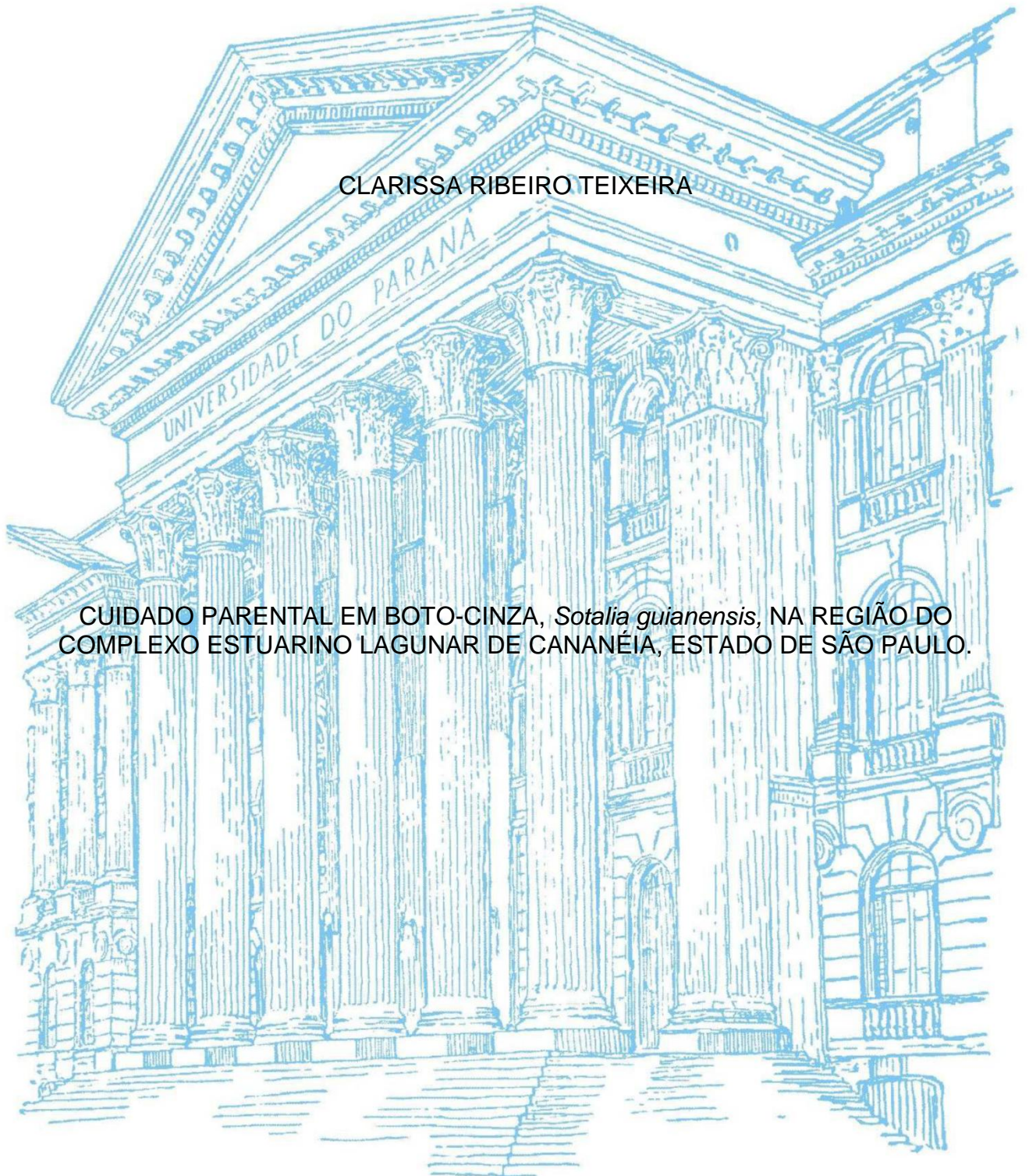


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CLARISSA RIBEIRO TEIXEIRA

CUIDADO PARENTAL EM BOTO-CINZA, *Sotalia guianensis*, NA REGIÃO DO COMPLEXO ESTUARINO LAGUNAR DE CANANÉIA, ESTADO DE SÃO PAULO.



CURITIBA
2013

CLARISSA RIBEIRO TEIXEIRA

CUIDADO PARENTAL EM BOTO-CINZA, *Sotalia guianensis*, NA REGIÃO DO
COMPLEXO ESTUARINO LAGUNAR DE CANANÉIA, ESTADO DE SÃO PAULO.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas - Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho

CURITIBA
2013



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação Zoologia




TERMO DE APROVAÇÃO

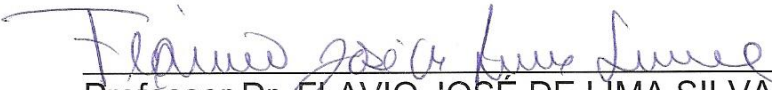
CLARISSA RIBEIRO TEIXEIRA

“Cuidado Parental em Boto-Cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénéden, 1864) na região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, Estado de São Paulo”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas - Zoologia do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte Banca Examinadora:


Professor Dr. EMYGDIO LEITE DE ARAUJO MONTEIRO FILHO
(Orientador)


Professora Dra. LILIANE FERREIRA LODI
Membro Externo


Professor Dr. FLAVIO JOSÉ DE LIMA SILVA
Membro externo

Curitiba, 27 de Fevereiro de 2013

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia/UFPR
Setor de Ciências Biológicas - Departamento de Zoologia
Caixa Postal 19020 - CEP 81531-980 - Curitiba - Paraná
Telefone/FAX +55 (041) 3361-1641**

Aos meus pais, por todo amor e apoio.

AGRADECIMENTOS

Durante o período em que escrevi esta dissertação, sempre me passava pela cabeça que a hora de escrever os agradecimentos seria a parte mais fácil! Só percebi o quanto seria difícil quando comecei a lembrar de todos aqueles que foram importantes neste período e que não poderiam faltar aqui.

Agradeço de coração ao meu orientador e grande amigo Emygdio Monteiro Filho, por acreditar em meu trabalho e na minha capacidade em campo. Por sempre dispor tempo e energia para ouvir minhas confusões. Pelos papos agradáveis e discussões que sempre rendiam ideias, planos e boas risadas. Agradeço também por tantos ensinamentos transmitidos!

À minha família: meus pais Ricardo e Alice e ao meu irmão Lucas, pelo amor e apoio incondicional. Por estarem sempre presentes mesmo com a distância, compreendendo as minhas escolhas e incentivando a minha paixão pelos animais. Por entenderem o meu distanciamento, quando passava a maior parte do tempo lendo, escrevendo ou indo para campo. Obrigada por serem meu porto-seguro e por tudo que fizeram e fazem por mim para que eu chegasse até aqui. Amo vocês mais que tudo!

Ao meu namorado Andreas. Agradeço a Deus todo dia por ter colocado em meu caminho uma pessoa como você! Por me motivar a não desistir mesmo com todas as dificuldades que eu encontrava pelo caminho. Pelo companheirismo, pelo apoio nas minhas decisões mais difíceis. Por ser um biólogo tão dedicado e me ensinar o valor disso. Tenho e sempre terei uma enorme admiração pela pessoa que você é e pela pessoa que me ensina a ser todos os dias.

À minha grande amiga Ana Rorato, filita amada. Obrigada pelo convívio, pelas conversas, risadas, abraços sinceros, desabafos, incentivos e planos para o futuro, enfim, pela amizade e cumplicidade no sentido mais amplo.

Aos amigos de pós-graduação, por tornarem esta caminhada muito mais agradável: Ferdi, Magezi, Fer, Gambis, Juli, Rebe, Monica e Liisa e todos da turma de 2011.

Aos eternos (assim espero) amigos da bio. Mesmo que todos tenham trilhado caminhos distintos, continuam sempre presentes: Vini Marcílio, Vini Richardi, Japa, Flavinha, Levek, Dael, Turista, Pepino, Carol e Amandinha.

A todos os pesquisadores, coordenadores e funcionários do IPeC e do Projeto Boto-Cinza. Fazer parte deste projeto simultaneamente ao mestrado foi um grande desafio e aprendizado. Agradeço por todas as nossas conquistas e por poder ter feito parte desta equipe!

Aos grandes amigos que fiz durante o Projeto Boto-Cinza: Lilian – por ser minha companheira maaaaaaster em todas as nossas viagens até Cananéia!! Pelos momentos gostosos e divertidos, e pelo companheirismo até nas horas de furadas em congressos! Rebe, por compartilhar tantas ideias em relação aos animais e por me receber sempre tão bem em sua casinha em canis. Caio, por ser um grande amigo não apenas em campo, por toda a ajuda e paciência em me explicar todas as

minhas dúvidas e pela MEGA força nos mapas batimétricos. Vocês são pessoas incríveis que quero levar pra vida sempre! Eric, um conhecido que virou um grande amigo, de ideias, de campo e da vida! Obrigada por sempre me fazer rir muito em campo!

A todos os funcionários e professores do departamento de Zoologia e da Pós-Graduação em Zoologia-UFPR, em especial ao Professor Mauricio Moura, por sempre estar disposto a me ajudar nos momentos em que precisei tirar dúvidas estatísticas!

Aos membros da banca, Prof. Dr. Flavio Jose de Lima Silva e Profa. Dra. Liliane Ferreira Lodi, pela presença e pelas valiosas contribuições a este trabalho.

A Capes pelo apoio financeiro.

A Petrobras por meio do Programa Petrobras Ambiental.

E por fim, aos botos-cinza, por me tornarem ainda mais apaixonada (pela biologia, etologia e pelos animais) e por todos os momentos de aprendizado que me proporcionaram!

“You cannot get through a single day without having an impact on the world around you. What you do makes a difference, and you have to decide what kind of difference you want to make”

Jane Goodall

SUMÁRIO

Prefácio	vii
Referências Bibliográficas	ix
Capítulo 1	1
Resumo.....	2
Abstract.....	3
1.Introdução	4
2.Material e Métodos	5
3.Resultados	10
4.Discussão	13
5.Referências Bibliográficas	17
Capítulo 2	21
Resumo.....	22
Abstract.....	23
1.Introdução	24
2.Material e Métodos	25
3.Resultados	30
4.Discussão	34
5.Referências Bibliográficas	39
Conclusão Geral.....	43

Prefácio

Em um sentido amplo, define-se cuidado parental como toda forma de comportamento dispensado por um ou ambos os pais, que visa a aumentar a aptidão e as chances de sobrevivência da prole (Trivers, 1972; McFarland, 1985). Desta forma, esta definição envolve desde a preparação de ninhos e tocas, até o cuidado com os ovos, fornecimento de alimento aos filhotes e proteção contra predadores (Clutton-Brock, 1991).

O cuidado dispensado à prole é parte integrante da reprodução, desenvolvimento e história de vida de um organismo (Royle et al., 2012). Este cuidado pode ser observado em diversos grupos de animais, tanto invertebrados quanto vertebrados, demonstrando uma grande variação no que diz respeito aos padrões e quantidade de recursos investidos (Gross & Sargent, 1985; Clutton-Brock, 2001; Gonzalez-Voyer & Kolm, 2010). Sendo assim, em muitas espécies observamos que o investimento parental é limitado apenas à produção de ovos e filhotes, enquanto outras investem substancialmente em sua prole, podendo este cuidado ser dispensado por apenas um dos parentais ou ser igualmente compartilhado (Clutton-Brock, 1991).

Dentre os vertebrados, o cuidado com a prole é exibido por vários grupos. Entre eles, podemos citar peixes, anfíbios, répteis e principalmente aves e mamíferos (Clutton-Brock, 1991). O comportamento de cuidado mais duradouro encontrado em vertebrados é, sem dúvidas, o suporte dado a filhotes já independentes nutricionalmente. Este tipo de cuidado é observado apenas em vertebrados sociais de vida longa (Clutton-Brock, 1991), em que os pais continuam influenciando a aptidão de seus filhotes ao permitir que obtenham acesso a recursos alimentares e ajudando-os a adquirir e defender o seu território até que o façam por conta própria (Balshine, 2012).

Em mamíferos, os cuidados dispensados à prole são realizados em sua maioria por fêmeas, uma vez que são elas as responsáveis pelo processo de gestação e por suprir as necessidades alimentares da prole com base na amamentação (Krebs & Davies, 1996). Como os machos não são responsáveis pela gestação e lactação, sua intrínseca habilidade em cuidar da prole torna-se mais limitada (Kleiman & Malcom, 1981). Contudo, machos de algumas espécies como

primatas, carnívoros e roedores (Woodroffe & Vincent, 1994; Gubernick & Teferi, 2000; Piovanotti & Vieira, 2004), investem em sua prole de maneira indireta, atuando na defesa de recursos e território, construção de abrigos, ou de maneira direta, alimentando e transportando o filhote (Kleiman & Malcom, 1981).

Cetáceos possuem um grande vínculo com seus filhotes (Smith & Sleno, 1986; Evans, 1987), provavelmente porque o investimento em relação à prole é muito alto. Este dado pode ser evidenciado através do longo período gestacional observado em espécies de misticetos (dez a doze meses) e odontocetos (dez a quatorze meses - Mann et al., 2000). Este longo período gestacional, somado ao extenso intervalo entre nascimentos, leva a uma baixa taxa reprodutiva (Chivers, 2009), fazendo com que o cuidado parental seja uma atividade crítica para estes animais. A perda da prole traria grandes prejuízos tendo em vista o alto custo energético dispensado durante a gestação e a lactação, além do extenso período entre uma gestação e outra.

O cuidado parental tem recebido uma maior atenção durante as últimas décadas (Klug & Bonsall, 2009). Muitos estudos têm buscado responder questões como: qual dos sexos provê mais cuidado (Gross & Sargent, 1985; Queller, 1997; Kokko & Jennions, 2008), quanto cuidado deve ser fornecido (Westneat & Sherman, 1993; Gross, 2005) e quais os padrões de cuidado observados (Clutton Brock, 1991; Gross, 2005).

Tendo como base esta tendência atual, este estudo tem como objetivo elucidar informações a respeito do cuidado parental em boto-cinza na região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia. Responderemos a esta questão, em uma primeira etapa, através de um estudo sobre como o cuidado parental é realizado ao longo do desenvolvimento dos filhotes (Capítulo I, a ser formatado de acordo com a revista **Behaviour**).

Numa segunda etapa (Capítulo 2), discutimos a seguinte questão: como as características geomorfológicas em diferentes setores do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia influenciam a expressão dos comportamentais de cuidado parental em boto-cinza? Para tal, serão utilizadas informações a respeito da frequência destes comportamentos relacionada à geomorfologia de fundo da região (Capítulo II, a ser formatado de acordo com a revista **Marine Mammal Science**).

Referências Bibliográficas

- Balshine, S. (2012). Patterns of parental care in vertebrates. - In: The evolution of parental care (Royle, N. J., Smiseth, P. T. & Kolliker, M. eds.). Oxford University Press. United Kingdom. Cap. 4. p. 62-75.
- Borobia, M., Siciliano, S., Lodi, L. & Hoek, W. (1991). Distribution of South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. - Can. J. Zool. 69: 1025-1039.
- Clutton-Brock, T. H. (1991). The evolution of parental care. - Princeton University Press, New Jersey.
- Evans, P.G.H. (1987). The Natural History of Whales & Dolphins. Christopher Helm, London. p.181-184.
- Gonzalez-Voyer, A. & Kolm, N. (2010). Parental care and investment. - In: Encyclopedia of life sciences (John Wiley & Sons eds.). Ltd: Chichester. p. 1-7.
- Gross, M. R. (2005). The evolution of parental care. - Q. Rev. Biol. 80: 37-46.
- Gross, M. R., & Sargent, R. C. (1985). The evolution of male and female care in fishes. - Am. Zool. 25: 807-822.
- Gubernick, D. J. & Teferi, T. (2000). Adaptive significance of male parental care in a monogamous mammal. - R. Soc. 267:147-150.
- Kleiman, D. G. & Malcom, J. R. (1981). The evolution of male parental investment in mammals. - In: Parental care in mammals. (D. J.Gubernick & Klopfer, P. H. eds.). New York: Plenum. p. 347-387.
- Klug, H. & Bonsall, B. M. (2010). Life history and evolution of parental care. - Evolution. 64:823-835.
- Kokko, H., & Jennions, M. D. (2008). Parental investment, sexual selection, and sex ratios. - J. Evol. Biol. 21: 919-948.
- Krebs, J. R. & Davies, N. B. (1996). Cuidado parental e sistemas de acasalamento. - In: Introdução à ecologia comportamental (Krebs, J. R. & Davies, N. B. Eds.). Ed. Atheneu, São Paulo. Cap. 9. p. 208-243.
- Mann, J.; Connor, R. C.; Barre, L.M. & Heithaus, M. R. (2000). Female reproductive success in bottlenose dolphins (*Tursiops* sp.): life history, habitat, provisioning, and group-size effects. Behav. Ecology. p. 210-219.
- McFarland, D. (1985). Altruism. - In: Animal Behaviour (McFarland, D. ed.). Longman Scientific & Technical. Cap. 9. p. 129-133.

Monteiro-Filho, E. L. A. (2008). Comportamento de pesca. - In: Biologia, Ecologia e Conservação do Boto-Cinza (Monteiro-Filho, E. L. A. & Monteiro, K. D. K. A. eds.). Editora Páginas & Letras SA. Cap. 11. p. 127-137.

Piovanotti, M. R. A & Vieira, M. L. (2004). Relação entre a experiência parental e a presença do pai no cuidado parental em gérbilos da Mongólia (*Meriones unguiculatus*). - Biotemas. 17: 149-176.

Queller, D. C. (1997). Why do females care more than males? - Proc. R. Soc. Biol. Sci. 264: 1555-1557.

Rautenberg, M. & Monteiro-Filho, E. L. A. (2008). Cuidado Parental. – In: Biologia, Ecologia e Conservação do Boto-Cinza (Monteiro-Filho, E. L. A. & Monteiro, K. D. K. A. Eds.). Editora Páginas & Letras AS. Cap. 12.p. 139-155.

Royle, N. J., Smiseth, P. T. & Kolliker, M. (2012). Preface. - In: The evolution of parental care. (Royle, N. J., Smiseth, P. T. & Kolliker, M. eds.) Oxford University Press, United Kingdom. p. xiv-xvii.

Smith, T.G. & Sleno, G.A. (1986). Do White Whales, *Delphinapterus leucas*, carry surrogates in response to early loss of their young ?. Can. J. Zool., 64:1581-1582.

Trivers, R. L. (1972). Parental investment sexual selection - In: Sexual selection and the descent of man (Campbell, B. ed.). Aldine Chicago. p. 136-179.

Westneat, P. F., & Sherman, P. W. (1993). Parentage and the evolution of parental behavior. - Behav. Ecol. 4: 66-77.

Woodroffe, R. & Vincent, A. (1994). Mother's little helpers: patterns of male care in mammals. - Trends. Ecol. Evol. 9: 294-297.

Capítulo I

Variação dos comportamentos de cuidado parental em boto-cinza, *Sotalia guianensis*, nas diferentes classes etárias dos filhotes.



Variação dos comportamentos de cuidado parental em boto-cinza, *Sotalia guianensis*, nas diferentes classes etárias dos filhotes.

Resumo

Em cetáceos, o longo período de cuidado materno e o forte vínculo entre mães e a prole são fatores fundamentais para a sobrevivência dos filhotes em um ambiente aquático. O boto-cinza, *Sotalia guianensis*, é um delfínido que apresenta ampla distribuição ao longo da costa brasileira. Assim como outros cetáceos, exibe um extenso período de investimento materno e diversos comportamentos de cuidado parental. Neste estudo, avaliamos como ocorre a frequência destes comportamentos em diferentes classes etárias dos filhotes na região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia - São Paulo, entre o período de julho de 2011 a junho de 2012. A frequência dos comportamentos observados diferiu significativamente entre as classes etárias estudadas ($X^2 = 24,092$, $gl = 2$, $p < 0,001$), sendo alta em neonatos e declinando em infantes e juvenis. Dentre os comportamentos observados, o nado acompanhado foi o comportamento mais frequente em neonatos (73,44%), sendo observado em infantes e juvenis em menor frequência e apenas em situações específicas (27,10% e 30,93%, respectivamente). Nestas classes mais independentes, a mãe passa a permitir os distanciamentos dos filhotes e assim, o comportamento mais frequente passa a ser o encontro de famílias (40,19% e 47,42%, respectivamente), em que diferentes estruturas reúnem-se para forragear, enquanto seus filhotes interagem e desenvolvem suas habilidades através de brincadeiras. Ao contrário do que era esperado, as classes mais independentes também demandaram uma alta quantidade de cuidados. Entretanto, os comportamentos direcionados a estes indivíduos são mais diversificados do que aqueles observados para neonatos, já que nesta fase os filhotes se deparam com situações de perigo antes evitadas pela mãe, fazendo com que esta tenha que desempenhar diferentes estratégias a fim de manter a integridade física do filhote.

Palavras-chave: Cetacea; ontogenia; relação mãe-filhote; cuidado aloparental; Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia.

Abstract

In cetaceans, the long period of maternal care and the strong bond between mothers and offspring are fundamental factors in the survival of the calves in an aquatic environment. The Guiana dolphin is a delphinid with wide distribution along the Brazilian coast. Like other cetaceans, has an extensive period of maternal investment and diverse parental care behaviors. In this study, we assessed how the frequency of these behaviors occurred in different age classes of the calves in the Cananéia estuarine lagoon complex, State of São Paulo, Brazil, between July 2011 and June 2012. The frequencies of behaviors observed differed between the studied age classes ($X^2 = 24,092$, $gl = 2$, $p < 0,001$), being high in neonates and declining in infants and juveniles. From the observed behaviors, echelon swimming was the most frequent behavior in neonates (73,44%), being observed in infants and juveniles in lower frequencies and only in specific situations (27,10% e 30,93%, respectively). In these older ages, the mothers start allowing more distances of the calves and the behavior most frequently observed was the meeting of families, in which different structures meet for foraging, while their calves interact and develop their skills through playing. Contrary to what was expected, the more independent classes also required a high amount of care. However, the behaviors directed to these individuals were more diverse than those observed for neonates, because at this stage the offspring face dangerous situations which were before avoided by their mothers, making them to perform different strategies in order to maintain the physical integrity of the calves.

keywords: Cetacea; ontogeny; mother-calf relationship; alloparental care; Cananéia estuarine lagoon complex.

1. Introdução

A infância é o período mais vulnerável na vida de um mamífero (Mann & Watson-Capps, 2005), fazendo com que a sobrevivência e o desenvolvimento da prole estejam intimamente relacionados à relação mãe e filhote (Daleszczyk, 2004). Desta maneira, para obter sucesso reprodutivo, não basta apenas produzir descendentes, mas também, dispensar cuidados durante todo o seu desenvolvimento, assegurando assim que alcancem a total independência (Mann, 2002).

Em cetáceos, o longo período de cuidado materno após o nascimento e o forte vínculo entre mãe e a prole são fatores essenciais para a sobrevivência dos filhotes (Gubbins et al., 1999; Krasnova et al., 2006). Isto porque o ambiente aquático, assim como diversos ambientes abertos habitados por mamíferos terrestres, não oferece refúgios nos quais os pais possam deixar seus filhotes enquanto buscam alimento ou evitam predadores (Noren, 2007). Assim, uma das características que auxiliam a superar tais adversidades impostas por estes ambientes é o fato destes animais darem a luz a filhotes precociais (Dearolf et al., 2000) que, logo após o nascimento, já são capazes de se locomover e acompanhar suas mães. Entretanto, esta precocidade do filhote também demanda eficientes estratégias por parte da mãe a fim de garantir a segurança da prole (Daleszczyk, 2004).

Em delfinídeos o cuidado parental existe desde o início da vida do recém-nascido, já que logo após o nascimento o filhote nada ao lado da mãe acompanhando-a constantemente. Durante as primeiras semanas de vida do filhote, a mãe inicia a maior parte das interações, incluindo afastá-lo de perigos e protegê-lo de outros indivíduos (Hill et al., 2007). Entretanto, conforme o filhote se desenvolve e adquire um repertório comportamental mais diversificado, é comum que este se afaste da mãe com mais frequência (Mann & Smuts, 1999; Hill et al., 2007).

O boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864), é um delfinídeo distribuído ao longo da costa atlântica das Américas do Sul e Central (Borobia et al., 1991; Da Silva & Best, 1996). Seu limite de distribuição sul encontra-se na Baía Norte de Florianópolis, em Santa Catarina (SC) (27°35'S, 48°34'W) (Simões-Lopes, 1988) e ao norte, em Honduras (15°38'N, 85°42'W) (Da Silva & Best, 1996; Carr &

Bonde, 2000). Ao longo da sua distribuição, habita estuários, baías protegidas e áreas estritamente costeiras (Carvalho, 1963; Borobia et al., 1991). Na região de Cananéia, Sudeste do Brasil, esta espécie geralmente encontra-se organizada em pequenos grupos de dois a três indivíduos, sendo principalmente dois adultos e um filhote (Geise et al., 1999; Monteiro-Filho, 2000). Assim como outros cetáceos, apresenta um extenso período de investimento materno e diversos comportamentos de cuidado parental (Rautenberg & Monteiro-Filho, 2008). Entretanto, estudos comportamentais que visam a analisar como o comportamento de cuidado parental é realizado em relação ao desenvolvimento do filhote ainda são escassos. Assim, neste estudo nos propomos a avaliar como as categorias de cuidado parental descritas para o boto-cinza ocorrem em diferentes classes etárias dos filhotes na região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, Estado de São Paulo.

2. Material e métodos

Área de estudo

O Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia situa-se no litoral sul do Estado de São Paulo (24°35' – 25°19'S; 47°24' - 48°06'W). Este estuário é limitado ao norte pelo município de Iguape, ao leste pela Ilha Comprida, a oeste pela Serra do Mar e na parte sul pelas ilhas de Cananéia e do Cardoso (Mendonça & Katsuragawa, 2001; Figura 1). É constituído por canais e lagunas interligadas entre si, em que a área total dos canais principais que compõem o sistema é de aproximadamente 115 Km² (Miyao et al., 1986).

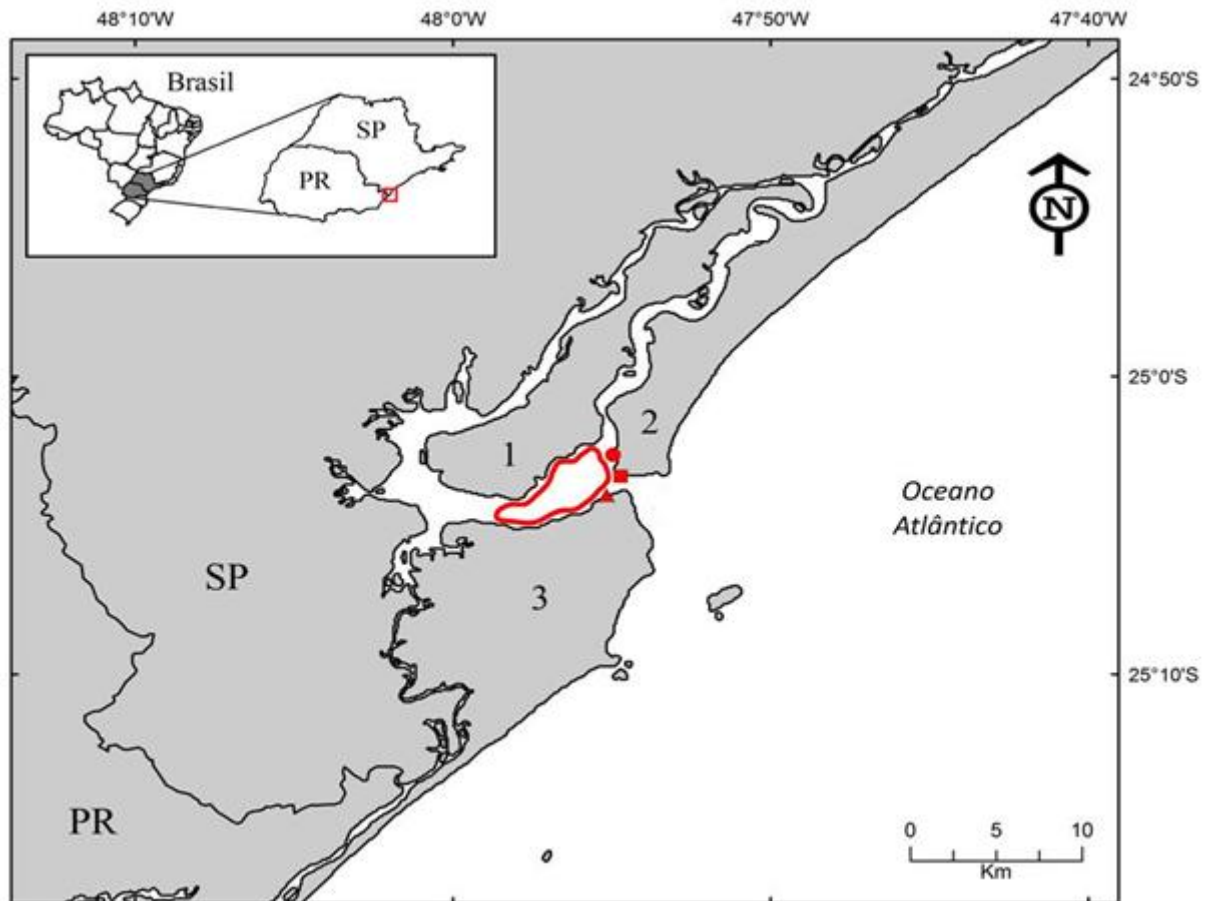


Figura 1. Região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia com suas três ilhas (1. Ilha de Cananéia; 2. Ilha Comprida; 3. Ilha do Cardoso). O local destacado em vermelho entre as ilhas corresponde à Baía de Trapandé e que, devido às atividades pesqueiras e de turismo na região, apresenta tráfego de embarcações. Os símbolos correspondem aos locais em que se situavam os pontos-fixos de observação: Praia do Itacuruçá (triângulo), Ponta da Trincheira (quadrado) e Praia da Trincheira (círculo).

Este sistema é afetado principalmente pela ação da onda de maré que entra através da Barra de Cananéia (Tessler & Souza, 1998). O aporte de água doce e a ação de ventos, embora de importância secundária, também podem contribuir para este processo (Bonetti-Filho et al., 1996). A distribuição da salinidade na região varia com o tempo em função da quantidade de água doce acumulada, sendo os maiores índices de salinidade registrados durante o inverno e os menores durante o verão. A temperatura média anual verificada na região é de 21,4 °C, com amplitude anual de 7°C, e a da água é de 23,8°C. O clima é quente e úmido e a precipitação anual é de 2270 mm (Schaeffer-Novelli et al., 1990), sendo os maiores índices de precipitação pluviométrica observados durante os meses de verão (Instituto de Pesca, 2003).

Este sistema estuarino representa um dos mais importantes ecossistemas costeiros do país (Diegues, 1987), sendo considerado internacionalmente como um santuário ecológico que necessita ser preservado (Mendonça & Katsuragawa, 2001). A região está entre os cinco estuários considerados como pouco degradados e mais produtivos do mundo (Instituto de Pesca, 2003), constituindo parte da “Reserva da Biosfera da Mata Atlântica” desde 1991 e possui o título de sítio do Patrimônio Natural da Humanidade desde 1999 (Unesco, 2012).

Definições

Visando a analisar como o cuidado parental ocorre sobre os filhotes de boto-cinza em diferentes classes etárias, foi necessário reconhecê-las tendo como base o padrão de coloração corporal (Randi et al., 2008). Assim, utilizamos as seguintes denominações:

Neonato: indivíduo com pouca camada de gordura e pouca pigmentação acinzentada, fatores que tornam a sua vascularização mais próxima à superfície da pele e, conseqüentemente, sua coloração predominantemente rosada.

Infante: indivíduo apresenta um aumento da coloração acinzentada e um decréscimo da coloração rosada na região dorsal. Contudo, na nadadeira caudal, região ventral e nos centros das nadadeiras peitorais e dorsal permanece ainda uma tonalidade rosa bem nítida. Nas laterais do corpo, uma mancha oblíqua cinza torna-se evidente.

Juvenil: indivíduo com padrão de coloração muito semelhante ao dos adultos. A região dorsal é predominantemente acinzentada, o ventre permanece claro e a mancha oblíqua nas laterais é bem evidente.

Adulto: indivíduo com a região dorsal predominantemente acinzentada, mantendo o ventre de coloração clara e a mancha oblíqua nas laterais é bem evidente.

Adotamos as definições sociais previamente estabelecidas por Monteiro-Filho (2000), nas quais é possível diferenciar duas associações: estruturas familiares e agrupamentos. As estruturas familiares são compostas por um ou dois adultos e um filhote. Já os agrupamentos caracterizam-se por serem associações entre diversas estruturas familiares, que se reúnem para um determinado fim. Estes agrupamentos

envolvem mais de três indivíduos sem vínculo social conhecido, mas que no período da observação desenvolviam atividades em conjunto. Em botos-cinza, assim como com outros cetáceos, observamos com frequência a formação de grandes associações, em que a composição e tamanho variam de acordo com a entrada e saída de indivíduos. Entretanto, podemos encontrar alguns padrões estáveis de associação, como é o caso da coesão entre mãe e filhote. Sendo assim, consideramos o adulto sempre acompanhado pelo filhote como sendo a mãe do indivíduo.

Procedimentos

Este estudo teve inicialmente uma etapa piloto realizada durante o período de fevereiro de 2011 a junho de 2011, em que foram conduzidas observações naturalísticas dos comportamentos de cuidado parental em boto-cinza através do método de amostragem “Ad Libitum” (Lehner, 1996). Esta etapa também teve como finalidade a escolha dos métodos de amostragem, bem como dos locais mais apropriados para a observação dos animais.

Para as observações dos comportamentos, utilizamos uma associação dos métodos animal focal e amostragem sequencial (Lehner, 1996), com registro contínuo das informações. Quando um agrupamento ou estrutura familiar eram avistados, ocorria a amostragem dos animais em uma sessão fixa de cinco minutos. Após este período, caso os animais permanecessem na área e não houvesse outra estrutura/agrupamento para serem amostrados, eram realizadas mais sessões e de maneira contínua, com registros acumulados em períodos pré-estabelecidos de no máximo seis sessões seguidas por estrutura/agrupamento (para não gerar um viés daquele indivíduo, tendo em vista que alguns permaneciam por longos períodos no mesmo local). Nos casos em que várias estruturas estavam presentes, a que estava mais próxima da embarcação ou do ponto fixo era adotada como alvo de observação. O registro foi interrompido nos casos em que o alvo das observações se afastava do campo de visão a ponto de comprometer a amostragem, ou quando abandonava por completo da área.

A coleta de dados foi realizada a partir de pontos fixos e embarcação, sendo os pontos fixos situados em três setores distintos do estuário: Praia da Trincheira,

Ponta da Trincheira – ambas situadas na Ilha Comprida – e Praia do Itacuruçá – situada na Ilha do Cardoso. As praias escolhidas são denominadas praias de tomo, uma vez que exibem algum grau de declividade. Como as profundidades destas praias variam, estes setores são frequentemente utilizados pelos botos-cinza, que se aproximam da linha de praia para realizar atividades relacionadas à alimentação (Monteiro-Filho, 1995, 2008), facilitando assim a visualização dos animais. Já a Baía de Trapandé era percorrida a bordo de embarcação e sem rota pré-determinada. A fim de minimizar interferências, procurou-se sempre acompanhar os indivíduos em rota paralela a uma distância mínima de 50 metros.

Os dados referentes ao número de comportamentos observados por classe etária foram recalculados pelo tempo de esforço efetivo de observação de cada classe. Posteriormente, estes dados foram agrupados e trabalhados neste estudo como frequências gerais de comportamentos de cuidado parental observados para uma determinada classe etária.

As categorias comportamentais utilizadas foram aquelas já descritas para a espécie (Rautenberg & Monteiro-Filho, 2008) e serão brevemente resumidas apenas aquelas observadas durante este estudo:

Nado Acompanhado: comportamento em que o filhote se desloca sempre próximo e paralelamente ao corpo do adulto.

Revezamento: comportamento realizado quando dois adultos e um filhote estão forrageando próximos a áreas de risco, tais como praias ou bancos de areia. Enquanto um dos adultos permanece acompanhando o filhote, o outro se distancia para forragear e posteriormente, aquele que estava se alimentando retorna para acompanhar o filhote para que o outro adulto passe a forragear.

Escolta: ocorre quando os adultos afastam o filhote de uma fonte de risco, como embarcações, praias ou bancos de areia. O filhote é então posicionado entre dois adultos e conduzido para outra área mais segura.

Encontro de famílias: neste comportamento ocorre o encontro de diversas estruturas familiares (tendo em vista que estas estruturas são formadas sempre por, no mínimo um adulto e um filhote – unidade básica de uma estrutura social - chamamos de famílias), em que as mães deixam seus filhotes interagindo entre si para que elas possam forragear e socializar e, após algum tempo (não quantificado), retornam para perto dos filhotes.

Creche: observada a partir do encontro de famílias, em que é possível observar alguns adultos acompanhados de um número maior de filhotes, enquanto os demais forrageiam em locais mais afastados.

Posteriormente, os dados obtidos foram testados através do teste de qui-quadrado de aderência (uma amostra – proporções esperadas iguais) com $\alpha = 0,05$, com o uso do software BioEstat 5.0.

3. Resultados

Entre julho de 2011 a junho de 2012, foram realizadas 81 expedições ao estuário, que resultaram em aproximadamente 326 horas de esforço de campo e aproximadamente 60 horas de observação efetiva dos animais. No total, foram avistados 449 grupos, sendo que os filhotes foram encontrados em 396 grupos (88,20%). Destes, grupos com neonatos representaram 15,16%, enquanto grupos com infantes e juvenis representaram 49,22% e 28,06%, respectivamente.

Em relação aos cuidados dispensados, a frequência dos comportamentos de cuidado parental diferiu entre as classes etárias ($X^2 = 24,092$, $gl = 2$, $p < 0,001$), sendo alta em neonatos, intermediária para infantes e bem inferior em juvenis (Figura 2).

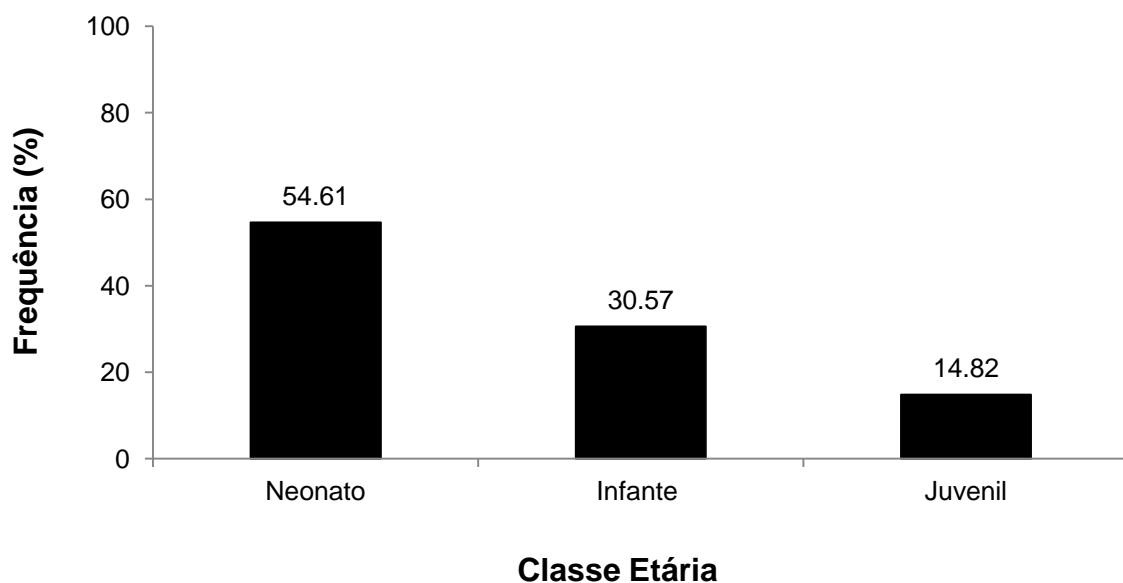


Figura 2. Frequência de cuidados recebidos por classe etária em filhotes de boto-cinza na região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia (SP).

Dentre as categorias de comportamentos parentais observadas, o nado acompanhado foi o comportamento predominante em díades de mães e neonatos (73,44%), sendo ainda observado em infantes e juvenis, porém em menor frequência (27,10% e 30,93%, respectivamente) e apenas brevemente durante a realização de atividades específicas, tais como deslocamentos entre áreas e quando estes filhotes retornavam ao lado da mãe após distanciamentos. Em juvenis, este comportamento foi observado predominantemente durante as atividades de forrageio da díade, evidenciando uma possível atividade de aprendizado.

Para infantes e juvenis, o comportamento predominante foi o encontro de famílias (40,19% e 47,42%, respectivamente - Figura 3), não havendo diferença nas frequências encontradas entre estas classes ($\chi^2 = 0,597$, g.l = 1, $p = 0,5057$). Durante a realização deste comportamento, a categoria creche também foi comumente observada, na qual a mãe passa a permitir que outros indivíduos a auxiliem e também direcionem cuidados ao seu filhote.

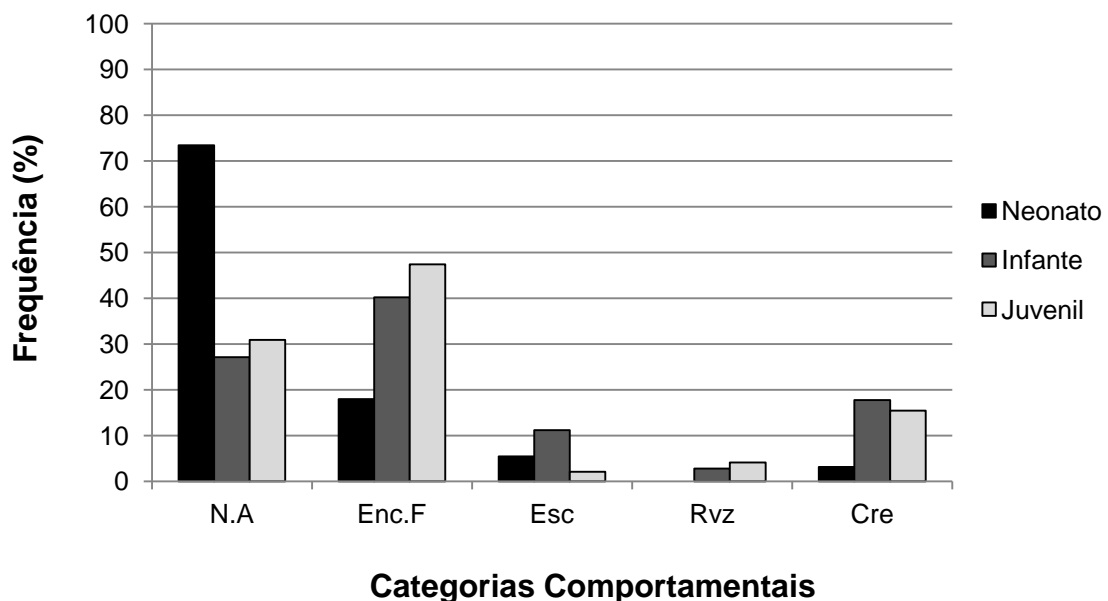


Figura 3. Frequências das categorias de cuidado parental segundo as diferentes classes etárias observadas em boto-cinza, no Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, SP. N.A = nado acompanhado; Enc.F = encontro de famílias; Cre = creche; Esc = escolta; Rvz = revezamento. Os dados foram corrigidos a fim de compensar a frequência de cada classe etária de filhotes.

Exceto para o comportamento de escolta ($\chi^2 = 6,309$, g.l = 1, $p = 0,0253$), a frequência dos demais comportamentos atribuídos a infantes e juvenis foram sempre semelhantes ($\chi^2_{\text{Nado Acompanhado}} = 0,253$, g.l = 1, $p = 0,7103$; $\chi^2_{\text{Encontro de Famílias}} = 0,597$,

g.l = 1, p = 0,5057; $X^2_{\text{Revezamento}} = 0,251$, g.l = 1, p = 0,258; $X^2_{\text{Creche}} = 0,159$, g.l = 1, p = 0,8216).

O comportamento de escolta foi muito utilizado nas diversas ocasiões em que infantes e até juvenis vinham em direção a nossa embarcação ou até mesmo de outras embarcações que deslocavam em alta velocidade e muito próximos a agrupamentos de botos. Dos comportamentos de escolta evidenciados a partir da embarcação, 65.62% foram interpretadas como uma resposta às diversas tentativas do filhote em se aproximar ou se deslocar muito próximo à embarcação (tanto parada quanto engrenada). Esta reação do adulto à embarcação ocorreu principalmente em relação aos infantes (71,42%) e em menor frequência sobre neonatos (19,04%) e juvenis (9,52%), a despeito de constantes aproximações dos juvenis em relação às embarcações.

Dentre as categorias de cuidado parental registradas em nosso estudo, somente o comportamento de revezamento não ocorreu em todas as classes etárias dos filhotes, sendo ausente para neonatos.

4. Discussão

Os primeiros meses de vida são considerados cruciais na vida de um animal, por ser durante este período que a base do comportamento do indivíduo será moldada (Krasnova et al., 2009). Em delfínídeos, logo após o nascimento e durante o aperfeiçoamento das habilidades motoras, os filhotes são observados quase que exclusivamente em nados sincronizados e com o corpo muito próximo de suas genitoras (McBride & Kritzler, 1951; Gubbins et al., 1999; Mann & Smuts, 1999; Noren & Edwards, 2007; Rautenberg & Monteiro-Filho, 2008; Chechina, 2009). Tendo em vista que as mães precisam garantir a segurança dos filhotes enquanto realizam suas atividades, e que estes animais não possuem estruturas que as possibilitem carregá-los junto ao corpo, o nado acompanhado passa então a representar a forma aquática de transporte dos filhotes (Noren, 2007).

Na região de Cananéia, observamos que, dentre as categorias de cuidado parental observadas, o nado acompanhado foi significativamente mais frequente em díades de mães e neonatos. Além da proteção materna ofertada, este posicionamento possivelmente proporcione ao neonato diversos benefícios

hidrodinâmicos, uma vez que o corpo da mãe cria uma pressão de onda na água, auxiliando seu impulso e fazendo com que atinja com mais facilidade a mesma velocidade dos outros indivíduos do grupo (Weihs, 2004). Contudo, apesar de fornecer uma solução para que mães mantenham a proximidade com seus filhotes em um ambiente aquático, o nado acompanhado pode aumentar o gasto energético do adulto (Noren, et al., 2008), bem como prejudicar sua eficiência na captura de alimento (Monteiro-Filho, 1995; Noren, 2007), fatos que podem contribuir para o decréscimo observado na frequência deste comportamento em relação às outras classes etárias. Em infantes e juvenis de boto-cinza, além de ser observado com menor frequência, o nado acompanhado passou a ocorrer apenas brevemente e em situações específicas, como deslocamentos entre áreas e ao retornar para a mãe após breves períodos de separação. Em juvenis, este comportamento foi observado predominantemente durante as atividades de forrageio da díade, evidenciando seu papel como uma ferramenta de aprendizado, através da qual o juvenil possivelmente teria a oportunidade de treinar suas habilidades com o auxílio e supervisão da sua genitora ou outro adulto que o esteja acompanhando.

Ao final da fase neonato, o filhote já desenvolveu muitas das habilidades necessárias para se locomover em um ambiente aquático e a mãe passa então a tolerar distanciamentos mais frequentes (Mann & Smuts, 1999; Mann & Watson-Capps 2005; Hill et al., 2007; Gibson & Mann, 2008; Monteiro-Filho et al., 2008). Estes distanciamentos possibilitam aos filhotes explorar o ambiente em que vivem através de nados independentes e interações sociais (Mann & Smuts, 1999; Monteiro-Filho et al., 2008). Independente das novas habilidades motoras e interações, verificamos que os cuidados parentais não desapareceram totalmente na classe juvenil. Ao contrário, nossos dados sugerem uma semelhança entre as frequências de cuidado parental observadas em infantes e juvenis.

Apesar de mais independentes, infantes e juvenis também demandam uma alta quantia de cuidados. Entretanto, ao contrário do que ocorre para neonatos, o repertório comportamental direcionado a estes indivíduos é mais diversificado, uma vez que é nesta fase de maior independência que os filhotes passam a se aventurar em situações antes enfrentadas ou evitadas quando estes eram acompanhados ininterruptamente pela mãe. Dentre estas situações, podemos elencar o risco de colisões com embarcações, emaranhamento em redes de pesca e deslocamento

próximo a locais que apresentam perigo de encalhe (e.g. praias, bancos de areia e regiões lodosas próximas a mangues). A possível exposição dos filhotes a este tipo de ameaça faz com que os adultos tenham que desempenhar uma maior gama de estratégias a fim de garantir a integridade física da prole.

O comportamento de escolta se insere neste contexto, sendo registrado principalmente em infantes durante breves aproximações da embarcação (tanto parada quanto engrenada). Estudos demonstram que o tipo de embarcação e motor utilizado, bem como a distância na qual se desloca pelos indivíduos, podem ser prejudiciais a populações de cetáceos, aumentando consideravelmente os riscos de colisões e ferimentos (Stone & Yoshinaga, 2000; Laist, 2001; Nowacek et al., 2001; Waerebeek et al., 2007) além de gerar alterações comportamentais (Valle & Melo, 2006). A escolta dos adultos em relação aos filhotes pode estar relacionada ao fato dos infantes serem curiosos, mas ainda inexperientes com relação a este tipo de interação. Assim, este comportamento seria uma antecipação do adulto a fim de evitar o contato direto entre o filhote e a embarcação. Isto explicaria o fato deste comportamento não ter sido observado com a mesma frequência em outras classes, uma vez que os neonatos praticamente não se distanciam da mãe e, portanto, o encontro com embarcações é menos frequente e sempre na presença da mãe. Já em relação aos juvenis, os adultos raramente esboçaram aparente reação quanto estes filhotes se aproximaram de embarcações. Aparentemente, nesta fase em que os filhotes já participam ativamente de atividades de pesca nas mesmas áreas que os adultos (Monteiro-Filho et al., 2008), eles já teriam maturidade e coordenação motora suficientes para evitarem contato direto com as embarcações, mesmo que elas estejam próximas.

O comportamento mais frequente em infantes e juvenis foi o encontro de famílias, no qual é possível observar diferentes agrupamentos reunidos para cercar grandes cardumes, enquanto seus filhotes tem a oportunidade de estabelecer relações sociais através de brincadeiras (Monteiro-Filho et al., 2008). Estas brincadeiras são fundamentais durante esta etapa da vida do indivíduo, pois possibilitam ao filhote desenvolver e refinar habilidades motoras e cognitivas que serão utilizadas em suas atividades na fase adulta (Bekoff, 1992; Monteiro-Filho et al., 2008).

De uma maneira geral, nossos dados indicam um padrão ontogênico de cuidados em relação ao aumento da independência do filhote durante a transição da classe neonato para a classe infante. Este padrão parece ser comum para outras espécies de mamíferos sociais, em que a principal alteração observada é que, durante as primeiras semanas de vida, neonatos são mais vulneráveis e raramente interagem com outros indivíduos que não a mãe. Conforme o filhote se desenvolve, ocorre um declínio no contato direto com sua genitora, enquanto a frequência e tempo de associação com outros indivíduos tornam-se maiores. Estas novas associações levam a novos riscos para a sua sobrevivência e conseqüentemente a um cuidado parental diferenciado. Estas mudanças em relação ao contato e proximidade podem fornecer subsídios sobre como o mundo dos filhotes se expande gradativamente para incluir indivíduos e experiências que vão além da relação mãe-filhote (Nicolson, 1987).

Em função do aumento de interações sociais nas classes etárias mais independentes, o investimento de outros indivíduos que não os parentais no cuidado com a prole tornam-se maior. Os cuidados provenientes de outros indivíduos são denominados aloparentais e são registrados com frequência em mamíferos como: quirópteros, roedores, artiodáctilos, perissodáctilos (Riedman, 1982), elefantes (Lee, 1987; Schulte, 2000) e principalmente em primatas (Nicolson, 1987; Fairbanks, 1990). O cuidado aloparental também pode ser observado em diversas espécies de cetáceos (belugas - *Delphinapterus leucas*, Krasnova et al., 2009; cachalotes - *Physeter macrocephalus*, Whitehead, 1996; golfinho nariz-de-garrafa - *Tursiops truncatus*, Mann & Smuts, 1998). Neste estudo, tais comportamentos foram evidenciados durante a realização da creche, na qual adultos realizam atividades ligadas à alimentação em locais mais distantes enquanto outros indivíduos, adultos ou jovens, deslocam-se acompanhados de mais de um filhote em áreas mais profundas e sempre os mantendo afastados da faixa de maré (Rautenberg & Monteiro-Filho, 2008). Além dos benefícios aos parentais, acredita-se que esta forma de cuidado também beneficie jovens fêmeas ao permitir que pratiquem cuidados antes de terem a sua primeira prole (Whitehead & Mann, 2000).

Estudos comportamentais de cetáceos em vida livre envolvem uma série de dificuldades inerentes ao meio aquático, visto que estes animais passam a maior parte do tempo submersos (Ebehardt et al., 1979). Devido a estas limitações, poucos

estudos vêm se dedicando a estudar o cuidado parental em cetáceos e, especificamente com o boto-cinza, as raras informações acerca dos comportamentos de cuidados parentais têm sido obtidas no interior de áreas estuarinas pertencentes ao Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia e Complexo Estuarino de Paranaguá, entre o sul do Estado de São Paulo e o norte do Estado do Paraná (Rautenberg & Monteiro-Filho, 2008). Desta forma, estudos que abordem não apenas descrições dos cuidados parentais, mas diferentes prismas (e.g variáveis ambientais, sociais e antrópicas) que podem vir a afetar estes comportamentos são essenciais, tendo em vista que a realização de esforços para o conhecimento acerca do repertório comportamental de cuidado parental é de extrema importância para a compreensão não apenas da ecologia populacional, mas também da estrutura social de uma determinada espécie (Krasnova et al., 2006).

5. Referências Bibliográficas

- Bekoff, M. (1972). The development of social interaction, play, and metacommunication in mammals: an ethological perspective. - *Quart. Rev. Biol.* 47: 412-434.
- Bonetti-Filho, J. & Miranda, L. B. (1997). Estimativa da descarga de água doce no sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape. - *Rev. Bras. Oceanogr.* 45: 89-94.
- Borobia, M., Siciliano, S., Lodi, L. & Hoek, W. (1991). Distribution of South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. - *Can. J. Zool.* 69: 1025-1039.
- Carvalho, C. T. (1963). Sobre um boto comum no litoral do Brasil. - *Braz. J. Biol.* 23: 263-276.
- Chechina, O. N. (2009). Formation of behavior in bottle-nosed dolphin newborns under conditions of an oceanarium: heterochrony of involvement of various types of afferentiation. - *Biol. Bull.* 36: 489-492.
- Chivers, J. S. (2009). Cetacean life history. - In: *Encyclopedia of marine mammals*. (Perrin, F. W., Wursig, B. & Thewissen, M. G. J. Eds). Academic Press. p. 221-224.
- Daleszczyk, K. (2004). Mother-calf relationships and maternal investment in European bison *Bison bonasus*. - *Acta Theriol.* 49: 555-566.
- Dearolf, J. L., McLellan, W. A., Dillaman, R. M., Dargan, F. J. & Pabst, A. (2000). Precocial development of axial locomotor muscle in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). - *J. Morphol.* 244: 203-215.
- Diegues, A. C. (1987). Conservação e desenvolvimento sustentado de ecossistemas litorâneos no Brasil. São Paulo: Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo. p. 46.
- Eberhardt, L. L.; Chapman, D. G. & J. R. Gilbert. (1979). A review of marine census methods. - *Wildlife Monogr.* 63: 6-46.
- Evans, P. G. H. (1998). Biology of cetaceans of the North-east Atlantic (in relation to seismic energy). - In: *Proceedings of the Seismic and Marine Mammals Workshop 23-25 June 1998* (Tasker, M. L & Weir, C. eds.).
- Fairbanks, L. A. (1990). Reciprocal benefits of allomothering for female vervet monkeys. - *Anim. Behav.* 40: 553-562.
- Geise, L.; Gomes, N. & Cerqueira, R. (1999). Behaviour, habitat use and population size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetacea, Delphinidae) in the Cananéia estuary region, São Paulo, Brazil. - *Braz. J. Biol.* 59: 183-194.

- Gibson, A. Q. & Mann, J. (2008). Early social development in wild bottlenose dolphins: sex differences, individual variation and maternal influence. - *Anim. Behav.* 76: 385-387.
- Gubbins, C., McGowan, B., Lynn, S., Hooper, S. & Reiss, D. (1999). Mother infant spatial relations in captive bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. - *Mar. Mamm. Sci.* 15: 751-765.
- Hill, H. M, Greer, T., Solangi, M., Kuczaj, S. A. (2007). All Mothers are not the same: maternal styles in Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). - *Int. J. Comp. Psychol.* 20: 35-54.
- Instituto de Pesca. (2003). Plano de gestão participativa para o uso dos recursos pesqueiros do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida e região costeira adjacente. APTA/SAAES/IP. p. 146.
- Krasnova, V. V.; Bel’Kovich, V. M. & Chernetsky, A. D. (2006). Mother-infant spatial relations in wild beluga (*Delphinapterus leucas*) during postnatal development under natural conditions. *Biol. Bull.* 33: 53-58.
- Krasnova, V. V.; Bel’Kovich, V. M. & Chernetsky, A. D. (2009). Formation of behavior in the white sea beluga calf, *Delphinapterus leucas*, during early postnatal ontogenesis. - *Russ. J. Mar. Biol.* 35: 53-59.
- Laist, D. W., Knowlton, A. R., Mead, J. G., Collet, A. S. & Podesta, M. (2001). Collisions between ships and whales. - *Mar. Mamm. Sci.* 17: 35-75.
- Lee, P. C. (1987). Allomothering among african elephants. – *Anim. Behav.* 35: 278-291.
- Lehner, P. N. (1996). Handbook of ethological methods. - New York: Garland STPM Press, p. 430.
- Mann, J. (2002). Parental behavior. – In: Encyclopedia of marine mammals. (Perrin, W. F., Wursig, B. & Thewissen, J. G. M., eds.). Academic press, Florida, CA, p. 876-872.
- Mann, J. & Smuts, B. (1998). Natal attraction: allomaternal care and mother–infant separations in wild bottlenose dolphins. - *Anim. Behav.* 55: 1097-1113.
- Mann, J. & Smuts, B. (1999). Behavioral development of wild bottlenose dolphin newborns (*Tursiops* sp.). - *Behaviour.* 136: 529-566.
- Mann, J. & Watson-Capps, J. J. (2005). Surviving at sea: ecological and behavioral predictors of calf mortality in Indian Ocean Bottlenose dolphins, *Tursiops* sp. - *Anim. Behav.* 69: 899 - 909.
- McBride, A. F. & Kritzler, H. (1951). Observation on pregnancy, parturition, and post natal behaviour in the bottlenose dolphin. - *J. Mamm.* 32: 251-266.

Mendonça, J. T. & Katsuragawa, M. (2001). Caracterização da pesca artesanal no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995-1996). - *Acta Sci.* 23: 535-547.

Miyao, S. Y., Nishiara, L. & Sarti, C. C. (1986). Características físicas e químicas do Sistema Estuarino Lagunar de Cananéia-Iguape. - *Bol. Inst. Oceanogr.* 34: 123-126.

Monteiro-Filho, E. L. A. (1995). Pesca interativa entre o golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* e a comunidade pesqueira da região de Cananéia. - *Bol. Inst. Pesca.* 22: 15-23.

Monteiro-Filho, E. L. A. (2000). Group organization of the dolphin *Sotalia fluviatilis guianensis* in a estuary of southeastern Brazil. - *J. of the Braz. Ass. for the Adv. of Sci.* 52: 97-101.

Nicolson, A. N. (1987). Infants, mothers, and others females. - In: *Primate Societies.* (Smuts, B. B., Cheney, L. D., Seyfarth, M. R. & Wrangham, W. R. eds). The University of Chicago Press, Ltd, London. Cap. 27. p. 332-342.

Noren, S. R. (2007). Infant carrying behavior in dolphins: costly parental in an aquatic environment. - *Funct. Ecol.* 22: 284-288.

Noren, S. R., Biedenbach, G. & Edwards, E. F. (2006). The ontogeny of swim performance and mechanics in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). - *J. Exp. Biol.* 209: 4724-4731.

Noren, S. R., Biedenbach, G., Redfern, J. V. & Edwards, E. F. (2008). Hitching a ride: the formation locomotion strategy of dolphin calves. - *Funct. Ecol.* 22: 278-283.

Noren, S.R. & Edwards, E.F. (2007). Physiological and behavioral development in dolphin calves: implications for calf separation and mortality due to tuna purse-seine sets. - *Mar. Mamm. Sci.* 23:15-29.

Noren, S. R., Williams, T. M., Pabst, D. A, McLellan, W. A. & Dearolf, J. L. (2001). The development of diving in marine endotherms: preparing the skeletal muscles of dolphins, penguins and seals for activity during submergence. - *J. Comp. Physiol. B.* 171: 127-134.

Nowacek, M. S., Wells, S. R. & Solow, R. A. (2001). Short-term effects of boats traffic on bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, Florida. - *Mar. Mamm. Sci.* 17: 673-688.

Randi, M. A. F.; Rassolin, P.; Rosas, F. C. W. & Monteiro-Filho, E. L. A. (2008). Padrão de cor da pele. - In: *Biologia, Ecologia e Conservação do Boto-Cinza.* (Monteiro-Filho, E. L. A. & Monteiro, K. D. K. A. eds.), Editora Páginas & Letras SA. Cap. 2. p. 11-16.

Rautenberg & Monteiro-Filho, E. L. A. (2008). Cuidado Parental. - In: *Biologia, Ecologia e Conservação do Boto-Cinza.* (Monteiro-Filho, E. L. A. & Monteiro, K. D. K. A. eds). Editora Páginas & Letras SA. cap. 12. p.139-155.

- Riedman, M.L. (1982). The evolution of alloparental care and adoption in mammals and birds. *Q. Rev. Biol.*, 57: 405-435.
- Schaeffer-Novelli, Y., Mesquita, H. S. L. & Cintrón-Molero, G. (1990). The Cananéia Lagoon Estuarine System, São Paulo, Brazil. - *Estuaries*. 13: 193-203.
- Schulte, A. B. (2000). Social structure and helping behavior in captive elephants. - *Zoo. Biol.* 19: 447-459.
- Stone, G. S. & Yoshinaga, A. (2000). Hector's dolphin *Cephalorhynchus hectori* calf mortalities may indicate new risks from boat traffic and habituation. - *Pac. Conserv. Biol.* 6: 162-170.
- Tessler, M. G. & Souza, L. A. P. (1998). Dinâmica sedimentar e feições sedimentares identificadas na superfície de fundo do sistema Cananéia-Iguape, SP. - *Bras. Rev. Oceanogr.* 46: 69-83.
- Unesco. (2012). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Disponível em: < <http://www.unesco.org> >. Acesso em 23 de janeiro de 2012.
- Valle, A. L. & Melo, F. C. C. (2006). Alterações comportamentais do golfinho *Sotalia guianensis* (Gervais, 1953) provocadas por embarcações. - *Biotemas*. 19: 75-80.
- Waerebeek, K. V., Baker, A. N., Félix, F., Gedamke, J., Iniguez, M., Sanino, G, P., Secchi, E., Sutaria, D., Helden, A. V. & Wang, Y. (2007). Vessel collisions with small cetaceans worldwide and with large whales in the southern hemisphere, an initial assessment. - *Lat. Am. J. Aquat. Mamm.* 6: 43-69.
- Weih, D. (2004). The hydrodynamics of dolphin drafting. - *J. Biol.* 3: 1-23.
- Whitehead, H. (1996). Babysitting, dive synchrony, and indications of alloparental care in sperm whales. - *Behav. Ecol. Sociobiol.* 38: 237-244.
- Whitehead, H. & Mann, J. (2000). Female reproductive strategies of cetaceans: life histories and calf care. - In: *Cetacean societies: field studies of dolphins and whales* (Mann, J., Connor, R.C., Tyack, P.L. & Whitehead, H. (eds). University of Chicago Press, Chicago. cap. 9, p. 219-246.

Capítulo II

Comportamentos de cuidado parental de boto-cinza, *Sotalia guianensis*, em relação à geomorfologia do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, Estado de São Paulo.



CAPÍTULO 2. COMPORTAMENTOS DE CUIDADO PARENTAL DE BOTO-CINZA, *Sotalia guianensis*, EM RELAÇÃO À GEOMORFOLOGIA DO COMPLEXO ESTUARINO LAGUNAR DE CANANÉIA, ESTADO DE SÃO PAULO.

Resumo

Sabe-se que, em muitas espécies, os comportamentos exibidos por uma população em diferentes habitats pode indicar a função ecológica que estas áreas provêm. Nosso estudo teve como objetivo investigar se, assim como o comportamento de forrageio, os cuidados parentais realizados pelo boto-cinza, *Sotalia guianensis*, em diferentes setores do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, São Paulo, também variam de acordo com características geomorfológicas destes locais. Assim, avaliamos as frequências dos comportamentos em quatro setores: Ponta da Trincheira, Praia da Trincheira, Baía de Trapandé e Praia do Itacuruçá. Os perfis geomorfológicos destes setores demonstraram variações em relação ao relevo de fundo, sendo que a Praia do Itacuruçá e Praia da Trincheira apresentam declives mais planos e menores profundidades, enquanto a Ponta da Trincheira apresenta declive abrupto e profundidades mais elevadas. A Baía de Trapandé exibe as maiores profundidades e numerosos bancos de areia. Os resultados obtidos demonstraram que a maioria dos comportamentos é executada ao longo de todo o Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia. Contudo, a frequência na qual são realizadas diferiu entre os setores ($G = 59.667$, $g.l = 12$, $p < 0,001$). Além disso, a despeito das variações geomorfológicas, o nado acompanhado foi o comportamento mais abundante em todos os setores, evidenciando-o como um comportamento básico de cuidado para a espécie. De uma maneira geral, os comportamentos de pesca parecem estar intimamente relacionados aos comportamentos de cuidado parental, e ambos são influenciados pelo relevo do local. Sendo assim, em áreas mais rasas, observamos que a mãe é auxiliada por outros indivíduos a manter seu filhote distante das praias. Em contrapartida, nas áreas mais profundas, ocorre o encontro de diversas estruturas familiares, em que, enquanto os adultos permanecem cercando o cardume, outros adultos permanecem no centro auxiliando nos cuidados aos filhotes (creche). Levando em consideração que os filhotes foram observados ao longo do estudo e que os animais passam a maior parte do tempo realizando atividades relacionadas à pesca, parece plausível que esta espécie procure conciliar estratégias de pesca com estratégias de cuidado parental, a fim de maximizar a captura de alimentos e, ao mesmo tempo, não prejudicar a integridade física dos filhotes.

Palavras-chave: Cetacea; Batimetria; comportamento animal; filhotes; declividade.

Abstract

It is known that, for many species, the behavior exhibited by a population within different habitats can indicate the ecological function that those areas provide. Our study aimed to investigate whether, as well as foraging behavior, parental care performed by the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis*, in different sectors of Cananéia Estuarine Complex - São Paulo, also vary according to geomorphological characteristics of these areas. Thus, we evaluated the frequency of behaviors in four sectors: Ponta da Trincheira, Praia da Trincheira, Baía de Trapandé and Praia do Itacuruçá. The profiles of these sectors showed geomorphological variation in relation to relief fund, in which Praia do Itacuruçá and Praia da Trincheira have slopes flatter and lower depths, while Ponta da Trincheira presents abrupt slope and higher depths. Baía de Trapandé presents greater depths and numerous sandbars. The results showed that most behaviors is performed throughout the Cananéia estuarine lagoon complex. However, the frequencies at which these categories are performed differ between the sectors ($G = 59.667$, $g.l = 12$, $p < 0,001$). Moreover, despite the geomorphological variations, the echelon swimming was the most abundant behavior in all sectors, highlighting it as a basic behavior of care for the specie. In general, foraging behaviors seems to be closely related to parental behaviors, and both are influenced by the topography of the area. Thus, in shallow areas, we observed that the mother is helped by others to keep your calf away from the beaches. In contrast, in deep areas, there is the meet of different family structures, in which while adults remains surrounding the school of fishes, other adults remains in the center helping in care of the calves (crèche). Given that the calves were observed throughout the study and that the animals spend most of their time performing activities related to foraging, it seems plausible that this species look reconcile foraging strategies with parental care strategies in order to maximize the capture of food, without harming the physical integrity of the calves.

keywords: Cetacea; bathymetry; animal behavior; calves; slope.

1. Introdução

Um determinado habitat é constituído por espaços com características físicas e biológicas distintas entre si. Assim, enquanto uns oferecem proteção contra predadores, outros proporcionam aos indivíduos disponibilidade de recursos alimentares. Devido a esta heterogeneidade, é esperado encontrarmos diferentes padrões na maneira como os animais se distribuem e utilizam estes espaços dentro de um habitat (Ballance, 1992).

Neste contexto, podemos citar o ambiente marinho, em que cetáceos vivem em um complexo ambiente tridimensional (Brager & Manly, 2003), no qual o regime dinâmico de fatores físicos, químicos e biológicos pode afetar a distribuição de uma população (Davis et al., 1998; Azevedo et al., 2007). Entre estes fatores, podemos elencar a disponibilidade de recursos alimentares (Cockcroft & Peddemors, 1990; Jaquet & Whitehead, 1996; Baumgartner et al., 2003; Friedlaender et al., 2006), predação (Corkeron & Connor, 1999; Clapham, 2001), interações bióticas (Polacheck, 1987), temperatura da água (Jaquet & Whitehead, 1996), correntes de marés (Skov et al., 2008), profundidade (Shane et al., 1986; Griggs & Markowitz, 1997; Karczmarski, 2000) e topografia de fundo (Hui, 1979; Jaquet & Whitehead, 1996; Ingram & Rogan, 2002; Hastie et al., 2004; MacLeod & Zuur, 2005).

No entanto, apenas a informação a respeito da distribuição não revela a função destes espaços para a população. Apenas quando complementada com outros dados como o tipo de habitat e comportamentos realizados pelos indivíduos, torna-se possível identificar a função ecológica que estes espaços provêm (Hastie et al., 2004), tendo em vista que a realização de diferentes comportamentos ao longo do plano espacial é uma forma de melhor explorar e adaptar-se às variações ambientais (Daura-Jorge et al., 2007).

Por forragear frequentemente em locais próximos à costa (Monteiro-Filho, 1995), o boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864), é uma espécie particularmente exposta à influência da topografia de fundo. Relatada como um fator relevante nas estratégias de pesca de algumas espécies de cetáceos (Heimlich-Boran, 1988; Hanson & Defran, 1993; Harzen, 1998), a topografia de fundo possivelmente interfira na distribuição e estrutura do cardume. Conseqüentemente, a estratégia de captura utilizada deve se adaptar a estas alterações. Particularmente

quanto às atividades de forrageio desta espécie, estudos têm demonstrado estratégias muito particulares sendo utilizadas em diferentes locais ao longo da costa brasileira (Geise, 1989; Monteiro-Filho, 1991, 1995, 2008; Rossi-Santos & Wedekin, 2006; Rossi-Santos & Flores, 2009; Santos, 2010). Porém, não apenas o comportamento de forrageio pode estar ligado às características inerentes ao ambiente, mas também, a habilidade de criar os filhotes até sua total independência. As raras informações acerca dos comportamentos de cuidados parentais em boto-cinza revelaram alguns padrões comportamentais que podem variar de acordo com alguns fatores, tais como o relevo da região, o número de indivíduos envolvidos, a estratégia de pesca que está sendo desenvolvida (Rautenberg & Monteiro-Filho, 2008) ou a classe de idade dos filhotes (Capítulo 1) (Rautenberg & Monteiro-Filho, 2008).

Dado que o comportamento de forrageio em boto-cinza varia conforme características geomorfológicas do local (Monteiro-Filho, 2008), é esperado que esta variação também influencie o cuidado parental, tendo em vista que na região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia os filhotes são observados na companhia de adultos ao longo do ano (Geise et al., 1999; Rosas & Monteiro-Filho, 2002), inclusive durante as atividades de forrageio. A partir do que foi exposto, este estudo tem como objetivo testar a hipótese de que ocorrem diferenças nas frequências de cuidado parental em boto-cinza de acordo com as correntes de maré e o relevo de fundo de diferentes setores do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia.

2. Material e métodos

Área de estudo

O Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia ($24^{\circ}35' - 25^{\circ}19'S$; $47^{\circ}24' - 48^{\circ}06'W$), situado no sul do Estado de São Paulo, é caracterizado pela presença de três ilhas: Ilha de Cananéia, Ilha Comprida e Ilha do Cardoso. Um extenso canal marinho denominado Mar Pequeno se situa entre a Ilha de Cananéia e a Ilha Comprida e na porção sul do Mar Pequeno, forma-se a Baía de Trapandé, separando as três ilhas (Figura 1). A interligação com o Oceano Atlântico é feita através da Barra do Icapara, ao norte, e pela Barra de Cananéia, ao sul.

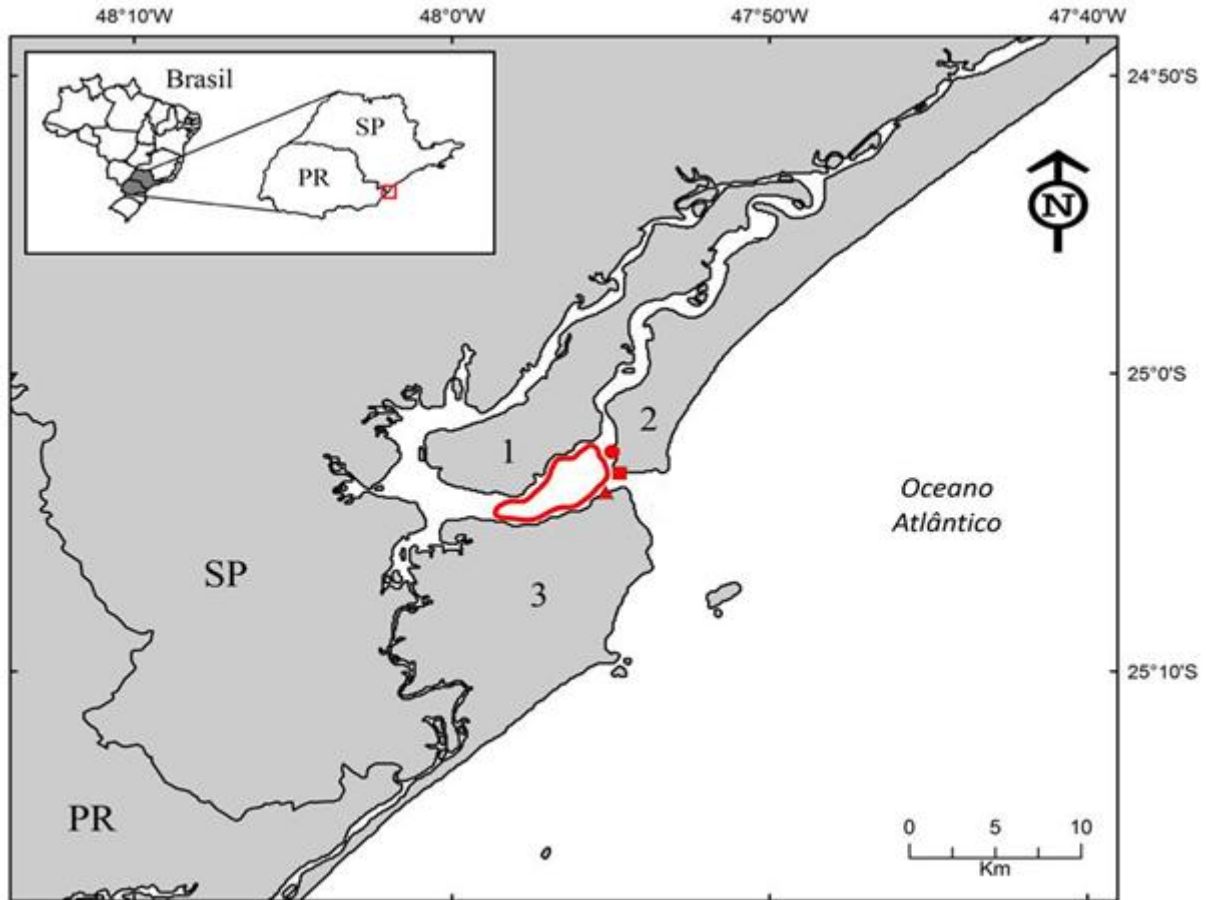


Figura 1. Região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia com suas três ilhas (1. Ilha de Cananéia; 2. Ilha Comprida; 3. Ilha do Cardoso). O local destacado entre as ilhas corresponde à Baía de Trapandé. Os símbolos correspondem aos locais em que se situavam os pontos-fixos de observação: Praia do Itacuruçá (triângulo), Ponta da Trincheira (quadrado) e Praia da Trincheira (círculo).

A complexidade desse sistema estuarino lagunar é resultado da influência constante dos movimentos de marés, de descargas fluviais e dos ventos (Miranda et al., 1995). A distribuição da salinidade varia com o tempo de acordo com a quantidade de água doce acumulada, sendo os maiores índices de salinidade no inverno e os menores no verão (Miyao et al., 1986).

Os canais banhados por água salobra são margeados por vegetações de manguezais e as espécies predominantes na região são: *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), *Laguncularia racemosa* (mangue branco) e *Avicennia schaueriana* (mangue preto) (Schaeffer-Novelli et al., 1990). Para este estudo, a região do sistema estuarino foi dividida em quatro setores, que foram utilizados para observações dos comportamentos de cuidado parental: 1- Praia do Itacuruçá,

situada na Ilha do Cardoso ($25^{\circ}03'58''$ S – $47^{\circ}55'05''$ W) e voltada para a Baía de Trapandé, Ilha de Cananéia e Ilha Comprida. Apresenta inicialmente um talude plano seguido por declividade suave (Figura 2-A); **2-** Ponta da Trincheira situada no extremo sul da Ilha Comprida ($25^{\circ}03'03''$ S - $47^{\circ}54'47''$ W), voltada para a região de confluência da Baía de Trapandé e o Mar Pequeno. Este setor permite uma ampla visualização dos animais, uma vez que o ponto de observação localiza-se a aproximadamente 4 metros acima do nível do mar (Figura 2-B). Por estar próxima à Barra de Cananéia sofre grande influência das marés e é possível identificar o processo de reversa de maré; **3-** Praia da Trincheira, setor também situado na Ilha Comprida ($25^{\circ}02'54''$ S - $47^{\circ}54'50''$ W) ao norte da Ponta da Trincheira (Figura 2-C). Apresenta substrato lodoso com alta concentração de matéria orgânica, o qual possibilita a fixação de estruturas de pesca artesanal conhecidas como cercos-fixos; e **4-** Baía de Trapandé ($25^{\circ}03'29''$ S – $47^{\circ}54'54''$ W) que possui largura entre 1900 m e 3700 e situa-se entre a Ilha de Cananéia, Ilha Comprida e Ilha do Cardoso. Por também estar próxima à Barra de Cananéia sofre grande influência das marés. Este é o único setor em que as observações dos animais foram realizadas a partir de embarcação (Figura 2-D).



Figura 2. Setores amostrais na região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, Estado de São Paulo. **(A)** Praia do Itacuruçá, **(B)** Ponta da Trincheira, **(C)** Praia da Trincheira e **(D)** Baía de Trapandé.

Procedimentos

Visando a avaliar a frequência das categorias de cuidado parental nos setores amostrais situados na região de Cananéia, foram realizadas duas expedições mensais a cada setor, totalizando oito expedições de campo mensais (32 horas de esforço amostral/mês) durante o período de julho de 2011 a junho de 2012.

Durante as observações em pontos-fixos, a área de observação não ultrapassava 200 metros de distância perpendicular à linha da praia, distância na qual era possível diferenciar as classes etárias e categorias de cuidado parental, além de possibilitar um registro confiável de dados. Nas observações a bordo de embarcação, a área da Baía de Trapandé foi percorrida em busca aleatória por grupos de boto-cinza e, quando estes eram avistados, a rota era então interrompida e iniciava-se a coleta de dados acompanhando os indivíduos em rota paralela a uma distância mínima de 50 metros.

As frequências das diferentes categorias de cuidado parental foram obtidas através de uma associação dos métodos de animal focal e amostragem sequencial com registro contínuo das informações (Lehner, 1996). Quando um agrupamento ou estrutura familiar eram avistados, ocorria a amostragem dos animais em uma sessão fixa de cinco minutos. Após este período, caso os animais permanecessem na área e não houvesse outra estrutura/agrupamento para serem amostrados, eram realizadas mais sessões de cinco minutos e de maneira contínua, com registros acumulados em períodos pré-estabelecidos de no máximo seis sessões seguidas por estrutura/agrupamento (para não gerar um viés daquele indivíduo, tendo em vista que alguns permaneciam por longos períodos no local de amostragem). Ao início de cada amostragem, foi registrado além das categorias comportamentais, o estado da corrente de maré (baixa/vazante e enchente/cheia, com base em observações e nas previsões da Tábua de Marés - fornecida pelo Laboratório de marés e processos temporais oceânicos – Instituto Oceanográfico da USP) e classe etária dos filhotes do grupo. Para tal, foi necessário reconhecer as classes etárias tendo como base o padrão de coloração corporal (Randi et al., 2008). Desta forma, utilizamos as classes anteriormente citadas (Capítulo 1): **neonato, infante, juvenil e adulto**. Da mesma maneira, utilizamos neste estudo os comportamentos de cuidado parental já descritos para a espécie (Rautenberg & Monteiro-Filho, 2008 – Capítulo 1): **nado acompanhado, revezamento, escolta, encontro de famílias e creche**.

Visando a testar a hipótese de que os comportamentos de cuidados parentais variam de acordo com a geomorfologia das áreas utilizadas para suas atividades, elaboramos mapas do relevo de fundo dos setores a fim de estabelecer perfis geomorfológicos. Em cada ponto-fixo de observação foram estabelecidas transecções perpendiculares à linha da costa. Em cada uma das transecções foram estabelecidos oito pontos, no qual foram medidas as profundidades por meio de uma sonda digital. O espaçamento das estações variava em metro no início da praia (a fim de caracterizar exatamente o início e fim do declive) e ia aumentando conforme se aproximava da baía. Na Baía de Trapandé, utilizamos uma malha, com espaçamento de 500 m para a coleta de dados sobre a profundidade. Estas profundidades foram corrigidas com relação aos horários de maré para cada coleta de dados. Posteriormente, as superfícies batimétricas foram geradas através do software *Surfer* (Golden) e ArcMap 10. O método de interpolação utilizado para a

realização dos mapas de contorno foi específico para cada setor de acordo com a adequação de cada perfil para com o método. Sendo assim, os métodos utilizados foram: radial (Praia da Trincheira), Shepard (Ponta da Trincheira), curvatura mínima (Praia do Itacuruçá) e curvatura máxima (Baía de Trapandé).

Os dados referentes ao número de observações comportamentais por setor amostrado foram recalculados pelo tempo de esforço efetivo de observação, uma vez que fatores limitantes não permitiram que o esforço fosse o mesmo em todas as expedições aos diferentes setores. Posteriormente, os dados obtidos para cada um dos setores foram transformados em frequências relativas.

Os dados obtidos nas etapas de campo foram analisados utilizando-se testes estatísticos não paramétricos com o auxílio do software BioEstat 5.0. O teste G foi utilizado para verificar se haviam diferenças significativas nas frequências de cuidados nos setores amostrais. Para testar as diferenças entre as frequências de cada categoria comportamental em relação aos setores utilizamos o teste χ^2 (aderência) – para proporções esperadas iguais. Para comparar a frequência de cuidados dispensados durante a maré enchente/cheia e vazante/baixa também utilizamos o teste χ^2 (aderência). Em todos os testes, adotamos um nível de significância de 5%. A partir da análise dos mapas foi feita uma comparação das frequências dos comportamentos em relação às características geomorfológicas de cada setor.

3. Resultados

Ao longo da coleta de dados (julho de 2011 a junho de 2012) foram realizadas 81 expedições ao estuário, somando 326 horas de esforço de campo, 60 horas de observação direta dos animais e 447 eventos de cuidado parental registrados.

Em relação às classes etárias, observamos neonatos apenas na Ponta da Trincheira (14,38%) e Baía de Trapandé (85,62%), ao passo que, infantes e juvenis foram avistados na Praia do Itacuruçá (13,76% e 26,68%, respectivamente), Praia da Trincheira (14,83% e 18,96%, respectivamente), Ponta da Trincheira (9,30% e 23,64%, respectivamente) e Baía de Trapandé (52,11% e 30,61%, respectivamente). Todas as classes etárias foram avistadas com maior frequência no setor Baía de Trapandé (Figura 3). Exceto para a Ponta da Trincheira ($\chi^2 = 2,247$; g.l = 2; p =

0,3252), as frequências das classes etárias variaram significativamente ($X^2_{\text{praia do Itacuruçá}} = 26,411$; g.l = 2; $p < 0,0001$; $X^2_{\text{praia da trincheira}} = 17,652$; g.l = 2; $p = 0,0001$; $X^2_{\text{baía de trapandé}} = 27,286$; g.l = 2; $p < 0,0001$).

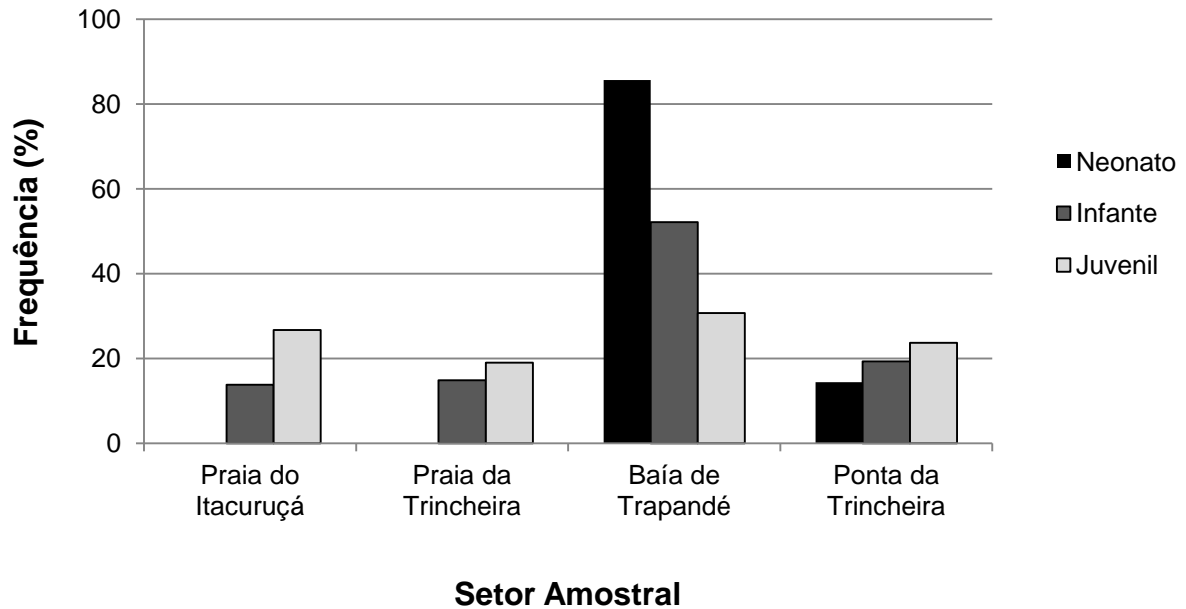


Figura 3. Frequências das classes etárias dos filhotes de boto-cinza observada em cada setor amostral da região de Cananéia (SP), entre julho de 2011 a junho de 2012.

Com exceção do revezamento, as categorias comportamentais restantes foram observadas nos quatro setores amostrais, contudo, com frequências distintas ($G = 59,667$, g.l = 12, $p < 0,001$). A categoria nado acompanhado foi a mais frequente em todos os setores, correspondendo a 46,15% das observações na Praia do Itacuruçá, 59,42% na Ponta da Trincheira, 48,62% na Baía de Trapandé e 69,04% na Praia da Trincheira (Figura 4).

Proporcionalmente, quando comparamos a frequência de cada categoria de cuidado parental por setor amostral, as frequências dos comportamentos encontro de famílias, escolta e revezamento apresentaram diferenças entre os setores amostrais ($X^2_{\text{encontro de famílias}} = 16,796$; g.l = 3; $p = 0,0008$; $X^2_{\text{escolta}} = 13,807$; g.l = 3; $p = < 0,05$; $X^2_{\text{revezamento}} = 18,336$; g.l = 3; $p = < 0,001$).

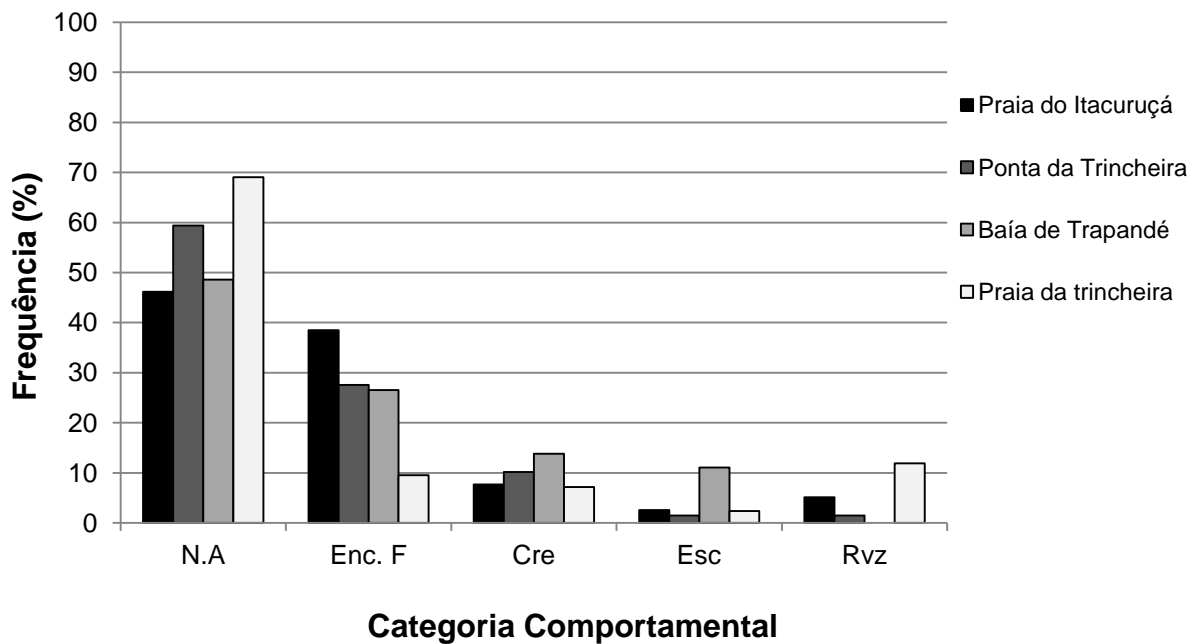


Figura 4. Frequências das categorias comportamentais de cuidado parental em boto-cinza na região de Cananéia (SP), entre julho de 2011 a junho de 2012. Os dados correspondem ao total de observações em cada setor amostral. N.A = nado acompanhado; Enc. F = encontro de famílias; Cre = creche; Esc = escolta; Rvz = revezamento.

Quando as frequências dos cuidados parentais foram analisadas em relação a corrente de maré no qual foram executados, apenas a Praia da Trincheira demonstrou diferença significativa (Tabela 1), sendo que para os outros locais, a frequência de comportamentos realizados na maré enchente/cheia foi semelhante à frequência observada durante a maré vazante/baixa.

Tabela 1. Comparação entre frequências de cuidado parental em boto-cinza em relação às correntes de maré nos setores amostrais da região de Cananéia. (g.l= 1; *=diferença significativa).

Setor Amostrai	Frequência de comportamentos (%)		X ²	P
	Vazante/Baixa	Enchente/Cheia		
Praia do Itacuruçá	52.25	47.75	0.203	0.7262
Ponta da Trincheira	45.26	54.74	0.901	0.3959
Praia da Trincheira	71.62	28.38	18.692	<0.0001*
Baía de Trapandé	50.90	49.10	0.032	0.9361

Em relação ao perfil geomorfológico, os mapas de contorno gerados durante a realização deste estudo permitiram caracterizar morfologicamente os setores amostrais. Os mapas demonstraram uma variação com relação à declividade entre as praias. A Ponta da Trincheira (Figura 5-A) apresentou o declive mais acentuado,

com as maiores profundidades observadas dentre as praias amostradas, atingindo até 14 metros de profundidade. Este setor sofre intensa ação erosiva devido ao embate direto das marés (Sadowsky, 1952). Esta ação erosiva causa o desgaste da Ponta da Trincheira e conseqüentemente, um crescente recuo no local. Por estar próxima a Barra de Cananéia e sofrer intensa ação das correntes de marés, durante a maré enchente/cheia esta praia é totalmente encoberta por água. Logo após a piçarra, ocorre a formação de um talude abrupto com poços atingindo profundidades ainda maiores.

A Praia da Trincheira (Figura 5-B) localiza-se ao norte da Ponta da Trincheira e apresenta declividade mais suave, com um talude menos abrupto do que o observado para a Ponta da Trincheira e com profundidades menores, atingindo até 6 metros de profundidade. Neste local observamos os cercos-fixos, estruturas artesanais de pesca muito utilizados por botos-cinza para encurralar cardumes (Monteiro-Filho, 1995). O perfil geomorfológico da Praia do Itacuruçá (Figura 5-C) se assemelha ao da Praia da Trincheira, sendo que ambas são praias de tombo com áreas inicialmente rasas. Contudo, sua declividade é ainda mais suave, formando inicialmente um talude plano que declina gradativamente. Nestas praias de tombo, as estratégias de pesca ocorrem individualmente e os relevos em declive podem funcionar como anteparo para que os golfinhos agrupem os cardumes (Monteiro-Filho, 1991; Allen et al., 2001; Hastie et al., 2004). A Baía de Trapandé corresponde as maiores profundidades da região, chegando a 20 metros de profundidade na região próxima a Barra de Cananéia (Figura 5-D). As correntes provenientes da Barra de Cananéia provocam considerável assoreamento nesta área, ocasionando a presença de numerosos e extensos bancos de areia (Besnard, 1950). Desta forma, é possível identificar na região norte, um grande baixio emerso durante a maré baixa (Bernardes & Miranda, 2001).

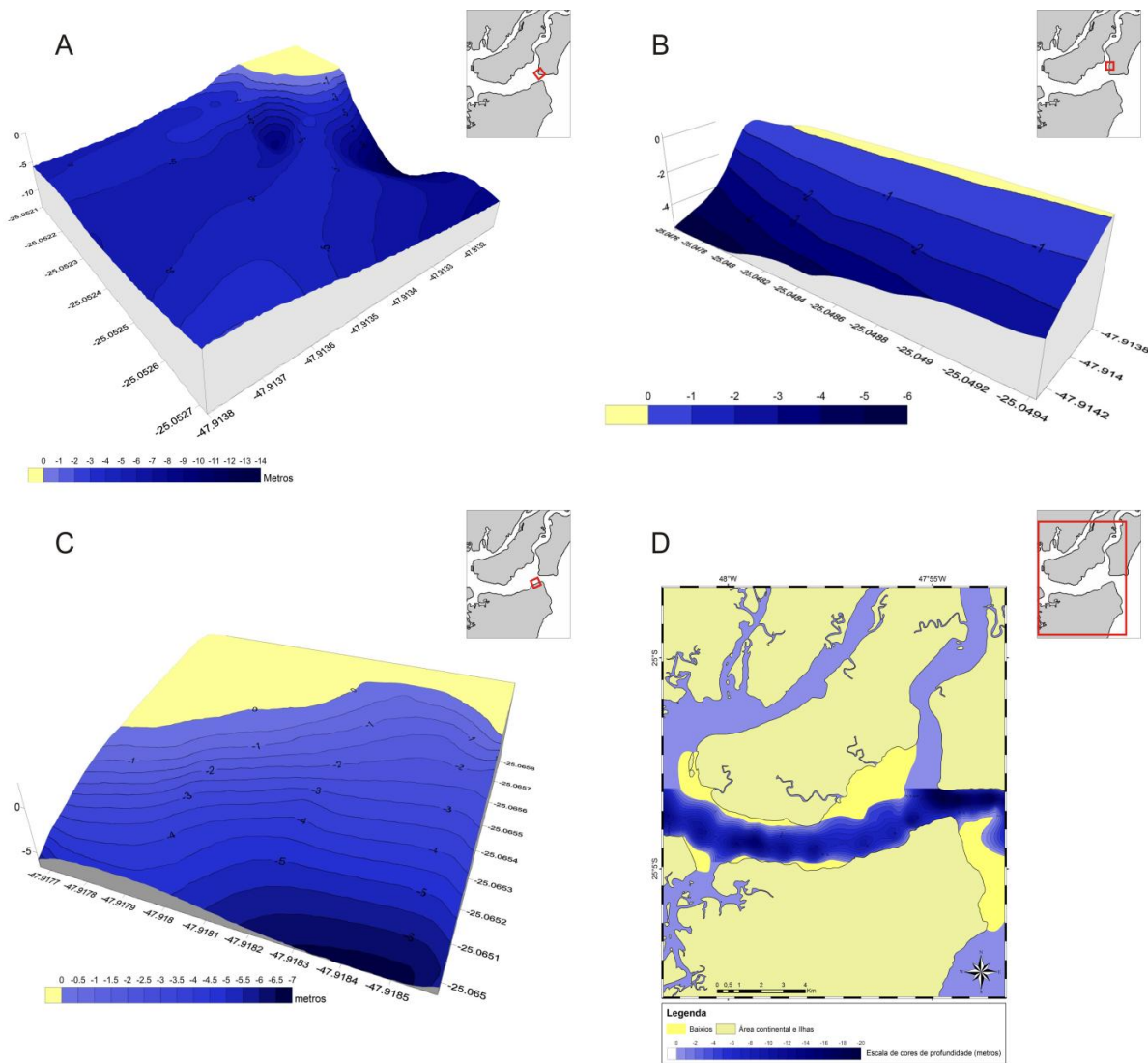


Figura 5. Mapas batimétricos dos setores **A)** Ponta da Trincheira – praia com declive acentuado e abrupto, atingindo 14 metros de profundidade **B)** Praia da Trincheira – praia localizada também na Ilha Comprida, ao norte da Ponta da Trincheira com declividade mais suave e profundidades menores, atingindo até 4 metros de profundidade **C)** Praia do Itacuruçá – praia com a declividade menos abrupta, formando inicialmente um talude plano que declina aos poucos, atingindo 7 metros de profundidade **D)** Baía de Trapandé, canal que atinge profundidades de até 20 metros e, devido a ação das correntes de maré possui numerosos bancos de areia (baixios).

4. Discussão

Ao avaliarmos o repertório comportamental de boto-cinza, é notável a dinâmica existente entre os diversos padrões de cuidados dispensados aos filhotes (Capítulo 1). Assim, podemos observar tanto a realização de um comportamento isolado, quanto diversos comportamentos sendo realizados simultaneamente, de acordo com determinadas variáveis ambientais e sociais. Entretanto, para que possamos discutir o cuidado parental desta espécie devemos também considerar a

estratégia de pesca que está sendo desenvolvida, visto que estes comportamentos parecem estar intimamente relacionados (Rautenberg & Monteiro-Filho, 2008). Na região de Cananéia, diversas estratégias associadas à pesca foram registradas para a espécie (Monteiro-Filho, 1991, 1995, 2008; Domit, 2006) e, assim como ocorre com o cuidado parental, estas estratégias ocorrem de maneira isolada ou em conjunto, conforme as condições locais. Esta plasticidade comportamental demonstra que, na dependência de determinadas variáveis, torna-se necessário o uso de estratégias mais elaboradas para a obtenção de alimento (Monteiro-Filho, 2008).

Em nosso estudo, os filhotes foram observados ao longo da coleta de dados, inclusive durante as atividades de pesca. Ainda que a quantificação destas atividades não tenha sido nosso alvo, observamos que os animais passaram a maior parte do tempo realizando atividades relacionadas ao forrageio, assim como documentado por Azevedo (2005) e Spínola (2006) para as regiões do Rio de Janeiro e Bahia, respectivamente. Diante dos fatos expostos, parece plausível que esta espécie procure conciliar estratégias de pesca com estratégias de cuidado parental, a fim de maximizar a captura de alimentos e, ao mesmo tempo, não prejudicar a integridade física dos filhotes. Além da proteção, a presença dos filhotes durante o forrageio poderia indicar um processo de aprendizado, uma vez que por observação de suas mães e outros adultos, os filhotes poderiam aprender onde e como localizar e capturar presas (Shane et al., 1986).

A despeito dos diferentes relevos de fundo apresentados, o nado acompanhado foi o comportamento mais abundante em todos os setores amostrais. A importância deste comportamento se dá uma vez que, além de permitir a manutenção da proximidade da díade, também auxilia o filhote a coordenar e sincronizar seus movimentos, respiração e mergulhos com sua genitora durante as primeiras semanas de vida (Mann & Smuts, 1999; Noren & Edward, 2007). Assim, mesmo que este comportamento decline conforme o desenvolvimento do filhote (Capítulo 1), ainda pode ser observado durante deslocamentos e atividades de pescas, evidenciando o nado acompanhado como um comportamento básico de cuidado para a espécie.

O revezamento foi observado em todas as praias amostradas. No entanto, foi predominante em setores com menores profundidades (Praia do Itacuruçá e Praia

da Trincheira). Este comportamento possivelmente auxilie mães acompanhadas dos filhotes a obter alimento (Rautenberg & Monteiro-Filho, 2008). Uma hipótese que pode justificar este resultado é que, embora filhotes mais independentes já tenham começado a desenvolver algumas habilidades de pesca (Monteiro-Filho et al., 2008), estas estratégias com utilização de áreas rasas provavelmente exijam certa prática do indivíduo. Deste modo, a presença do filhote poderia vir a atrapalhar a estratégia de pesca da mãe. Outra hipótese é de que, por serem mais independentes, estes filhotes poderiam se aventurar nestas áreas rasas correndo assim o risco de encalhar, tendo em vista que as mães estariam ocupadas com suas estratégias de pesca. Assim, o revezamento representa a estratégia mais vantajosa para ambos, uma vez que outro adulto permanece acompanhando o filhote em áreas mais profundas para que a mãe possa se alimentar em áreas rasas. Após um tempo, a mãe retorna ao lado do filhote para que o outro adulto possa fazer o mesmo. Desta maneira, ambos obtêm alimento e o filhote não fica desacompanhado, a mercê de algum perigo (Rautenberg & Monteiro-Filho, 2008). Esta também pode ser uma provável explicação para a ausência de neonatos nestes setores, visto que estes filhotes não costumam se afastar do lado da mãe e, tampouco na companhia de outros indivíduos. Como a mãe acompanhada de neonato não poderia empregar o revezamento e, conseqüentemente, não poderia utilizar o declive para suas estratégias, uma solução seria ela obter seu alimento em áreas mais profundas, ou ainda, recebendo ajuda de outros adultos através da condução de cardumes em direção à mãe e seu filhote (Monteiro-Filho, 1995).

O encontro de famílias foi significativamente mais frequente na Praia do Itacuruçá, sendo observado neste setor somente o encontro de duas estruturas familiares. Este comportamento é utilizado quando duas mães estão pescando próximo a áreas rasas. Desta forma, os filhotes são mantidos em áreas mais profundas por uma das mães para que a outra possa se alimentar (Rautenberg & Monteiro-Filho, 2008). Assim que uma das mães finaliza o forrageio, ela passa a acompanhar os filhotes para que a outra também possa forragear. Em virtude desta associação, é possível verificar que uma mesma atividade comportamental pode receber dois diferentes cuidados: revezamento, com a troca das mães para a realização do forrageio e a creche, no momento em que apenas uma mãe permanece acompanhando os dois filhotes. Estas ocorrências reforçam a

informação acima a respeito da dinâmica de cuidados parentais de acordo com determinadas variáveis. Entretanto, este revezamento entre as mães nem sempre acontece. Em algumas ocasiões em que este encontro ocorre, é possível observar que, enquanto as mães forrageiam próximas às áreas rasas (não necessariamente juntas), os filhotes permanecem interagindo em áreas mais profundas. Depois de certo tempo, as mães retornam para os filhotes e as estruturas familiares separam-se em seguida (Rautenberg & Monteiro-Filho, 2008).

Em contrapartida, o encontro com mais de duas famílias foi predominante em setores com maiores profundidades (Ponta da Trincheira e Baía de Trapandé). A proximidade destes setores com a Barra de Cananéia, somada as características topográficas (altas profundidades), podem representar fatores que propiciam a concentração de cardumes, uma vez que nem todas as espécies de peixes adentram o estuário da mesma forma (Maciel, 2001), ao passo que a Ponta da Trincheira e a Baía de Trapandé seriam rotas obrigatórias de passagem dos cardumes que entram no estuário. Sendo assim, a formação de grupos maiores pode ser uma maneira de cooperação a fim de aumentar a eficiência de captura com menor gasto energético (Shane et al., 1986). Esta associação de famílias leva à formação de um grande agrupamento que permanece em torno do cardume, cercado-o e mantendo-o coeso (Monteiro-Filho, 2008). No entanto, realizar esta estratégia na companhia dos filhotes poderia ser mais custoso aos adultos, uma vez que teriam que executar duas tarefas ao mesmo tempo, ou seja, auxiliar os outros indivíduos na pesca e cuidar da segurança do filhote. Deixar seus filhotes interagindo em regiões mais afastadas poderia ser uma solução arriscada, uma vez que além de baixios, a baía é próxima a praias, fatores que poderiam levar ao encalhe. Assim, dois comportamentos foram observados a fim de garantir que os filhotes permaneçam sempre próximos e em segurança: a escolta, nas tentativas dos filhotes em se dirigir a áreas que apresentem perigo e a creche, na qual os filhotes permanecem no meio do cerco, interagindo e treinando suas habilidades comportamentais na companhia de outros adultos.

Além das diversas categorias comportamentais evidenciadas na Baía de Trapandé, este setor também apresentou as maiores frequências das classes neonato, infante e juvenil. Sendo assim, suas características geomorfológicas (e.g altas profundidades e ausência de declives) podem representar fatores mais

importantes para a segurança dos filhotes do que os bancos de areia expostos devido às correntes de maré. Esta hipótese é reforçada pelas frequências semelhantes obtidas durante a maré enchente/cheia e vazante/baixa. Estas altas profundidades poderiam representar um menor risco de encalhes aos filhotes quando comparado aos declives apresentados pelas praias de tombo. Tendo em vista que os adultos devem escolher áreas de menor risco de encalhe para o aprendizado dos filhotes, a Baía de Trapandé provavelmente seria a área escolhida para o treino das habilidades comportamentais que possivelmente serão utilizadas durante a vida adulta.

De uma maneira geral, mesmo com as variações encontradas nos perfis geomorfológicos, os resultados obtidos demonstraram que a frequência na qual o cuidado parental em boto-cinza é executado ao longo de todo o Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia diferem de acordo com as características geomorfológicas dos diferentes setores. Diante dos resultados obtidos, fica evidente que a complexidade dos comportamentos de cuidado parental em boto-cinza depende não apenas de fatores isolados, mas da interação entre diversos parâmetros e a maneira como estes parâmetros agem de forma sinérgica. Entre estes fatores, podemos elencar o relevo da região, a estratégia de pesca que está sendo desenvolvida, o número de indivíduos envolvidos e as classes etárias presentes nos agrupamentos. Estes resultados ampliam o conhecimento acerca da biologia da espécie e fornecem bases de comparação com comportamentos parentais realizados por outras populações de boto-cinza.

5. Referências Bibliográficas

- Allen, M. C; Read, J. R; Gaudet, J. & Sayigh, L. S. (2001). Fine-scale habitat selection of foraging bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* near Clearwater, Florida. - Mar. Ecol. Prog. Ser. 222: 253-264.
- Azevedo, A. F. (2005). Comportamento e uso do espaço por *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) na Baía de Guanabara (RJ) e variação geográfica dos assobios da espécie ao longo da costa do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 175p.
- Azevedo, A. F., Oliveira, A. M., Viana, S. C. & Van Sluys, M. (2007). Habitat use by marine tucuxis (*Sotalia guianensis*) (Cetacea: Delphinidae) in Guanabara Bay, south-eastern Brazil. - J. Mar. Biol. 87: 201-205.
- Ballance, L. T. (1992). Habitat use patterns and ranges of bottlenose dolphin in the gulf of California, Mexico. - Mar. Mamm. Sci. 8: 262-274.
- Baumgartner, M. F., Cole, T. V. N., Campbell, R. G., Teegarden, G. J., & Durbin, E. G. (2003). Associations between North Atlantic right whales and their prey, *Calanus finmarchicus*, over diel and tidal time scales. - Mar. Ecol. Prog. Ser. 264: 155-166.
- Bernardes, M. E. C. & Miranda, L. B. (2001). Circulação estacionária e estratificação de sal em canais estuarinos: simulação com modelos analíticos. - Rev. Bras. Oceanogr. 49: 115-132.
- Besnard, W. (1950). Considerações gerais em torno da região lagunar de Cananéia - Iguape. II - Diversos aspectos atuais da região lagunar. - Bol. Inst. Paul. Oceanogr. 1: 3-28.
- Brager, S., Harraway, J. A. & Manly, B. F. J. (2003). Habitat selection in a coastal dolphin species (*Cephalorhynchus hectori*). - Mar. Biol. 143: 233-244.
- Clapham, P. J. (2001). Why do baleen whales migrate? A response to Corkeron and Connor. - Mar. Mamm. Sci. 17: 432-436.
- Cockcroft, V. G., & Peddemors, V. M. (1990). Distribution and density of common dolphins, *Delphinus delphis*, off the south east coast of Southern Africa. - Afr. J. Mar. Sci. 9: 371-377.
- Corkeron, P. J., & Connor, R. C. (1999). Why do baleen whales migrate? - Mar. Mamm. Sci. 15: 1228-1245.
- Daura-Jorge, F. G., Rossi-Santos, M. R., Wedekin, L. L. & Simões-Lopes, P. C. (2007). Behavioral patterns and movement intensity of *Sotalia guianensis* (P. J. van Bénédén) (Cetacea: Delphinidae) on two different areas of the Brazilian coast. - Rev. Bras. Zool. 24: 265-270.

Davis, R. W., Fargion, G. S., May, N., Leming, T. D., Baumgartner, M., Evans, W. E., Hansen, L. J. & Mullin, K. (1998). Physical habitat of cetaceans along the continental slope in the North-Central and Western Gulf of Mexico. - *Mar. Mamm. Sci.* 14: 490-507.

Domit, C. (2006). Comportamento de pesca do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van b eneden, 1864). Dissertação de mestrado. - Universidade Federal do Paran a.

Friedlaender, A. S. Halpin, P. N., Qian, S. S., Lawson, G. L., Wiebe, P. H. & Thiele, D., Read, A. J. (2006). Whale distribution in relation to prey abundance and oceanographic processes in shelf waters of the Western Antarctic Peninsula. - *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 317: 297-310.

Geise, L.; Gomes, N. & Cerqueira, R. (1999). Behaviour, habitat use and population size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) in the Cananéia estuary region, São Paulo, Brazil. - *Rev. Bras. Biol. Rio de Janeiro.* 59: 183-194.

Grigg, E. & Markowitz, H. (1997). Habitat use by bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) at Turneffe Atoll, Belize. - *Aquat. Mamm.* 23: 163-170.

Hanson, M. T. & Defran, R. H. (1993). The behaviour and feeding ecology of the Pacific coast bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*. - *Aquat. Mamm.* 19:127-142.

Harzen, S. (1998). Habitat use by the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado Estuary, Portugal. - *Aquat. Mamm.* 24:117-128.

Hastie, G. D; Wilson, L. J; Parsons, K. M. & Thompson, P. M. (2004). Functional mechanisms underlying cetacean distribution patterns: hotspots for bottlenose dolphins are linked to foraging. - *Mar. Biol.* 144: 397-403.

Heimlich-Boran, J. R. (1988). Behavioral ecology of killer whales (*Orcinus orca*) in the Pacific Northwest. - *Can. J. Zool.* 66:565-578.

Hui, C. (1979). Undersea topography and distribution of dolphins of the genus *Delphinus* in the Southern California Bight. - *J. Mamm.* 60: 521-527.

Ingram, S. N. & Rogan, E. (2002). Identifying critical areas and habitat preference of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus*. - *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 244:247-255.

Jaquet, N. & Whitehead, H. (1996). Scale-dependent correlation of sperm whale distribution with environmental features and productivity in the South Pacific. - *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 135:1-9.

Karczmarski, L. (2000). Habitat use and preferences of indo-pacific Humpback dolphins *Sousa chinensis* in Algoa Bay, South Africa. - *Mar. Mamm. Sci.* 16: 75-69.

Lehner, P. N. (1996). Handbook of ethological methods. - New York: Garland STPM Press. p. 430.

- Maciel, N. A. L. (2001). Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna do complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia, São Paulo, Brasil. 252 p. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, SP.
- MacLeod, C. D. & Zuur, A. F. (2005). Habitat utilization by Blainville's beaked whales off Great Abaco, northern Bahamas, in relation to seabed topography. - *Mar. Biol.* 147: 1-11.
- Mann, J., & Smuts, B. (1999). Behavioural development of wild bottlenose dolphin newborns (*Tursiops* sp.). - *Behaviour*. 136: 529-566.
- Miranda, L. B., Mesquita, A. R. & França, C. A. S. (1995). Estudo da circulação e dos processos de mistura no extremo sul do mar de Cananéia: condições de dezembro de 1991. - *Bol. Inst. Oceanogr.* 43: 153-164.
- Miyao, S. Y., Nishiara, L. & Sarti, C. C. (1986). Características físicas e químicas do Sistema Estuarino Lagunar de Cananéia-Iguape. - *Bol. Inst. Oceanogr.* 34: 123-126.
- Monteiro-Filho, E. L. A. (1991). Comportamento de caça e repertório sonoro do golfinho *Sotalia brasiliensis* (Cetacea: Delphinidae) na região de Cananéia, Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Monteiro-Filho, E. L. A. (1995). Pesca interativa entre o golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* e a comunidade pesqueira da região de Cananéia. - *Bol. Inst. Pesca.* 22: 15-23.
- Monteiro-Filho, E. L. A. (2008). Comportamento de pesca. - In: *Biologia, Ecologia e Conservação do Boto-Cinza* (Monteiro-Filho, E. L. A. & Monteiro, K. D. K. A. eds.). Editora Páginas & Letras SA. Cap. 07. p. 77-79.
- Noren, S.R. & Edwards, E.F. (2007). Physiological and behavioral development in dolphin calves: implications for calf separation and mortality due to tuna purse-seine sets. - *Mar. Mamm. Sci.* 23:15-29.
- Polacheck, T. (1987). Relative abundance, distribution and inter-specific relationship of cetacean schools in the eastern tropical Pacific. - *Mar. Mamm. Sci.* 3: 54-77.
- Randi, M. A. F.; Rassolin, P.; Rosas, F. C. W. & Monteiro-Filho, E. L. A. (2008). Padrão de cor da pele. - In: *Biologia, Ecologia e Conservação do Boto-Cinza*. (Monteiro-Filho, E. L. A. & Monteiro, K. D. K. A. eds.) Editora Páginas & Letras SA. Cap. 2. p. 11 - 16.
- Rautenberg & Monteiro-Filho, E. L. A. (2008). Cuidado Parental. - In: *Biologia, Ecologia e Conservação do Boto-Cinza*. (Monteiro-Filho, E. L. A. & Monteiro, K. D. K. A. Eds.). Editora Páginas & Letras SA. cap. 12. p.139-155.
- Rosas, F. C. W. & Monteiro-Filho, E. L. A. (2002). Reproduction of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) on the coast of Paraná, southern Brazil. - *J. Mamm.* 83: 507-515.

Rossi-Santos, M. R. & Flores, P. A. C. (2009). Feeding strategies of the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis*. - Open. Mar. Biol. J. 3: 70-76.

Rossi-Santos, M. R. & Wedekin, L. L. (2006). Evidence of bottom contact behavior by Estuarine Dolphins (*Sotalia guianensis*) on the Eastern Coast of Brazil. - Aquat. Mamm. 32:140-144.

Sadowsky, Viktor. (1952). Observações sôbre as modificações em curso na entrada de Cananéia, de sua barra e da região adjacente: I. Desgaste das costas. N.º 1 - Ponta da Trincheira. - Bol. Inst. Ocean. 3: 201-211.

Santos, M. C. O. (2010). Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) displaying beach hunting behavior in the Cananéia Estuary Brazil: social context and conservation issues. - Rev. Bras. Oceanogr. 58: 143-152.

Schaeffer-Novelli, Y., Mesquita, H. S. L. & Cintrón-Molero, G. (1990). The Cananéia Lagoon Estuarine System, São Paulo, Brazil. - Estuaries. 13: 193-203.

Shane, S. H., Wells, R. S. E Würsig, B. (1986). Ecology, behavior and social organization of the bottlenose dolphin: a review. - Mar. Mamm. Sci. 2: 34-63.

Skov, H., Gunnlaugsson, T., Budgell, W. P., Horne, J., Nottestad, L., Olsen, E., Soiland, H., Vi'kingsson, G. & Waring, G. (2008). Small-scale spatial variability of sperm and sei whales in relation to oceanographic and topographic features along the Mid-Atlantic Ridge. - Deep Sea Res. Part II Top. Stud. Oceanogr. 55: 254-268.

Spínola, J. L. (2006). Atividade comportamental diurna do Boto-cinza (*Sotalia guianensis*) na Barra do Rio Paraguaçu, Estado da Bahia. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

Conclusão Geral

Constatamos através do presente estudo que o cuidado parental em boto-cinza na região de Cananéia não é um comportamento pontual. Embora haja uma gama de comportamentos sendo executadas ao longo de toda a região, parece haver uma seleção daqueles que melhor se adaptam a determinadas características inerentes a cada local, tal como o relevo de fundo. Além disso, o boto-cinza apresentou uma plasticidade de comportamentos de cuidados que parece oscilar não apenas em relação às características locais, mas também de acordo com a classe etária dos indivíduos e a atividade de pesca que está sendo desenvolvida.

Considerando as diferentes características geológicas ao longo do litoral brasileiro, acreditamos que a reprodução deste estudo nos diferentes sistemas onde o boto-cinza é encontrado seja de fundamental importância a fim de ampliar o conhecimento biológico da espécie e comparar os comportamentos realizados por diferentes populações.

Esperamos que o presente estudo impulse não apenas a avaliação de parâmetros ambientais sobre os comportamentos de cuidado à prole, mas também o uso de diferentes parâmetros, tais como a realização de atividades humanas muito próximas a “berçários” e, por fim, a influência de diferentes atividades comportamentais sobre os cuidados dispensados aos filhotes de boto-cinza.