



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS
LABORATÓRIO DE BIOACÚSTICA E ECOLOGIA DE CETÁCEOS

Seropédica, 12 de janeiro de 2018

Ao Instituto Estadual de Florestas e Ambiente (INEA),

Prezados Senhores (as),

O boto-cinza, *Sotalia guianensis*, é considerado como uma das dez espécies mais ameaçadas do estado do Rio de Janeiro (INEA, 2014) e incluída como “**Vulnerável**” na Lista Vermelha Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção (ICMBio, 2014). A espécie ocorre desde Honduras até a costa do estado de Santa Catarina. Entretanto, a sua área *core*, onde ocorre a maior concentração de indivíduos e maior diversidade gênica é o complexo das baías de Sepetiba e de Paraty, na região Sul do estado do Rio de Janeiro. A população de botos-cinzas que habita a baía de Sepetiba é composta majoritariamente por grupos contendo fêmeas e filhotes, que usam a área para alimentação e reprodução (Nery & Simão 2012; Nery *et al.* 2012). Recentemente, com o avanço do desenvolvimento ao redor da baía e intensificação das atividades humanas, o Laboratório de Bioacústica e Ecologia de Cetáceos (LBEC-UFRRJ) tem observado um declínio populacional, com redução do tamanho dos grupos, da atividade vocal e das atividades de reprodução e alimentação, resultando em indivíduos subnutridos. Nosso laboratório vem estudando e acompanhando esta população desde 1994. A partir de novembro de 2017, um surto de morbilivírus, um patógeno conhecido por se espalhar em populações imunodeprimidas, foi observado na população de botos-cinzas da baía de Sepetiba, levando a óbito mais de 150 animais (até o momento). Entretanto, no dia 12 de janeiro de 2018 foi iniciado um processo de dragagem de manutenção pela

Companhia Portuária Baía de Sepetiba (CPBS), com volume remanescente de um milhão oitocentos e trinta e sete mil quatrocentos e vinte e um metros cúbicos (1.837.421 m³) junto ao terminal da CPBS. Os impactos das dragagens sobre a fauna, flora e topografia submarina ao longo do mundo são complexos e envolvem redução da abundância, biomassa e diversidade de espécies e remobilização de metais pesados na coluna d'água (Newell *et al.*, 1998; Thrush & Dayton, 2002; Hitchcock & Bell, 2004; Chilvers *et al.*, 2005; Erftemeijer & Lewis, 2006; Tillin *et al.*, 2011; Erftemeijer *et al.*, 2012; Coll *et al.*, 2012; Anderwald *et al.*, 2013; Pirota *et al.*, 2013). Dessa forma o manejo sustentável para minimizar os impactos é necessário (Todd *et al.*, 2015).

Apesar de ser difícil quantificar diretamente os impactos das atividades de dragagem, alguns estudos ao redor do mundo têm demonstrado que a atividade de dragagem afeta negativamente os mamíferos marinhos, como as baleias e os golfinhos (Anderwald *et al.*, 2013; Pirota *et al.*, 2013). Os efeitos da dragagem podem atuar de forma direta ou indireta, assim como atuar individualmente ou em sinergia. Em relação às baleias e golfinhos, têm sido reportados impactos negativos que envolvem principalmente o abandono temporário ou permanente do ambiente, mesmo que este seja importante para a sua alimentação e reprodução (baleias-cinzentas – Bryant *et al.*, 1984; golfinhos nariz-de-garrafa – Pirota *et al.*, 2013; baleias-minke – Anderwald *et al.*, 2013).

Além disso, a dragagem pode levantar plumas de sedimentos que, se contaminados, podem tornar os metais pesados biodisponíveis aos golfinhos e as baleias (Todd *et al.*, 2015). É de amplo conhecimento que por décadas a empresa metalúrgica Ingá, além de outras empresas instaladas no Distrito Industrial de Santa Cruz, se utilizaram da baía de Sepetiba como destino final de seus efluentes líquidos e sólidos ricos em metais pesados, principalmente cádmio, zinco e cromo, dentre outros. Alta concentração de contaminantes deste tipo está ligada à depressão do sistema imune, principalmente em relação ao mercúrio, cádmio, chumbo, selênio e zinco, como foi o caso reportado para os golfinhos-nariz-de-garrafa (Pellissó *et al.*, 2008). Em outro estudo realizado na costa da Inglaterra e no país de Gales, por exemplo, foi reportado que os golfinhos-do-porto, *Phocoena phocoena*, que morreram de doenças infecciosas tinham concentrações mais altas de metais pesados do que os golfinhos saudáveis (Bennet *et al.*, 2001). Nessas ocasiões, as altas concentrações desses metais potencializou o surto de doenças. Além disso, altas concentrações de metais pesados podem levar a efeitos na reprodução, no desenvolvimento, assim como disfunção hormonal (Vos *et al.*, 2003).

A influência dos ruídos antropogênicos sobre cetáceos é amplamente descrita na literatura (e.g. Erbe, 2002; Weilgart, 2007; Wright *et al.*, 2007; Di Iorio & Clark, 2012).

Seus efeitos podem ser permanentes ou temporários na audição e comunicação entre os indivíduos, o que é primordial nos cetáceos para a busca e caça de alimentos e manutenção das relações sociais dentro da população (manutenção da coesão mãe/filhote, encontro de parceiros sexuais, etc.).

De maneira permanente, podem ocorrer lesões auditivas ocasionadas por ruído de alta intensidade (Nachtigall *et al.*, 2003; Kastak *et al.*, 2005; Lucke *et al.*, 2009; Mooney *et al.*, 2009). De maneira geral, atividades de dragagem geram ruído com cerca de 140 dB re 1 μ Pa à distância de 200m das dragas (Greene, 1987), até cerca de 190 dB re 1 μ Pa a menos de 100m da draga (Reine *et al.*, 2012; Robinson *et al.*, 2011). Levando-se em conta que o limite acústico de alta frequência de um cetáceo, assim como o boto-cinza, é de 153 db re 1 μ Pa (NOOA, 2016), a curtas distâncias, o ruído produzido por uma draga pode gerar dano permanente à audição do boto-cinza.

Temporariamente, as atividades de dragagem podem alterar a frequência, duração e o nível sonoro das vocalizações, sendo estas influenciadas mesmo a longas distâncias e gerando um maior gasto energético para o animal (NRC, 2005). Esta atividade também pode levar à evasão do habitat ou, alternativamente, a mudança na distribuição das presas fazendo com que os cetáceos ocupem diferentes áreas, abandonando seu habitat (Richardson *et al.*, 1987; Bryant *et al.*, 1984; Anderwald *et al.*, 2013). Além disso, para algumas espécies de mamíferos marinhos, já foi reportado o aumento das chances de colisões com embarcações durante as atividades de dragagem (Gerstein *et al.*, 2006).

De maneira geral, os impactos de ruído têm o potencial de induzir estresse (Wright *et al.*, 2007; Rolland *et al.*, 2012). Este por sua vez pode reduzir a eficiência de forrageamento de mamíferos marinhos ou aumentar sua suscetibilidade a patógenos e aos efeitos das toxinas (Geraci & Lounsbury, 2001; Reynolds *et al.*, 2005; Perrin *et al.*, 2009).

Desta forma, apesar de a perda de audição ser possível a curtas distâncias, é improvável, visto que os botos tendem a evitar aproximação da fonte de ruído. Entretanto os efeitos dos impactos acústicos da dragagem afetam os cetáceos em médio prazo, principalmente em suas reações comportamentais.

Nesse momento de crise, nós do LBEC-UFRRJ recomendamos fortemente que as diferentes atividades humanas sejam reduzidas, uma vez que não existe vacina ou

qualquer tipo de tratamento para os animais. Uma vez que a única forma de recuperação populacional é o desenvolvimento de uma imunidade adquirida contra tal doença, é importante minimizar fatores estressores que podem levar os indivíduos a se tornarem mais suscetíveis aos impactos locais. Sendo assim, não é recomendável qualquer atividade de dragagem, visto que a mesma será impactante para uma população que está ameaçada por um patógeno, tornando-a mais vulnerável à instalação de doenças.

Relembrando que a baía de Sepetiba é de fundamental importância para esta espécie, pois abriga juntamente com a baía de Paraty a maior ocorrência mundial de indivíduos e, portanto, é responsável pela manutenção da diversidade do pool genético da espécie, garantindo a existência e evolução da mesma em nosso planeta.

Atenciosamente,



Dra. Sheila Marino Simão

CREA-RJ: 2004100871



Dr. Rodrigo Hipolito Tardin Oliveira

CRBio: 84080



Mestre Israel Sá Maciel

CRBio: 96443/02D

ANEXO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERWALD, P.; BRANDECKER, A.; COLEMAN, M.; COLLINS, C.; DENNISTON, H.; HABERLIN, M. D., DONOVAN, M.; *et al.* 2013. Displacement responses of a mysticete, an odontocete, and a phocid seal to construction related vessel traffic. **Endangered Species Research**, 21: 231–240.
- BENNETT, P. M.; JEPSON, P. D.; LAW, R. J.; JONES, B. R.; KUIKEN, T.; BAKER, J. R.; ... & KIRKWOOD, J. K. 2001. Exposure to heavy metals and infectious disease mortality in harbour porpoises from England and Wales. **Environmental Pollution**, 112(1), 33-40.
- BRASIL. Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 dez. 2014. Seção 1, p. 121.
- BRYANT, P. J.; LAFFERTY, C. M.; LAFFERTY, S. K. 1984. Reoccupation of Laguna Guerrero Negro, Baja, California, Mexico by gray whales. In **The Gray Whale, *Eschrichtius robustus***, pp. 375–386. Ed. M. L. Jones, S. L. Swartz, & S. Leatherman. Academic Press, Orlando, FL, USA.
- CHILVERS, B. L.; LAWLER, I. R.; MACKNIGHT, F.; MARSH, H.; NOAD, M.; PATERSON, R. 2005. Moreton bay, Queensland, Australia: an example of the co-existence of significant marine mammal populations and large-scale coastal development. **Biological Conservation**, 122(4), 559-571.
- COLL, M.; PIRODDI, C.; ALBOUY, C.; BEN RAIS LASRAM, F.; CHEUNG, W. W.; CHRISTENSEN, V.; ... & PALOMARES, M. L. 2012. The Mediterranean Sea under siege: spatial overlap between marine biodiversity, cumulative threats and marine reserves. **Global Ecology and Biogeography**, 21(4), 465-480.
- Di IORIO, L.; CLARK, C.W. 2012. Exposure to seismic survey alters blue whale acoustic communication. **Biological Letters**, 6: 51–54.
- ERBE, C. (2002) Underwater noise of whale-watching boats and potential effects on killer whales (*Orcinus orca*), based on an acoustic impact model. **Marine Mammal Science**, 18, 394–418.
- ERFTEMEIJER, P. L.; LEWIS, R. R. R. 2006. Environmental impacts of dredging on seagrasses: a review. **Marine Pollution Bulletin**, 52(12), 1553-1572.

- GERACI, J.; & LOUNSBURY, V. 2001. Marine mammal health: holding the balance in an ever-changing sea. In **Marine Mammals**, pp. 365–383. Ed. P. H. Evans & J. Raga. Springer US, New York.
- GERSTEIN, E. R.; BLUE, J. E.; PINTO, G. F.; and BARR, S. 2006. Underwater noise and zones of masking with respect to hopper dredging and manatees in the St. Johns River in Jacksonville. **Journal of the Acoustical Society of America**, 120: 3145–3222.
- GREENE, C. R. J. 1987. Characteristics of oil industry dredge and drilling sounds in the Beaufort Sea. **Journal of the Acoustical Society of America**, 82: 1315–1324.
- HITCHCOCK, D. R.; BELL, S. 2004. Physical impacts of marine aggregate dredging on seabed resources in coastal deposits. **Journal of Coastal Research**, 101-114.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2015. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**.
- KASTAK, D.; SOUTHALL, B.; SCHUSTERMAN, R. J.; KASTAK, C. R. 2005. Underwater temporary threshold shift in pinnipeds: effects of noise level and duration. **Journal of the Acoustical Society of America**, 118: 3154–3163.
- LUCKE, K.; SIEBERT, U.; LEPPER, P. A.; BLANCHET, M. A. 2009. Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli. **Journal of the Acoustical Society of America**, 125: 4060–4070.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2010. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil/Secretaria de Biodiversidade e Florestas/Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. MMA/SBF/GBA, Brasília, 148 pp.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2007. Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. ATUALIZAÇÃO: PORTARIA MMA Nº 9, DE 23 DE JANEIRO DE 2007.
- NACHTIGALL, P. E.; PAWLOSKI, J. L.; AU, W.W. 2003. Temporary threshold shifts and recovery following noise exposure in the Atlantic bottlenosed dolphin (*Tursiops truncatus*). **Journal of the Acoustical Society of America**, 113: 3425–3429.
- NERY, M.F.; SIMÃO, S.M. 2012. Capture-recapture abundance estimate of Guiana dolphins in southeastern Brazil. **Ciencias Marinas**, 38: 529–541
- NEWELL, R. C.; SEIDERER, L. J.; SIMPSON, N. M.; & ROBINSON, J. E. 2004. Impacts of marine aggregate dredging on benthic macrofauna off the south coast of the United Kingdom. **Journal of Coastal Research**, 115-125.
- NOWACEK, D.P.; THORNE, L.H.; JOHNSTON, D.W.; TYACK, P.L. 2007. Responses of cetaceans to anthropogenic noise. **Mammal Review**, 37: 81–115.

- NRC. 2005. *Marine Mammal Populations and Ocean Noise Determining When Noise Causes Biologically Significant Effects*. The National Academics Press, Washington, DC.
- MOONEY, T. A.; NACHTIGALL, P. E.; BREESE, M.; VLACHOS, S.; AU, W.W. 2009. Predicting temporary threshold shifts in a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*): the effects of noise level and duration. **Journal of Acoustical Society of America**, 125: 1816–1826.
- PELLISSÓ, S. C.; MUNOZ, M. J.; CARBALLO, M.; SANCHEZ-VIZCAINO, J. M. 2008. Determination of the immunotoxic potential of heavy metals on the functional activity of bottlenose dolphin leukocytes in vitro. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, 121(3), 189-198.
- PERRIN, W. F.; WURSIG, B.; THEWISSEN, J. G. M. 2009. **Encyclopedia of Marine Mammals**. Academic Press, San Diego, CA, USA.
- REINE, K. J.; CLARKE, D.; DICKERSON, C. 2012. Characterization of underwater sounds produced by a hydraulic cutterhead dredge fracturing limestone rock. **DOER Technical Notes Collection erdc tn-doer-e34**, US Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MI. 19 pp.
- REYNOLDS, J. E.; PERRIN, W. F.; REEVES, R. R.; MONTGOMERY, S.; RAGEN, T. 2005. **Marine Mammal Research Conservation, Beyond Crisis**. John Hopkins University Press, Baltimore, MD.
- RICHARDSON, W. J.; DAVIS, R. A.; EVANS, R.; LJUNGBLAD, D. K.; NORTON, P. 1987. Summer distribution of bowhead whales, *Balaena mysticetus*, relative to oil industry activities in the Canadian Beaufort Sea, 1980–84. **Arctic**, 40: 93–104.
- ROBINSON, S. P.; THEOBALD, P.D.; HAYMAN, G.; WANG, L. S.; LEPPER, P. A.; HUMPHREY, V.; MUMFORD, S. 2011. Measurement of underwater noise arising from marine aggregate dredging operations. **Marine Aggregate Levy Sustainability Fund MEPF report 09/P108**.
- ROLLAND, R. M.; PARKS, S. E.; HUNT, K. E.; CASTELLOTE, M.; CORKERON, P. J.; NOWACEK, D. P.; WASSER, S. K.; *et al.* 2012. Evidence that ship noise increases stress in right whales. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, 279: 2363–2368.
- TODD, V. L.; TODD, I. B.; GARDINER, J. C.; MORRIN, E. C.; MacPHERSON, N. A.; DiMARZIO, N. A.; THOMSEN, F. 2014. A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals. **ICES Journal of Marine Science**, 72(2), 328-340.
- THRUSH, S. F.; DAYTON, P. K. 2002. Disturbance to marine benthic habitats by trawling and dredging: implications for marine biodiversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 33(1), 449-473.
- VOS, J. G.; BOSSART, G.; FOURNIER, M.; O'SHEA, T. (Eds.). 2003. **Toxicology of marine mammals**. CRC Press.

WEILGART, L. S. 2007. A brief review of known effects of noise on marine mammals. **International Journal of Comparative Psychology**, 20 (1-3) 159-168

WRIGHT, A.J.; SOTO, N.A.; BALDWIN, A.L.; BATESON, M.; BEALE, C.M.; CLARK, C.; DEAK, T.; EDWARDS, E.F.; FERNÁNDEZ, A.; GODINHO, A.; HATCH, L.T.; KAKUSCHKE, A.; LUSSEAU, D.; MARTINEAU, D.; ROMERO, M.L.; WEILGART, L.S.; WINTLE, B.A.; NOTARBARTOLO-di SCIARA, G.; MARTIN, V.; 2007. Do marine mammals experience stress related to anthropogenic noise? **International Journal of Comparative Psychology**, 20(2), 274–316.