

SOBREPOSIÇÃO DE NICHOS EM SUBESPÉCIES DE *TURSIOPS* NO LITORAL ATLÂNTICO DA AMÉRICA DO SUL

BARRETO, A.S. & A.C. BEAUMORD

Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMar.
Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, CP 360, Itajaí, SC 88302-202
abarreto@cttmar.univali.br

RESUMO

No Atlântico Sul Ocidental foi verificada a existência de duas subespécies de golfinhos do gênero *Tursiops* (*T. truncatus gephyreus* e *T. truncatus cf. truncatus*), com distribuição ao norte e ao sul de Santa Catarina. Buscou-se neste trabalho investigar a sobreposição dos nichos ocupados por estas duas subespécies, baseando-se em dados de distribuição existentes. O índice de sobreposição de nichos observado foi testado contra a ocorrência aleatória através técnicas de simulações de Monte Carlo. Os resultados indicam que é baixa a sobreposição de nichos, e que ela não ocorre ao acaso.

Palavras-chave: Cetacea, distribuição geográfica, modelo nulo.

NICHE OVERLAPPING IN SUBSPECIES OF *TURSIOPS* IN THE SOUTHWESTERN ATLANTIC COAST

ABSTRACT

In the Southwestern Atlantic coast, two species of the bottlenose dolphin *Tursiops truncatus gephyreus* and *T. truncatus cf. truncatus* were observed, distributed north and south of Santa Catarina State. In this study, the niche overlap of these two subspecies was investigated using existing spatial data. Monte Carlo techniques were used to test the observed overlapping index against randomness. Results indicated there was low niche overlapping and it was not random.

Keywords: Cetacea, geographic distribution, null models.

INTRODUÇÃO

A espécie *Tursiops truncatus* (Delphinidae, Cetacea) é considerada cosmopolita, habitando áreas tropicais e temperadas de todos os oceanos (Reeves *et al.*, 2002). Apesar de poder ser considerado o golfinho “arquetípico”, devido à sua presença em diversos oceanários e em ambientes próximos da costa, muito da sua biologia em ambiente natural ainda é desconhecida. Até recentemente se considerava que o gênero era monotípico,

apresentando variações fenotípicas em diferentes localidades, entretanto na última década trabalhos vêm demonstrando a existência de ecótipos locais com possíveis status específicos (Rice, 1998; Reeves *et al.*, 2002). No Atlântico Sul Ocidental se acreditava existir apenas uma espécie (Pinedo *et al.*, 1992) mas foi verificada a existência das subespécies *T. truncatus gephyreus* e *T. truncatus cf. truncatus* (Barreto, 2000).

Tursiops truncatus cf. truncatus se distribui predominantemente do Ceará até o Rio

Grande do Sul, com adultos apresentando tamanhos cranianos menores que 550mm. Por outro lado, *T. t. gephyreus* se distribui da Argentina até Santa Catarina sendo maior do que a forma norte, com tamanhos de crânio acima de 550mm (Barreto, 2000). Diferenças externas no padrão de coloração ainda não foram descritas. A área de sobreposição das duas subespécies ocorre do norte do Rio Grande do Sul até o norte de Santa Catarina (Figura 1).

Uma vez que os dados existentes a respeito da alimentação de *Tursiops* não demonstram variações ao longo da costa atlântica da América do Sul (Bastida *et al.*, 1992; Mermoz, 1977; Perez-Macri & Egaña, 1988; Schmiegelow, 1990; Siciliano *et al.*, 1998) algum outro fator deve ser responsável pela separação ecológica de ambas as subespécies. Considerando-se que *Tursiops* é avistado perto da costa ao longo de todo o litoral brasileiro (Pinedo *et al.*, 1992), supõe-se que a utilização de áreas costeiras seja comum a ambas as subespécies. Dentre as diferentes dimensões que compõem o nicho de um organismo, a área utilizada para forrageamento é um componente importante (Odum, 1986), portanto neste trabalho foi avaliado o grau de sobreposição de nicho entre as duas subespécies, considerando-se a distribuição espacial como uma medida de nicho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados os exemplares identificados previamente por Barreto (2000) como pertencentes às subespécies *T. t. cf. truncatus* e *T. t. gephyreus*. Os locais de coleta dos exemplares foram utilizados como entrada para uma matriz de distribuição dos animais. A área de ocorrência foi dividida em 3 subáreas a saber, ao norte de 26°S; Santa Catarina (26° a 29°S); ao sul de 29°S. Para cada área foi registrado o número de exemplares de cada subespécie (Tabela 1).

A sobreposição de nichos, considerando o habitat preferencial destas duas

subespécies, foi calculada a partir de uma matriz de utilização, mapeando-se a distribuição espacial destas subespécies, e empregando-se o índice de sobreposição de nichos de Pianka (1973). Este índice varia de 0 a 1, significando a não sobreposição de nichos quando tende a 0, e o contrário quando tende a 1. Para as espécies *j* e *k*, com utilizações dos recursos p_{ji} e p_{ki} , o índice de sobreposição da espécie 1 sobre a espécie 2 (O_{jk}) é dado por:

$$O_{jk} = O_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ji} p_{ki}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (p_{ji}^2)(p_{ki}^2)}}$$



Figura 1 – Área de distribuição de *T. t. cf. truncatus* e *T. t. gephyreus* na Costa Atlântica da América do Sul.

Tabela 1 – Ocorrências das subespécies por área.

	Área 1 Norte de 26°S	Área 2 26° a 29°S	Área 3 Sul de 29° S
<i>T. truncatus cf. truncatus</i>	11	9	2
<i>T. truncatus gephyreus</i>	0	8	49

Foi utilizado o programa ECOSIM 5. 53 (Gotelli & Entsminger, 2000), para o cálculo do índice de sobreposição de nichos e para as simulações de Monte Carlo, de forma a testar o valor observado contra a ocorrência ao acaso. Para estas simulações empregou-se o algoritmo de randomização número 3 (RA3) de Lawlor (1980). Neste algoritmo de randomização, os valores de utilização do nicho são permutados entre cada linha da matriz. Este algoritmo foi apontado por Winemiller e Pianka (1990) como o que apresenta propriedades estatísticas ideais para detectar padrões de sobreposição de nichos não aleatórios (Gotelli & Entsminger, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se todo o litoral atlântico da América do Sul, foi observado um baixo valor do índice de sobreposição ($O_{jk} = 0,24$). Os resultados da simulação de Monte Carlo, utilizando-se o RA3 indicaram que o valor observado é menor do que os encontrados aleatoriamente ($p < 0,0001$), sugerindo que a distribuição das duas subespécies não ocorre ao acaso, sendo provavelmente determinada por fatores ambientais.

A ocorrência de duas formas geográficas de *Tursiops truncatus* distribuídas ao norte e ao sul do estado de Santa Catarina foi similar ao observado para *Pontoporia blainvillei*. Tanto dados osteológicos (Pinedo, 1991) como genéticos (Secchi *et al.*, 1998) indicam a presença de duas formas nesta espécie. Acrescenta-se ainda que, para *Sotalia guianensis*, outra espécie comum de golfinho costeiro, Santa Catarina é o limite sul de sua distribui-

ção no Atlântico Sul Ocidental (27°35'S; Borobia, 1989; Monteiro-Filho *et al.*, 2002).

Os resultados acima sugerem que, ao menos para cetáceos costeiros, esta área possui características que a tornam um divisor ecológico. Dentre as diversas características do ambiente, duas podem ser levantadas como possíveis causadoras desta separação: temperatura e morfologia costeira. A temperatura da água no inverno, no litoral de Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul gira em torno dos 18°C e mais ao sul (além dos 32° S) cai para menos de 15°C (Piola *et al.*, 2000). A habilidade de explorar águas com temperaturas mais baixas, pode ter permitido a *T. t. gephyreus* explorar recursos desta área mais ao sul. Isto poderia também explicar as diferenças de tamanho entre as duas subespécies, com *T. truncatus gephyreus* sendo maior que *T. truncatus cf. truncatus*, e *Pontoporia blainvillei*, que também apresenta a forma norte menor que a sul (Pinedo, 1991). Uma das teorias mais utilizadas para explicar essa diferença de tamanho entre regiões quentes e frias seria de que para animais homeotermos, tamanhos corporais maiores são termodinamicamente mais vantajosos em ambientes frios (Mayr, 1970; Lindstedt & Boyce, 1985).

Por outro lado, as diferenças na morfologia costeira ao norte e ao sul de Santa Catarina podem ter contribuído na diferenciação das duas subespécies. O litoral de Santa Catarina e ao norte deste é altamente recortado com baías e enseadas. Já o litoral do Rio Grande do Sul e Uruguai se caracteriza por praias extensas e desprotegidas. Tanto *Sotalia guianensis* como *T. t. cf. truncatus* são menores do que *T. t. gephyreus*, o que seria vantajoso em ambientes mais restritos. Do mesmo modo, o tamanho maior de *T. t. gephyreus* seria uma vantagem na proteção contra predadores em ambientes mais abertos.

Trabalhos futuros deverão objetivar descrições mais detalhadas do nicho realizado por estas subespécies, envolvendo elementos diversos tais como, o *home range* das populações, hábitos alimentares, e características fí-

sicas do habitat, de forma a elucidar qual das duas hipóteses aqui propostas seria a responsável pela separação do nicho destas duas subespécies, ou mesmo, se ambas seriam plausíveis. Entretanto, deve-se ressaltar que o padrão observado pode ser resultante de uma variedade de fatores ambientais e históricos, não podendo, portanto, ser explicado por um único fator causal.

REFERÊNCIAS

- Barreto, A. S. 2000. Variação craniana e genética de *Tursiops truncatus* na costa Atlântica da América do Sul. Tese de doutorado. FURG.
- Bastida, R.; Rodriguez, D.; Moreno, V.; Pérez, A.; Marcovecchio, J. & M. Gerpe. 1992. Varamientos de pequeños cetáceos durante el período 1984-1988 en el área de Mar del Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina). III Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. Montevideo, Uruguay. Anales. p 1-19.
- Borobia, M. 1989. Distribution and morphometrics of South American dolphins of the genus *Sotalia*. Tese de Mestrado. McDonald College of McGill University.
- Gotelli, N. J. & G. L. Entsminger. 2000. EcoSim: Null models software for ecology. Version 5. 0. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. <http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm>.
- Lawlor, L. R. 1980. Structure and stability in natural and randomly constructed competitive communities. *The American Naturalist* 116: 394-408.
- Lindstedt, S. L. & M. S. Boyce. 1985. Seasonality, fasting endurance, and body size in mammals. *American Naturalist* 125: 873-878
- Mayr, E. 1970. Populations, Species and Evolution. The Belknap Press.
- Mermoz, J. F. 1977. Sobre el varamiento de un delfín nariz de botella, *T. truncatus*, en la desembocadura del Río de la Plata (Buenos Aires, Argentina). *Physis. Sec. C* (37) 93: 227-235.
- Monteiro-Filho, E. L. A.; Monteiro, L. R. & S. F. Reis. 2002. Skull shape and size divergence in dolphins of the genus *Sotalia*: a tridimensional morphometric analysis. *J. Mammal.* 83: 125-134.
- Odum, E. P. 1986. Ecologia. Ed. Guanabara.
- Perez-Macri, G. & F. M. Egaña. 1988. Algunos datos sobre la alimentación de *Tursiops truncatus* en el área de San Clemente de Tuyu (Pcia. de Bs. As., Argentina). III Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p 25.
- Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 4: 53-74.
- Pinedo, M. C. 1991. Development and variation of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*). Tese de Doutorado. University of California.
- Pinedo, M. C.; Rosas, F. C. W. & M. Marmontel. 1992. Cetáceos e Pinípedes do Brasil. UNEP/FUA.
- Piola, A. R.; Campos, E. J. D.; Möller Jr., O. O.; Charo, M. & C. Martinez. 2000. The Subtropical Shelf Front off eastern South America. *J. Geophys. Res.* 105: 6565-6578.
- Reeves, R. R.; Stewart, B. S.; Clapham, P. J. & J. A. Powell. 2002. National Audubon Society Guide to Marine Mammals of the World. Alfred A. Knopf Publishers.
- Rice, D. W. 1998. Marine mammals of the world – systematics and distribution. Special Publication No. 4, Society for Marine Mammalogy.
- Schmiegelow, J. M. M. 1990. Estudo sobre cetáceos odontocetes encontrados em praias da região entre Iguape (SP) e Baía de Paranaguá (PR) (24º 42'S - 25º 28'S) com especial referência a *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Delphinidae). Tese de Mestrado. Universidade de São Paulo.
- Secchi, E. R., Wang, J. Y., Murray, B. W., Rocha-Campos, C. & B. White. 1998. Population differentiation in the franciscana

- (*Pontoporia blainvillei*) from two geographic locations in Brazil as determined from mitochondrial control region sequences. *Can. J. Zool.* 76: 1-6.
- Siciliano, S.; Di Benedetto, A. P.; Ramos, R.; Santos, R. A. dos; Costas, P. A. S.; Fagundes-Neto, E. B. & G. C. C. Bastos. 1998. Itens alimentares de alguns delfínídeos do litoral do Rio de Janeiro, Brasil. 8ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul. Recife, Brasil. Resumos. p. 197.
- Winemiller, K. O. & E. R. Pianka. 1990. Organization in natural assemblages of desert lizards and tropical fishes. *Ecological Monographs* 60: 27-55. 1990.