

**UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL**



**MONITORIZAÇÃO DA ACTIVIDADE DE
OBSERVAÇÃO DE CETÁCEOS NO
ARQUIPÉLAGO DA MADEIRA, PORTUGAL**

Rita Borges Ferreira

Mestrado em Ecologia Marinha

2007

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL



**MONITORIZAÇÃO DA ACTIVIDADE DE
OBSERVAÇÃO DE CETÁCEOS NO
ARQUIPÉLAGO DA MADEIRA, PORTUGAL**

Rita Borges Ferreira

Dissertação para obtenção
do grau de Mestre em
Ecologia Marinha

Orientadores:

Mestre António Luís Freitas
(Museu da Baleia, Madeira)

Prof. Doutor Carlos A. Assis
(FCUL, DBA, IO)

Mestrado em Ecologia Marinha

2007

Trabalho realizado com o apoio do:

Museu da Baleia, Caniçal, Madeira



*Em memória do meu avô
Alberto, que me ensinou que
a simplicidade da vida está
nas pequenas coisas*

Agradecimentos

Este trabalho não teria sido possível sem a ajuda de inúmeras pessoas, às quais presto os meus mais sinceros agradecimentos:

Ao Professor Doutor Carlos Assis, por me ter acompanhado ao longo do curso de Biologia e me ter aceite como orientanda, por ter tido sempre uma paciência infinita comigo e por toda a ajuda que dispensou do primeiro ao último dia deste trabalho.

Ao Mestre António Luís Freitas, por me ter aceite como orientanda no Museu da Baleia da Madeira, me ter ajudado durante as dificuldades metodológicas que surgiram durante o estudo e pelas opiniões especializadas.

À dra. Ana Dinis, por me ter ajudado a desenvolver a metodologia e a ultrapassar os (muitos) problemas que apareceram ao longo do trabalho.

À Cátia Nicolau, por ter aparecido quando eu mais precisava dela, por me ter dado motivação nas longas horas de esforço, pela fabulosa capacidade de trabalho e fascínio por esta área, por ter sempre uma gargalhada pronta. Não podia haver alguém mais perfeito com quem partilhar a vigia.

A toda a equipa do Museu da Baleia da Madeira, por me terem aceite na equipa, me terem feito sentir muito bem-vinda e me terem ajudado no que podiam ao longo do trabalho. Um agradecimento especial ao João Viveiros, por toda a carpintaria e trabalho duro que foi necessário para pôr a vigia a funcionar.

Às empresas marítimo-turísticas nas quais embarquei (“SeaBorn”, “SeaPleasure”, “ZonaCat”, “Ventura”, “Gavião” e “Rota dos Cetáceos”), sob a forma da gerência e das tripulações, pela simpatia e ajuda dispensada na realização deste trabalho. Um especial obrigado ao Sr. Luís, por ter sempre uma palavra amiga e um sorriso a dispensar, e ao Miguel Fernandes, pela partilha da sabedoria adquirida através de anos de experiência de mar e por ser os meus olhos no mar quando eu estava na vigia.

À Joana Torres, pela ajuda na recolha e compilação de dados e por me ter facilitado a conjugação da tese com o trabalho.

Aos meus pais, por me terem apoiado durante o curso e na minha vinda para a Madeira. Um especial reconhecimento à minha mãe, pelo amor e apoio incondicionais,

por estar sempre presente, pela pessoa fabulosa que é, por todos os sacrifícios que fez por mim. Uma verdadeira mãe-galinha, na qual tenho o maior orgulho.

À minha avó, por todos os almocinhos e jantarinhos enquanto estava em Lisboa e por ser uma boa ouvinte e conselheira.

A todos os meus amigos, antigos e recentes, pela amizade e apoio incondicionais, por me aturarem durante a tese, animando-me quando as coisas corriam mal e comemorando comigo quando corriam bem. Aos amigos que ficaram em Lisboa, Leiria, Porto, Cabo Verde, obrigada por terem demonstrado que a minha falta era sentida. Aos amigos da Madeira, obrigada por me terem feito sentir em casa e me terem acolhido tão bem no Calhau.

Ao Alexandre, pelo apoio, amizade e carinho demonstrados ao longo do curso, sem os quais tudo teria sido muito mais difícil, e por ter sempre acreditado em mim.

Ao João Alpedrinha, por me ter apoiado e ajudado na mudança para a Madeira, por ter estado sempre ao meu lado, por toda a ajuda ao longo da tese e no tratamento de resultados, pelo imenso carinho.

À Joana Domingues, por estar ao meu lado durante 14 anos, durante os melhores e os piores momentos da minha vida, por ser a melhor amiga que é possível e imaginável, por tudo aquilo que só pode ser sentido e não expressado por palavras. Por tudo isto e muito mais, um imenso obrigada.

Resumo

A observação de cetáceos é uma actividade em crescimento por todo o mundo, apresentando uma grande relevância na sócio-economia de muitas regiões e movimentando um elevado número de turistas anualmente. Contudo, esta actividade apresenta impactos a curto, e possivelmente a longo prazo, sobre os cetáceos-alvo. Na Região Autónoma da Madeira, a observação de cetáceos rege-se por um código de conduta voluntário proposto pelo Museu da Baleia e é feita maioritariamente de um modo não direccionado. De modo a caracterizar a actividade e a avaliar os seus impactos sobre os cetáceos, foram efectuadas observações a partir de terra, com o uso de binóculos e de um teodolito, e a partir de mar, a bordo de embarcações turísticas. Foram recolhidos dados sobre as embarcações e os turistas que as frequentam, a ocorrência sazonal de cetáceos, o cumprimento do código de conduta voluntário e foram avaliados os efeitos a curto prazo da actuação das embarcações nos cetáceos observados. Existem 10 embarcações a operar nesta actividade que cumprem, genericamente e na maioria das vezes, o código de conduta voluntário. As estimativas apontam para cerca de 58 mil turistas por ano a frequentar esta actividade, movimentando 1,5 milhões de euros. Os turistas demonstraram pouca percepção dos impactos que a actividade possa ter sobre os animais, pelo que a educação ambiental é um aspecto muito importante a ser implementado. Das 28 espécies dadas para o arquipélago, 10 foram avistadas durante este estudo. Para os Delphinidae foram registadas alterações na velocidade durante e após o encontro com as embarcações. A actividade de observação de cetáceos no arquipélago da Madeira está em crescimento e apresenta já efeitos a curto prazo nos cetáceos, pelo que há uma necessidade crescente de investigação e monitorização da actividade para assegurar o seu desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: actividade de observação de cetáceos; teodolito; código de conduta voluntário; efeitos a curto prazo; alteração de velocidade; arquipélago da Madeira.

Abstract

Whale-watching is a growing activity throughout the world, with relevance in the socio-economy of many regions and involving an elevated number of tourists annually. However, this activity presents short and possibly long term impacts on the targeted cetaceans. In Madeira Region this activity is conducted mainly in an opportunistic manner and is guided by a voluntary code of conduct proposed by the Whale Museum. In order to characterize this activity and evaluate its impacts on cetaceans, land-based observations, with the use of binoculars and a theodolite, and boat-based observations, in whale-watching boats, were conducted. Data regarding the boats and the tourists, cetaceans' seasonal occurrence and compliance with the voluntary code of conduct were collected and the short-term effects of whale-watching boats on cetaceans were evaluated. There are 10 boats operating in this activity that comply, most of the times, with the voluntary code of conduct. Estimates indicated around 58 thousand tourists per year in this activity, involving 1,5 million euros. Tourists showed very little perception about the impacts of this activity on the animals, and thus turning environmental education in a very important aspect to be implemented. From the 28 cetacean species given for this archipelago, 10 were sighted during the study. For delphinids changes in speed were found during and after the encounter with boats. Whale-watching is growing in Madeira Island and presents short-term effects on cetaceans. Therefore, there is a growing need for research and monitorization of the activity to guaranty its the sustainable development.

Keywords: whale-watching; theodolite; voluntary code of conduct; short-term effects; changes in speed; Madeira island.

Índice

Introdução geral	1
Caracterização da Actividade de Observação de Cetáceos no Arquipélago da Madeira	7
Avaliação dos Impactos das Embarcações de Observação de Cetáceos no Arquipélago da Madeira	26
Considerações finais	52

Introdução

Ao longo das últimas décadas tem havido uma mudança significativa na atitude do público relativamente aos cetáceos. Durante séculos, estes animais foram considerados um recurso a ser explorado pelos humanos, mas nos anos 1970-80 os movimentos anti-baleação e pró-conservação adquiriram uma aceitação mais generalizada. Com esta mudança na sensibilidade do público deu-se uma ênfase crescente ao uso não-consumista dos mamíferos marinhos, devido ao fascínio que estes animais provocavam (Samuels & Bejder, 2004). Desde o seu início, em 1955, a actividade de observação de cetáceos tem estado a crescer a uma taxa de 12,1%, até aos anos 90, e a uma taxa de 13,6% entre 1995 e 1998, pelo que é expectável que tal aumento se continue a verificar ao longo dos próximos anos (Hoyt, 2001; Parsons & Woods-Ballard, 2003). Este tipo de turismo traz diversas vantagens para os humanos, sob a forma de lucros consideráveis, postos de trabalho e mesmo suporte logístico para pesquisa científica (IFAW, 1999; Robbins & Mattila, 2000; Hoyt, 2001), tendo ainda um potencial e muito relevante papel de educação ambiental dos turistas. Através da oferta de uma experiência de observação aos turistas e da contribuição para a conservação, investigação, educação e valorização económica, é possível construir uma boa actividade de observação de cetáceos (Woods-Ballard, 2000).

Devido à sua rápida expansão em todo o mundo, a actividade de observação de cetáceos tem causado uma preocupação crescente acerca dos seus possíveis efeitos adversos a curto e a longo prazo sobre os animais (Berrow & Holmes, 1999). Estes efeitos podem ter:

- a) consequências *imediatas* directas, como a mudança de comportamento, estado ou saúde de um indivíduo pela colisão com uma embarcação, e indirectas, como a possibilidade de morte posterior de um indivíduo afectado;
- b) consequências a *curto prazo* directas, através de interferência em comportamentos importantes como alimentação, acasalamento e acompanhamento de juvenis, e indirectas, afectando a distribuição espacial de um grupo, que poderão traduzir-se numa redução permanente da sua distribuição;
- c) efeitos a *longo prazo* directos, alterando o tamanho do grupo, e indirectos, através da redução da capacidade de adaptação e sucesso reprodutor, podendo conduzir ao declínio da população (Duffus & Dearden, 1993).

Assim, a avaliação do impacto potencial da proximidade das embarcações sobre os cetáceos requer uma completa compreensão, primeiro, da natureza de quaisquer efeitos a curto prazo no comportamento, e segundo, das consequências a longo prazo de qualquer reacção (Janik & Thompson, 1996). Infelizmente, as técnicas de avaliação existentes para compreender o efeito do turismo de cetáceos selvagens são ainda relativamente rudimentares. Muitas vezes não é possível comparar o comportamento em situações experimentais (na presença de turistas) com o comportamento antes do início das actividades humanas e/ou em situações sem perturbação, devido à inexistência desses dados iniciais. Para além disto, as descontinuidades espaciais e temporais entre causa e efeito tornam difícil distinguir quais das alterações se devem às actividades humanas e quais se devem a factores ecológicos ou a variações naturais. A todos estes se juntam factores como a espécie, idade, género, condição reprodutiva e grau de habituação, que podem influenciar, sozinhos ou em conjunto, a resposta dos indivíduos a actividades antropogénicas (Bejder & Samuels, 2003). Apesar das dificuldades, existe presentemente um volume considerável de pesquisa que serve de fundamento para a gestão actual do turismo de cetáceos (Bejder & Samuels, 2003). Esta gestão deve sempre ser efectuada de um modo preventivo, não permitindo que a actividade se desenvolva mais rapidamente do que o conhecimento do seu impacto nos animais e sendo efectuada de forma cuidadosa (Lien, 2001).

Na Região Autónoma da Madeira, tal como noutras regiões do mundo, os cetáceos passaram de recurso cinegético a recurso turístico. De 1940 a 1981 operou neste arquipélago uma indústria baleeira, cujo alvo principal era o cachalote, tendo sido caçados perto de 6.000 animais desta espécie, além de 60 baleias de outras espécies (como baleias-comuns, baleias-de-bossa e a muito ameaçada baleia-franca-do-Norte). Esta indústria operava a partir de botes abertos, lançados a partir da costa, após a detecção de baleias através de vigias em terra. Em 1986 foi instaurada a proibição do abate, captura e comercialização dos cetáceos na Zona Económica Exclusiva da Madeira, após a adesão de Portugal à Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, Decreto-Lei nº 50/80, de 23 de Julho de 1980), à Convenção de Berna (Decreto-Lei nº 95/81, de 23 de Julho de 1981) e com a regulamentação da CITES (Decreto-Lei nº 219/84, de 4 de Julho de 1984). Em 1996, o Museu da Baleia da Madeira iniciou o estudo das populações de cetáceos que ocorrem nas águas madeirenses, tendo já identificado 28 espécies que passam ocasional ou frequentemente nesta região (tabela I) (Freitas *et al.*, *in prep*).

Tabela 1. Espécies de cetáceos da sub-ordem Mysticeti e Odontoceti que ocorrem no arquipélago da Madeira (Freitas *et al.*, *in prep.*).

	Nome comum Português	Nome comum Inglês	Nome científico
Mysticeti	Baleia-franca-do-Norte	Northern Right whale	<i>Eubalaena glacialis</i> Müller, 1776
	Baleia-azul	Blue whale	<i>Balaenoptera musculus</i> (Linnaeus, 1758)
	Baleia-comum	Fin whale	<i>Balaenoptera physalus</i> (Linnaeus, 1758)
	Baleia-sardinheira	Sei whale	<i>Balaenoptera borealis</i> Lesson, 1828
	Baleia-anã	Minke whale	<i>Balaenoptera acutorostrata</i> Lacépède, 1804
	Baleia-de-Bryde	Bryde's whale	<i>Balaenoptera brydei</i> Olsen, 1913
	Baleia-de-bossas	Humpback whale	<i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781)
Odontoceti	Cachalote	Sperm whale	<i>Physeter macrocephalus</i> Linnaeus, 1758
	Cachalote-pigmeu	Pygmy sperm whale	<i>Kogia breviceps</i> (Blainville, 1838)
	Cachalote-anão	Dwarf sperm whale	<i>Kogia sima</i> (Owen, 1866)
	Zífiu	Cuvier's beaked whales	<i>Ziphius cavirostris</i> G. Cuvier, 1823
	Baleia-de-bico-de-Sowerby	Sowerby's beaked whale	<i>Mesoplodon bidens</i> (Sowerby, 1804)
	Baleia-de-bico-de-Blainville	Blainville's beaked whale	<i>Mesoplodon densirostris</i> Blainville, 1817
	Baleia-de-bico-de-Gervais	Gervais' beaked whale	<i>Mesoplodon europaeus</i> (Gervais, 1855)
	Baleia-bico-de-garrafa	Northern bottlenose whale	<i>Hyperoodon ampullatus</i> (Forster, 1770)
	Orca	Orca	<i>Orcinus orca</i> (Linnaeus, 1758)
	Baleia-piloto-de-barbatanas-curtas	Short-finned pilot whale	<i>Globicephala macrorhynchus</i> Gray, 1846
	Baleia-piloto-de-barbatanas-longas	Long-finned pilot whale	<i>Globicephala melas</i> (Traill, 1809)
	Falsa-orca	False killer whale	<i>Pseudorca crassidens</i> (Owen, 1846)
	Caldeirão	Rough toothed dolphin	<i>Steno bredanensis</i> (G. Cuvier <i>in</i> Lesson, 1828)
	Grampo	Risso's dolphin	<i>Grampus griseus</i> (G. Cuvier, 1812)

(cont.)

Tabela 1 (continuação). Espécies de cetáceos da sub-ordem Mysticeti e Odontoceti que ocorrem no arquipélago da Madeira (Freitas et al., in prep).

Roaz	Bottlenose dolphin	<i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)
Golfinho-pintado	Atlantic spotted dolphin	<i>Stenella frontalis</i> (G. Cuvier, 1829)
Golfinho-riscado	Striped dolphin	<i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833)
Golfinho-comum	Common dolphin	<i>Delphinus delphis</i> Linnaeus, 1758
Golfinho-de-Fraser	Fraser's dolphin	<i>Lagenodelphis hosei</i> Fraser, 1956
Cabeça-de-melão	Melon-headed whale	<i>Peponocephala electra</i> (Gray, 1846)
Boto	Harbour porpoise	<i>Phocoena phocoena</i> (Linnaeus, 1758)

A observação de cetáceos no arquipélago da Madeira já existia antes do início dos estudos por parte do Museu da Baleia da Madeira. Ainda hoje é, na sua maioria, feita dum modo não dedicado a partir de embarcações que oferecem passeios turísticos pela costa sul da ilha da Madeira. Só em 2007 surgiu uma empresa dedicada a esta actividade. Esta Região é a única de Portugal que não possui uma legislação para regular a actividade, encontrando-se ainda em aprovação por parte do Governo Regional. De modo a oferecer algumas normas de conduta que as embarcações devem respeitar na observação de cetáceos, o Museu da Baleia da Madeira propôs, em 2002, o Regulamento de Adesão Voluntária (RAV) que, como o nome indica, é um código de conduta ao qual as embarcações podem ou não aderir. O RAV indica os procedimentos a adoptar durante a aproximação e o acompanhamento de cetáceos, nomeadamente:

- a) especifica as velocidades a que as embarcações se devem deslocar consoante a distância a que se encontram dos animais (figura 1);
- b) especifica a distância de 50 metros como a distância mínima de aproximação a um animal ou a um grupo de cetáceos (figura 1);
- c) estipula o tempo de 30 minutos, distribuído por todas as embarcações que se encontram no local, como o período máximo de observação para um animal ou para um grupo de animais;
- d) especifica a distância de 300 metros como a distância a partir da qual se deve encontrar apenas uma embarcação de um animal ou grupo de animais;

e) determina que, quando em observação, as embarcações devem evitar mudanças bruscas de direcção e quebrar o rumo dos animais, devendo manter-se sempre num rumo paralelo e ligeiramente pela retaguarda dos animais.

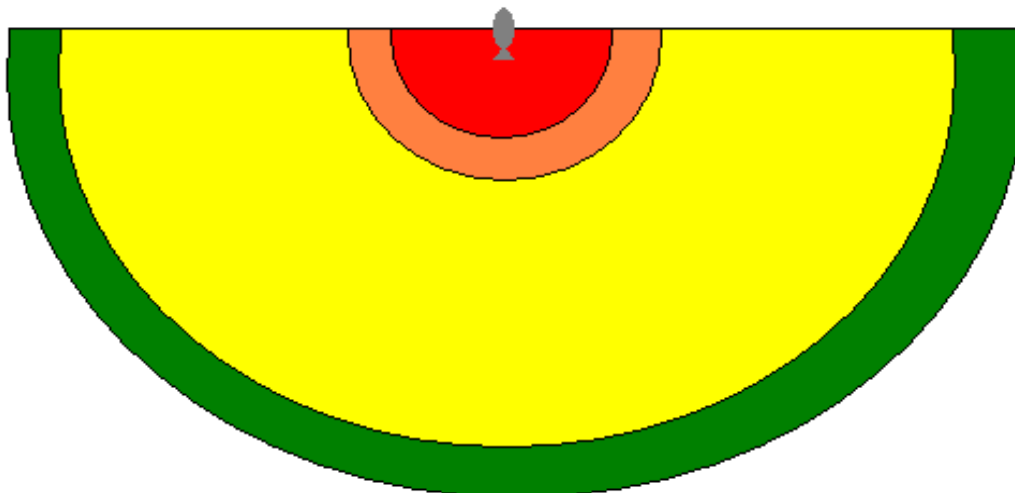


Figura 1. Limites de distância e velocidade relativamente a um cetáceo. Zona vermelha (0-50m): exclusão de embarcações. Zona laranja (50-100m): interdita a embarcações à vela com o motor desligado. Zona amarela (100-400m): interdita a embarcações quando o grupo tem crias. Zona verde (400-500m): reduzir a velocidade para menos de 4 nós. Mais de 500m de distância: reduzir a velocidade para menos de 10 nós.

O presente estudo insere-se no projecto “Estudo, Monitorização e Educação para a Conservação dos Cetáceos na Macaronésia (EMECETUS)”, co-financiado pelo programa FEDER Interreg III-B, e visa essencialmente caracterizar a actividade e avaliar o impacto do RAV sobre o comportamento dos operadores das embarcações das várias empresas que actualmente operam na área.

Referências

- Bejder, L. & Samuels, A. 2003. Evaluating impacts of nature-based tourism on cetaceans. Págs. 229-256, *In*: N. Gales, M. Hindell, R. Kirkwood (eds.), *Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues*. CSIRO Publishing. 480 págs.
- Berrow, S. D. & Holmes, B., 1999. Tour boats and dolphins: A note on quantifying the activities of whalewatching boats in the Shannon estuary, Ireland. *Journal of Cetacean Research and Management*, 1(2): 199-204.

Duffus, D. A. & Dearden, P., 1993. Recreational use, valuation and management of killer whales (*Orcinus orca*) on Canada's Pacific Coast. *Environmental Conservation*, **20**(2): 149-156.

Freitas, L., Dinis, A., Alves, F. (*in prep*). New records of cetacean species for Madeira archipelago with an updated checklist.

IFAW (International Fund for Animal Welfare), 1999. *Report of the workshop on the socioeconomic aspects of whale watching*. International Fund for Animal Welfare, Kaikoura. 88 págs.

Janik, V. M. & Thompson, P. M., 1996. Changes in surfacing patterns of bottlenose dolphins in response to boat traffic. *Marine Mammal Science*, **12**(4): 597-602.

Lien, J., 2001. The conservation basis for the regulation of whale watching in Canada by the Department of Fisheries and Oceans: a precautionary approach. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2363: vi + 38 págs.

Parsons, E. C. M. & Woods-Ballard, A., 2003. Acceptance of Voluntary Whalewatching Codes of Conduct in West Scotland: The Effectiveness of Governmental Versus Industry-led Guidelines. *Current Issues in Tourism*, **6**(2): 172-182.

Robbins, J. & Mattila, D. K., 2000. *The use of commercial whale-watching platforms in the study of cetaceans: benefits and limitations*. International Whaling Commission Scientific Committee, SC/52/WW8. 7 págs.

Samuels, A. & Bejder, L., 2004. Chronic interaction between humans and free-ranging bottlenose dolphins near Panama City Beach, Florida, USA. *Journal of Cetacean Research and Management*, **6**(1): 69-77.

Woods-Ballard, A., 2000. *Whale-watching in Scotland, With a Case Study on the Isle of Skye*. MSc Thesis. University of Edinburgh, 121pp.

CARACTERIZAÇÃO DA ACTIVIDADE DE OBSERVAÇÃO DE CETÁCEOS NO ARQUIPÉLAGO DA MADEIRA

Rita Ferreira

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal

Museu da Baleia da Madeira

Largo Manuel Alves, 9200-032 Caniçal, Madeira, Portugal

Resumo

A observação de cetáceos é uma forma de ecoturismo que tem crescido nos últimos anos por todo o mundo, envolvendo mais de 1 bilião de dólares americanos e 9 milhões de turistas anualmente. No arquipélago da Madeira não existem valores precisos, mas estima-se que cerca de 40 mil pessoas por ano estejam envolvidas nesta actividade, realizada maioritariamente de um modo não dedicado. Esta é a única região de Portugal que não possui legislação para regular a actividade, existindo apenas um código de conduta voluntário proposto pelo Museu da Baleia da Madeira. Para a caracterização desta actividade foram conduzidas observações a partir de terra e de embarcações turísticas de observação de cetáceos, de Fevereiro a Setembro de 2007. As características das embarcações, as suas áreas de operação e o número de pessoas a bordo foram compilados e foram conduzidos inquéritos para avaliar a consciencialização ambiental dos turistas. Foi também descrita a ocorrência sazonal de cetáceos. Deste modo, existem 10 embarcações a operar na costa sul da ilha da Madeira, com características muito variáveis no respeitante ao tamanho, capacidade, motorização e velocidade. Estimou-se que cerca de 58 mil turistas por ano frequentavam esta actividade, movimentando cerca de 1,5 milhões de euros. A maioria das embarcações expunham a bordo informação sobre cetáceos, embora não possuíssem pessoal qualificado para dar informações aos turistas. Os turistas demonstraram pouca percepção dos impactos que a actividade pode ter sobre os animais, pelo que a educação ambiental é um aspecto muito importante a ser implementado. Das 28 espécies dadas para o arquipélago, foram avistadas 10 durante este estudo. Com o aumento da actividade de observação de cetáceos nesta região, há uma necessidade crescente de pesquisa e estratégias de gestão de modo a tornar esta uma indústria sustentável.

Palavras-chave: observação de cetáceos; educação ambiental; ocorrência de cetáceos; arquipélago da Madeira.

Introdução

Os cetáceos são animais carismáticos, objecto de um grande interesse por parte do público, tendo a sua popularidade levado a um rápido aumento da indústria de observação de cetáceos em todo o mundo. Presentemente, esta indústria tem como alvo mais de 50 espécies (incluindo espécies em perigo e ameaçadas) em pelo menos 85 países e territórios, envolvendo mais de 1 bilião de dólares americanos e 9 milhões de turistas anualmente (Hoyt, 2001; Constantine *et al.*, 2004; Bejder *et al.*, 2006). Apesar de 72% da actividade se realizar a partir de embarcações, em alguns casos a observação em contexto comercial é feita a partir de terra ou do ar, com recurso a aeronaves (Hoyt, 2001).

Em 1993, a International Whaling Commission (IWC) reconheceu a observação de cetáceos como uma indústria turística legítima, com uma contribuição importante para a economia, educação e conhecimento científico em diversos países, proporcionando o uso sustentável destes animais (IWC, 1993; Orams, 2000). Esta mesma Comissão declarou que a investigação sobre a eficácia da gestão desta actividade era uma área prioritária (IWC, 1998) e que os países membros deviam “Identificar e avaliar os possíveis efeitos das operações de observação de cetáceos nesses animais”, encorajando a realização de “estudos científicos levados a cabo em conjunto com os operadores” (IWC, 1994; 1995).

A observação de cetáceos é uma actividade que, embora comercial, pode trazer diversos benefícios, a nível educacional, ambiental, científico e sócio-económico (Hoyt, 2001; 2005). Corkeron (2004) indica que o apoio que muitas instituições não governamentais dão a essa indústria se deve às vantagens que ela apresenta relativamente à caça à baleia ou à observação de animais em cativeiro, podendo ainda induzir a conservação e servir de plataforma de oportunidade para investigação.

Contudo, a observação de cetáceos é uma actividade que tem estado quer na liderança, quer na cauda do ecoturismo, pois apesar de introduzir um elevado número de pessoas à fauna marinha e à perspectiva conservacionista, nem sempre cumpre os padrões mínimos para uma boa prática de turismo ecológico, que implica que os recursos não devem ser degradados ou sobre-explorados (Hoyt, 2005). De facto, a observação de cetáceos tende a ser classificada como ecoturismo, mas afecta o

comportamento dos cetáceos a curto e, possivelmente, a longo prazo (Thompson, 1992; Richardson *et al.*, 1995; Corkeron, 2004). Sendo assim, torna-se necessário regular esta actividade, de modo a que seja levada a cabo de um modo cuidadoso que evite prejudicar os indivíduos e as populações de cetáceos (Lien, 2001).

A nível mundial não existe uma regulamentação única para a actividade. Várias organizações (e. g. IWC) desenvolveram códigos de conduta com requisitos mínimos para servirem de referência à criação de regulamentações locais. Estes consistem, principalmente, em: minimizar a velocidade e o ruído das embarcações; evitar mudanças abruptas na velocidade, direcção ou ruído; evitar a perseguição, cerco e separação dos animais; especificar os ângulos adequados de aproximação; considerar os impactos acumulados relativamente ao número de barcos e duração da observação; e permitir que sejam os próprios animais a controlar a natureza e duração das interacções (IFAW *et al.*, 1995).

Enquanto que em alguns locais do mundo os regulamentos são legislados e obrigatórios, noutros locais foram apenas estabelecidos códigos de conduta voluntários (Bejder & Samuels, 2003). Contudo, há que ter em atenção que, apesar do seu uso corrente, estes códigos nunca devem ser considerados suficientes para proteger adequadamente os cetáceos e assegurar a sustentabilidade da observação destes animais (Parson & Woods-Ballard, 2003).

Cerca de 62 espécies de cetáceos, das 80 existentes em todo o mundo, ocorrem nas ilhas atlânticas (Carwardine, 1995; Hoyt, 2005), onde aproximadamente 1,7 milhões de pessoas por ano fazem observação de cetáceos, o que representa 19,4% de todos os observadores de cetáceos do mundo (Hoyt, 2001). Estimativas apontam para que no arquipélago da Madeira existiram em 2003 e 2004 cerca de 40 mil turistas por ano envolvidos na actividade (Freitas *et al.*, 2004). Trata-se de um número mais elevado do que os 30 mil dados para os Açores em 2004 (Oliveira, 2005), mas bastante abaixo do 1 milhão de pessoas que anualmente realizam observação de cetáceos no arquipélago das Canárias (Hoyt, 2001). No entanto, na Madeira é considerado que a actividade não é dedicada, ou seja, os turistas não saem com o objectivo principal de observar cetáceos, mas sim para um passeio turístico que pode proporcionar essa observação. Só em 2007 surgiu uma empresa exclusivamente dedicada a esta actividade.

Para as águas do arquipélago da Madeira estão dadas 28 espécies de cetáceos, observadas com frequência ou ocasionalmente, das quais 7 pertencem à sub-ordem Mysticeti e 21 à sub-ordem Odontoceti (Freitas *et al.*, *in prep*). Desde 1996, altura em

que o Museu da Baleia iniciou o estudo das populações de cetáceos nas águas do arquipélago, diversas empresas de passeios turísticos pela costa realizam, paralelamente, observação de cetáceos nas suas viagens. Esta Região é a única de Portugal que não possui uma legislação para regular a actividade, encontrando-se ainda em aprovação por parte do Governo Regional. Existe apenas o Regulamento de Adesão Voluntária (RAV), proposto pelo Museu da Baleia da Madeira, ao qual as embarcações marítimo-turísticas podem aderir e que estabelece as regras de conduta na aproximação e acompanhamento de cetáceos.

Inserido neste contexto, o presente estudo pretende caracterizar, de um modo alargado, a actividade de observação de cetáceos no arquipélago da Madeira antes da implementação da legislação, visando as empresas que a realizam, de um modo direccionado ou não, os turistas que a procuram e ainda as espécies observadas.

Material & Métodos

Local de estudo

O arquipélago da Madeira está situado no oceano Atlântico, entre 33° 07' N e entre 32° 24' N de latitude e 16° 17' W e 17° 16' W de longitude (Caldeira & Lekou, 2000) (figura 1). De entre as ilhas que o constituem, destaca-se a da Madeira por ser significativamente maior que as restantes. O arquipélago tem origem vulcânica e constitui uma área de produtividade elevada em relação ao oceano oligotrófico circundante. Este facto, associado à ausência de plataforma continental e, portanto, a um rápido aumento da profundidade com o afastamento da costa, permite que diversas espécies de cetáceos tipicamente oceânicas, com preferência por águas profundas, se aproximem bastante da costa e se tornem facilmente observáveis (Freitas *et al.*, 2004). O presente estudo foi realizado na costa sul da ilha da Madeira e incidiu sobre a área de operação das embarcações marítimo-turísticas que nela operam.

Metodologia

As observações foram realizadas a partir de terra e de embarques oportunistas nalgumas das embarcações que realizam observação de cetáceos.

A partir de terra foram recolhidos dados no miradouro de S. Martinho, entre 9 de Janeiro e 22 de Julho de 2007 e entre as 8:30 horas e as 18:00 horas, sempre que as condições do mar e de visibilidade o permitiam.

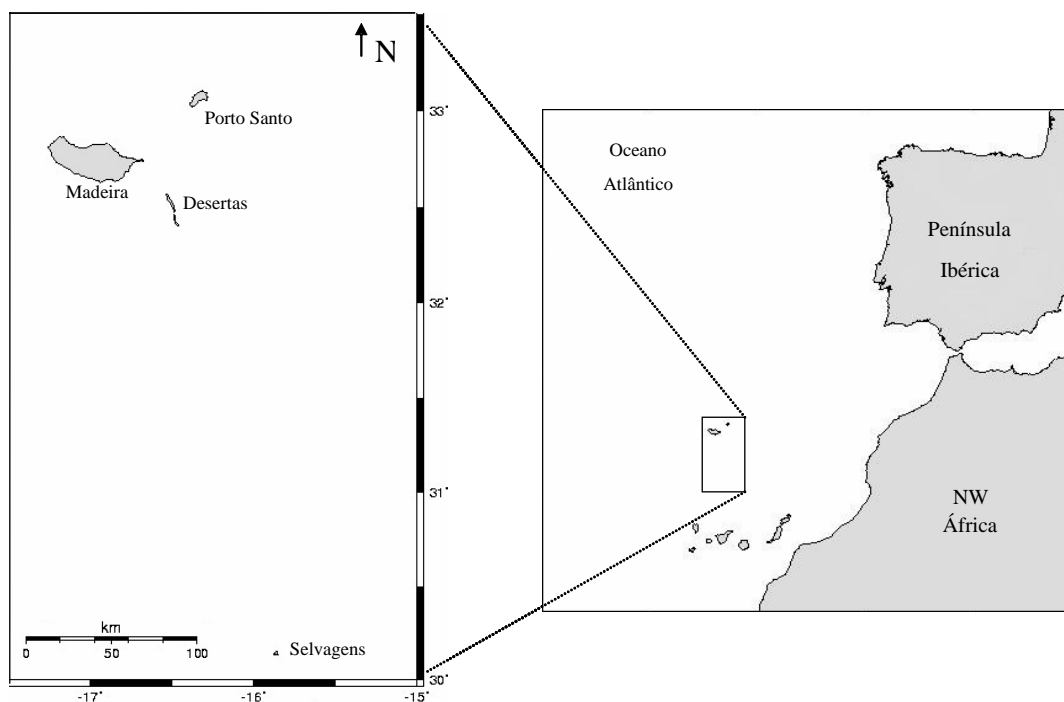


Figura 1. Localização geográfica do arquipélago da Madeira.

Dois observadores, munidos de binóculos Steiner ® 15x80 e 20x80, os primeiros com bússola integrada, fizeram a procura e seguimento de animais e embarcações, num total de 250 horas de observação.

Os embarques oportunistas foram realizados por um observador em 5 embarcações que oferecem passeios pela costa, entre 3 de Fevereiro e 16 de Abril de 2007, e na única empresa exclusivamente dedicada à observação de cetáceos, entre 20 de Junho e 16 de Setembro, totalizando 250 horas de observação.

O tráfego marítimo na área de estudo foi contabilizado de hora a hora, durante as observações a partir de terra, discriminando o tipo de embarcações que frequentavam a zona.

O número de embarcações da frota marítimo-turística a operar na Madeira, as suas características, tais como o tamanho, motorização e capacidade, foram obtidas a partir de dados da Capitania do Porto do Funchal. A partir das observações de terra e de mar, foi possível caracterizar as embarcações no que diz respeito à área de operação, número de turistas e capital movimentado. Estes dois últimos parâmetros foram estimados através da contabilização do número de saídas e de passageiros dos vários barcos durante o período de amostragem. Para isso, e em cada mês, foi determinado

o número médio de passageiros por saída e multiplicado pelo número total de saídas dos barcos no mês. Obteve-se assim uma estimativa para o número mensal de turistas. Multiplicando este valor pelo preço de cada viagem (25 euros), fez-se uma estimativa do capital mensal movimentado. Foi ainda feita uma estimativa anual destes valores, considerando que os meses amostrados eram representativos de um ano. As observações a partir de mar serviram ainda para caracterizar as embarcações que aderiram ao RAV e verificar de que forma demonstram ao público essa adesão.

Ao longo dos embarques oportunistas nas várias embarcações foram conduzidos inquéritos a turistas. Os inquéritos visavam avaliar a consciencialização ambiental que os turistas entrevistados demonstravam, e abrangeram apenas os visitantes que falavam português e inglês e que aceitaram ser inquiridos. Os inquéritos foram posteriormente analisados através da frequência de cada tipo de resposta às várias questões colocadas.

Ao longo das 500 horas totais de observação, foram avistadas diversas espécies de cetáceos, cuja distribuição pela área de estudo foi mapeada com recurso ao *software* ArcView – ArcGis 9.2 (ESRI). A fauna cetológica na área de estudo foi ainda caracterizada através da frequência de ocorrência de cada espécie ao longo do período de estudo para observações a partir de terra e de mar.

Os dados foram tratados com recurso ao *software* Microsoft Excel (Microsoft).

Resultados

Na área de estudo foram contabilizados 7 tipos diferentes de embarcações a operar: marítimo-turísticas, pesca desportiva, pesca comercial, embarcações de grande porte (cargueiros e areeiras), veleiros de lazer, embarcações de lazer a motor e outras. Na figura 2 encontra-se representado o número médio de embarcações de cada tipo, por hora, ao longo de todo o período de amostragem.

É possível verificar que existem tipos de embarcações cuja presença na área de estudo é relativamente constante ao longo das horas do dia, apresentando apenas algumas oscilações em determinados períodos, como é o caso das embarcações de pesca e de lazer (veleiros e a motor), dos navios de grande porte e de outras embarcações. As embarcações de pesca desportiva (assinaladas a verde-claro) sofrem um aumento a partir das 11:00 horas, mantendo-se o seu número constante até às 17:00 horas, altura em que diminuem de número. As embarcações marítimo-

turísticas (assinaladas a laranja) têm dois picos de presença, um a meio da manhã (entre as 11:00 e as 12:00 horas) e um a meio da tarde (entre as 16:00 e as 17:00 horas). Globalmente, o número médio de embarcações a operar na área de estudo ronda as 8 ao longo das horas do dia, com excepção do período entre as 9:00 e as 10:00 horas.

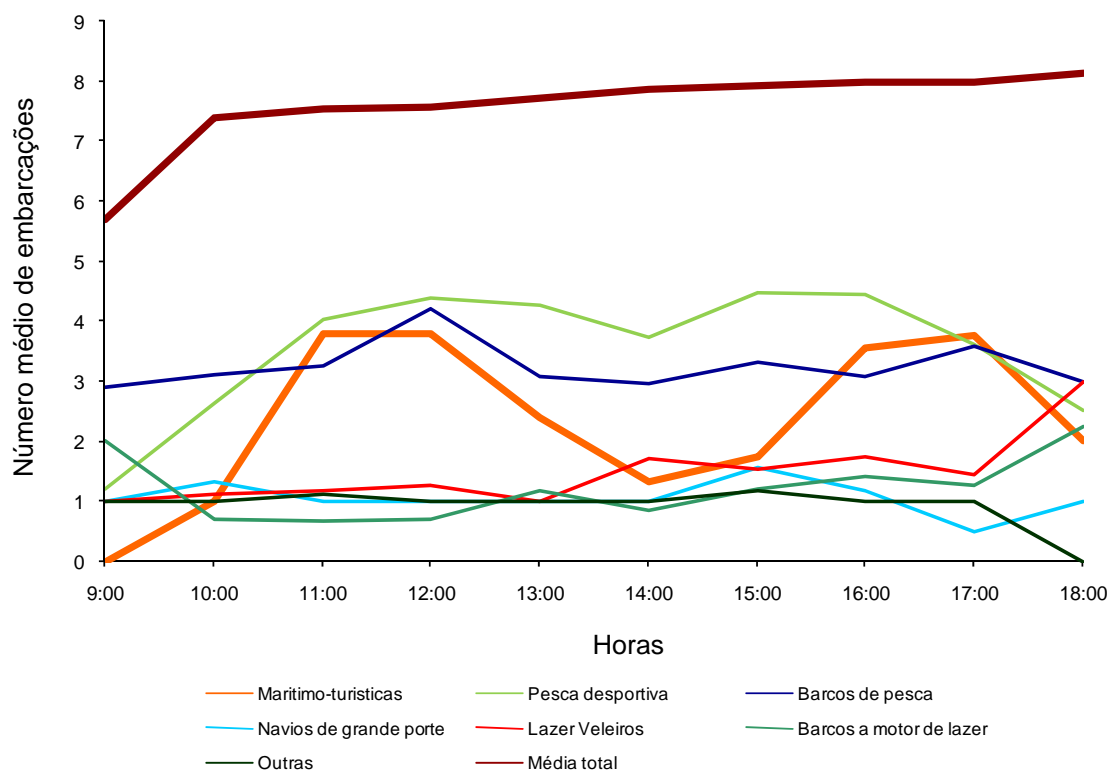


Figura 2. Número médio de embarcações por hora de cada tipo a operar na área de estudo.

Foram contabilizadas 10 embarcações marítimo-turísticas (duas delas pertencendo à mesma empresa) que efectuem observação de cetáceos na costa sul da ilha da Madeira. Destas, 8 estão sedeadas na marina do Funchal (“SeaBorn”, “SeaPleasure”, “ZonaCat”, “Nau Sta. Maria”, “Ventura”, “Gavião”, “Cetáceos I” e “Cetáceos II”), uma na marina da Calheta (“Ribeira Brava”) e outra na marina do Caniçal (“Bonita da Madeira”). Estas embarcações apresentam características muito distintas entre si, resumidas na tabela I. A maioria das embarcações sedeadas na marina do Funchal efectuem duas saídas por dia à mesma hora, deslocando-se na maioria das vezes para Oeste em direcção ao Cabo Girão, um ponto de grande interesse turístico. Apenas os semi-rígidos “Cetáceos I” e “Cetáceos II” saem a horas distintas, variáveis consoante a estação do ano, e sem rota definida. A distância à costa a que realizam a viagem pode chegar às 9 milhas náuticas, dependendo do barco e do estado do mar.

As velocidades máximas atingidas variam entre os 7 nós (12,9 km/h), atingidos por um dos veleiros, e os 54 nós (100 km/h), atingidos pelos semi-rígidos.

Tabela I. Características das embarcações que efectuam passeios turísticos e observação de cetáceos (*n.d.: informação não disponível*).

Nome	SeaBorn	SeaPleasure	ZonaCat	Nau Sta. Maria	Ventura	Gavião	Bonita da Madeira	Ribeira Brava	Cetáceos I e II
Tipo	Catamarã	Catamarã	Catamarã	Veleiro	Veleiro	Veleiro	Veleiro	Barco pesca	Semi-rígido
Comprimento (m)	22,86	19,50	18,15	22,30	14,70	13,10	20,70	12,00	8,50
Boca (m)	10,50	10,00	9,07	7,00	4,20	3,66	6,20	4,00	2,95
Capacidade (nº pessoas)	100	70	40	100	18	20	46	20	12
Nº motores	2	2	2	1	1	1	1	1	2
Características motores	170 HP, internos	62 HP, internos	62 HP, internos	455 HP, interno	83 HP, interno	140 HP, interno	355 HP, interno	211 HP, interno	150 HP, externos
Data construção	2004	2004	n.d.	1998	1965	1997	1996	1964	2007
Início actividade	2004	2004	2004	2001	2003	2003	2003	2004	2007

No período de amostragem (de Fevereiro a Julho), verifica-se um aumento crescente, à medida que o Verão se aproxima, no número de turistas envolvidos e no capital movimentado por esta actividade na ilha da Madeira. Este resultado era esperado dado ser essa a época de maior actividade turística na ilha da Madeira (figura 3). A partir da análise do gráfico observa-se que em Julho o número de turistas atinge as 5.400 pessoas, aproximando-se o capital movimentado dos 140 mil euros. Se for feita uma estimativa grosseira sobre o valor anual de capital movimentado, chega-se a um valor na ordem dos 1,5 milhões de euros, correspondente a aproximadamente 58 mil turistas.

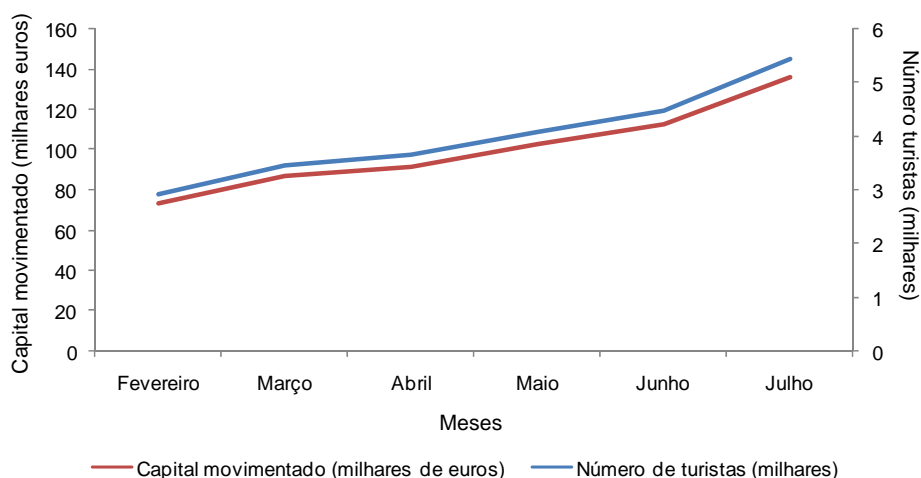


Figura 3. Estimativa do capital movimentado e do número de turistas por mês para o período de amostragem.

Das 10 embarcações que efectuam habitualmente observação de baleias e golfinhos, 9 aderiram ao Regulamento de Adesão Voluntária. Este estudo focou-se nas 8 embarcações situadas na marina do Funchal, 7 delas aderentes ao RAV, das quais foi possível obter maior quantidade de dados. De entre elas, 6 expõem o cartaz fornecido pelo Museu da Baleia da Madeira, indicador da sua adesão ao RAV. Duas das embarcações apresentam ainda um outro cartaz, igualmente cedido pelo Museu da Baleia da Madeira, com imagens das várias espécies de cetáceos que podem ser observadas nas águas do arquipélago da Madeira. Apenas em três das embarcações é feita uma pequena introdução sobre o ecossistema e sobre a fauna marinha observável durante a viagem, em particular os cetáceos. Perante a observação de um animal ou grupo de animais, é dada uma pequena explicação sobre as espécies, o que também acontece numa quarta embarcação.

Durante o período de amostragem foram realizados 58 inquéritos a turistas que viajaram nas 6 embarcações utilizadas nos embarques do observador. As suas nacionalidades estão representadas na figura 4.

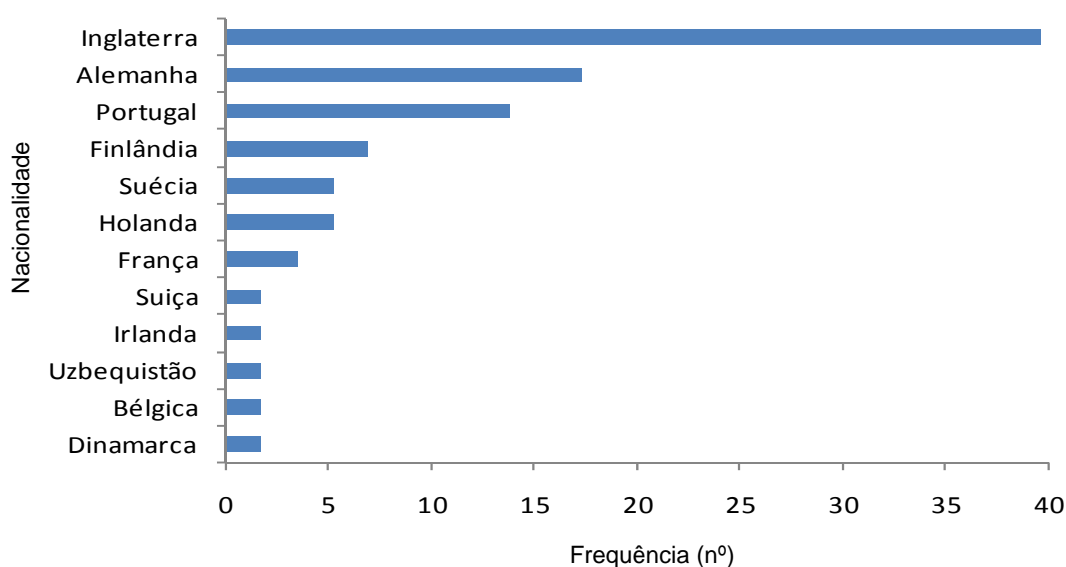


Figura 4. Representação da nacionalidade dos inquiridos.

O RAV estabelece um máximo de 30 minutos de observação a dividir por todos os barcos quando num encontro com animais. Contudo, 26% dos inquiridos observou os animais entre 15 a 30 minutos e desejou ter ficado mais tempo (figura 5). Do mesmo modo, a distância mantida entre os barcos e os animais foi sempre inferior aos 50 metros recomendados pelo RAV, mas apesar disto também houve uma percentagem elevada de inquiridos que desejou estar mais perto dos animais. Um elevado número

de inquiridos desejou ter beneficiado de ambas as situações anteriores (figura 6). Como se pode verificar na figura 7, a grande maioria dos turistas achou que a actividade de observação de cetáceos no seu meio natural não prejudica os animais, verificando-se também que apresentam graus de satisfação muito elevados (figura 8). Dos turistas inquiridos, 43,1% já tinham observado baleias e golfinhos em países tão diversos como Estados Unidos da América, Escócia, México, Austrália, Namíbia ou Chile.

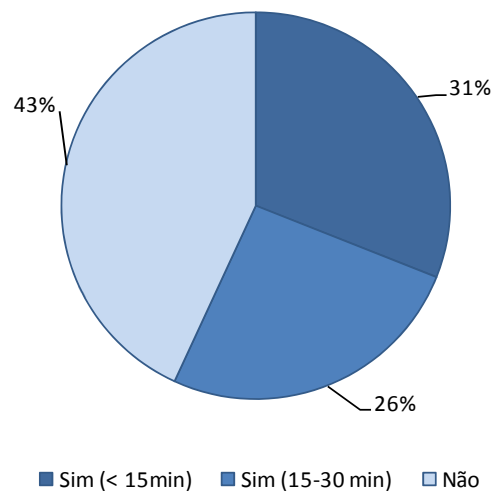


Figura 5. Frequência (%) de respostas à pergunta “Desejava ter estado mais tempo com os animais?” e, caso a resposta tenha sido positiva, a distribuição de resposta consoante o tempo que durou o encontro.

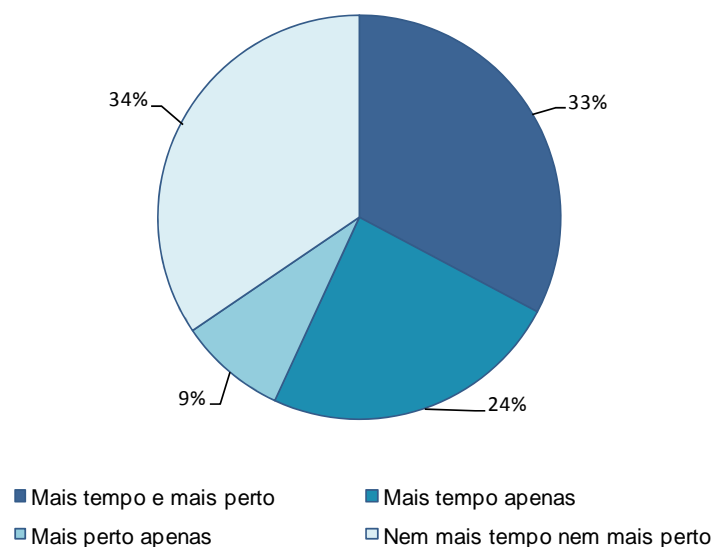


Figura 6. Frequência (%) de inquiridos no que toca ao seu desejo de ficar ou não mais tempo e de estar ou não mais próximo dos animais.

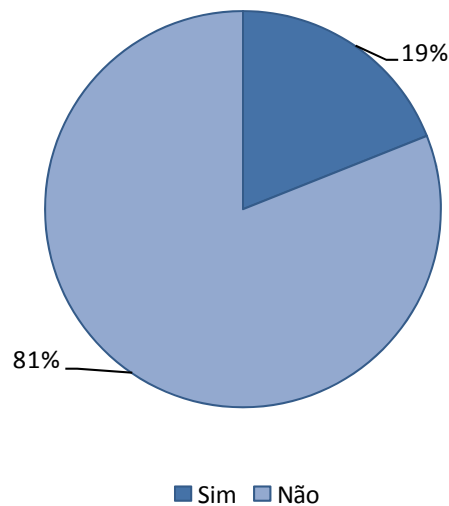


Figura 7. Frequência (%) de respostas dos inquiridos à questão “Acha que a observação de cetáceos prejudica os animais?”.

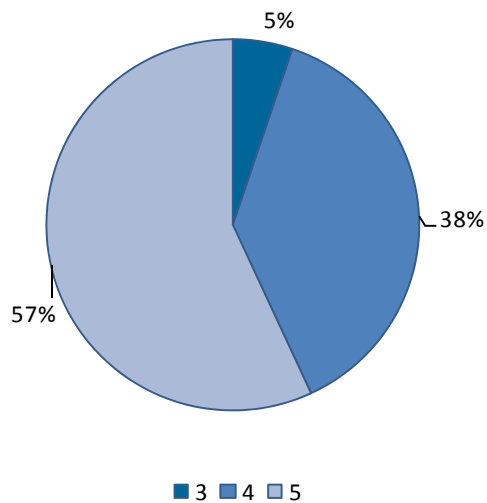


Figura 8. Representação das respostas dos inquiridos relativamente ao seu grau de satisfação (sendo 1 pouco satisfeito e 5 muito satisfeito).

Entre Fevereiro e Setembro foram observadas 10 espécies de cetáceos, quer a partir de terra, quer a partir de mar: golfinho-comum (*Delphinus delphis* Linnaeus, 1758), golfinho-pintado (*Stenella frontalis* (Cuvier, 1829)), golfinho-riscado (*Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833)), roaz (*Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)), baleia-piloto (*Globicephala macrorhynchus* Gray, 1846), baleia-de-Bryde (*Balaenoptera brydei* Olsen, 1913), cachalote (*Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758), grampo (*Grampus*

griseus (Cuvier, 1812)), caldeirão (*Steno bredanensis* (Cuvier in Lesson, 1828)) e baleias-de-bico, uma designação se refere a todas as espécies avistadas pertencentes à família Ziphiidae. A sua ocorrência na área de estudo encontra-se representada na figura 9.

A frequência de observação de cada espécie ou grupo de espécies feita a partir de terra ou do mar foram separadas devido à diferença de metodologias. Nas observações a partir de terra (figura 10) observa-se que os Delphinidae (pequenos delphinídeos não identificados) apresentaram o valor mais elevado de avistamentos/hora, com 0,388 avistamentos/h em Fevereiro, seguidos pelos golfinhos-pintados, com 0,324 avistamentos/h em Março. Nas observações a partir de mar (figura 11), o valor mais elevado do índice de avistamentos corresponde aos roazes, com 0,667 avistamentos/h em Junho. Contudo, este valor deve-se ao facto de neste mês ter sido efectuada apenas uma observação, na qual foi avistada esta espécie. A baleia-de-Bryde apresenta o segundo índice mais elevado, com 0,620 avistamentos/h em Setembro.

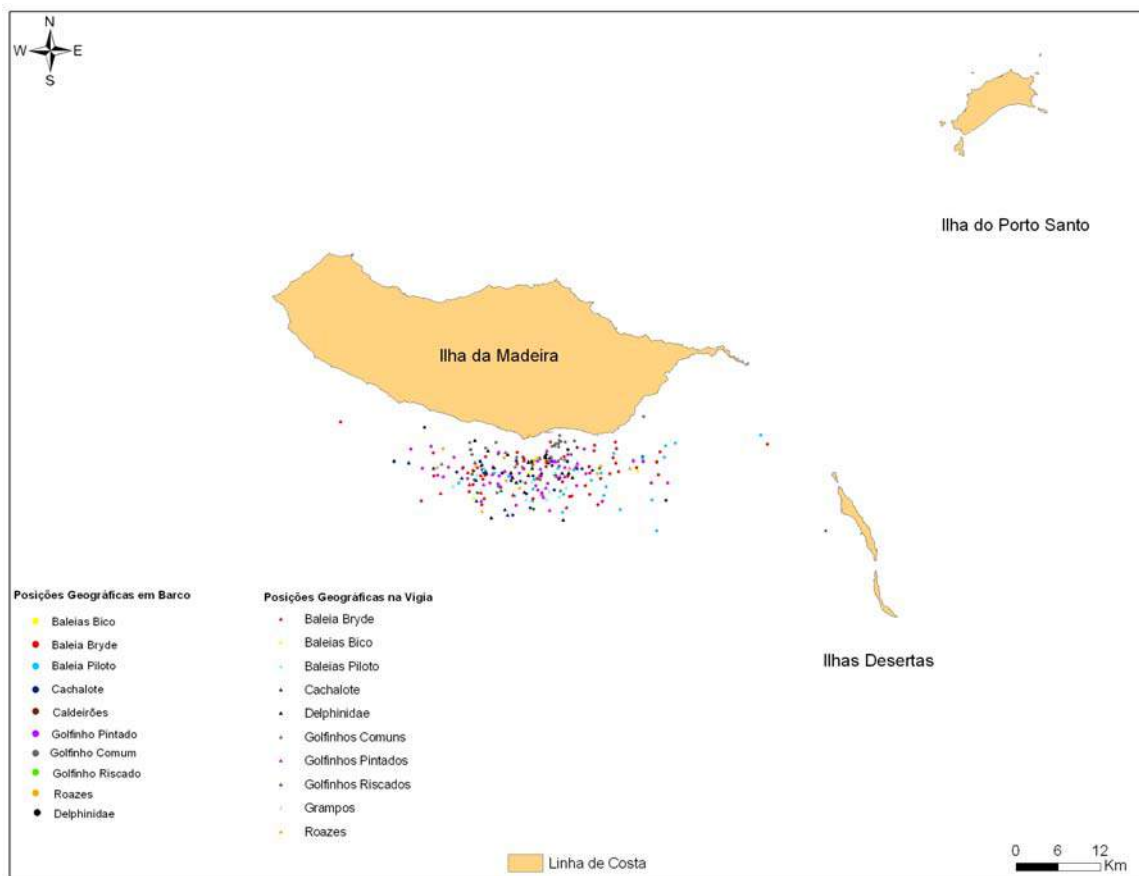


Figura 9. Distribuição das espécies observadas a partir de terra (vigia) e de mar (barco) no período de amostragem.

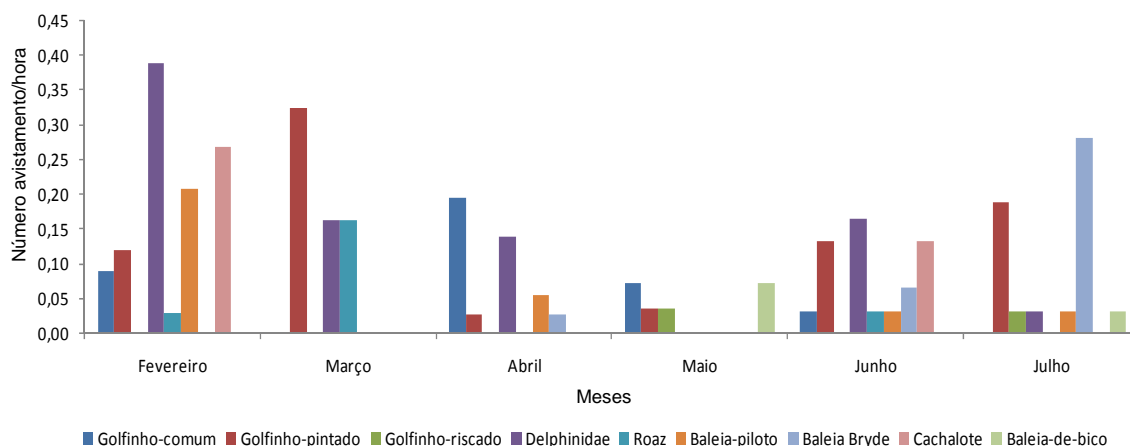


Figura 10. Frequência (nº avistamentos/hora esforço) das espécies observadas a partir de terra ao longo do período de amostragem.

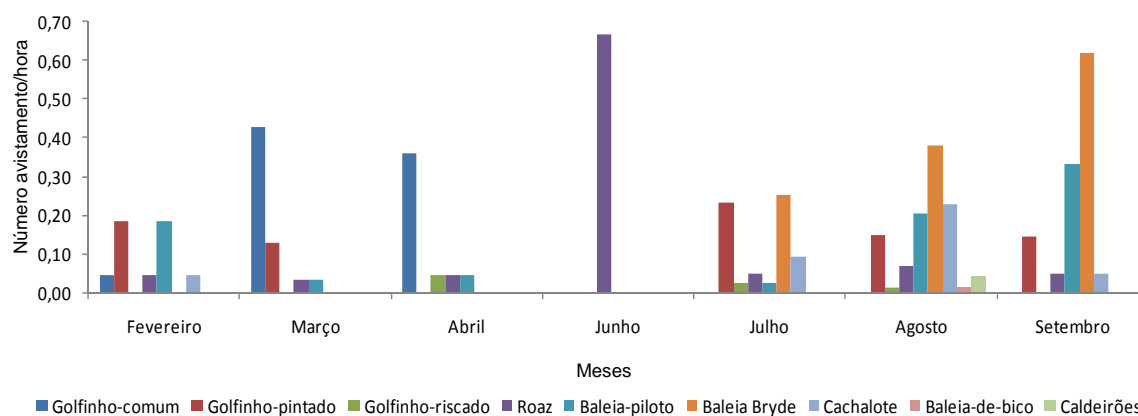


Figura 11. Frequência (nº avistamentos/hora esforço) das espécies observadas a partir de mar ao longo do período de amostragem (excepto Maio, em que não foram efectuadas observações).

Discussão

A observação de cetáceos é uma actividade que oferece diversas vantagens aos humanos, quer de um ponto de vista económico, com os lucros gerados e a criação de novos postos de trabalho (Hoyt, 2001), quer de um ponto de vista de educação ambiental, com o aumento da consciencialização ambiental despertada nos turistas que frequentam esta actividade. Apesar disto, continua em debate se os efeitos sobre os animais-alvo são negligenciáveis e se os turistas atingem realmente uma percepção elevada e duradoura do meio ambiente (Bejder & Samuels, 2003).

No arquipélago da Madeira, a actividade de observação de cetáceos ainda se encontra sub-explorada e com um grande potencial para um futuro desenvolvimento,

principalmente para o estabelecimento de empresas primariamente vocacionadas para a observação de cetáceos, tal como acontece nos dois arquipélagos mais próximos, os Açores e as Canárias. As empresas marítimo-turísticas operam na costa sul da ilha da Madeira, com dois períodos de maior presença na área, um durante a manhã e um durante a tarde. Estas empresas oferecem, na sua maioria, passeios turísticos pela costa, sendo a observação de cetáceos uma actividade acessória, mas não obrigatória. A actividade é efectuada em embarcações muito diversas no tipo, na lotação e na motorização. O uso predominante de motores internos apresenta vantagens no que se refere à produção de ruído, pois os motores externos produzem sons mais intensos e com muitas bandas de componentes tonais, o que aumenta o ruído provocado pela embarcação e pode ter um impacto significativo sobre os cetáceos (Au & Green, 2000).

As estimativas obtidas do número de turistas que frequentam esta actividade (aproximadamente 58 mil pessoas) não se encontram muito longe dos 40 mil dados para 2003 e 2004 (Dinis *et al.*, 2004), um número bastante elevado quando comparado com o arquipélago dos Açores, com 30 mil turistas em 2004 (Oliveira, 2005), embora no caso dos Açores o número se refira a uma actividade dedicada exclusivamente à observação de cetáceos, ao contrário do que acontece no arquipélago da Madeira. No arquipélago da Madeira, como acontece em outros locais do mundo (Hoyt, 2001), esta actividade apresenta um grande relevo ao nível turístico, constituindo uma importante fonte de rendimento (aproximadamente 1,5 milhões de euros anuais de capital movimentado).

O carácter não dedicado da actividade da maior parte das empresas de observação de cetáceos na Madeira faz com que, geralmente, as embarcações não forneçam informação sobre o ecossistema e sobre as espécies observadas e não transportem pessoal qualificado a bordo, por exemplo naturalistas ou guias de mar. Hoyt (1994; 2001) defende que a sua presença a bordo assegura uma maior qualidade na observação, ajudando no cumprimento das regulamentações e nos cuidados a ter perto dos animais. É assim possível tornar as viagens mais educativas, um aspecto muito procurado pelos turistas (Hoyt, 2005). A actividade de observação de cetáceos no arquipélago da Madeira insere-se assim, na sua maioria, nos 48% de actividade realizada por todo o mundo que não possui qualquer acompanhamento educacional. Por outro lado, as embarcações que assinaram o Regulamento de Adesão Voluntária e que, portanto, colaboram com o Museu da Baleia da Madeira, pertencem aos 9% da actividade que permitem a presença de investigadores a bordo (Hoyt, 2005). Essas embarcações expõem também, na sua maioria, o dístico que atesta a sua adesão ao

RAV, assim como um cartaz cedido pelo Museu da Baleia da Madeira com as diversas espécies de cetáceos passíveis de serem observadas. Existem ainda 4 embarcações onde a observação é acompanhada por uma pequena explicação sobre a espécie observada (de notar que em 3 das 4 embarcações há habitualmente um biólogo a bordo). Estes procedimentos, juntamente com o frequente cumprimento das regras de conduta de aproximação e acompanhamento indicadas no RAV (Ferreira, não publicado), apontam para uma preocupação por parte das empresas na realização desta actividade, quer no respeitante aos animais, quer aos turistas.

Os turistas que efectuam observação de cetáceos caracterizam-se por possuírem uma formação académica avançada e por pertencerem a estratos sociais mais favorecidos (Orams, 2001; Oliveira, 2005). Apresentam também uma consciencialização ambiental superior à dos turistas comuns (Parsons *et al.*, 2003). Um estudo de Orams (2000) indica também que os factores que mais influenciam a satisfação dos turistas são a presença e o comportamento dos animais, sendo a proximidade um factor de pouca influência. Dado que a observação de cetáceos é uma actividade guiada pela procura (Andersen & Miller, 2006), foi relevante caracterizar os turistas que frequentam esta actividade na Madeira. Os resultados obtidos não reflectem o esperado, ou seja, um número elevado dos turistas inquiridos desejava ter estado mais tempo com os animais, mesmo quando o tempo de observação esteve próximo do máximo de 30 minutos recomendados pelo RAV para a totalidade dos barcos num encontro com cetáceos. Além disso, muitos turistas gostariam de ter estado mais perto dos animais, mesmo quando as observações foram feitas a menos dos 50 metros recomendados pelo RAV. Apenas um número muito reduzido de inquiridos revelou uma preocupação relativamente ao impacto que a actividade de observação de cetáceos no seu meio natural pode ter sobre os animais, apesar de perto de metade dos inquiridos já ter realizado observação de cetáceos noutras partes do mundo. Assim, na Madeira torna-se especialmente relevante apostar numa componente educativa nas viagens de observação de cetáceos, para que o potencial educativo que esta actividade tem possa ser aproveitado ao máximo.

No decorrer deste estudo, e utilizando as observações a partir de terra e de mar, foram observadas 10 espécies diferentes, algumas de presença ocasional, como é o caso do golfinho-comum (invernante), outras presentes durante todo o período amostral, como é o caso do golfinho-pintado, do roaz ou da baleia-piloto. Embora para o roaz e para a baleia-piloto esta ocorrência durante todo o ano tivesse sido descrita por Freitas *et al.* (2004) a presença do golfinho-pintado durante o Inverno foi uma excepção, já que é uma espécie cuja ocorrência nestas águas estava descrita apenas para os meses de

Primavera e Verão. Observações feitas no mar levam a crer que ocorreu a permanência de um mesmo grupo desta espécie nas águas do arquipélago da Madeira durante todo o período de Inverno (Miguel Fernandes, *com. pess.*). Devido à falta de mais estudos a longo prazo sobre a sazonalidade dos cetáceos nas águas do arquipélago da Madeira, não é possível concluir se este é um acontecimento ocasional ou frequente, uma vez que existe uma grande dinâmica na distribuição e movimentos destes animais. Desde 2004 tem também ocorrido um aumento dos avistamentos de baleia-de-Bryde (Filipe Alves, *com. pess.*), espécie que não estava dada para as águas da Madeira, acontecimento esse que se verificou igualmente no arquipélago dos Açores (Steiner *et al.*, 2004). Em 2004, esta espécie ocorreu entre os meses de Junho e Outubro, evidenciando uma ocorrência sazonal, enquanto que em 2007 esta espécie surgiu de Abril até Setembro, durante o período de amostragem, sendo que em Dezembro ainda era avistada (Rita Ferreira, *com. pess.*).

Assim, há uma clara necessidade de mais estudos nas águas do arquipélago da Madeira, existindo já um plano permanente de monitorização dos cetáceos implementado pelo Museu da Baleia da Madeira. Este plano visa estudar a distribuição e sazonalidade dos cetáceos e monitorizar parâmetros ambientais tais como correntes, produtividade primária, alterações da temperatura a diferentes profundidades, entre outros, e através de modelação, relacionar quais os parâmetros e que variações desses parâmetros podem contribuir para alterações na distribuição espacial e temporal dos cetáceos. É também necessário um maior entendimento das interacções entre os cetáceos e o ecossistema marinho (nas suas componentes biótica e abiótica) para compreender como estes se influenciam mutuamente. A utilização oportunística das empresas que efectuam actividade de observação de cetáceos por parte de investigadores, assim como uma colaboração efectiva entre entidades de investigação e estas empresas, é de grande relevância, tendo em conta o tempo que estas empresas passam em contacto com os cetáceos. A colaboração com entidades de investigação potencia também o papel educador e conservacionista que as empresas turísticas ligadas à natureza podem ter e que é importante, quer para os que usufruem da actividade, quer para os animais alvo.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todas as empresas marítimo-turísticas e de observação de cetáceos nas quais foram realizados embarques pela sua disponibilidade, colaboração e ajuda na recolha de dados. Um especial obrigado ao Miguel Fernandes, pela partilha

de conhecimentos e pela ajuda durante as observações. Agradeço aos turistas que se disponibilizaram para responder aos inquéritos. A ajuda da dra. Cátia Nicolau nas observações a partir de terra foi inestimável. Agradeço ao dr. João Alpedrinha por toda a ajuda na resolução de questões metodológicas e interpretação de resultados.

Referências

Andersen, M. S., Miller, M. L., 2006. Onboard Marine Environmental Education: Whale watching in the San Juan Islands, Washington. *Tourism in Marine Environments* **2**(2): 111-118.

Au, W. W. L., Green, M., 2000. Acoustic interaction of humpback whales and whale-watching boats. *Marine Environmental Research* **49**(2000): 469-481.

Bejder, L. & Samuels, A. 2003. Evaluating impacts of nature-based tourism on cetaceans. Págs. 229-256, *In*: N. Gales, M. Hindell, R. Kirkwood (eds.), *Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues*. CSIRO Publishing. 480 págs.

Bejder, L., Samuels, A., Whitehead, H., Gales, N., 2006. Interpreting short-term behavioural responses to disturbance within a longitudinal perspective. *Animal Behaviour*, **72**(5): 1149-1158.

Caldeira, R. & Lekou, S., 2000. *Madeira, Um Oásis no Atlântico*. Ed. Direcção Regional de Formação Profissional, Secretaria Regional de Educação. 106 págs.

Carwardine, M. (1995). *Whales, dolphins and porpoises*. Smithsonian Handbooks. Dorling Kindersley Limited, London. 256 págs.

Constantine, R., Brunton, D. H., Dennis, T., 2004. Dolphin-watching tours change bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) behaviour. *Biological Conservation* **117**: 299-307.

Corkeron, P. J., 2004. Whale Watching, Iconography, and Marine Conservation. *Conservation Biology* **18**(3): 847-849.

Freitas, L., Dinis, A., Alves, F., Nóbrega, F., 2004. *Cetáceos no Arquipélago da Madeira. Projecto para a Conservação dos Cetáceos no Arquipélago da Madeira*. Ed. Museu da Baleia, Machico. 62 págs

Freitas, L., Dinis, A., Alves, F. (*in prep*). New records of cetacean species for Madeira archipelago with an updated checklist.

Hoyt, E., 1994. Whale watching worldwide: An overview of the industry and the implications for science and conservation. Págs. 24-29, *In*: P. G. H. Evans (ed.), *European research on cetaceans* 8. Cambridge. European Cetacean Society.

Hoyt, E., 2001. *Whale watching 2001: worldwide tourism numbers, expenditures and expanding socioeconomic benefits*. International Fund for Animal Welfare, Yarmouth Port, UK. 158pp.

Hoyt, E., 2005. Sustainable ecotourism on Atlantic Islands, with special reference to whale watching, marine protected areas and sanctuaries for cetaceans. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* **105B**(3): 141-154.

IFAW (International Fund for Animal Welfare), Tethys Research Institute & Europe Conservation, 1995. *Report of the workshop on the Scientific Aspects of Managing Whale Watching*. Montecastello di Vibio. Italy. 40 págs.

IWC (International Whaling Commission), 1993. Report on the Scientific Committee. *Report of the International Whaling Commission* **43**: 30-45.

IWC (International Whaling Commission), 1994. Chairman's Report of the Forty-Fifth Annual Meeting, Appendix 9. IWC resolution on whalewatching. *Report of the International Whaling Commission*, **44**: 33-34.

IWC (International Whaling Commission), 1995. Chairman's Report of the Forty-Sixth Annual Meeting. *Report of the International Whaling Commission*, **47**:48.

IWC (International Whaling Commission), 1998. Report of the Scientific Committee. *Report of the International Whaling Commission*, **48**: 53-127.

Lien, J., 2001. The conservation basis for the regulation of whale watching in Canada by the Department of Fisheries and Oceans: a precautionary approach. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2363: vi + 38 págs.

Oliveira, C., 2005. *A actividade de observação de cetáceos no arquipélago dos Açores: Contribuição para o seu desenvolvimento sustentável*. Dissertação de Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza. Universidade dos Açores, Ponta Delgada. 90 págs.

- Orams, M. B., 2000. Tourists getting close to whales, is it what whale-watching is all about? *Tourism Management* **21**(2000): 561-569.
- Orams, M. B., 2001. From Whale Hunting to Whale Watching in Tonga: A Sustainable Future? *Journal of Sustainable Tourism* **9**(2): 128-146.
- Parsons, E. C. M., Warburton, C. A., Woods-Ballard, A., Hughes, A., Johnston, P., Bates, H., Lück, M., 2003. Whale-watching Tourists in West Scotland. *Journal of Ecotourism* **2**(2): 93-113.
- Parsons, E. C. M. & Woods-Ballard, A., 2003. Acceptance of Voluntary Whale-watching Codes of Conduct in West Scotland: The Effectiveness of Governmental Versus Industry-led Guidelines. *Current Issues in Tourism*, **6**(2): 172-182.
- Richardson, W. J., Greene, C. R., Malme, C. I., Thomson, D. H., Moore, S. E., Würsig, B., 1995. *Marine mammals and noise*. Academic Press, San Diego, CA. 576 págs.
- Steiner, L., Silva, M. A., Zereba, J., Leal, M. J., 2007. Bryde's whales, *Balaenoptera edeni*, observed in the Azores: a new species record for the region. *Journal of the Marine Biology Association of the UK*. Published online by Cambridge University Press.
- Thompson, P. M., 1992. The conservation of marine mammals in Scottish waters. *Proceedings of the Royal Society of Edimburgh*, **100B**: 123-140.

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS EMBARCAÇÕES DE OBSERVAÇÃO DE CETÁCEOS NO ARQUIPÉLAGO DA MADEIRA

Rita Ferreira

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal

Museu da Baleia da Madeira

Largo Manuel Alves, 9200-032 Caniçal, Madeira, Portugal

Resumo

A observação de cetáceos é uma actividade em crescimento por todo o mundo, constituindo uma importante fonte de rendimento em muitas regiões e tendo um papel activo na educação ambiental. Contudo, esta forma de turismo tem impactos a curto e, possivelmente, a longo prazo nestes animais. Na Região Autónoma da Madeira, a observação de cetáceos é conduzida maioritariamente de um modo não dedicado e rege-se apenas por um código de conduta voluntário proposto pelo Museu da Baleia da Madeira, pois a legislação para regular a actividade está em fase de aprovação pelo Governo Regional. Foram levadas a cabo observações a partir de terra, com o uso de um teodolito, e a partir do mar, a bordo de embarcações turísticas. Foram avaliados o cumprimento do código voluntário e os efeitos a curto prazo das embarcações nos cetáceos, através de alterações comportamentais e reacções às embarcações. Os resultados indicam que o código de conduta é cumprido na maioria das vezes, excepto nas regras da distância mínima entre os barcos e os animais e do número simultâneo de barcos com os animais. Para todas as espécies de cetáceos analisadas, o comportamento antes e depois do encontro com embarcações foi o mesmo em 89% das vezes. Para os delfínidos, a velocidade média durante e após os encontros foi significativamente mais alta que antes dos encontros. Foram encontradas correlações significativas entre as taxas de reorientação de barcos e do conjunto de espécies de cetáceos e de barcos e baleias-piloto. Foi também encontrada uma correlação entre a velocidade média das baleias-piloto e a taxa de reorientação das embarcações. Apesar de incipiente, a actividade de observação de cetáceos no arquipélago da Madeira apresenta efeitos a curto prazo nos cetáceos, pelo que a aprovação da legislação apresenta uma grande relevância, de modo a minimizar o impacto desta actividade nos animais-alvo.

Palavras-chave: observação de cetáceos; impactos a curto termo; código de conduta voluntário; teodolito; alteração de velocidade; arquipélago da Madeira.

Introdução

Os cetáceos sempre despertaram as emoções humanas e o interesse científico. Com o aumento da consciencialização ambiental, a indústria de observação de cetáceos – definida como qualquer operação comercial que possibilita ao público a observação de cetáceos no seu meio natural - está a crescer pelo mundo fora (Magalhães *et al.*, 2002; Parsons & Woods-Ballard, 2003). Actualmente, esta actividade é vista como um uso viável, sustentável e mais desejável que o abate de cetáceos para a obtenção dos mais variados produtos (IFAW *et al.*, 1995). Subsiste, contudo, uma preocupação generalizada acerca do seu impacto sobre os animais. Muitas das espécies de cetáceos mais frequentemente observadas estão classificadas como em perigo, tornando-se por isso importante compreender e medir os eventuais impactos desta actividade nas populações de cetáceos visadas. Nesse sentido, tem sido efectuado nos últimos anos um grande esforço de investigação para compreender o potencial impacto da perturbação dos padrões naturais de comportamento dos cetáceos observados (e. g. Janik & Thompson, 1996; Cascão, 2001; Magalhães *et al.*, 2002; Williams *et al.*, 2002; Lusseau, 2003; Constantine *et al.*, 2004; Timmel, 2005; Bejder *et al.*, 2006; Corbelli, 2006; Lemon *et al.*, 2006). Assim, o uso dos cetáceos como atracção turística pode ser visto como outra forma de exploração danosa destes mamíferos marinhos (Orams, 1999), tornando-se premente a regulamentação da actividade e das empresas que a ela se dedicam. Tal regulamentação deverá representar um compromisso entre a garantia do bem-estar dos cetáceos e o desejo das pessoas que com eles estejam a interagir, regulando não apenas a conduta dos operadores, como também o desenvolvimento sustentável da actividade (IFAW *et al.*, 1995).

Um encontro único com turistas dificilmente causa grandes impactos a cetáceos selvagens. Contudo, o carácter do turismo direccionado à observação de cetáceos é tal que comunidades específicas de animais são repetidamente procuradas para encontros por vezes demasiadamente próximos e prolongados. Assim, há um potencial para consequências negativas para os animais visados, com efeitos cumulativos (Duffus & Dearden, 1990). Contudo, apesar de serem os impactos a longo prazo os que apresentam uma maior significância biológica para os animais, são as reacções a curto prazo que estão mais prontamente relacionadas com uma potencial

fonte de impacto (IFAW *et al.*, 1995), sendo usadas eficazmente para verificar mudanças nas respostas comportamentais dos animais. A relação entre os dois tipos de impactos nas populações-alvo da actividade é presentemente pouco conhecida, sendo necessários estudos continuados e de longa duração para identificar as consequências a longo prazo. As perturbações comportamentais tipicamente descritas como consequência da presença humana são: mudança na velocidade ou na direcção da natação (Magalhães *et al.*, 2002; Williams *et al.*, 2002; Bejder *et al.*, 2006; Lemon *et al.*, 2006); mudança na profundidade ou na duração dos mergulhos (Cascão, 2001; Lusseau, 2003); mudança nas taxas de ventilação (Janik & Thompson, 1996; Cascão, 2001; Corbelli, 2006; Lemon *et al.*, 2006); cessação de actividades, como vocalização, alimentação, repouso, amamentação ou socialização (Constantine *et al.*, 2004; Nimak, 2006), e iniciação ou finalização de comportamentos aéreos (Magalhães *et al.*, 2002; Corbelli, 2006) (Lien, 2001). Este tipo de perturbações pode resultar em stresse crónico e na interrupção repetida de comportamentos sociais críticos, levando, em última análise, a uma taxa de sobrevivência ou de reprodução mais baixas (Bejder & Samuels, 2003).

No arquipélago da Madeira, e apesar da diversidade de cetáceos existente nas suas águas, a actividade de observação de cetáceos é realizada de um modo não dedicado por 8 das 10 embarcações que operam na costa sul, sendo que as duas restantes, pertencentes a uma empresa surgida em 2007, desenvolvem uma actividade especificamente dirigida à observação de cetáceos. A Madeira é a única região de Portugal que não possui ainda uma legislação para regular a actividade de observação de cetáceos, existindo legislação aplicável em Portugal Continental (Decreto-Lei nº 9/2006, de 6 de Janeiro) e na Região Autónoma dos Açores (Decreto Legislativo Regional nº 9/99/A, de 23 de Março e nº 10/A/2003, de 22 de Março). Na Região Autónoma da Madeira está em fase de aprovação uma proposta para regulamentar a actividade, existindo presentemente um código de conduta estabelecido pelo Museu da Baleia da Madeira – o Regulamento de Adesão Voluntária (RAV).

Neste contexto, o presente estudo pretende avaliar o cumprimento do RAV, de modo a diagnosticar as infracções mais frequentes, e identificar respostas comportamentais dos cetáceos que possam indiciar perturbação devido à actividade de observação de cetáceos. Deste modo, será atribuída especial relevância à identificação das áreas problemáticas onde será mais necessário actuar aquando da entrada em vigor da legislação para regular a actividade de observação de cetáceos na Região Autónoma da Madeira.

Material e Métodos

Local de estudo

A ilha da Madeira é a maior das ilhas do arquipélago ao qual deu o nome, constituído por 2 ilhas habitadas (Madeira e Porto Santo) e por duas reservas naturais não habitadas (as ilhas Desertas e Selvagens) (Caldeira & Lekou, 2000) (figura 1). Sendo um arquipélago oceânico de origem vulcânica, a sua topografia submarina é caracterizada pela ausência de plataforma continental, o que se traduz num aumento rápido da profundidade à medida que a distância à costa aumenta (Freitas *et al.*, 2004).

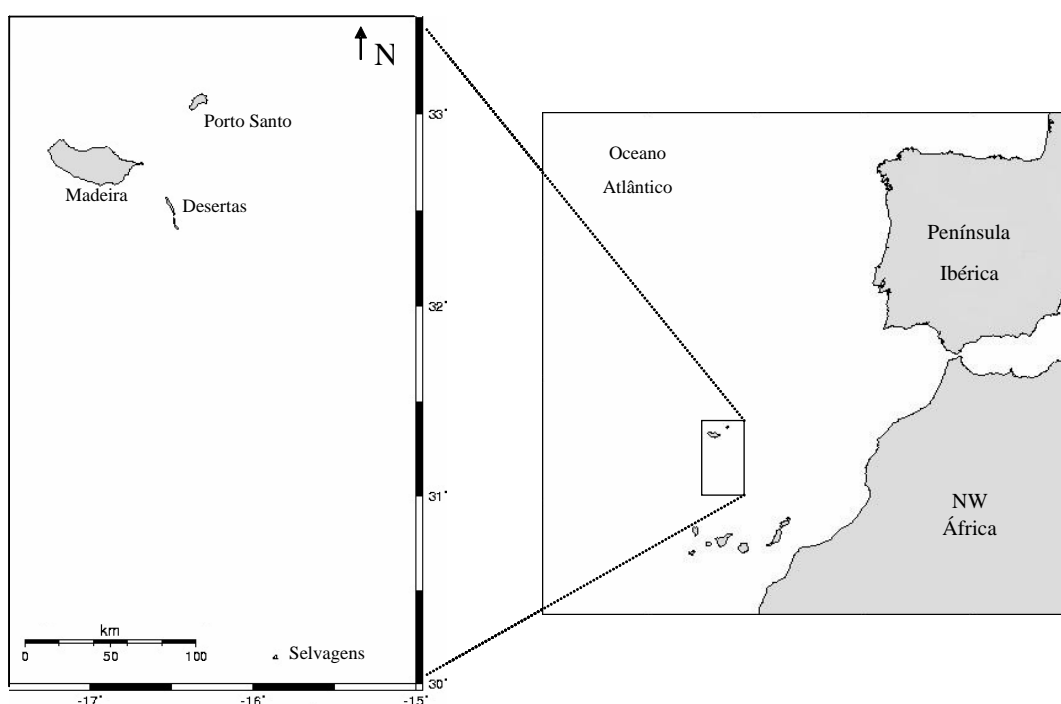


Figura 1. Localização geográfica do arquipélago da Madeira.

Recolha de dados

Dois tipos de dados foram utilizados no presente trabalho: (1) resultantes de observações em terra e (2) obtidos durante saídas oportunísticas em embarcações de passeios turísticos e dedicadas à observação de cetáceos.

As observações em terra foram realizadas a partir do miradouro de S. Martinho (a 270 metros de altitude), a oeste da cidade do Funchal (figura 2), sempre que as condições do mar e a visibilidade o permitiram. Decorreram de 9 de Janeiro a 22 de Julho de 2007, entre as 8:30 e as 18:00 horas, durante 50 dias, totalizando 250 horas de observação.



Figura 2. Localização geográfica do posto de observação em terra.

Do posto de vigia foram recolhidos vários parâmetros ambientais, tais como o estado do mar na escala de Beaufort, a cobertura de nuvens (de 0 a 10, correspondendo 0 a céu limpo e 10 correspondente a céu completamente nublado), o brilho do sol (de 0 a 3, sendo 0 a ausência do reflexo do sol na água e 3 a presença de reflexo solar intenso) e a visibilidade (de 1 a 3, correspondendo 1 a visibilidade inferior a 3 milhas náuticas, ou 5,6 quilómetros, e 3 superior a 5 milhas náuticas, ou 9,3 quilómetros). A direcção e velocidade do vento foram recolhidas através da consulta do *website* de previsão meteorológica WindGuru (<http://www.windguru.cz>). A procura e o acompanhamento visual de cetáceos foram feitos usando dois pares de binóculos Steiner[®], 15x80 e 20x80, os primeiros com bússola integrada, por dois observadores em simultâneo (figura 3). Foram recolhidos dados tanto de animais sem contacto com embarcações, como de animais detectados e observados pelas embarcações, sendo que neste último caso foram também recolhidos alguns dados relativos às próprias embarcações.

A recolha de dados, após a detecção de um animal ou grupo, era feita com recurso a um teodolito digital TopCon[®] DT-102 (figura 4), acoplado a um computador portátil com o *software* "Pythagoras" (Gailey & Ortega-Ortiz, 2002). Um teodolito mede simultaneamente os ângulos horizontais e verticais de um alvo em relação a um referencial. A exactidão de uma posição adquirida pelo teodolito é proporcional à elevação do instrumento acima do nível do mar e inversamente proporcional à distância ao alvo. A utilização de um *software* específico, como é o caso do "Pythagoras", permite a transferência contínua e em tempo real de dados do teodolito, possibilitando uma análise mais fácil e rápida do que com um teodolito analógico (Würsig *et al.*, 1991). Este *software* descarrega os ângulos medidos e associa-os com a hora exacta da aquisição. As leituras são então convertidas em coordenadas cartesianas (x e y) e estas em valores de latitude e longitude, tendo em conta a posição do instrumento e a sua altitude em relação ao nível do mar, incluindo as flutuações de maré (Bejder *et al.*, 2006). As sucessivas posições e os lapsos de tempo

que separam leituras sucessivas da localização de animais e embarcações podem ser comparados para calcular a velocidade média de deslocação (medida em km/h), a taxa de reorientação (somatório das mudanças de direcção em graus ao longo do tempo; medida em graus/minuto) e a linearidade (relação da distância entre os pontos iniciais e finais do movimento com o somatório das distâncias cumulativas entre os vários pontos; medida numa escala de 0 a 1, sendo 0 um movimento sem direcção constante e 1 movimento em linha recta). No caso dos animais, os registos de teodolito com mais de 210 segundos de intervalo foram separados para garantir que cada série de valores recolhidos se referia sempre ao mesmo animal.



Figura 3. Utilização de binóculos na procura e seguimento de cetáceos e embarcações.



Figura 4. Utilização de um teodolito digital na recolha de dados de cetáceos e embarcações.

Os embarques oportunistas foram realizados entre 3 de Fevereiro e 16 de Abril de 2007 em 5 das 8 embarcações que efectuem passeios marítimos regulares pela costa, e entre 20 de Junho e 16 de Setembro nas 2 embarcações dedicadas exclusivamente à observação de cetáceos, totalizando 250 horas de observação. Durante os embarques foram recolhidos os mesmos parâmetros ambientais descritos anteriormente.

Em todos os encontros e avistamentos foram registadas informações acerca do cumprimento do Regulamento de Adesão Voluntária por parte das embarcações durante o contacto com os animais. Em particular, foram registadas a ocorrência de mudanças bruscas de direcção e quebras do rumo dos animais por parte das embarcações, a duração do encontro, o número de embarcações em simultâneo com os animais e a distância entre estas e os animais.

Ao longo do período de observação, foram recolhidos dados de cetáceos não acompanhados por embarcações e em situações de contacto com embarcações. Para todos os avistamentos (períodos de observação de um ou mais cetáceos a partir de terra) ou encontros (períodos de observação de um ou mais cetáceos a partir de uma embarcação) foram recolhidos dados acerca da espécie, comportamento antes e depois do contacto com as embarcações (quando aplicável) e reacção à presença da embarcação (quando aplicável). Os comportamentos e reacções foram registados através duma amostragem focal de grupo, segundo um protocolo de seguimento de grupo, no caso das observações a partir de terra, ou segundo um protocolo de censos, no caso das observações a partir do mar (Mann, 1999). Quando ocorria a cisão de um grupo, era seguido o subgrupo de maiores dimensões ou aquele que mantivesse o contacto com embarcações.

Dado o elevado número de espécies abrangidas por este estudo (10 espécies, das 28 dadas para a Madeira), optou-se por utilizar um etograma generalizado com 4 categorias comportamentais (tabela I) (Mann, 2000).

Tabela I. Etograma genérico para as diversas espécies de cetáceos.

Categoria	Definição
Socialização	Animais muito próximos entre si, com existência de contacto físico. Ocorrência de comportamentos aéreos (e. g. saltos) e comportamentos de superfície (e. g. espiar, batimento de barbatanas).
Repouso	Permanência à superfície de forma muito calma, com expirações discretas. Quando em grupo, os animais mantêm-se próximos entre si.
Deslocação	Movimento persistente direccionado, sem alterações bruscas de velocidade ou direcção.
Alimentação	Presença de sinais claros de alimentação (aves a mergulhar repetidamente na proximidade dos cetáceos, presença de peixe, observação directa de perseguição e/ou captura). No caso dos cachalotes, mergulho profundo com a duração de 35-55 minutos, precedido pelo levantamento da barbatana caudal (IFAW, 1996).

Foi dada ênfase à relação entre as embarcações e os animais, sendo que todos os encontros e avistamentos foram classificados em 4 categorias de reacção possível por parte dos animais (tabela II, adaptada de Ritter, 2003).

Tabela II. Categorias comportamentais dos animais relativamente às embarcações (adaptado de Ritter, 2003)

Categoria	Definição
Evitação	Movimentação para longe da embarcação ou desaparecimento por mergulho.
Neutro	Sem resposta aparente à aproximação da embarcação. Manutenção de uma certa distância, sem ocorrer desaparecimento.
Proximidade	Movimentação para perto da embarcação, com pequena distância entre os animais e o barco (< 10 m).
Interacção	Movimentação para perto da embarcação, com comportamentos relacionados com a embarcação (acompanhamento à proa, acompanhamento à popa, espiar, demonstração clara de curiosidade com a embarcação).

Com base nos diversos parâmetros recolhidos a partir do ponto de observação em terra e dos embarques, foi avaliado o impacto das embarcações de observação de cetáceos sobre estes animais.

O grau de respeito pelo RAV foi avaliado em termos absolutos e através da comparação entre embarcações, recorrendo ao teste RxC de independência. Compararam-se também as tendências do grau de cumprimento das várias recomendações do RAV entre o observado a partir de terra e o observado a partir do mar e testaram-se as diferenças recorrendo também ao teste RxC de independência.

Analisou-se o comportamento dos animais não acompanhados por embarcações e em contacto com estas. No respeitante ao contacto entre os cetáceos e as embarcações, foram registadas as reacções dos animais, a ocorrência de alterações comportamentais e quem promoveu e finalizou os encontros.

Foram analisadas a velocidade, a taxa de reorientação e a linearidade do movimento, recolhidas com o teodolito, das embarcações e dos cetáceos aquando de um encontro. No caso das embarcações, foi usado o teste Kruskal-Wallis para testar diferenças nos três parâmetros acima referidos entre as diversas embarcações quando em acompanhamento de cetáceos. No caso dos animais, os três parâmetros acima referidos foram comparados nos períodos antes, durante e depois do contacto com as embarcações (quando possível). Para tal, recorreu-se a um teste Kruskal-

Wallis (para comparação entre os três períodos) ou a um teste Mann-Whitney (apenas no caso de cachalotes, para comparação entre os dois períodos, antes e durante, considerados para estes animais). Por fim, procuraram-se correlações entre a velocidade, taxa de reorientação e linearidade dos animais e dos barcos, recorrendo à correlação não-paramétrica de Spearman.

Todos os cálculos estatísticos foram realizados com recurso ao software Biom-pc (Exeter software), Statistica (Statsoft) e Microsoft Excel (Microsoft).

Resultados

Foi feita a caracterização ambiental da área de estudo, no respeitante à direcção e velocidade do vento e visibilidade, de Janeiro a Setembro (exceptuando Abril), representadas respectivamente nas figuras 5 a 8. Os outros parâmetros ambientais recolhidos não foram utilizados para a caracterização ambiental. Houve uma predominância do vento de quadrante NE, com uma velocidade acima dos 10 nós (18,52 km/h) na maioria dos meses. A visibilidade foi maioritariamente moderada, entre 3 a 5 milhas náuticas ou 5,6 a 9,2 quilómetros (valor 2 na escala), com Fevereiro a ser o mês a apresentar um maior número de dias com visibilidade óptima.

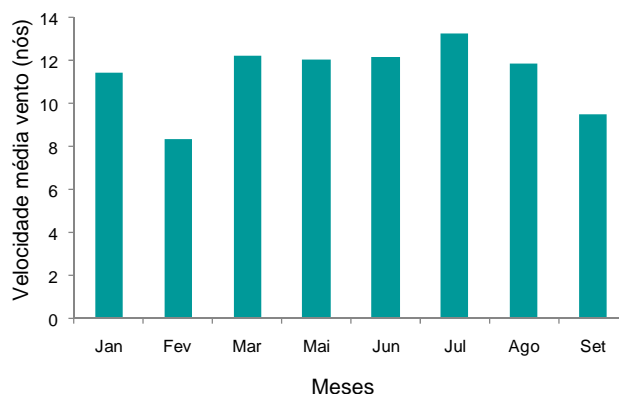
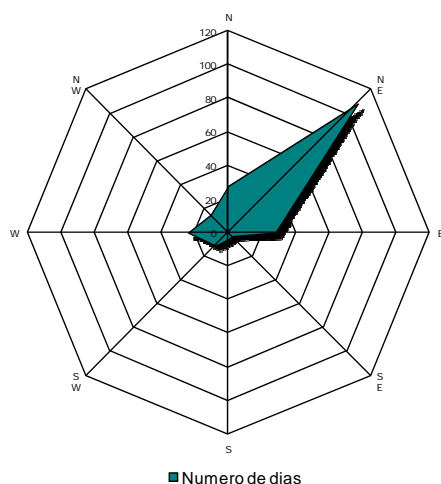


Figura 5. Direcção do vento entre Janeiro e Setembro de 2007, com excepção de Abril.

Figura 6. Velocidade média do vento (nós, ou 1,852 km/h) entre Janeiro e Setembro de 2007, com excepção de Abril.

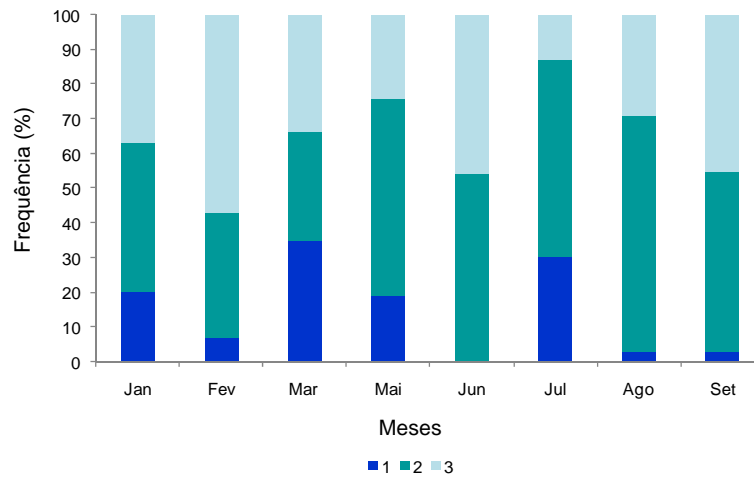


Figura 7. Distribuição mensal da visibilidade numa escala de 1 a 3 (sendo 1 visibilidade inferior a 3 milhas náuticas ou 5,6 quilómetros, 2 visibilidade entre 3 a 5 milhas náuticas ou 5,6 e 9,2 quilómetros e 3 superior a 5 milhas náuticas ou 9,2 quilómetros) entre Janeiro e Setembro de 2007, com excepção de Abril.

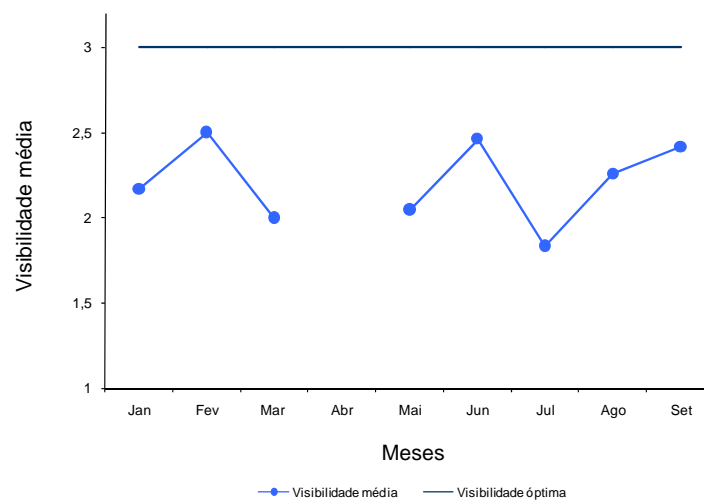


Figura 8. Visibilidade média por mês, numa escala de 1 a 3 (sendo 1 visibilidade inferior a 3 milhas náuticas ou 5,6 quilómetros, 2 visibilidade entre 3 a 5 milhas náuticas ou 5,6 e 9,2 quilómetros e 3 superior a 5 milhas náuticas ou 9,2 quilómetros), entre Janeiro e Setembro de 2007 (com excepção de Abril), com indicação da visibilidade óptima.

Relativamente ao comportamento das embarcações nas manobras de acompanhamento de cetáceos, verificou-se que na maioria dos casos existe um cumprimento do RAV por parte de todos os barcos, não existindo diferenças significativas entre eles (tabela III). Este resultado foi obtido tanto nas observações a partir de terra como nas realizadas a partir do mar, sendo que para ambos os casos foram testados apenas os barcos mais amostrados (4 para observações a partir de terra, 3 para as observações a partir de mar). Comparando os parâmetros recolhidos

no respeitante ao cumprimento do RAV, obtidos a partir de observações em terra e de observações no mar, foram encontradas diferenças significativas para os parâmetros “quebra de rumo dos animais” e “duração do encontro”. Em ambos os casos, o cumprimento destes parâmetros foi superior para as observações a partir do mar.

Tabela III. Comparação entre as situações de cumprimento e incumprimento de quatro parâmetros do RAV (“velocidade de acompanhamento”, “quebra de rumo dos animais” e “mudança brusca de direcção” durante o acompanhamento e “duração do período de observação”), com base em registos de terra e de mar e entre estes dois tipos de registo. Resultados para o teste RxC independência, para $\alpha=0.05$ e 1 grau de liberdade para observações a partir de terra e de mar (p – probabilidade associada ao resultado do teste). A vermelho encontram-se assinalados os resultados significativos ($p<0.05$).

Observações a partir de terra					
	Cumprimento		Incumprimento		<i>p</i>
	Nº	%	Nº	%	
Quebra rumo	105	66,5	53	33,5	0,341
Mud brusca dir	108	68,4	50	31,6	0,164
Duração	87	58,4	62	41,6	0,070

Observações a partir de mar					
	Cumprimento		Incumprimento		<i>p</i>
	Nº	%	Nº	%	
Vel elevada	49	76,6	15	23,4	0,441
Quebra rumo	52	82,5	11	17,5	0,094
Mud brusca dir	47	74,6	16	25,4	0,323
Duração	49	77,8	14	22,2	0,400

Comparação entre os dois métodos de observação	
	<i>p</i>
Quebra rumo	0,015
Mud brusca dir	0,358
Duração	0,006

O RAV considera que as embarcações devem reduzir a velocidade à medida que se aproximam de animais, devendo parar a 50 metros destes e deixar que sejam eles a aproximar-se se o desejarem. Esta regra nunca foi cumprida, independentemente do local a partir de onde foram feitos os registos (figura 9). No respeitante ao número simultâneo de barcos num encontro com animais, o RAV prevê que num raio de 200 metros dos animais se deve encontrar apenas um barco. Tal foi registado em 38,2% dos encontros, tendo contudo sido observados até 5 barcos a interagir simultaneamente com os animais (figuras 10 e 11).



Figura 9. Embarcações com cetáceos a menos de 50 metros de distância.

Figura 10. Mais que uma embarcação a menos de 200 metros de cetáceos.

Apesar do RAV não referir o número máximo de barcos que possa contactar com um cetáceo ou grupo de cetáceos ao longo do tempo recomendado, em 29,4% dos encontros foi observado apenas um barco a acompanhar os animais, tendo existido em 1,5% dos encontros 6 barcos a acompanhar os animais ao longo do tempo (figura 12). O RAV aconselha ainda o respeito por um tempo máximo de observação de 30 minutos, a dividir por todas as embarcações. A mediana do tempo em que os animais estiveram acompanhados por embarcações foi de 20 minutos, tendo sido registado um máximo de 100 minutos (figura 13).

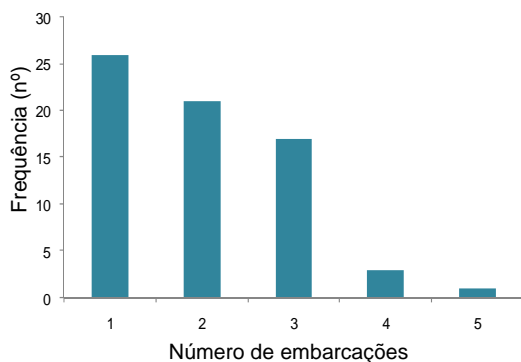


Figura 11. Número de embarcações simultaneamente a menos de 200 m dos animais

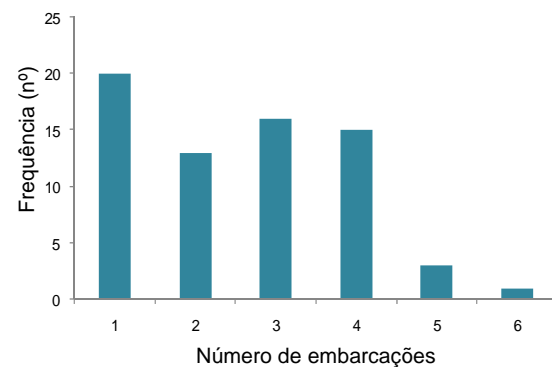


Figura 12. Número máximo de embarcações que, em cada ocasião, estiveram em contacto com animais

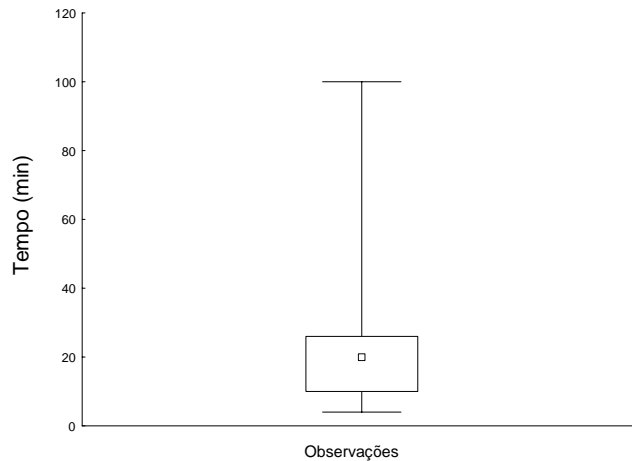


Figura 13. Tempo total que um cetáceo ou grupo de cetáceos esteve acompanhado por embarcações. Os extremos representam os valores máximo e mínimo de tempo dos animais acompanhados por barcos, a caixa representa os quartis (25% e 75%) e o centro representa a mediana.

No que se refere aos cetáceos, foram analisados dados de comportamento correspondentes a 4 grupos de espécies – Delphinidae (que engloba 4 espécies de pequenos delfínidos: golfinhos-comuns, *Delphinus delphis* Linnaeus, 1758, golfinhos-pintados, *Stenella frontalis* (Cuvier, 1829), golfinhos-riscados, *Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833) e roazes, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)), baleias-piloto, *Globicephala macrorhynchus* Gray, 1846, baleias-de-Bryde, *Balaenoptera brydei* Olsen, 1913, e cachalotes, *Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758. Os seus comportamentos durante as observações a partir de terra e a partir do mar encontram-se sistematizados nas figuras 14 a 17. A partir delas é possível observar que o comportamento mais comum em todas as espécies é a deslocação, excepto no caso dos cachalotes, cujo comportamento mais comum é a alimentação. No que diz respeito ao comportamento que os animais apresentavam antes e depois de um encontro com embarcações, e tendo em conta apenas as observações a partir de terra, observou-se que em 89,1% dos casos os animais mantiveram o mesmo comportamento. Esta tendência foi consistente para todas as espécies observadas.

Para cada encontro entre animais e embarcações foi registada a reacção dos primeiros relativamente às últimas, quer nas observações a partir de terra quer nas realizadas no mar. As reacções são variáveis entre espécies, sendo que os Delphinidae tendencialmente interagem com as embarcações (figura 18), os cachalotes tendem a reagir com neutralidade (figura 19) e as baleias-de-Bryde tendem a evitar as embarcações (figura 20). As baleias-piloto apresentam reacções muito

variáveis, mas muito raramente apresentam reacções de interacção (sempre observadas durante os embarques e nunca a partir de terra) (figura 21).

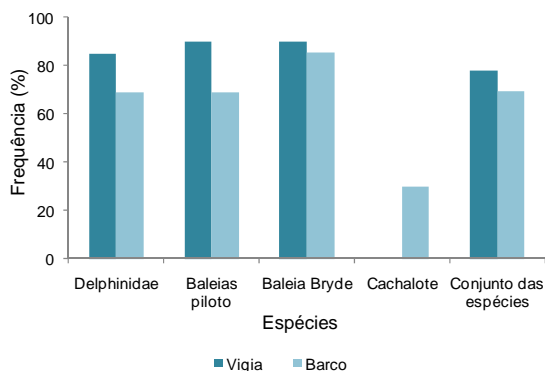


Figura 14. Frequência (%) das observações, na vigia e no barco, em que as espécies foram observadas em deslocação.

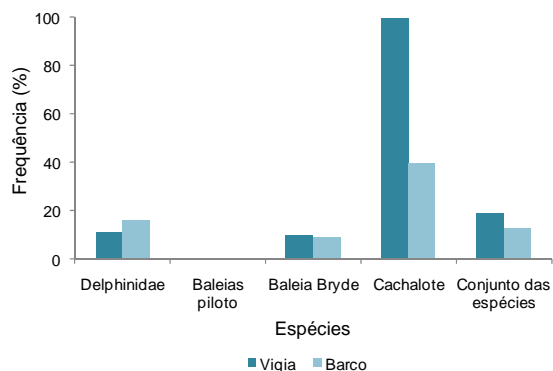


Figura 15. Frequência (%) das observações, na vigia e no barco, em que as espécies foram observadas em alimentação.

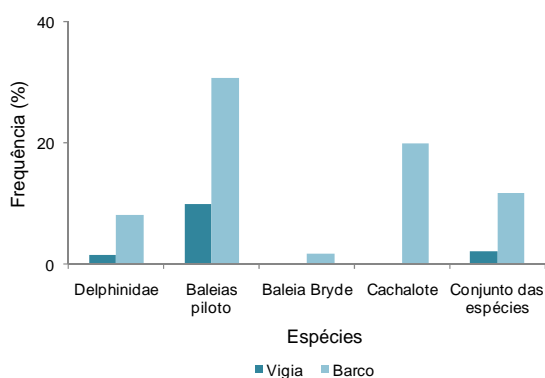


Figura 16. Frequência (%) das observações, na vigia e no barco, em que as espécies foram observadas em repouso.

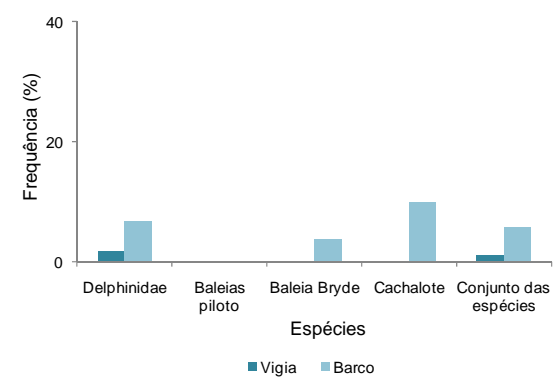


Figura 17. Frequência (%) das observações, na vigia e no barco, em que as espécies foram observadas em socialização.

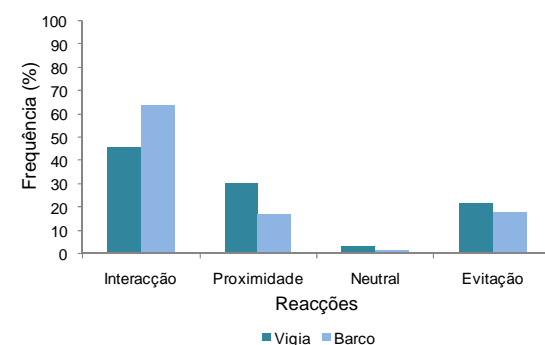


Figura 18. Frequência (%) das observações, na vigia e no barco, em que se registaram os diferentes tipos de reacção de Delphinidae à presença de embarcações.

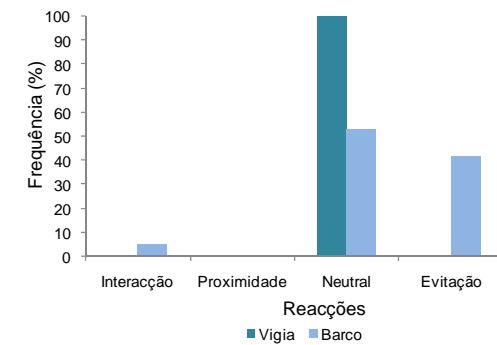


Figura 19. Frequência (%) das observações, na vigia e no barco, em que se registaram os diferentes tipos de reacção de cachalote à presença de embarcações.

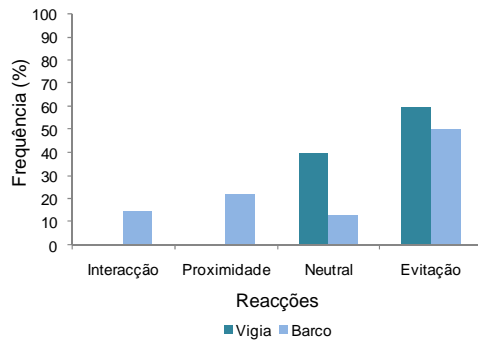


Figura 20. Frequência (%) das observações, na vigia e no barco, em que se registaram os diferentes tipos de reacção de baleia-de-Bryde à presença de embarcações.

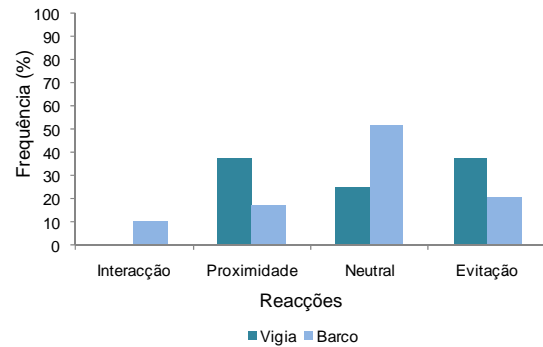


Figura 21. Frequência (%) das observações, na vigia e no barco, em que se registaram os diferentes tipos de reacção de baleias-piloto à presença de embarcações.

Quanto a quem iniciava e concluía o encontro entre animais e embarcações, observou-se que em aproximadamente 93% dos casos foram os barcos que se aproximaram dos animais, quer em observações a partir de terra, quer a partir do mar. Quanto ao afastamento, no caso das observações a partir de terra foram os animais a concluir a maioria dos encontros afastando-se (em 55,6% dos registos), enquanto que nas observações a partir de mar foram os barcos a concluir a maioria dos encontros dando por terminado o período de observação (em 56% dos registos).

Com recurso ao teodolito utilizado nas observações a partir de terra foi possível calcular a velocidade média, a taxa de reorientação e a linearidade do trajecto das embarcações enquanto acompanhavam animais. No que toca à velocidade média (figura 22), é possível observar que não existem diferenças significativas entre as embarcações (teste Kruskal-Wallis, $p=0,0742$), o que indica que a velocidade que as embarcações mantêm enquanto acompanham animais é muito semelhante (mediana de 9,3 km/h). Relativamente à taxa de reorientação (figura 23), não existem também diferenças significativas entre as embarcações (teste Kruskal-Wallis, $p=0,5779$), o que indica uma semelhança de comportamentos entre elas (mediana de 78,2 graus/minuto). A linearidade segue a mesma tendência que os dois parâmetros anteriores (figura 24), não existindo diferenças significativas entre as embarcações (teste Kruskal-Wallis, $p=0,3253$, mediana de 0,9). Para os três parâmetros, a embarcação “Bonita da Madeira” apresenta os valores máximo e mínimo coincidentes com os quartis, o que se deve ao baixo número de amostras.

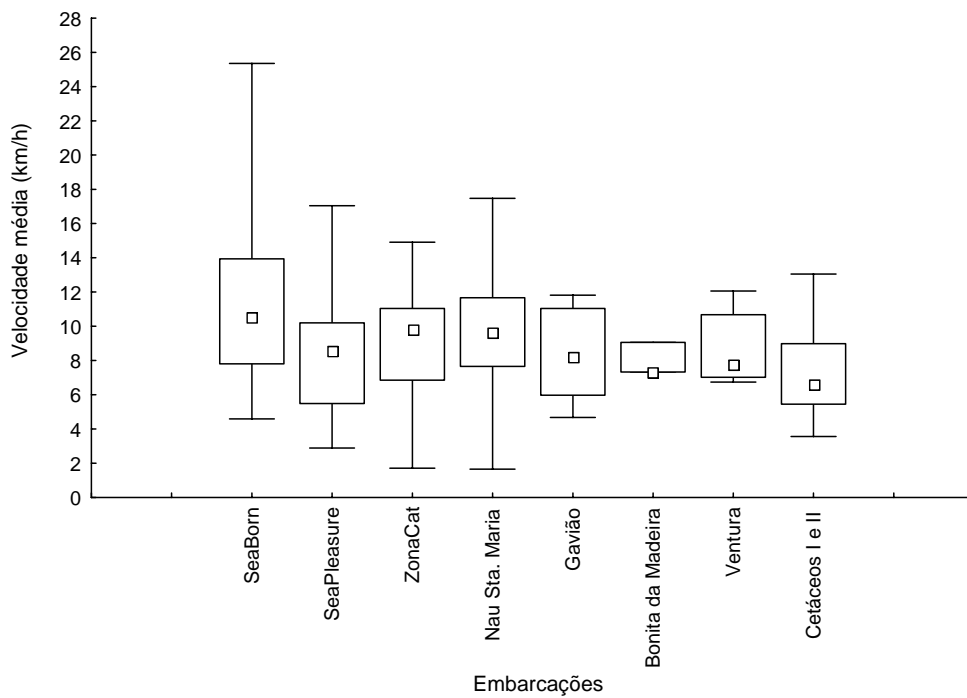


Figura 22. Velocidade média (km/h) das embarcações quando a acompanhar cetáceos. Os extremos representam os valores máximo e mínimo de velocidade média das embarcações, a caixa representa os quartis (25% e 75%) e o centro representa a mediana.

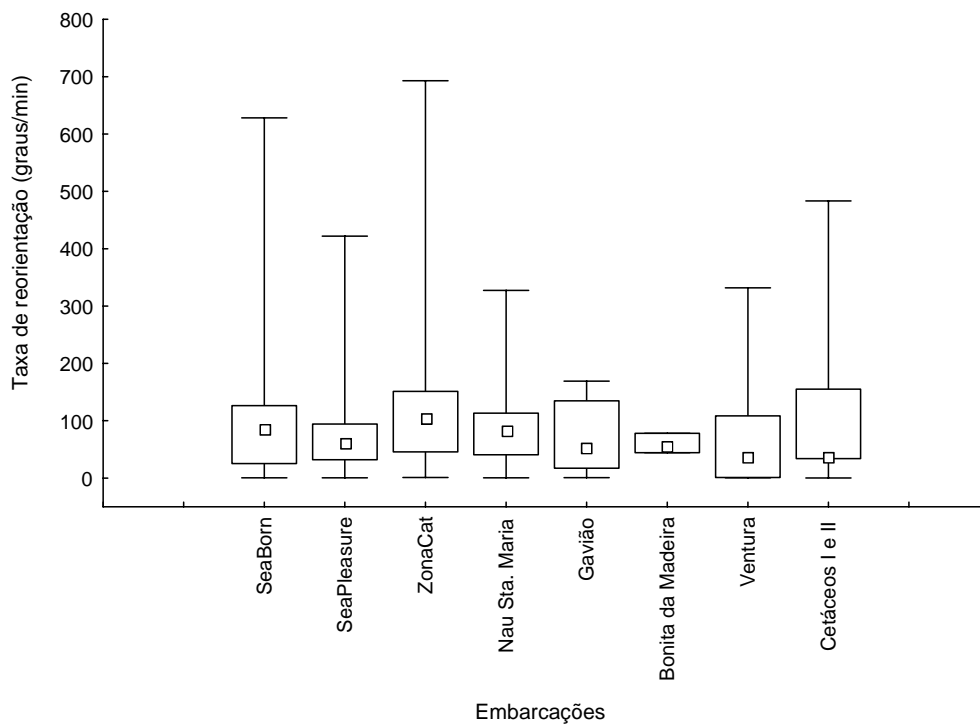


Figura 23. Taxa de reorientação (graus/min) das embarcações quando a acompanhar cetáceos. Os extremos representam os valores máximo e mínimo da taxa de reorientação das embarcações, a caixa representa os quartis (25% e 75%) e o centro representa a mediana.

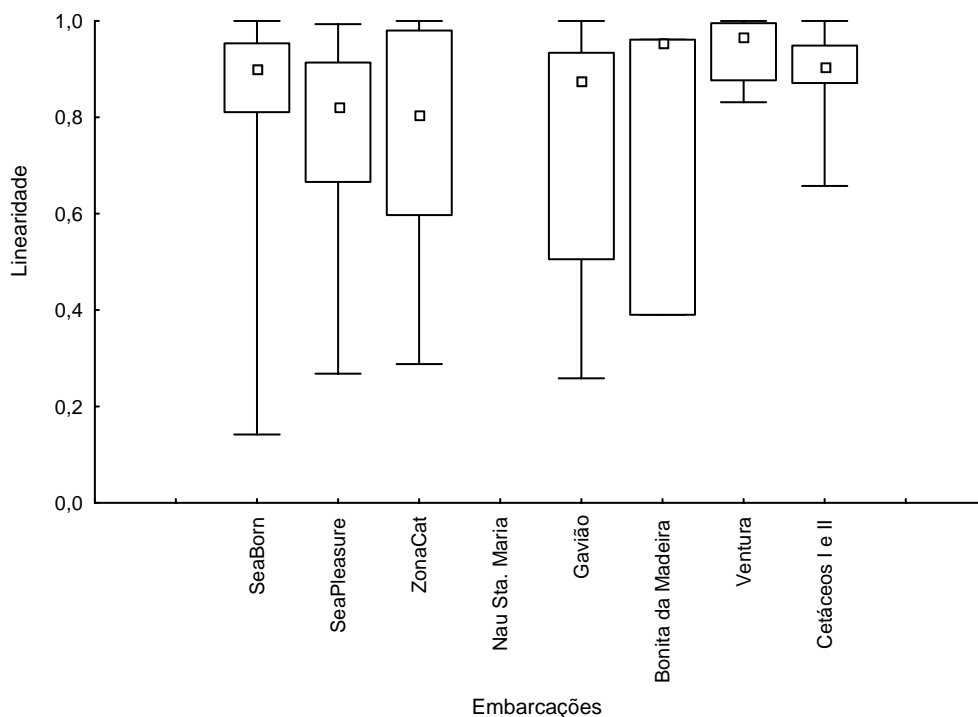


Figura 24. Linearidade (numa escala de 0 a 1, sendo 0 sem direcção constante e 1 trajecto linear) das embarcações quando a acompanhar cetáceos. Os extremos representam os valores máximo e mínimo da linearidade das embarcações, a caixa representa os quartis (25% e 75%) e o centro representa a mediana.

Quanto aos animais, foram calculadas a velocidade média, a taxa de reorientação e a linearidade antes, durante e depois dos encontros com embarcações, para Delphinidae, baleias-piloto e cachalotes (sendo que nos últimos foram calculados apenas para antes e durante os encontros). Apenas a velocidade média de Delphinidae apresentou diferenças significativas entre períodos (tabela IV). Usando o teste post-hoc de Dunn foi possível verificar que o período “antes” apresentou uma velocidade significativamente mais baixa que os períodos “depois” e “durante” (figura 25). Para cachalotes, foram comparados apenas os períodos “antes” e “durante”, sem serem encontradas diferenças significativas.

De forma a tentar verificar a existência de uma correlação entre a velocidade média, a taxa de reorientação e a linearidade do movimento dos animais e das embarcações, foram efectuados testes de correlação de Spearman. Quando todas as espécies foram tratadas em conjunto, verificou-se a existência de uma correlação positiva entre a taxa de reorientação dos animais e a dos barcos ($R=0,417$, $p=0,003$). Quando as espécies foram tratadas em separado, no caso das baleias-piloto foi evidente uma correlação positiva entre a taxa de reorientação dos animais e dos barcos ($R=0,825$, $p=0,000$) e

entre a linearidade do movimento dos animais e a dos barcos ($R=0,807$, $p=0,000$). Verificou-se ainda uma correlação entre a velocidade das baleias-piloto e a taxa de reorientação dos barcos ($R=0,876$, $p=0,000$). No que se refere às outras espécies e parâmetros não foram encontradas correlações.

Tabela IV. Resultados da comparação da velocidade média, taxa de reorientação e linearidade nos períodos “antes”, “durante” e “depois”. Para Delphinidae e baleias-piloto foram utilizados testes de Kruskal-Wallis, com $\alpha=0,05$ e 2 graus de liberdade. Para cachalotes foram utilizados testes de Mann-Whitney, com $\alpha=0,05$ e 2 graus de liberdade (p – probabilidade associada ao resultado do teste). A vermelho encontra-se assinalado o resultado estatisticamente significativo ($p<0,05$).

Delphinidae	Velocidade	$H_{(2,N=43)} =$	20,192	$p = 0,000$
	Taxa de reorientação	$H_{(2,N=40)} =$	1,256	$p = 0,534$
	Linearidade	$H_{(2,N=41)} =$	4,055	$p = 0,132$
Baleias-piloto	Velocidade	$H_{(2,N=16)} =$	0,534	$p = 0,766$
	Taxa de reorientação	$H_{(2,N=16)} =$	2,440	$p = 0,295$
	Linearidade	$H_{(2,N=14)} =$	0,180	$p = 0,132$
Cachalote	Velocidade	$Z =$	1,342	$p = 0,180$
	Taxa de reorientação	$Z =$	0,447	$p = 0,655$
	Linearidade	$Z =$	0,703	$p = 0,482$

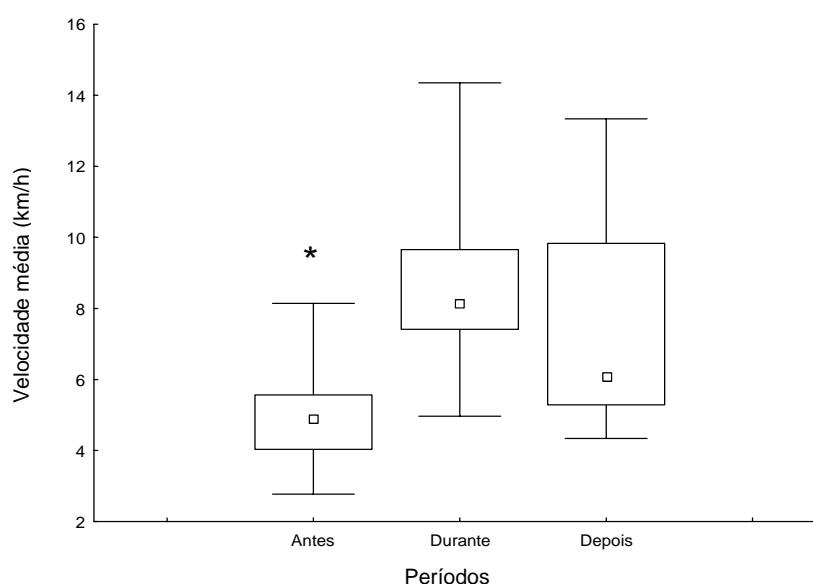


Figura 25. Velocidade média (km/h) de Delphinidae antes, durante e depois de encontros com embarcações. O asterisco assinala diferenças significativas para antes/durante (teste de Dunn, $p=0,000$ para $\alpha=0,05$ e 1 grau de liberdade) e para antes/depois (teste de Dunn, $p=0,033$, para $\alpha=0,05$ e 1 grau de liberdade). Os extremos representam os valores máximo e

mínimo de velocidade média dos animais acompanhados por barcos, a caixa representa os quartis (25% e 75%) e o centro representa a mediana.

Discussão

O recente crescimento na observação comercial de cetáceos levantou a questão da forma como estes animais são afectados pela presença de embarcações. A identificação dos comportamentos exibidos pelos animais como resposta à presença de embarcações pode apresentar dificuldades, pois o comportamento dos cetáceos varia consideravelmente entre espécies, sexos e indivíduos, entre outros factores (IFAW *et al.*, 1995; Findlay, 1997). Numa tentativa de superar esta dificuldade, os estudos nesta área recorrem muitas vezes a uma comparação dos comportamentos antes, durante e após a perturbação antropogénica, assumindo-se que qualquer alteração comportamental verificada durante esse período se deve exclusivamente ao factor humano. Este tipo de estudos deverá ser feito, quando possível, com observações a partir de terra, em que os cetáceos são observados sem introduzir novas fontes potenciais de perturbação, sendo possível recolher informação sobre o seu comportamento não perturbado. Este tipo de plataformas é útil principalmente para estudar grupos costeiros de cetáceos e para registar comportamentos conspícuos de superfície, mas é normalmente demasiado remoto para permitir o registo de detalhes sobre comportamento (Bejder & Samuels, 2003). Por outro lado, a proximidade das observações realizadas no mar permite a recolha de informações mais detalhadas sobre os animais e sobre o seu comportamento, sendo para isso muitas vezes utilizadas, de forma oportunística, as embarcações turísticas de observação de cetáceos. Estas constituem um método pouco dispendioso de aceder com frequência e regularidade aos animais. Contudo, o uso de uma embarcação como plataforma para medir efeitos dessa mesma plataforma coloca uma série de limitações quanto aos métodos de amostragem comportamental a utilizar e restringe o observador ao que pode ser visto quando as embarcações estão próximas dos animais. Torna-se assim possível detectar apenas os comportamentos que ocorrem perto e na presença de embarcações e apenas os animais tolerantes à aproximação das embarcações (Bejder & Samuels, 2003). Para aproveitar as vantagens de cada tipo de plataforma de estudo e minimizar o efeito das desvantagens, pode ser útil recolher dados de diferentes plataformas e com diferentes metodologias.

Diversos estudos acerca do impacto das embarcações de observação de cetáceos nos animais têm utilizado teodolitos que, contudo, apresentam algumas limitações,

principalmente no que toca à distância a que as espécies se encontram da costa. De facto, os estudos realizados com recurso a este aparelho limitam-se a espécies costeiras, algo que não ocorre na ilha da Madeira, onde a distância média dos animais à costa calculada com base em dados do teodolito foi de aproximadamente 3,8 milhas náuticas ou 7 quilómetros. Este estudo foi o primeiro realizado com animais tão afastados da costa de que tivemos conhecimento, tendo sofrido muita influência das condições de visibilidade existentes. De facto, ao longo de todo o período de amostragem houve uma predominância de dias com visibilidade moderada, com os valores médios mensais bastante abaixo da visibilidade ideal. Tal reflectiu-se na pouca volumosa recolha de dados com recurso ao teodolito. Outras dificuldades em levar a cabo o seguimento dos animais com o teodolito, após a sua detecção com binóculos, estão relacionadas com as ampliações distintas que caracterizam estes dois tipos de instrumentos. Como tal, a recolha de dados do mesmo animal ou grupo de animais nos períodos “antes”, “durante” e “depois” do acompanhamento das embarcações provou-se muito difícil, dificuldade já encontrada num estudo anterior (Dinis *et al.*, 2004).

Assiste-se actualmente a um desenvolvimento crescente da actividade de observação de cetáceos no arquipélago da Madeira, com o surgimento de novas empresas e a cada vez maior procura direccionada destes animais. Embora neste estudo tenham sido analisadas embarcações aderentes e não aderentes ao Regulamento de Adesão Voluntária proposto pelo Museu da Baleia da Madeira, não foram encontradas diferenças significativas entre o comportamento das embarcações. Esta conclusão aplica-se quer no que se refere aos parâmetros velocidade média, taxa de reorientação e linearidade do movimento das embarcações enquanto em acompanhamento de cetáceos, quer no respeitante ao cumprimento do RAV. Relativamente à velocidade média, esta foi consistente com a velocidade aconselhada pelo RAV para a aproximação aos animais, embora a velocidade de acompanhamento não esteja especificada neste regulamento. É apenas referido que a velocidade das embarcações não deverá ser superior à apresentada pelos animais, o que se verificou na maioria dos acontecimentos. É interessante verificar que há uma diferença relativamente aos resultados obtidos por Dinis *et al.* (2004), que indicavam uma velocidade por parte das embarcações não aderentes ao RAV muito superior à velocidade das embarcações aderentes, cuja velocidade é consistente com a obtida no presente estudo. Este facto pode ser indicador duma alteração de comportamentos por parte das embarcações não aderentes ao RAV devido à influência do comportamento das restantes embarcações. No respeitante à taxa de reorientação e à

linearidade, os valores apresentados indicam que a navegação das embarcações é quase linear e que estas não mudam constantemente de direcção, o que segue as recomendações do RAV para o acompanhamento de cetáceos. Embora algumas recomendações do RAV sejam cumpridas na maioria das vezes pelas diversas embarcações, outras são sistematicamente violadas, e apesar de existirem estudos que indicam que a proximidade aos animais não é o factor mais relevante na satisfação dos turistas (Orams, 2000), há um grande desejo por parte dos operadores em fornecer aos seus clientes um contacto tão próximo quanto possível com estes animais. Em consequência, as recomendações do RAV relacionadas com a distância entre as embarcações e os animais e sobre o número de embarcações que, em simultâneo, se encontram em observação são as mais desrespeitadas. Com a identificação das violações mais comuns ao RAV, será possível actuar mais rapidamente aquando da aprovação da legislação prevista para regular a actividade de observação de cetáceos, quer dum modo preventivo, como já se verifica, com a realização de acções de sensibilização para os operadores, quer de um modo punitivo, com a aplicação de coimas sobre as embarcações transgressoras. As diferenças significativas encontradas na comparação entre observações a partir de terra e a partir do mar indicam que a presença de um observador a bordo pode provocar uma alteração de comportamentos dos *skippers* no acompanhamento de cetáceos. Assim, pode existir uma dependência nos resultados, fazendo com que as observações a partir de terra sejam mais fiáveis devido à obtenção de dados considerados independentes. Estas diferenças podem, contudo, dever-se à percepção das manobras a partir de uma embarcação e a partir dum ponto em terra por parte do observador, levando a avaliações distintas numa mesma situação consoante o local de observação.

Relativamente às espécies-alvo da actividade de observação de cetáceos, estas foram observadas maioritariamente em deslocação, um resultado de acordo com dados anteriores a este estudo (Dinis *et al.*, 2004). Contudo, há que ter em atenção que este tipo de comportamento é muito abrangente e pode mascarar outros comportamentos não tão facilmente identificáveis, como sejam a procura de alimento ou a reprodução (Mann, 2000). Para os cachalotes ocorreu a única excepção, sendo o comportamento mais comum a alimentação. Este comportamento é bastante conspícuo, devido ao levantamento da barbatana caudal que efectuam, e é nele que estes animais dispensam a maioria do seu tempo (Magalhães *et al.*, 2002). Contudo, este comportamento também está associado à deslocação, uma vez que estes animais percorrem distâncias consideráveis à procura de alimento. Cada espécie ou conjunto

de espécies reagiu de maneira muito diversa às embarcações, sendo os Delphinidae o grupo que mais interagiu com as embarcações, em concordância com outros estudos (Dinis *et al.*, 2004; Ritter, 2003). A sua interacção com embarcações é sempre muito conspícua, com acompanhamentos à proa ou comportamentos aéreos, ao contrário de outras espécies, cuja interacção com as embarcações é sempre mais difícil de detectar, principalmente a partir dum ponto de observação em terra, como foi o caso das baleias-piloto. Nesta espécie, as reacções à presença de embarcações apresentam uma grande variabilidade, algo já descrito em Ritter (2003).

As alterações comportamentais dos cetáceos são um dos impactos causados pela presença de embarcações. Apenas no caso da velocidade média em Delphinidae foram detectadas diferenças entre os períodos “antes”, “durante” e “após” a presença de embarcações, com uma velocidade média significativamente mais baixa no período “antes” do contacto com as embarcações. Este aumento de velocidade pode estar ligado quer a comportamentos de interacção em relação às embarcações, já que foi neste grupo de espécies que ocorreram, na sua maioria, as reacções de interacção, quer a comportamentos de fuga. Contudo, este aumento de velocidade mantém-se após o encontro com as embarcações, indicando que os Delphinidae não retomam imediatamente o comportamento anterior. O período “após” a presença de embarcações foi de duração muito variável, pelo que não foi possível determinar quanto tempo foi necessário para que os Delphinidae retomassem os valores de velocidade anteriores ao encontro com embarcações. A classificação desta alteração de velocidade a curto prazo como uma resposta comportamental positiva ou negativa à presença de embarcações apresenta dificuldades, evidenciando a necessidade de mais estudos efectuados nesta área, de modo a compreender a significância biológica destes resultados.

A existência de correlação entre animais e embarcações, no que se refere à velocidade média, à taxa de reorientação e à linearidade de movimento, era expectável, já que ambos são intervenientes num encontro e sofrem influências mútuas. Ambos podem ser responsáveis por esta correlação, mas na maioria dos casos foram os animais a iniciar os comportamentos, sendo acompanhados pelas embarcações.

Assim, embora as dificuldades de amostragem tenham comprometido análises mais detalhadas e suportadas por efectivos de dimensões mais consideráveis, os resultados do estudo realizado apontam para o facto (1) de não haver diferença entre o comportamento das embarcações, independentemente de serem aderentes ou não

ao RAV; (2) de grande parte das disposições do RAV serem predominantemente cumpridas por todos os operadores e (3) de já terem sido detectados impactos a curto prazo na velocidade dos Delphinidae devido à presença de embarcações de observação de cetáceos. Como tal, a realização de estudos futuros que avaliem os impactos da actividade de observação de cetáceos no arquipélago da Madeira assume uma grande relevância, de modo a garantir o desenvolvimento sustentável desta indústria.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todas as empresas marítimo-turísticas e de observação de cetáceos nas quais foram realizados embarques pela sua disponibilidade, colaboração e ajuda na recolha de dados. Um especial obrigado ao Miguel Fernandes, pela partilha de conhecimentos e pela ajuda durante as observações. A ajuda da dra. Cátia Nicolau nas observações a partir de terra foi inestimável. Agradeço ao dr. João Alpedrinha por toda a ajuda na resolução de questões metodológicas e interpretação de resultados.

Referências

- Bejder, L. & Samuels, A. 2003. Evaluating impacts of nature-based tourism on cetaceans. Págs. 229-256, *In*: N. Gales, M. Hindell, R. Kirkwood (eds.), *Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues*. CSIRO Publishing, 480 págs.
- Bejder, L., Samuels, A., Whitehead, H. & Gales, N., 2006. Interpreting short-term behavioural responses to disturbance within a longitudinal perspective. *Animal Behaviour*, **72**(5): 1149-1158.
- Caldeira, R. & Lekou, S., 2000. *Madeira, Um Oásis no Atlântico*. Ed. Direcção Regional de Formação Profissional, Secretaria Regional de Educação, 106 págs.
- Cascão, I., 2001. *Measuring the impacts resulting from interactions between approaching boats and resident bottlenose dolphins (Tursiops truncatus), in the Sado estuary, Portugal*. Relatório de estágio de licenciatura. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 26 págs.

Constantine, R., Brunton, D. H., Dennis, T., 2004. Dolphin-watching tour boats change bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) behaviour. *Biological Conservation*, **117**(2004): 299-307.

Corbelli, C., 2006. *An evaluation of the impact of commercial whale-watching on humpback whales, Megaptera novaeangliae, in Newfoundland and Labrador, and of the effectiveness of a voluntary code of conduct as a management strategy*. PhD Thesis for Doctor of Philosophy, Memorial University of Newfoundland, Canada. 293 págs.

Dinis, A., Nóbrega, F., Freitas, L., 2004. *Relatório da Caracterização da Actividade de Whale Watching e Avaliação dos seus Impactos (Documento J)*. Relatório técnico preparado no âmbito do Projecto para a Conservação dos Cetáceos no Arquipélago da Madeira, Museu da Baleia, Caniçal, 36 págs.

Duffus, D. A. & Dearden, P., 1990. Non-consumptive wildlife-oriented recreation: a conceptual framework. *Biological Conservation*, **53**: 213-231.

Findlay, K., 1997. A review of the effects of tourism activities on cetaceans (SC/49/029). *Report of the International Whaling Commission*, 22 págs.

Freitas, L., Dinis, A., Alves, F., Nóbrega, F., 2004. *Cetáceos no Arquipélago da Madeira. Projecto para a Conservação dos Cetáceos no Arquipélago da Madeira*. Ed. Museu da Baleia, Machico, 62 págs

Gailey, G. & Ortega-Ortiz, J. G., 2002. A note on a computer-based system for theodolite tracking of cetaceans. *Journal of Cetacean Research and Management*, **4**: 213-218.

IFAW (International Fund for Animal Welfare), Tethys Research Institute & Europe Conservation, 1995. *Report of the workshop on the Scientific Aspects of Managing Whale Watching*. Montecastello di Vibio, Italy, 40 págs.

IFAW (International Fund for Animal Welfare), 1996. *Report of the workshop on special aspects of managing sperm whale watching*. Roseau, Commonwealth of Dominica. Publ. IFAW, United Kingdom, 36 págs.

Janik, V. M. & Thompson, P. M., 1996. Changes in surfacing patterns of bottlenose dolphins in response to boat traffic. *Marine Mammal Science*, **12**(4): 597-602.

- Lien, J., 2001. The conservation basis for the regulation of whale watching in Canada by the Department of Fisheries and Oceans: a precautionary approach. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2363: vi + 38 págs.
- Lusseau, D., 2003. Male and female bottlenose dolphins *Tursiops* spp. Have different strategies to avoid interactions with tour boats in Doubtful Sound, New Zealand. *Marine Ecology Progress Series*, **257**: 267-274.
- Magalhães, S., Prieto, R., Silva, Mónica A., Gonçalves, J., Afonso-Dias, M., Santos, R. S., 2002. Short-term reactions of sperm whales (*Physeter macrocephalus*) to whale-watching vessels in the Azores. *Aquatic Mammals*, **28.3**: 267-274.
- Mann, J., 1999. Behavioral sampling methods for cetaceans: a review and critique. *Marine Mammal Science*, **15**(1): 102-122.
- Mann, J., 2000. Unraveling the Dynamics of Social Life. Long-Term Studies and Observational Methods. Págs. 45-64, *In*: J. Mann, R. C. Connor, P. L. Tyack & H. Whitehead. (eds), *Cetacean Societies – Field Studies of Dolphins and Whales*. The University of Chicago Press, Ltd., London. 433 págs.
- Nimak, M., 2006. *Behavioural responses of bottlenose dolphins Tursiops truncatus to boat traffic in the Kvarneric, North-Eastern Adriatic Sea*. Masters Thesis in Marine Mammal Science, University of Wales, Bangor, UK. 79 págs.
- Orams, M. B., 1999. *Marine tourism: Development, impacts and management*. Routledge Publishers, London. 138 págs.
- Orams, M. B., 2000. Tourists getting close to whales, is it what whale-watching is all about? *Tourism Management*, **21**(2000): 561-569.
- Parsons, E. C. M., Woods-Ballard, A., 2003. Acceptance of Voluntary Whalewatching Codes of Conduct in West Scotland: The Effectiveness of Governmental Versus Industry-led Guidelines. *Current Issues in Tourism*, **6**(2): 172-182.
- Ritter, F., 2003. *Interactions of cetaceans with whale watching boats – Implications for the management of Whale Watching*. A special report from M. E. E. R. e V. based on the findings of research project M. E. E. R. *La Gomera* (1995-2001), 89 págs.
- Timmel, G. B., 2005. *Effects of Human Traffic on the Movement Patterns of Hawaiian Spinner Dolphins, Stenella longirostris, in Kealakekua Bay, Hawaii*. Masters Thesis in

Biology: Physiology and Behavioral Biology. California: San Francisco State University, San Francisco. 68 págs.

Williams, R., Trites, A. W., Bain, D. E., 2002. Behavioural responses of killer whales (*Orcinus orca*) to whale-watching boats: opportunistic observations and experimental approaches. *Journal of Zoology*, **256**: 255-270.

Würsig, B., Cipriano, F., Würsig, M., 1991. Dolphin movement patterns: information from radio and theodolite tracking studies. Págs. 79-112, *In*: K. Pryor and K. S. Norris (eds.), *Dolphin societies – discoveries and puzzles*. University of California Press, Los Angeles, CA. 405 págs.

Considerações finais

A Região Autónoma da Madeira é uma região onde o turismo é uma actividade importante, sendo esta uma das suas principais fontes de rendimento. Como tal, as actividades turísticas, entre as quais se inclui a actividade de observação de cetáceos, assumem uma especial relevância na sócio-economia desta região, como acontece em outros locais do mundo (Hoyt, 2001). O arquipélago da Madeira possui uma elevada riqueza cetológica (Freitas *et al.*, in prep) que, juntamente com um clima ameno e com as boas condições de mar que se verificam durante todo o ano, tornam esta região apetecível para a actividade de observação de cetáceos. Na Madeira, esta actividade é feita de um modo maioritariamente não dedicado, ou seja, é paralela à actividade de passeios marítimo-turísticos oferecida pelas empresas, pelo que a maioria das embarcações não possui pessoal com formação específica a bordo. Esse tipo de pessoal, que engloba biólogos, naturalistas ou guias de mar, tem um papel privilegiado na educação ambiental dos turistas envolvidos nesta actividade, fornecendo-lhes informação sobre os animais e sobre o ecossistema em que se inserem e procurando despertar nos turistas que procuram a actividade uma consciencialização ambiental, enriquecendo ainda a qualidade do produto oferecido. Além de ser na sua maioria não dedicada, a actividade de observação de cetáceos na Madeira é também uma actividade que não se encontra regulada por uma legislação específica, pelo que as embarcações não têm nenhuma restrição no que se refere à conduta a seguir aquando em acompanhamento de cetáceos. Foi neste contexto que o presente estudo se desenrolou, tendo tido uma especial relevância por ser uma monitorização efectuada anteriormente à implementação da legislação para regular a actividade de observação de cetáceos no arquipélago da Madeira, que se encontra em fase de aprovação pelo Governo Regional. Como tal, foram diagnosticadas as principais áreas problemáticas sobre as quais agir quando houver meios legais que possibilitem esta acção, tendo sido também já detectados impactos desta actividade no comportamento dos cetáceos.

Com o potencial de expansão que esta actividade apresenta no arquipélago da Madeira, é de extrema importância efectuar mais estudos que, baseados em metodologias padronizadas e recorrendo a séries temporais mais alargadas, permitam que a expansão desta actividade no arquipélago seja monitorizada, de modo a garantir a adequada conservação e gestão das espécies e a sustentabilidade deste recurso.

Referências

Hoyt, E., 2001. *Whale watching 2001: worldwide tourism numbers, expenditures and expanding socioeconomic benefits*. International Fund for Animal Welfare, Yarmouth Port, UK. 158pp.

Freitas, L., Dinis, A., Alves, F. (*in prep*). New records of cetacean species for Madeira archipelago with an updated checklist.