Effects of tourism operations on the behavioural patterns of dolphin populations off the Azores with particular emphasis on the common dolphin (*Delphinus delphis*)

Tese de Doutoramento

Arianna Cecchetti

Doutoramento em
Biologia

Ponta Delgada
2017

Effects of tourism operations on the behavioural patterns of dolphin populations off the Azores with particular emphasis on the common dolphin (*Delphinus delphis*)

Tese de Doutoramento

Arianna Cecchetti

Orientadores:

José Manuel Viegas Oliveira Neto Azevedo
Jonathan Gordon
Karen Ann Stockin

Tese especialmente elaborada para a obtenção do grau de Doutor em Biologia

Unless we change direction, we are likely to end up where we are going

Chinese proverb

All big things are made up of trifles. My entire life has been built on trifles.

Mahatma Gandhi

This research was partially supported by the European Regional Development Fund (ERDF) through the COMPETE – Operational Competitiveness Programme and national funds through FCT – Foundation for Science and Technology, under the project PEst-C/MAR/LA0015/2013, by the Strategic Funding UID/Multi/04423/2013 through national funds provided by FCT – Foundation for Science and Technology and European Regional Development Fund (ERDF), in the framework of the programme PT2020 and by cE3c funding (Ref:UID/BIA/003329/2013). It was also partly supported by CIRN (Centro de Investigação de Recursos Naturais, University of the Azores), and CIIMAR (Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, Porto, Portugal). Arianna Cecchetti was supported by the Regional Fund for Science through the scholarship M.3.1.2/F/036/2011

CONTENTS

Porpoising Atlantic spotted dolphins off the south coast of São Miguel Island

CONTENTS

ACKNOWLEDGEMENTS

Sincere thanks are due to all people who provided support in many ways along the various stages of this project. First, I would like to thank my supervisors, Prof. José Azevedo, Dr. Jonathan Gordon and Dr. Karen Stockin who supervised me on this journey, which, I must say, it gone so fast that I can barely take in the fact that it has reached its end. José, thank you for your guidance, for the valuable comments provided and for your patience. Karen, we didn't meet personally, but even from far away your support and contribution to this project were precious and decisive. Jonathan, thank you for your constructive comments and for your kindness in lending the equipment used in the field.

I would also like to thanks Prof. Ana Neto for her advice and support, which especially at the beginning of this journey were fundamental to the project. Her considerable organizational skills were very useful and helped me not to get side-tracked. Thank you also to Prof. Manuela Lima, who in her capacity as director of the PhD program in Biology at the University of the Azores, has been caring for all PhD students by providing invaluable assistance, especially with the necessary formalities.

Special thanks go to all volunteers who helped during data collection. Alba Martorano who joined the first phase of the project and helped in land data collection for the initial pilot study, Lola Renard, Maria Salvador, Marine Attard, Fatima González, Laura Roig, Jordi Galofré, Jessica Coulon, Paola García, who joined later when the field project was defined. Thank you all for enduring the chilly mornings and burning afternoons at Ponta Garça.

A huge thank you goes to Filipe Ferreira for his precious collaboration during land data collection. Having an extra pair of eyes to rely on to detect dolphins was definitely a plus!

Thanks to Miguel Cravinho and Pedro Miguel from Terra Azul and Picos de Aventura whale watching companies. Their willingness to collaborate facilitated the realization of this project, and their interest in improving the operations gives hope to the future of whale watching in the Azores and its quality in terms of sustainability. Thanks to all the staff of the above mentioned companies for being always nice to us when we have occupied a place on the boat.

Thanks to Mestre Paulo Tavares and António José who built the support for binoculars that was used in the field, to Anestis Toulomis, who provided assistance on Multgee package and on the issues I had related with it, and to the Regional Directorate of Tourism and the Azores Government, which provided useful information about the current whale watching statistics in

the Azores. A big thank you to Maurice Devenney for his kindness and time dedicated to revise the language.

Special thanks to Marc Fernández, with whom I shared the Ichthyology Lab, gradually turned into a Marine Mammal Lab ☺ Thanks for the help, advices and exchange of ideas along these four years.

Lastly, my infinite gratitude goes to my family who always supported my choices and followed my journeys from far away, yet were always close in my heart.

RESUMO

Nos Açores encontram-se cerca de 30% das espécies de cetáceos atualmente conhecidas. Esta grande diversidade constitui um suporte para o desenvolvimento de atividades marítimas recreativas como a observação de cetáceos e a natação com golfinhos. Estas atividades começaram nos Açores nos anos 1990 com uma só empresa na ilha de Pico mas atualmente é desenvolvida por 24 empresas distribuídas em quatro ilhas. O crescimento contínuo das atividades recreativas com cetáceos aumenta a probabilidade de que estas tenham efeitos negativos nas populações alvo. Existem vários estudos a nível internacional sobre os efeitos a curto prazo que se podem detetar durante as interações com barcos turísticos. Estes incluem alterações de comportamento, como mudanças de direção e velocidade de deslocamento, de coesão dos grupos ou das vocalizações usadas na comunicação e na ecolocalização. Estas alterações por si só podem levar a um aumento individual do dispêndio energético assim como a uma diminuição da energia adquirida durante a atividade de alimentação, se esta for interrompida. A longo prazo, porém, poderão os impactos individuais refletir-se negativamente ao nível populacional.

A atividade está regulamentada nos Açores, estando a revisão da legislação a ser discutida com os operadores. Estes regulamentos visam evitar que as atividades de observação e de natação sejam prejudiciais para as populações de cetáceos. Porém, para a elaboração de uma legislação eficaz é fundamental o conhecimento da ecologia e do comportamento de base das espécies exploradas e os Açores ainda carecem destas informações, assim como dos efeitos das atividades turísticas atuais. Entre as espécies mais avistadas e mais representativas do turismo local encontramos o golfinho comum (*Delphinus delphis*) que, apesar do seu nome e de ser relativamente abundante nas águas do Arquipélago, permanece uma espécie cujo comportamento é ainda muito pouco conhecido. Outros golfinhos comummente avistados são o roaz (*Tursiops truncatus*) e o pintado (*Stenella frontalis*).

Neste sentido o presente estudo visa (1) descrever pela primeira vez os patrões comportamentais do golfinho comum, com particular atenção na variabilidade temporal do balanço de atividade, (2) estudar mudanças comportamentais desta espécie durante a interação com os barcos turísticos, sejam estes de observação ou de natação, (3) avaliar a resposta comportamental das três espécies de golfinho durante as atividades de natação, (4) usar os resultados para sugerir medidas e apoiar decisões de gestão em matéria de conservação dos recursos naturais e de desenvolvimento sustentável das atividades turísticas.

Os padrões comportamentais dos golfinhos comuns foram estudados durante duas épocas em 2013 e 2014 utilizando binóculos e uma câmara digital a partir de uma plataforma em terra, na costa sul de São Miguel. Os dados relativos aos estados comportamentais foram recolhidos através de seguimentos focais com técnica de amostra instantânea, enquanto os eventos comportamentais de superfície foram amostrados com a técnica de amostra contínua, sendo estes tipicamente de breve duração.

O balanço de atividade revelou que os golfinhos comuns passam a maior parte do tempo em alimentação (2013) ou em deslocação (2014). Variações temporais foram detetadas também a nível mensal e diário, com a deslocação registando um pico nos meses de junho e julho e a atividade de alimentação diminuindo na faixa horária do meio-dia. Grupos maiores foram observados principalmente durante os meses de verão e durante a atividade de alimentação. Os golfinhos comuns exibiram vários comportamentos de superfície como saltos, *porpoising*, batimentos da cabeça na superfície da água e batimentos caudais. Estes comportamentos foram registados durante as atividades de alimentação, deslocação e socialização, sugerindo que podem ter funções diversificadas dependendo do contexto em que são usados.

A mesma metodologia foi utilizada para registar mudanças de comportamento durante interações com barcos turísticos. Os resultados indicam que os golfinhos comuns interagem com as atividades turísticas durante 10% do seu tempo, uma percentagem ainda baixa se comparados com outras populações da mesma espécie, por exemplo da Nova Zelândia. Porém, estas interações demostraram ter efeitos no comportamento, sendo que na presença de barcos os golfinhos diminuíram o tempo passado em alimentação e aumentaram o tempo de socialização. Também o tempo necessário para voltar à atividade antecedente foi afetado pela interação, aumentando no caso da alimentação e diminuindo no caso da socialização. De igual modo, a duração média das atividades foi afetada: a fase de alimentação registou uma redução temporal na presença de barcos em comparação com situações de controlo. A falta de informação acerca dos padrões de residência desta espécie não permite avaliar o impacto cumulativo que esta espécie poderia sofrer com o aumento das atividades turísticas.

Para avaliar os efeitos das atividades de natação e em particular das interações nadadores-golfinhos, recolheram-se dados a partir de embarcações turísticas durante três épocas, de 2013 a 2015. A colaboração com duas empresas com base em dois portos da costa sul de São Miguel, Ponta Delgada e Vila Franca do Campo, permitiu obter uma amostra que abrangeu toda a área tipicamente utilizada pelas empresas durante estas atividades. Através do método de *scan sampling* registou-se que as três espécies de golfinhos mostraram uma maioria de respostas

neutras ou de evasão, e muito poucas de aproximação. Os golfinhos pintados foram aqueles que registraram uma maior percentagem de respostas evasivas, mas também maior aproximação, surgindo esta espécies como a mais flexível em termos de interações com humanos. Registaram-se as estratégias utilizadas pelos operadores para aproximar os grupos de golfinhos de forma a largar os nadadores. As mais frequentes foram pôr o barco paralelo ao grupo, cortar o rumo do grupo colocando o barco transversalmente e entrar no meio do grupo. Independentemente da espécie, a estratégia de cortar o rumo aos grupos foi aquela que gerou mais comportamentos de evasão, levando a uma redução do tempo de permanência dos nadadores na água. Uma redução do tempo de interação nadadores-golfinhos foi também observada quando os golfinhos estavam a descansar ou em deslocação, e com grupos mais pequenos. Os operadores geralmente cumpriram a legislação em vigor em termos de número de nadadores na água e da duração máxima das interações, mas excederam o número de tentativas de largada por cada grupo. Com base nestes resultados, sugere-se que os regulamentos da atividade de natação com golfinhos incluam evitar a estratégia de "corte do rumo" dos grupos escolhidos para a atividade, evitar largar nadadores com grupos em descanso e evitar grupos que incluam recém-nascidos, sendo estes particularmente vulneráveis.

As mudanças comportamentais e a elevada percentagem de respostas de evasão detetadas durante as atividades, seja de observação que de natação, sugerem que, mesmo que este sector de turismo nos Açores seja ainda relativamente limitado, já estão a ocorrer perturbações. O ritmo de crescimento desta indústria sugere a necessidade de medidas de gestão que tenham em conta a importância da área para as várias espécies de golfinhos, revendo a atual legislação da natação nos termos descritos acima. Além disso, considera-se necessário um esforço de monitorização contínuo, especialmente para clarificar os patrões de residência dos golfinhos e assim avaliar melhor potenciais impactos cumulativos.

x

ABSTRACT

The cetacean diversity observed in the Azores accounts for around 30% of currently known cetacean species. This high level of diversity has supported the development of commercial recreational activities such as whale watching and swim-with-dolphin programs. Both operations are regulated by law, which is currently under revision. In order to produce effective management strategies and avoid detrimental impacts, an assessment of the populations targeted by such activities is imperative. This becomes even more critical in light of the poor, often absent, baseline information currently available for local populations. The short-beaked common dolphins (*Delphinus delphis*) is the most common species, encountered year-round, and thus is one of the most representative species in this industry. Other dolphin species such as the bottlenose (*Tursiops truncatus*) and the Atlantic spotted dolphin (*Stenella frontalis*) are also exposed to swim-with programs. Hence, the objectives of the present study are to (1) describe for the first time the normal undisturbed behavioural patterns of common dolphins, (2) measure behavioural changes resulting from whale watching (common dolphins), (3) investigate swimming-with-dolphins interactions (common, bottlenose and Atlantic spotted dolphins) and (4) provide suggestions for guidelines, especially the swim-with operations, which are considered more invasive and thus potentially have a greater impact.

Focal group follows and predominant group activity sampling was undertaken between 2013 and 2014 from a land-base station in São Miguel Island. The activity budget of common dolphins revealed that they use the area primarily for foraging and travelling. Travelling peaked during the summer months; foraging decreased around midday. Larger groups were observed during summer and during foraging. Common dolphins showed a variety of surface active behaviours such as breaches, porpoising, head and tail slaps when engaged in foraging, travelling and socializing, suggesting different functions of these behaviours depending on the context they are used in.

Common dolphins were found interacting with tour boats during 10% of their time, a relatively low percentage when compared to other common dolphin populations such as those in New Zealand. Nonetheless interaction with tourism activities revealed changes in the behavioural patterns of common dolphins, with less time spent foraging and more time socializing. The time to resume a preceding activity after a tour boat interaction was also affected, with dolphins taking longer to restart foraging and less time to re-engage in socializing. Similarly, the average foraging bout length was shorter in the presence of tour boats compared with control scenarios.

Boat-based sampling was conducted between 2013 and 2015 to assess the response of dolphin groups to swim-with programs. The three dolphin species observed showed mainly neutral or avoidance responses. The bottlenose dolphins showed higher neutral responses than the common dolphins, and Atlantic spotted dolphins tended to avoid and approach more often than the other two species, suggesting a higher variability in response to human activities. Among the three main strategies used to approach dolphin groups, intersecting the dolphin's path was the most disruptive method and more likely to result in avoidance behaviour and in shorter swimmer-dolphin interactions. Irrespective of species, the duration of swimmer-dolphin encounters was also shorter when dolphins were resting or travelling and when they were in small groups. Compliance with legal regulations was generally good except in the number of swim attempts per dolphin group. This averaged six whereas a maximum of only three attempts is allowed. Suggestions to improve the current legislation include not intersecting the path of dolphins when approaching groups, and avoiding swimming with resting groups and with groups which include new-borns, due to their particularly vulnerable nature.

Behavioural changes and the high avoidance responses detected in the three target species suggest that, although cetacean tourism in the Azores is still far from being considered a large industry, disruptive effects are already occurring. The likely increase in the number of tourists requires effective management that takes into account the importance of the area for dolphins and their susceptibility to tourism interactions. Enhancing monitoring efforts is also fundamental to clarifying site fidelity patterns and hence the potential for cumulative impact.

LIST OF FIGURES

Introduction

Methodology

Results

LIST OF TABLES

Methodology

Results