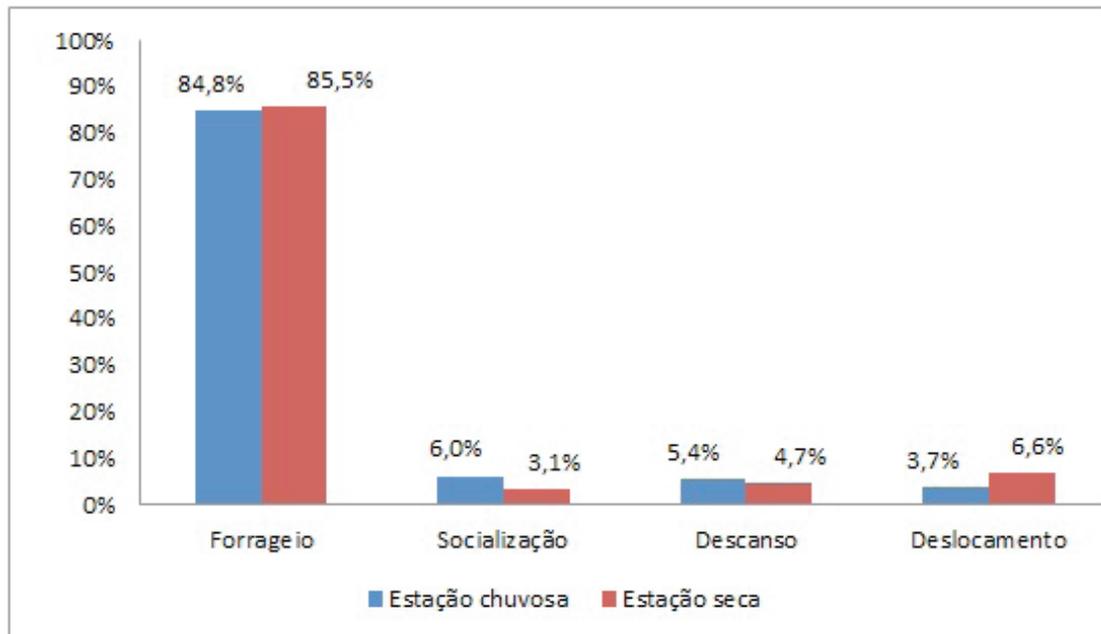
Fonte: Ilustração: Geovani Oliveira.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados 60 dias de observações, o que totalizou 337h05min de esforço total e 195h55min de esforço amostral. Foram observadas 61 interações com cinco tipos de embarcações diferentes, que totalizaram, dentro do esforço amostral, 51min37s.

Dos comportamentos executados tanto na presença de embarcações quanto na ausência das mesmas, na estação chuvosa ocorreram, 84,7% (n=451) de forrageio 6,01% (n=32) de socialização, 5,4% (n=29) de descanso e 3,7% (n=20) de deslocamento. Na seca, foram visualizados 85,5% (n=384) de forrageios, 6,6% (n=30) de deslocamentos, 5,4% (n=21) de descansos e 3,1% (n=14) de socializações (Figura 5).

FIGURA 5 – Estados comportamentais realizados pelos botos-cinza no estuário do rio Sergipe e foz do rio Poxim



O comportamento mais observado neste estudo foi o de forrageio, o que também o é em vários estudos (EDWARDS e SCHNELL, 2001; ARAUJO et al., 2003; GARCIA e TRUJULLO 2004; DAURA-JORGE et al., 2005; DOMIT, 2006; FLACH, et al., 2008). As canoas foram as embarcações com maior número de interações com os botos: 65,5% (n=40). Os encontros com as demais embarcações foram menos frequentes: 24,5% (n=15) com as lanchas, 4,1% (n=3) com os catamarãs, 3,2% (n=2) com os jet ski e 1,6% (n=1) com o pescueiro. As interações negativas e neutras com cada uma das embarcações são mostradas na tabela abaixo (Tab. 1).

TABELA 1 – Porcentagem das reações comportamentais de *S. guianensis* comparado ao tipo de embarcação. O n encontra-se entre parênteses

Reações	Canoa	Lancha	Catamarã	Jet ski	Pesqueiro
Negativas	6,5% (04)	22,9% (14)	4,9% (03)	3,2% (02)	-
Neutras	59% (36)	1,6% (01)	-	-	1,6% (01)
Total	65,5% (40)	24,5% (15)	4,9% (03)	3,2% (02)	1,6% (01)

As características mecânicas e físicas dos barcos que interagem com Cetáceos variam muito. Cada barco tem suas características distintas, as quais podem ser percebidas pelo boto-cinza, como, ruídos sub-aquáticos do funcionamento dos motores, aceleração súbita e partida de motores e tamanho da embarcação. Tais ruídos podem originar alterações comportamentais nos indivíduos alvo em curto e longo prazos (WATKINS 1986, BEDJER et al., 1999, CONSTANTINE 2001, NOWACEK et al., 2001).

Gregory e Rowden (2001) relataram em seu estudo sobre *Tursiops truncatus* que a reação comportamental foi principalmente neutra, na qual os animais não mostraram nenhuma alteração antes e depois da chegada da embarcação e que esta resposta pode ser resultado de aprendizagem por habituação. No dado estudo, as canoas foram responsáveis pela maioria dos encontros, que em grande parte resultou em reações neutras. Também foram registradas reações negativas com essas embarcações, porém em pequeno número. Não foi observada nenhuma reação positiva.

A maior parte das reações negativas foi oriunda de encontros com lanchas. Elas possuem motor de popa, potentes, que atingem um nível de ruído alto e movimentam-se em alta velocidade, além de possuírem maior porte que a embarcação citada anteriormente. Entretanto, foi observada uma única reação neutra perante as mesmas.

Os tipos de aproximações mais efetuadas pelas embarcações foram as paralelas (77%, n=47), diretas (21,3%, n=13) e semicírculo (1,6% , n=1). A aproximação tipo círculo completo não foi observada. Os encontros com reações negativas e neutras com cada uma dos tipos de aproximações também são exibidas na tabela abaixo (Tabela 2).

TABELA 2 – Porcentagem dos tipos de aproximações adotadas pelas embarcações e as reações comportamentais de *S. guianensis* diante cada um dos tipos de aproximação. O n encontra-se entre parênteses

Reações	Paralela	Direta	Semi-círculo	Círculo completo
Negativas	18% (11)	18% (11)	1,6% (01)	-
Neutras	59% (36)	3,2% (02)	-	-
Total	77% (47)	21,3% (13)	1,6% (01)	-

Na determinação da reação comportamental dos golfinhos, diferentes autores consideraram o tipo de aproximação como o fator mais relevante do que o tipo de embarcação. Segundo Lusseau (2003), um caiaque e um catamarã de 18m podem provocar a mesma reação nos golfinhos se ambos se aproximarem de forma ofensiva.

No estuário do Rio Sergipe, as aproximações paralelas destacaram-se como as mais adotadas pelas embarcações, em sua maioria canoas, com maior parte das reações neutras. A aproximação direta foi a segunda mais efetuada e teve como principal resposta a reação negativa (Tabela 3).

TABELA 3 – Porcentagem dos tipos de aproximação de acordo com a reação comportamental em cada um dos tipos de embarcação

Aproximação	Reação	Canoa	Lancha	Catamarã	Jet ski	Pesqueiro
Paralela	Negativa	4,9% (03)	9,8% (06)	3,2% (02)	-	-
	Neutra	55,7% (34)	1,6% (01)	-	-	1,6% (01)
Direta	Negativa	1,6% (01)	13,1% (08)	1,6% (01)	1,6% (01)	-
	Neutra	3,2% (02)	-	-	-	-
Semi círculo	Negativa	-	-	-	1,6% (01)	-
	Neutra	-	-	-	-	-
Circulo completo	Negativa	-	-	-	-	-
	Neutra	-	-	-	-	-
Total		65,5% (40)	24,5% (15)	4,9% (03)	3,2% (02)	1,6% (01)

Na estação chuvosa foram realizadas 532 observações e 5,0% (n=27), foram interações com embarcações, das quais, 1,6% (n=9) reações foram negativas e 3,3% (n=18), neutras. Na estação seca foram efetuadas 449 observações, 7,5% (n=34) foram interações com embarcações, das quais 4,4% (n=20) resultaram em reações negativas e 3,1% (n=14) em reações neutras. Em nenhuma das estações foi observada alguma interação que tenha resultado em reação positiva (Figuras 5 e 6).

FIGURA 5 – Porcentagem total de comportamentos realizados pelos botos-cinza, nas estações chuvosa e seca, com a presença e ausência de embarcações

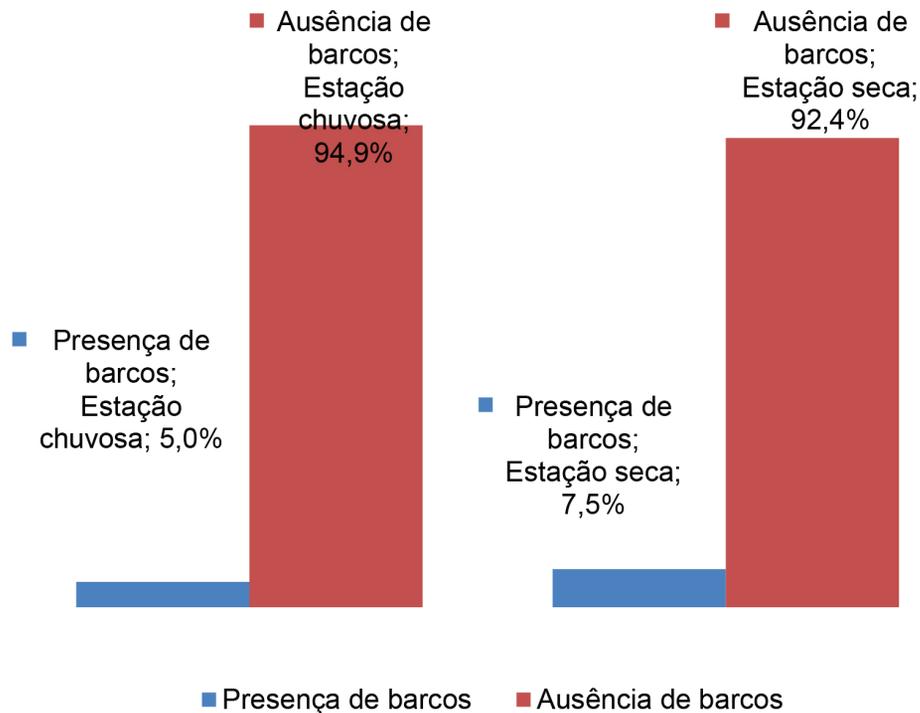
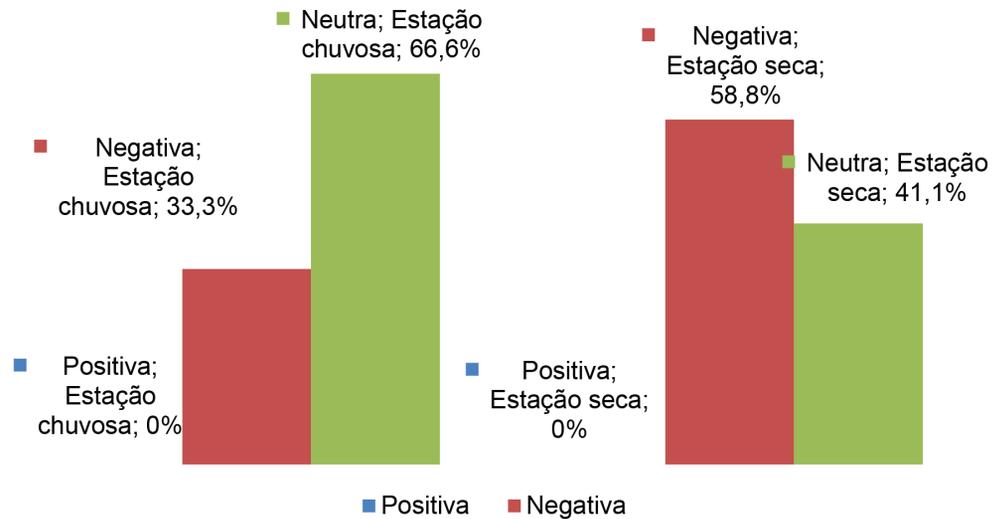


FIGURA 6 – Reações comportamentais na presença de embarcações nas estações chuvosa e seca

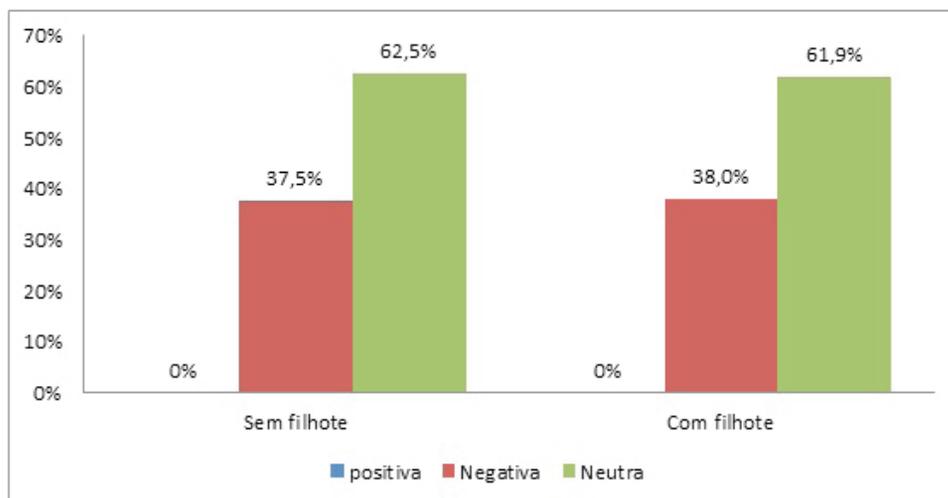


As figuras 5 e 6 mostram que nas interações com as embarcações no período chuvoso prevaleceu a reação neutra, enquanto que, na estação seca a prevalência foi de reação negativa.

Durante interações com barcos de turismo, fêmeas de baleia franca do sul *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), acompanhada de filhotes, evitaram frequentemente barcos de turismo para avistagem de cetáceos (RIVAROLA et al. 2001).

Foram observadas as reações comportamentais dos grupos de botos-cinza com filhotes e sem filhotes (Figura 7).

FIGURA 7 – Reações comportamentais de grupos com filhote e sem filhotes



4 CONCLUSÃO

O fato da atividade de forrageio ter sido a mais observada no local de estudo, concorda com dados já publicados que mostram essa atividade comportamental como a mais frequentemente observada em habitats costeiros e de estuarinos. O alto número de reações neutras no encontro com canoas pode refletir danos acústicos nos ouvidos internos dos botos-cinza ou uma aprendizagem por habituação à presença das canoas, uma vez que esse tipo de embarcação é a mais frequente na área de estudo.

O tipo de aproximação paralela, que prevaleceu em grande parte foi executada por canoas, que talvez tenham se aproximado ao acaso dos animais, talvez por não se tratar de turismo de observação. Com a aproximação direta, os animais mostraram maior número de reações negativas, o que se explica pelo fato de que esse tipo de aproximação pode promover o afastamento ou outras reações negativas nos animais.

Dessa forma são evitadas colisões e mantida a coesão do grupo, sobretudo para que não ocorra separação entre mães e filhotes. Apesar de na estação chuvosa terem sido realizadas mais observações, a maior parte das interações foi observada na estação seca, o que pode ser explicado pelo fato do clima da última estação citada, contribuir para saídas de barcos, o que não acontece da estação chuvosa.

Observou-se maior número de reações negativas na estação seca, pois a maioria dos encontros ocorreram com lanchas, catamarãs e jet ski, que emitem ruídos subaquáticos intensos. Já na estação seca predominou a reação comportamental neutra, porque a maior parte das interações ocorreu com canoas de menor porte, que possuem motor de menor potência.

As interações de grupos com e sem filhotes, não demonstraram diferenças pequenas de valores percentuais. As reações neutras foram decorrentes de encontros com canoas, e as reações negativas, de interações com embarcações que possuem motores que emitem ruídos subaquáticos de maior intensidade e essas reações negativas podem estar relacionadas com a proteção dos indivíduos mais jovens pelos adultos.

Efeitos de curto prazo foram observados, porém efeitos cumulativos, ou seja, em longo prazo precisam ser estudados. Estes efeitos podem causar alterações na ecologia comportamental de *S. guianensis*, como forrageio sem sucesso, descanso reduzido e/ou abandono da área. Os botos-cinza, apesar do movimento intenso de embarcações no estuário do rio Sergipe e foz do rio Poxim, continuam a utilizar esta área, pois é rota para a região dos rios Pomonga e Vaza-Barris, onde também se encontram locais de forragem.

Mais estudos são necessários para determinar a extensão de efeitos de curto prazo e longo prazo, causados por atividades antropogênicas, como por exemplo, alteração no aparelho auditivo dos animais e o processo de aprendizagem por habituação no boto-cinza. Estes estudos devem incluir uma análise aprofundada das influências das atividades de barcos sobre o comportamento dos golfinhos, por meio de monitoramento embarcado, e determinação dos efeitos do ruído subaquático. Leis mais rigorosas voltadas para atividades náuticas, e a

aplicação das mesmas devem ser colocadas em prática para evitar a degradação do habitat utilizado por esses animais.

REFERÊNCIAS

ALLEN, M. C. & READ A. J. Habitat selection of foraging bottlenose dolphins in relation to boat density near Clearwater, Florida. **Marine Mammal Science**, v. 16, 2000, 815–824.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). A gestão dos recursos hídricos no Estado de Sergipe. Sergipe (Sistema nacional de informações sobre recursos hídricos, CD-ROM, 1), 2001.

AMÂNCIO, S. G. **Influência da evolução costeira na ocupação da costa do estado de Sergipe por grupos Sambaqueiros**. Dissertação de Mestrado. Salvador: IGEO/UFBA, 2001.

ANDRADE, L., SILICIANO, S., & CAPISTRANO, L. Movimentos e atividades do boto *Sotalia guianensis* (Cetácea: Delphinidae) na Baía de Guanabara – Rio de Janeiro. (pp. 49-56). In: **Anais da II Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**. Rio de Janeiro, RJ, 1987, p. 41-56.

ARAÚJO, J. P., PASSAVANTE, J. Z. O. & SOUTO, A. S. Behavior the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis*, at Dolphin Bay – Pipa – Rio Grande do Norte – Brazil. **Tropical Oceanography**, v. 29, n. 2, 2007, p. 13-231.

ARAÚJO, J. P., PASSAVANTE, J. Z. O. & SOUTO, A. S. Behavior the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis*, at Dolphin Bay – Pipa – Rio Grande do Norte – Brazil. **Tropical Oceanography**, 2003, 31(2): 101-112.

BEJDER, L.; DAWSON, S. M.; HARRAWAY, J. A. Responses by Hector's dolphins to boats and swimmers in Porpoise Bay, New Zealand. **Marine Mammal Science**, v.15, 1999, (3): 738-750.

BORRELL, A. PCB and DDTs in blubber of cetaceans from the Northeastern North Atlantic. **Marine Pollution Bulletin**, v. 26, 1993, p. 146-151.

CONSTANTINE, R. Increased avoidance of swimmers by wild bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) due to long-term exposure to swim-with-dolphin tourism. **Marine Mammal Science**, Lawrence, 2001, 17 (4): 689-702.

DAURA-JORGE, F. G., WEDEKIN, L. L., SIMÕES-LOPES, P. C. Variação sazonal da intensidade dos deslocamentos do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetácea: Delphinidae) na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina. **Biotemas**, 2005, 17 (1): 203-216.

DA SILVA, V.M.F. & BEST, R.C. *Sotalia fluviatilis*. **Mammalian Species**, v. 527, 1996, p. 1-7.

DE SOUZA, L. M. **Uso de habitat e comportamento do boto-cinza *Sotalia guianensis* em**

uma zona estuarina do estado de Sergipe, nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado em Psicobiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2010.

DOMIT, C. **Comportamento de pesca do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864).** Dissertação de Mestrado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

DO VALLE, A.L; MELO, F.C.C. Alterações comportamentais do golfinho *Sotalia guianensis* (Gervais, 1953) provocadas por embarcações. **Biotemas**, 2006, 19(1), p.75-80.

EDWARDS. H.H., SCHNELL, G. D. Status and ecology of *Sotalia Fluviatilis* in the Cayos Miskito Reserve, Nicarangua. **Marine Mammal Science**, v.17, n. 3, 2001, p. 445-472.

FERNANDES SILVA, L. A., & MORITZ, T. Caracterização das atividades de turismo de observação de golfinhos em baía formosa (RN). In: **Anais do VIII Salão de Iniciação Científica e I Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.** Rio Grande do Norte, RN, 2012, p. 752-765.

FLACH, L.; FLACH, P. A.; CHIARELLO, A. G. Aspects of behavioral ecology of *Sotalia guianensis* in Sepetiba Bay, southeast Brazil. **Marine Mammal Science**, v. 24, 2008, p. 503-515.

FLORES, P. A. C. **Ecology of the marine tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) in southern Brazil.** Tese de doutorado não-publicada, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003,141p.

GARCÍA, C., & TRUJILLHO, F. Preliminary observations on habitat use patterns of the marine tucuxix, *Sotalia fluviatilis*, in Cispatá Bay, Colombia Caribbean coast. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**. 3, 2004, p. 53-60.

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

GEISE, L.; GOMES, N.; CERQUEIRA, R. Behavior habitat use and population size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetacea, Delphinidae) in the Cananéia estuary region, São Paulo, Brazil. **Ver. Brasil Bio.**, 1999, p. 183-194.

GREGORY, P. R., ROWDEN, A. A. Behaviour patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) relative to tidal state, time-of-day and boat traffic in Cardigan Bay, West Wales. **Aquatic Mammals**, 2001, 27(2): 105-113.

GUBBINS, C. M. Association patterns of resident bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in a South Carolina estuary. **Aquatic Mammals**, 2002, 28(1), 24-31.

HASTIE, G. D.; WILSON, B.; TUFFT, L. H.; THOMPSON, P. M. Bottlenose dolphins increase breathing synchrony in response to boat traffic. **Marine Mammal Science**, 2003, 19(1), p. 74-84.

HAYES, A. J. S. **Aspectos da atividade comportamental diurna da forma marinha do tucuxi *Sotalia fluviatilis* Gervais, 1853 (Cetacea- Delphinidae), na Praia de Iracema (Fortaleza - Ceará - Brasil)**. Monografia de Licenciatura não publicada, Universidade do Algarve, Faro, Portugal, 1998.

HETZEL, B.; LODI, L. Rough-toothed dolphin, *Steno bredanensis*, feeding behaviors in Ilha Grande Bay, Brazil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, 1993, p. 29-42.

IBAMA. **Mamíferos Aquáticos do Brasil**: plano de ação, versão II, 2. ed. ver., aum. - Brasília/DF: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis, 2001, 102p.

JAHODA, M.; LAFORTUNA, C. L.; BIASSE, N.; ALMIRANTE, C.; AZZELINO, A.; PANNIGADA, S.; ZANARDELLI, N.; Di SCIARA, G. N. Mediterranean fin whale's (*Balaenoptera physalus*) response to small vessels and biopsy sampling assessed through passive tracking and timing of respiration. **Marine Mammal Science**, 2003, 19(1), p. 96-110.

JANIK, V. M. & THOMPSON, P. M. Changes in surfacing patterns of bottlenose dolphins in response to boat traffic. **Marine Mammal Science**, v. 12, 1996, p. 597-602.

KETTEN, D. R. **Marine mammal auditory systems**: A summary of audiometric and anatomical data and its implications for underwater acoustic impacts (NOAA Technical Memorandum, NOAA-TM-NMFS-SWFSC- 256), 1998.

LESAGE, V.; BARRETTE, C.; KINGSLEY, M. C. S.; SJARE, B. The effect of vessel noise on the vocal behavior of belugas in St. Lawrence River estuary, Canada. **Marine Mammal Science**, 1999, 15 (1), p. 65-84.

LUSSEAU, D. Male and female bottlenose dolphins (*Tursiops spp.*) have different strategies to avoid interactions with tour boats in Doubtfull Sound, New Zealand. **Marine Ecology Progress Series** 257, 2003, p. 267-274.

MOORE, S. E.; CLARKE, J. T. Potential impact of offshore human activities on gray whales (*Eschrichtius robustus*). **Journal of Cetacean Research and Management**, 4, 2002, (1):19-25.

MORRIS, R. J., LAW, R. J., ALLCHIN, C. R., KELLY, C. A. & FILEMAN, C. F. Metals and organochlorines in dolphins and porpoises of Cardigan Bay, West Wales. **Marine Pollution Bulletin** 20, 1989, p. 512-523.

NASCIMENTO, L. F. **Descrição comportamental do boto cinza (*Sotalia fluviatilis*, GERVAIS, 1853) no litoral sul do estado do Rio Grande do Norte**. Dissertação de Mestrado não-publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2002, 60p,

NASCIMENTO, L. F. **Boto cinza (*Sotalia guianensis* van Bénédict, 1864) (Cetacea, Delphinidae): Atividade aérea, forrageio e interações interespecíficas, na Praia de Pipa (Tibau do Sul-RN) e um estudo comparativo entre duas populações do Nordeste do Brasil**. Tese de Doutorado em Psicobiologia não publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2006.

NASCIMENTO, L. F.; MEDEIROS, P. I. A. P.; YAMAMOTO, M. E. Descrição do Comportamento de Superfície do Boto Cinza, *Sotalia guianensis*, na Praia de Pipa – RN. **Psicologia: Reflexão e crítica**, v. 21, 2009, (3):509-517.

NOWACEK, S.M.; R.S. WELLS & A.R. SOLOW. Short-term effects of boat traffic on bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, Florida. **Marine Mammal Science**, Lawrence, 2001, 17 (4): 673-688.

PEREIRA, M. G.; BAZZALO, M.; DE CARVALHO FLORES, P. A. Reações comportamentais na superfície de *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) durante encontros com embarcações na Baía Norte de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecias** 9, 2007, (2):123-135.

POLETTI, F. R. **Aspectos comportamentais da população de botos-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía de Sepetiba (RJ)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

RAMOS, R. M. A.; DI BENEDITTO, A. P. M.; LIMA, N. R. W. Growth parameters of *Pontoporia blainvillei* and *Sotalia fluviatilis* (Cetacea) in northern Rio de Janeiro, Brazil. **Aquatic Mammals**, v. 26, n. 1, 2000, p. 65-75.

REEVES, R.R.; SMITH, B.; CRESPO, E.A.; NOTARBARTOLO DI SCIARA, G. **Dolphins, Whales and Porpoises: 2002-2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans**. IUCN/SSC Cetacean Specialist Group. Gland (Suíça) e Cambridge (Reino Unido): IUCN, 2003, 148p.

RICHARDSON, W. J., GREENE, C. R., Jr., MALME, C. I., & THOMSON, D. H. **Marine mammals and noise**. San Diego: Academic Press, 1995, p. 57.

RICHARDSON, W. J.; WURSIG, B. Influences of man-made noise and other human actions on cetacean behaviour. **Marine and Freshwater Behavior and Physiology**, v. 29, 1997, p. 189-209.

RIVAROLA, M.; C. CAMPAGNA & A. TAGLIORETTE. Demand-driven commercial whalewatching in Península Valdés (Patagonia): conservation implications for right whales. **Journal of Cetacean Research and Management**, Cambridge, 2001, 2: 145-151.

ROSAS, F. C. W.; BARRETO, A. S.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Age and growth of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) (Cetacea, Delphinidae) on the Paraná coast, southern Brazil. **Fishery Bulletin**, v. 101, 2003, p. 377-383.

SANTOS-JR, É. et al. Comportamento do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Bénédén) (Cetacea, Delphinidae) na presença de barcos de turismo na Praia de Pipa, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, setembro, 2006, 23 (3): 661-666.

SANTOS, M. C. O.; ROSSO, S.; RAMOS, R. M. A. Age estimation of marine tucuxi dolphins (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 83, 2003, p. 233-236.

SCHINDWEIN, M.N.; AKAKI, A.T.; LAGANARO, N.M. Atividades de observação do comportamento de *Sotalia guianensis* como subsídio para o Turismo Científico no Parque Estadual Ilha do Cardoso - Cananeia (SP). **Revista Brasileira de Ecoturismo**. São Paulo, v. 4, n. 2, 2011, p. 196-207.

SILVA-JR, J.M.; SILVA, F.J.L.; SAZIMA, I. Rest, nurture, sex, release, and play: diurnal underwater behaviour of the spinner dolphin at Fernando de Noronha Archipelago, SW Atlantic. **Aquatic Journal of Ichthyology and Aquatic Biology**, v. 9, 2005, p. 161-176.

SIMÕES-LOPES, P. C. Ocorrência de uma população de *Sotalia fluviatilis* Cervais, 1853, (CETA-CEAE, DELPHINIDAE) no limite Sul da sua distribuição, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, 1988, 1(1), p. 57-62.

SORENSEN, P. W., MEDVED, R. J., HYMAN, M. A. M. & WINN, H. E. Distribution and abundance of cetaceans in the vicinity of human activities along the continental shelf of the northwestern Atlantic. **Marine Environmental Research**, v.12, 1984, p. 69-81.

SOUZA, L. C. **Quantificação e descrição de condutas comportamentais de infantes e adultos do boto *Sotalia guianensis* na praia de baía Formosa (Rio Grande do Norte, Brasil)**. Monografia de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas Bacharelado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

SPINELLI, L. H. P., NASCIMENTO, L. F., & YAMAMOTO, M. E. Interações entre adultos e filhotes em grupos do boto cinza *Sotalia fluviatilis* na Praia de Pipa – RN. **Estudos de Psicologia**, 2002, 7(1), p. 165-171.

SPÍNOLA, J. L., & REIS, M. S. A influência de embarcações no comportamento do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) no estuário do Rio Paraguaçu, estado da Bahia. In: **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

TORRES, D., & BEASLEY, C. R. Pattern of use of a small bay in northern Brazil by *Sotalia fluviatilis* (Cetacea: Delphinidae). *Amazoniana*, v. 18, 2003, (3/4), p. 583-594.

VIDAL, O. Aquatic mammal conservation in Latin America: problems and perspectives. **Conservation Biology**, v. 7, 1993, p. 788-795.

WANDERLEI, L.L. E M.C. SOUSA. **Contradições da expansão urbana**: a riqueza de um ecossistema degradado. Resumos do VI encontro da associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia. Fortaleza, Ceará, 2005, 576p.

WATKINS, W.A. Whale reactions to human activities in Cape Cod waters. **Marine Mammal Science**, Lawrence, 1986, 2 (4): 251-262.

WELLS, R. S. & SCOTT, M. D. Seasonal incidence of boat strikes on bottlenose dolphins near Sarasota, Florida. **Marine Mammal Science**, v.13, 1997, p. 475-480.

WILLIAMS, R.; BAIN, D. E.; FORD, J. K. B.; TRITES, A. W. Behavioural responses of male killer whales to a 'leapfrogging' vessel. **Journal of Cetacean Research and Management**, v. 4, 2002a, (3), p. 305-310.

WILLIAMS, R.; TRITES, A. W.; BAIN, D. E. 2002b. Behavioural responses of killer whales (*Orcinus orca*) to whale-watching boats: opportunistic observations and experimental approaches. **Journal of Zoology**, v.256, 2002b, p. 255-270.

WÜRSIG, B. 2002. Bow-riding. pp.131-133. In: PERRIN, W.F.; WÜRSIG, B. & THEWISSEN, J.G.M. (eds.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. San Diego, California: Academic Press., 2002,1414p.

Data do recebimento: 4 outubro de 2013

Data da avaliação: 21 de janeiro de 2013

Data de aceite: 21 de janeiro de 2013

1. Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Universidade Tiradentes – UNIT. E-mail: erica_santosnunes@hotmail.com
2. Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Universidade Tiradentes – UNIT. E-mail: gal_carvalho@hotmail.com
3. Docente da Universidade Tiradentes – UNIT. E-mail: gal_carvalho@hotmail.com