

A presente publicação constitui um dos principais resultados do projecto LIFE SOS Freira do Bugio LIFE06NAT/P/000184 (Medidas urgentes para a recuperação da freira-do-bugio e do seu habitat), que decorreu nas Ilhas Desertas – arquipélago da Madeira ao longo do período 2006-2010. Este projecto foi coordenado pelo Serviço do Parque Natural da Madeira (SPNM) em parceria com a Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA), representante em Portugal da BirdLife International.

O presente livro actualiza também os resultados do projecto LIFE2000NAT/P/7097 (Conservação da freira-da-madeira através da recuperação do seu habitat) com dados recentes relativos à ecologia e ameaças desta espécie endémica que nidifica na Madeira.

Nesta obra, destinada a ornitólogos, estudantes, naturalistas ou amantes da biodiversidade madeirense, o leitor poderá encontrar dados muito relevantes sobre a ecologia destas duas espécies únicas, além de dados específicos do seu comportamento em terra e no mar.

Esta publicação recebeu o co-financiamento da União Europeia através do Programa LIFE.

Pterodromas do arquipélago da Madeira

Duas espécies em recuperação

Dília Menezes, Paulo Oliveira e Iván Ramírez

Pterodromas do arquipélago da Madeira. Duas espécies em recuperação.



Dília Menezes, Paulo Oliveira e Iván Ramírez



Índice



Prefácio	2
Agradecimentos	4
English summary	5
Apresentação e enquadramento	6
Introdução geral	7
1. Aves marinhas pelágicas, contexto internacional e regional	9
1.1. Caracterização geral e descrição	9
1.2. Biologia e ecologia	10
1.3. Vulnerabilidade e factores limitantes	11
2. Pterodromas das ilhas da Macaronésia	13
2.1. Introdução	13
2.2. Taxonomia	14
2.3. Distribuição, população e estado de conservação	16
2.4. Descrição da ave, ecologia e biologia	21
2.4.1. A vida no mar	23
2.4.1.1. Caracterização do habitat	23
2.4.1.2. Alimentação	23
2.4.1.3. Censos marinhos na ZEE Madeirense	24
2.4.1.4. Seguimento individual de <i>Pterodroma deserta</i>	30
2.4.2. A vida em terra	40
2.4.2.1. Habitat de nidificação	40
2.4.2.2. Cronologia de reprodução	42
3. Conservação	45
3.1. Ameaças	45
3.1.1. Actividade humana, destruição e degradação do habitat	45
3.1.2. Falta de informação	48
3.2. Medidas de Gestão	49
3.2.1. Protecção legal	49
3.2.2. Acções de conservação	49
4. Conclusão e perspectivas	53
5. Referências bibliográficas	54
6. Anexos	59



Prefácio

Director do SPNM

Julgo que nos nossos dias afirmar que a Região Autónoma da Madeira tem desenvolvido um trabalho notável ao nível da conservação da sua biodiversidade é já um *lugar comum*.

Na base deste esforço exemplar, que tem contribuído também de forma determinante para o aumento da qualidade de vida da nossa população, está a implementação de políticas de Conservação da Natureza adequadas. Contudo, é da maior justiça referir que uma ferramenta indispensável tem sido os fundos disponibilizados pelo **Programa LIFE** da Comunidade Europeia, assim como daqueles que o precederam.

Diversas entidades regionais demonstraram ter as competências e as valências técnicas necessárias, para que as estâncias europeias tenham confiado à Região fundos para a execução de cerca de 20 projectos que visam a preservação de espécies prioritárias num contexto mundial, como sejam o lobo-marinho, a tartaruga-comum, os cetáceos, o pombo trocaz, a freira-da-madeira e a freira-do-bugio, entre outros.

A informação contida nesta monografia, que surge enquadrada no projecto **Life SOS Freira do Bugio**, é um testemunho claro e inequívoco do sucesso do **Programa de Conservação das Pterodromas do Arquipélago da Madeira**, actualmente coordenado pelo Serviço do Parque Natural da Madeira (SPNM). A contribuir para este sucesso estiveram claramente dois factores chave, a implementação dos projectos **Life Freira da Madeira** e **Life SOS Freira do Bugio**, em 2001 e 2006 respectivamente.

Foram estes projectos que permitiram a consolidação de alguns esforços de conservação que vinham sendo feitos desde o início dos anos oitenta, que apesar de notáveis apresentavam fortes limitações logísticas e financeiras. A história não irá esquecer a contribuição de muitas pessoas e entidades que estiveram na génese destes projectos. Cabe aqui um reconhecimento por todo o trabalho desenvolvido nessa altura por Paul Alexander Zino, pelo seu filho Francis Zino, e pelo amigo destes, João Gouveia.

Seria injusto não reconhecer também o trabalho efectuado pelos técnicos e pelos Vigilantes da Natureza do SPNM, que hoje em dia garantem que o esforço inicial destes três homens não tenha sido em vão. Neste contexto, tenho absoluta confiança que o sucesso irá continuar e que as *Pterodromas* do Arquipélago da Madeira atingirão, no longo prazo, um estatuto de conservação favorável.

Paulo dos Santos Gomes Oliveira



Prefácio

Director Executivo da SPEA

O projecto Life SOS Freira do Bugio constituiu sem dúvida mais um grande sucesso na história da conservação de natureza e biodiversidade no país e na Região Autónoma da Madeira. De uma forma original, o projecto iniciou-se com uma espécie e acabou com outra, pois a freira-do-bugio foi identificada durante o mesmo como uma espécie separada do gon-gon existente em Cabo Verde. Este facto, por si só, trouxe-nos a responsabilidade de proteger uma “nova” espécie endémica da nossa fauna, uma espécie pertencente ao grupo de aves mais ameaçado em todo o mundo: o das aves marinhas.

A conservação das aves marinhas tem por isso sido uma das prioridades para a SPEA - Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves nos últimos anos. A identificação das Áreas Importantes para as Aves marinhas (IBAs marinhas) foi o primeiro passo, sendo pioneiro a nível europeu e mesmo um contributo para que outros países tenham seguido as mesmas metodologias e equipa para identificar prioridades de conservação. As ameaças sobre este grupo de aves são enormes, tanto nas zonas de alimentação no mar como nas áreas de reprodução em terra, e muito há para fazer.

O projecto SOS Freira do Bugio tornou-se em mais um símbolo do esforço e dos resultados positivos que podem ser conseguidos, e foi com grande orgulho que a SPEA se associou a ele. É mais um exemplo, mais um caso de sucesso, mas também mais uma acção que não deve nem pode parar. Este livro mostra ao público o conhecimento que se consolidou, as prioridades de conservação e o trabalho realizado. Toda a equipa que participou neste projecto está de parabéns pelo excelente trabalho que foi feito, e por mais um exemplo de que vale a pena apostar na conservação da biodiversidade.

Luís Toste Rego de Vasconcelos Costa



Agradecimentos



O Projecto LIFE06NAT/P/000184- SOS Freira do Bugio constituiu logo desde o início um desafio pessoal, profissional e logístico. Ao longo destes 5 anos, muitas pessoas e instituições contribuíram de forma significativa na consecução dos objectivos definidos na candidatura enviada no ano 2005. Nas linhas seguintes são enumeradas todas as pessoas e instituições que nos ajudaram a dar uma resposta eficaz a cada um dos desafios que o Projecto foi apresentando ao longo do tempo, e sem as quais o trabalho não teria sido possível.

Monitorização da espécie, habitat e erradicação de vertebrados:

Serviço do Parque Natural da Madeira

A todos os que estiveram envolvidos no trabalho de campo, bem como a todos aqueles que deram o seu contributo na parte da logística no decorrer de todo o projecto.

Voluntários

Cátia Gouveia, Nádía Coelho, Lígia Carvalho, Magda Silva.

Apoio técnico-científico

Alan Buckle, Fernando Vieira, José Pedro Granadeiro, Manuel Nogales, Paulo Catry, Pedro Geraldês, Roger Trout.

Censos visuais:

Entidades/embarcações envolvidas

Baía de Câmara de Lobos; Bonita da Madeira; Calcamar; Gavião Viagens Turísticas, Lda; Greenstorm, Náutica e Empreendimentos Turísticos, Lda; Horizonte do Atlântico, Lda; Madeira Catamaran (embarcações SeatheBest, SeaPleasure); Maralla; Marinha de Guerra Portuguesa (embarcações D. Carlos I, Creoula, Cuanza, Gago Coutinho, João Roby, Schultz Xavier, Zaire); Maru; Museu da Baleia; Porto Santo Line; Terras de Aventura (embarcação ZonaCat).

Observadores

Alexandre Leitão, Ana Meirinho, André Ferreira, António Luís, Carlos Noivo, Carlos Santos, Carmen Gutierrez, Cátia Gouveia, Costantino Marullo, Eva Roselló, Isaac Mas, Isabel Fagundes, Joana Andrade, Joana Boavida, João Tiago Tavares, Lourenço Alves, Mariana Figueira, Marisa Toledano, Marsrida Suárez, Marta Nunes, Pedro Faria, Pedro Geraldês, Pedro Sepúlveda, Ricardo Guerreiro e ThijsValkenburg.

Tracking

Richard Phillips, Vítor Paiva, Jaime Ramos, Paulo Catry, José Pedro Granadeiro, Pedro Geraldês.



English Summary

The present publication is part of the expected outputs of the EU-funded project LIFE06NAT/P/000184LIFE “SOS Freira do Bugio (Urgent actions for the recovery of *Pterodroma feae* and its habitat)”. This 5-year project started in February 2006 and was coordinated by the Madeira Natural Park in partnership with SPEA (*BirdLife International* in Portugal). Besides, and with the aim of enlarging the perspective also to the other soft-plumaged petrel that breeds in Madeira, the authors have included the latest information available on the Zino’s Petrel *Pterodroma madeira*, most of which comes from a previous EU-funded project (LIFE2000NAT/P/7097 “Conservation of Zino’s petrel”).

Both above mentioned projects shared a common goal, to secure and preserve a complete conservation plan that could restore the species breeding grounds and eradicate or minimize all the identified threats present at their breeding colonies.

Along the following pages readers will be able to find a detailed description of each of the conservation actions that were, and still are, being implemented on the ground. These include nest-monitoring, assessment of the species’ breeding-success, alien predator control or even eradication, habitat restoration (including re-planting of native species and concrete actions to stop soil erosion), building of artificial nests, genetic analysis to clarify the complex taxonomy of this group and finally, but not the least important, at-sea monitoring and census, together with individual tracking of the species to assess their main feeding/migratory areas at sea, both during their breeding or wintering season.

To summarise. The authors took blood samples from all three *Pterodroma* breeding colonies present in Macaronesia and compared the phylogenetic relationships and the taxonomic status of these petrels. They concluded that *Pterodroma feae* should be considered as a cryptic species, distinct from the one breeding in Cape Verde, and suggest the name of *Pterodroma deserta*. An important conservation implication is that the world population of both species is very small, if treated as a full species, *deserta* on Bugio may qualify for up listing to ‘Vulnerable’ on the IUCN Red List. With regards to the actions directed to control or eradicate the alien predators (cats, rats, mice and rabbits) present in the breeding colonies of both Petrels, there has been an immediate results in the breeding success in some areas. Such as Bugio island, rabbits could most probably have been eradicated completely. The at-sea research has also been crucial. For the first time, several *P.deserta* individuals have been tracked and their breeding and migratory routes identified, opening a full new perspective on this secretive and hardly seen at sea species’ ecology.

The result is without any doubts the most up-to-date and accurate assessment of the biology and conservation needs of the two *Pterodroma* species that breed in Madeira. This is an open-text publication, therefore intended for the general public. It is not a scientific book, so no major method descriptions or hypothetical interpretations of the results are shown. We hope that by reading this report, the Madeiran society, the thousands of visitors that come to these islands every year and, of course, all birdwatchers and seabird-lovers in particular, understand and support the on-going conservation actions needed to protect these two endemic species, still classified as some of the most threatened seabirds of the world.

Apresentação e Enquadramento



Esta monografia surge como uma das acções de comunicação e divulgação dos resultados obtidos incluída no **Projecto SOS Freira do Bugio** (Medidas urgentes para a recuperação da freira do bugio *Pterodroma feae* e do seu habitat – Projecto LIFE06NAT/P/000184).

Este projecto, iniciado em Fevereiro de 2006 e coordenado pelo Serviço do Parque Natural da Madeira (SPNM) em parceria com a Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA), prolongou-se durante 5 anos e teve como objectivo prioritário garantir que a população de freira-do-bugio e o seu habitat de nidificação nas ilhas Desertas, onde se podem encontrar muitas espécies prioritárias incluídas nos Anexos das Directivas Comunitárias Aves (2009/147/EC) e Habitats (92/43/EEC), atingissem um estatuto de conservação favorável, estável e auto sustentável.

Além da freira-do-bugio nidifica no arquipélago da Madeira outra espécie do mesmo género taxonómico, a freira-da-madeira *Pterodroma madeira*. Esta ave e o seu habitat foram objecto de outro Projecto LIFE2000NAT/P/7097, iniciado no ano 2001, “Conservação da Freira da Madeira através da recuperação do seu habitat”. No caso deste projecto, o objectivo final foi a criação das condições ecológicas necessárias para salvaguardar o ecossistema do Maciço Montanhoso Oriental e zonas altas da Laurissilva, com especial relevo para as suas espécies prioritárias ameaçadas.

Em termos estratégicos, a longo prazo, estes projectos tinham como visão o estabelecimento de um programa de restauração destes importantes ecossistemas e a criação das condições necessárias para implementar medidas efectivas de gestão e preservação da Biodiversidade.

Estamos perante duas espécies muito próximas, afectadas por ameaças e factores limitantes com a mesma tipologia e que foram alvo de Projectos LIFE conceptualmente, eles próprios, também muito próximos. Foi nesta sequência lógica que surgiu o Programa de Conservação das *Pterodromas* do arquipélago da Madeira. Neste enquadramento, a monografia que aqui apresentamos surge como uma janela de oportunidade para fazer uma abordagem em paralelo, actualizando a informação disponível relativamente às duas espécies.

Este é um trabalho que se destina a ornitólogos, estudantes, naturalistas ou pessoas minimamente interessadas nos aspectos ligados à conservação da Biodiversidade; o aprofundar da temática com contornos mais técnicos é efectuado noutras plataformas mais vocacionadas para esse fim.

É importante referir que o trabalho desenvolvido ao longo do projecto permitiu demonstrar que a freira-do-bugio é uma espécie endémica desta ilha, aspecto desconhecido no início do mesmo. Sendo assim a sua designação científica mudou ao longo do tempo do Projecto e passou de *Pterodroma feae* para *Pterodroma deserta*. Ver Capítulo 2.2.

Introdução geral



Ao longo do tempo geológico existiram cinco épocas em que o fenómeno da extinção de espécies em massa se fez sentir. As causas subjacentes a estes eventos estão melhor ou pior explicadas, mas tiveram sempre uma origem natural; até porque o homem ainda não tinha surgido no planeta.

Actualmente estamos a atravessar o sexto período das extinções em massa. Desde a chegada do homem ao planeta, o que em termos geológicos é muito recente, a taxa de desaparecimento de espécies configura claramente uma situação idêntica ao que se passou nos outros cinco eventos anteriores. A grande diferença é que as causas agora não são naturais, estando directa ou indirectamente ligadas à actividade humana. É neste contexto que a União Europeia (UE) assumiu o desafio de criar as condições para Travar a Perda da Biodiversidade até 2010¹.

Na actualidade as extinções não ocorrem ao acaso em termos geográficos, sendo as ilhas aqueles espaços onde se regista maior taxa de desaparecimento de espécies e maior número de espécies que apresentam um estatuto de conservação menos favorável.

Tudo isto torna-se ainda mais preocupante na medida em que nos nossos dias, as ilhas oceânicas, como aquelas que compõem os arquipélagos da Macaronésia, constituem os grandes repositórios mundiais de Biodiversidade. Neste enquadramento, o património natural do arquipélago da Madeira tem sido alvo de um esforço de conservação da natureza muito significativo. Um caso em estudo deste esforço, dirigido a espécies e seus habitats, é aquele que tem sido orientado para a conservação das aves endémicas freira-do-bugio *Pterodroma deserta* e freira-da-madeira *Pterodroma madeira*.

O género *Pterodroma*, que conta com 30 a 35 espécies distribuídas pelos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico (onde se encontra a maioria delas), é pouco conhecido e inerentemente vulnerável, apresentando na sua globalidade um estatuto de conservação desfavorável (*Birdlife International* 2006).

A freira-da-madeira e a freira-do-bugio não constituem uma excepção encontrando-se entre as espécies de aves mais ameaçadas do Mundo. Neste enquadramento foi implementado o “Programa de Conservação das *Pterodromas* do arquipélago da Madeira”, composto por dois projectos complementares dirigidos a cada uma destas espécies e seus habitats terrestre e marinho.

¹ Conclusões da Presidência. Göteborg European Council. 15 e 16 Junho 2001. Actualmente encontra-se em debate no seio da UE as novas metas para travar a Biodiversidade, bem como a nova data limite.



Aves marinhas pelágicas, contexto internacional e regional

I.1. Caracterização geral e descrição

A ordem dos *Procellariiformes* é um grupo muito bem adaptado ao meio marinho, o que permite às espécies deste grupo ter um comportamento completamente pelágico; são aves que não dependem dos recursos localizados nos fundos marinhos para sobreviver, e que baseiam a sua existência na coluna de água superior. Algumas das características diagnosticantes deste grupo (ver Figura 1.1) são a existência de narinas encerradas em dois tubos proeminentes na parte inicial do bico e a fragmentação das placas córneas do bico (Warham 1990).

A maioria das espécies da ordem dos *Procellariiformes* é muito selectiva na escolha dos locais de nidificação, elegendo locais onde as pressões de predação e outras perturbações não são muito significativas. Segundo Warham (1990), cerca de 86% das 103 espécies pertencentes a esta ordem nidificam em locais abertos com pouca ou nenhuma vegetação (penhascos, falésias e planaltos) permitindo uma descolagem rápida em caso de perigo. Sendo assim, as ilhas são, por excelência, os locais preferenciais para a sua reprodução.



Figura 1.1
Detalhe do bico de
Pterodroma (P. deserta).



1.2. Biologia e Ecologia

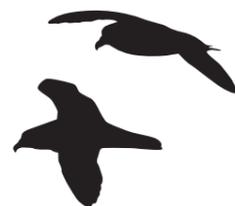
Da maioria das espécies de aves marinhas, cerca de 98% são coloniais e possuem ciclos reprodutivos sincronizados com os restantes membros da colónia (Hamer *et al.* 2002). À semelhança das restantes aves marinhas, a maioria dos *Procellariiformes* nidifica em colónias, apresentando monogamia e filopatria, ou seja, mantêm o seu parceiro durante toda a vida e tendem a voltar ao local onde nasceram para se reproduzirem, maximizando assim, o seu sucesso reprodutor (Warham 1990).

Os *Procellariiformes*, geralmente, atingem a sua maturidade sexual por volta dos cinco a seis anos, embora algumas espécies de albatrozes não produzam ovos viáveis antes dos onze anos de idade. Cerca de 65% destas espécies escavam o seu ninho no solo. Estes ninhos são vantajosos na medida em que protegem os seus ocupantes do vento e do clima extremo. A cópula ocorre no solo ou no interior dos ninhos. O comportamento copulatório pode ser muito complexo, à semelhança dos albatrozes, ou mais simples, como no caso das freiras. Mas, na maioria das vezes, envolve o roçar das cabeças e emissão de sons (Warham 1990). Após a cópula, os indivíduos reprodutores (e alguns não reprodutores) dirigem-se para o mar numa espécie de “lua-de-mel”, enquanto o ovo se forma. As fêmeas retornam à colónia colocando o seu ovo de imediato (Warham 1990).

Após a postura, a fêmea, geralmente, parte durante um ou dois dias. Crê-se que este comportamento confere uma maior responsabilidade ao macho, encarregando-o de proteger o ovo na fase inicial de incubação (Warham 1990).

Estudos efectuados com diversas espécies de aves marinhas, apontam no sentido de que as aves mais velhas regressam à colónia, geralmente, mais cedo e possuem taxas de sucesso reprodutor mais elevadas, sugerindo que a experiência é um factor vantajoso na reprodução (Hamer *et al.* 2002; Moreno 2003).

Segundo Lack (1966 *in* Nunes 1994), o desenvolvimento dos *Procellariiformes* caracteriza-se pelo seu crescimento lento típico dos juvenis deste grupo, que reflecte um conjunto de adaptações aos recursos alimentares disponíveis. Deste modo os padrões de crescimento das diferentes estruturas corporais parecem mostrar uma resposta optimizada às forças selectivas exercidas pelo meio. Os juvenis apresentam uma necessidade de alimentação através dos progenitores, rápida capacidade de termorregulação e incapacidade de sair do ninho embora adquiram alguma mobilidade alguns dias após a eclosão (Warham 1990).



1.3. Vulnerabilidade e factores limitantes

De forma geral, poderíamos classificar as ameaças que afectam as espécies de aves marinhas em dois grandes grupos. Por um lado existem ameaças em terra, que acontecem durante o período de nidificação das aves. A maioria das espécies pertencentes ao género *Pterodroma* nidifica em ilhas, o que as torna mais vulneráveis à extinção, provocada por catástrofes ambientais (causadas ou não, pelo homem) ou por predação, devido à introdução de mamíferos (Priddel & Carlile 1997; Zino *et al.* 2000).

Por outro lado existem ameaças no mar, que ocorrem durante os períodos de migração, alimentação ou repouso das aves no mar, independentemente da idade e do ciclo reprodutor das mesmas. No caso dos *Procellariiformes*, a principal ameaça no mar é a morte acidental causada pela captura nas artes de pesca (Anderson *et al.* 2010 *in press.*; Tasker *et al.* 2008), seguida das mortes provocadas pela colisão com infra-estruturas situadas nas suas áreas de ocorrência (como por exemplo no caso dos aerogeradores marinhos) e as alterações no metabolismo destas espécies causadas pela presença de metais pesados assimilados através da sua dieta.

Estes dois grandes grupos de ameaças podem ser directas ou indirectas, isto é, podem ter impactes rapidamente verificáveis nas suas populações (por exemplo a predação de juvenis ou ovos de aves marinhas causada por mamíferos introduzidos, ou a morte acidental em artes de pesca no alto mar), ou podem ter impactes verificáveis apenas a médio ou longo prazo (como por exemplo a diminuição do tamanho das populações devido ao decréscimo do sucesso reprodutor causado pela ingestão de contaminantes, ou todos aqueles impactes derivados do aquecimento global).

No passado, o homem constituía um importante factor de ameaça para as populações de aves marinhas da Madeira, uma vez que capturava cagaras e freiras para consumo (Zino & Zino 1986), mas neste momento a maior ameaça a estas espécies em terra, é a limitação do tamanho e distribuição da sua população, provocada pela perda contínua de habitat de nidificação. O Bugio, devido à sua orografia recortada apresenta uma forte erosão natural causada por ventos e chuvas. Estes mesmos factores fazem-se sentir na cordilheira montanhosa da ilha da Madeira onde nidifica a freira-da-madeira, sendo alvo do mesmo tipo de ameaças. Além da perda de habitat de nidificação, a introdução de cabras e coelhos aquando da descoberta do arquipélago da Madeira no século XV, só veio agravar este processo natural (Zino & Biscoito 1994), bem como a presença de predadores como gatos e ratos, que representam uma forte ameaça para as duas espécies de *Pterodroma* que nidificam na Madeira.



A acção dos coelhos *Oryctolagus cuniculus* pode ser bastante nociva para as espécies do género *Pterodroma* pois exercem uma intensa perturbação na época de nidificação. Ao entrarem nos ninhos podem causar o abandono da postura, quebrar o ovo ou fazer com que a ave, em stress, o quebre (Chappuis et al. 1994).

O murganho *Mus musculus* é uma forte ameaça à população nidificante de *Pterodromas*. Um trabalho efectuado nas Ilhas Gough com *Diomedea (exulans) dabbenena* e *Pterodroma incerta* indicam que estes pequenos mamíferos podem ser responsáveis por elevadas taxas de predação em aves endémicas e ameaçadas (Cuthbert & Hilton 2004).

A predação por parte de outras espécies de aves, como a gaivota *Larus michahellis*, que pode predar os juvenis à saída do ninho nas últimas fases de desenvolvimento e de outros *Procellariiformes* de maior porte que podem competir pelo mesmo espaço de nidificação, é outra ameaça bem presente para estas aves marinhas (Zino et al. 1996).

No que diz respeito às ameaças marinhas mais importantes para as populações de freiras no arquipélago da Madeira, a ausência de dados de comportamento e distribuição no alto mar limitou, no passado, a investigação sobre as áreas de alimentação destas espécies e a sua relação com as artes de pesca ou com a contaminação marinha. Felizmente o Projecto LIFE SOS Freira do Bugio forneceu os primeiros dados de distribuição marinha da freira-do-bugio (ver Capítulo 2.4), assim, ao longo dos próximos anos serão realizados estudos mais aprofundados que nos permitirão conhecer com maior exactidão as ameaças marinhas mais importantes para esta espécie.

2

Pterodromas das Ilhas da Macaronésia



2.1 Introdução

A freira-da-madeira e a freira-do-bugio pertencem, como explicado anteriormente à ordem dos *Procellariiformes* e, dentro desta, ao género da família *Procellariidae*, no qual se incluem entre vinte e cinco (Warham 1990) e vinte e nove espécies (Imber 1985). A freira-do-bugio *Pterodroma deserta* e freira-da-madeira *Pterodroma madeira* (*Pteros, asa; dromos, correr*) são aves pelágicas endémicas do arquipélago da Madeira, respectivamente do Bugio e da ilha da Madeira.

A freira-do-bugio encontra-se ameaçada e o seu único local de nidificação é o Bugio, uma das três Ilhas Desertas. À semelhança da *Pterodroma deserta*, a freira-da-madeira *Pterodroma madeira* é uma das aves mais ameaçadas do mundo, sendo considerada na actualidade a ave mais rara da Europa. Julgada extinta, foi redescoberta em 1969 (Zino et al. 2000).

O arquipélago da Madeira aparenta ter sido colonizado duplamente pelo género *Pterodroma* (Bourne 1983). Segundo este mesmo autor, presumivelmente foi ocupado, em primeiro lugar, pela população de aves pequenas e nidificantes de estação quente, *Pterodroma madeira*, quando as temperaturas eram mais baixas e a humidade elevada (período que corresponde ao Pleistoceno). Na actualidade, estas aves encontram-se restritas às montanhas mais altas e frias da ilha da Madeira. Mais tarde, as regiões mais baixas terão sido colonizadas pela população de aves maiores e nidificantes de estação fria, como é o caso de *Pterodroma feae*, que derivaram do mesmo grupo, mas estiveram sujeitas às condições áridas das ilhas de Cabo Verde.

O primeiro registo de *Pterodroma* no arquipélago da Madeira corresponde a duas aves obtidas por Frere em 1853, as quais Dalgleish, em 1891, classificou como *Oestrelata mollis*. Contudo, no British Museum encontra-se um espécimen de *Pterodroma feae*, capturado nas Desertas, com o número de registo 1852.1.31.1 indicando que a ave foi obtida em 1852. As biometrias efectuadas ao bico, asa, tarso e cauda sugerem que esta ave seja similar às encontradas no Bugio (Zino & Zino 1986).

Muitos outros exemplares de *Pterodroma feae* foram capturados, sendo que a maior parte deles estão referenciados como sendo provenientes do Bugio, existindo contudo referências de aves vindas da Deserta Grande. Alguns ornitólogos possuem registos de aves pertencentes ao género *Pterodroma* oriundas da Deserta Grande, mas Schmitz mais tarde refere que “até ao presente momento, o único local de nidificação de *Oestrelata feae* é a Ilha Deserta do Bugio, uma ilha de difícil acesso e raramente visitada”. Logo, é possível que as freiras registadas como oriundas da Deserta Grande sejam, efectivamente, do Bugio, uma vez que estes espécimes haviam sido facultados por pescadores que não precisavam com exactidão o local de captura (Zino & Zino 1986).



2.2 Taxonomia

A taxonomia dos *Procellariiformes* do género *Pterodroma* que nidificam em ilhas no Atlântico Norte tem sido objecto de controvérsia ao longo dos tempos. A freira-do-bugio foi descrita como *P. mollis* por Harcourt em 1855 e como *P. feae* por Salvadori em 1900, que descreveu, em 1899, a *Oestralata* (= *Pterodroma*) *feae* de Cabo Verde e considerou-a distinta da *Pterodroma mollis* existente no Sul.

A freira-da-madeira foi descoberta pelo Padre Ernesto Schmitz em 1903, que perante um único exemplar encontrado nas serras de Santo António, o identificou como sendo uma freira-do-bugio (F. Zino, dados não publicados). Em 1934, Matthews baseado nas diferenças morfológicas existentes entre as duas espécies, nomeadamente ao nível do bico, considerou as aves da Madeira como *Pterodroma mollis madeira* e a do Bugio como *Pterodroma mollis deserta* (Bannerman & Bannerman 1965; Ratcliffe *et al.* 2000). Neste contexto as aves de Cabo Verde eram consideradas uma terceira subespécie de *P. mollis*, *P. m. feae* (Bannerman & Bannerman 1968).

Durante muito tempo estas formas do Atlântico Norte foram consideradas subespécies de *P. mollis*, devido à sua semelhança morfológica, até que Bourne (1983) as considerou espécies distintas, passando a denominar-se *Pterodroma madeira* para a que nidifica na Ilha da Madeira e *Pterodroma feae*, para a que nidifica na Ilha do Bugio e no arquipélago de Cabo Verde, tendo esta divisão sido reafirmada por outro autor (Imber 1985). Estudos recentes baseados em análises de sequências de DNA mitocondrial demonstram que os taxa do Atlântico Norte, *P. madeira* e *P. feae*, situam-se numa *clade* distinta da de *P. mollis*, cuja divergência deu-se há muito tempo e com a qual não partilham uma relação de muita proximidade (Nunn & Stanley 1998).

A British Ornithologists Union (BOU) reconheceu em 2002 (Sangster *et al.*), na sua lista de recomendações para a taxonomia das aves da Europa, a separação destas espécies. Esta recomendação é justificada pelas diferenças em tamanho e no comportamento reprodutor apresentadas por Zino & Zino (1986) e na vocalização apresentada por Bretagnolle (1995). Sangster *et al.* (2002) propõem, e porque não existiam trabalhos comparativos envolvendo as populações de Cabo Verde, que estas e a população do Bugio fossem consideradas como co-específicas. Neste contexto, baseado nos conhecimentos existentes foram consideradas duas subespécies de *Pterodroma feae*, a *Pterodroma feae feae*, nidificante nas Ilhas de Cabo Verde e a *Pterodroma feae deserta*, nidificante no Bugio. Uma vez que estas duas subespécies diferiam consideravelmente na sua época reprodutora (Bannerman & Bannerman 1968; Zino & Zino 1986), na sua morfometria (Bretagnolle 1995) e possuíam uma elevada distância entre os locais de nidificação, vários autores sugeriram que estes dois taxa se encontravam, efectivamente, isolados reprodutivamente (Zino & Bischoito 1994; Ratcliffe *et al.* 2000).

Embora só recentemente fosse confirmado que a freira-do-bugio e a freira-de-cabo-verde são realmente espécies diferentes (Jesus *et al.* 2009), já existiam indícios morfológicos que apontavam neste sentido (Zino & Bischoito 1994; Ratcliffe *et al.* 2000). A subespécie de Cabo Verde *Pterodroma feae feae* possui diferenças na coloração relativamente à subespécie descrita no Bugio *Pterodroma feae deserta*, dado que na subespécie de Cabo Verde a coloração acinzentada apresenta-se mais escura e menos azulada (Naurois 1994).

Mais recentemente, na tentativa de esclarecer a posição taxonómica destas populações, vários esforços foram desenvolvidos. Neste sentido, foi realizada uma expedição em 1998 mas que, não tendo sucesso, não proporcionou nova informação que ajudasse a esclarecer este assunto. Quase uma década depois, em 2007 foi então realizada uma nova expedição a Cabo Verde com o mesmo objectivo, pois a definição do estatuto taxonómico destas aves, era uma das acções mais importantes e fulcrais assumidas no Projecto SOS Freira do Bugio. Resultado desta expedição surge então o trabalho de Jesus *et al.* (2009) que esclarece a posição taxonómica destas populações através da análise do DNA mitocondrial. Sendo assim, actualmente temos duas espécies distintas, como vinha sendo sugerido por vários autores, mas que nunca tinha sido efectivamente comprovado com análise de DNA. Como é evidente, a separação destas duas subespécies poderá reforçar o estatuto de vulnerabilidade e conservação da espécie freira-do-bugio, actualmente classificada como *Nearly Threatened* (NT) e que poderia passar a ser classificada como *Endangered* (EN) segundo o critério estabelecido pela IUCN² tornando-a uma das aves mais ameaçadas a nível mundial.



Figura 2.1
Recolha de sangue para posterior análise de DNA.

² BirdLife International (2010) Species factsheet: *feae*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 30/11/2010.



2.3. Distribuição, população e estado de conservação

A freira-da-madeira é endémica da ilha da Madeira e tem uma distribuição muito restrita, ocorrendo num único local (Maciço Montanhoso Oriental). A população tem apresentado uma tendência positiva e ao longo dos últimos anos foram encontrados cerca de 15 novos ninhos nas colónias já conhecidas. Paralelamente, em 2003, foi encontrada uma nova colónia com pelo menos 25 ninhos activos (Menezes *et al.* 2005), o que praticamente levou à duplicação da população, que até 2003, estava estimada em 30 a 40 casais reprodutores. Com base nesta informação a população está agora estimada como sendo na ordem dos 65 a 80 casais. Neste contexto, e de acordo com os critérios da IUCN, esta espécie passou do estatuto de *Criticamente em Perigo* para o estatuto de *Em Perigo* no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2005).

A freira-do-bugio é endémica do Bugio, onde a população está basicamente restrita a um único local, com os ninhos concentrados no Planalto Sul da ilha e alguns nas zonas de escarpa adjacentes, geralmente em áreas cobertas por *Mesembryanthemum* (Menezes *com. pess.*). Trabalhos em curso apontam para que esta planta, com desenvolvimento rápido e oportunista, aproveita a área de solo desocupado resultante da escavação do ninho por parte da ave e rapidamente se instala. Outras plantas como a *Malva parviflora*, o *Chenopodium murale* e a *Beta vulgaris*, também são frequentes aparecerem no solo junto das aberturas dos ninhos (Menezes, dados não publicados). Na Deserta Grande foram efectuadas escutas nocturnas e durante alguns períodos foram detectadas algumas aves, através das suas vocalizações (cerca de 2 casais) em zona de escarpa, o que poderá indicar que estas aves estão a colonizar esta ilha (Menezes *et al.* 2008a). Estes dados vêm de encontro ao que disse Pieper (1985), que com base em ossos sub-fósseis de *Pterodroma*, supôs que a espécie já nidificou na Deserta Grande, Madeira e Porto Santo. Existe ainda um exemplar de *P. feae* no Scottish Museum, recolhido por Dalgleish no Ilhéu de Baixo, no Porto Santo (Zino & Zino 1986).

As Figuras 2.2 e 2.3 mostram as principais zonas de nidificação destas duas espécies no arquipélago da Madeira, e o detalhe de cada uma das áreas de nidificação com os respectivos ninhos.



Figura 2.2.1
Imagem da Ilha da Madeira com a área de nidificação da freira-da-madeira assinalada.

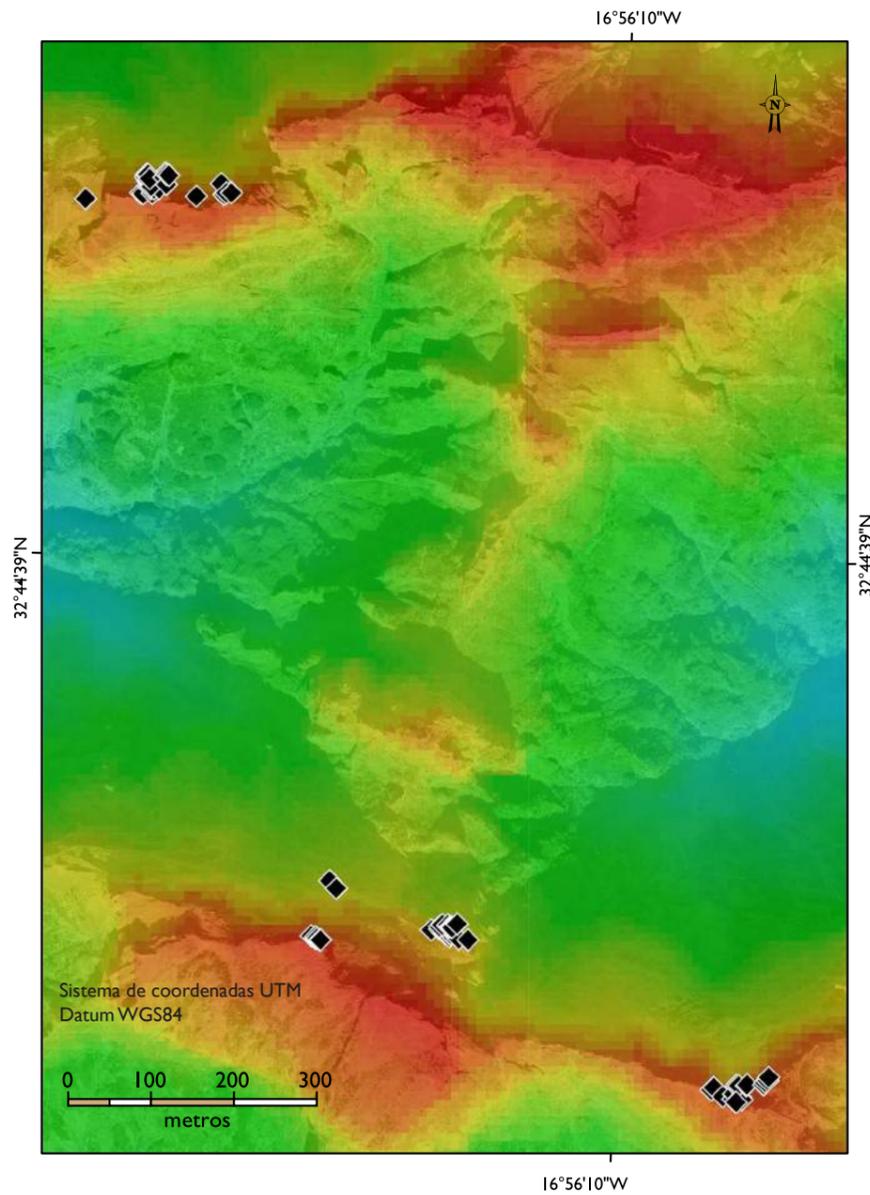
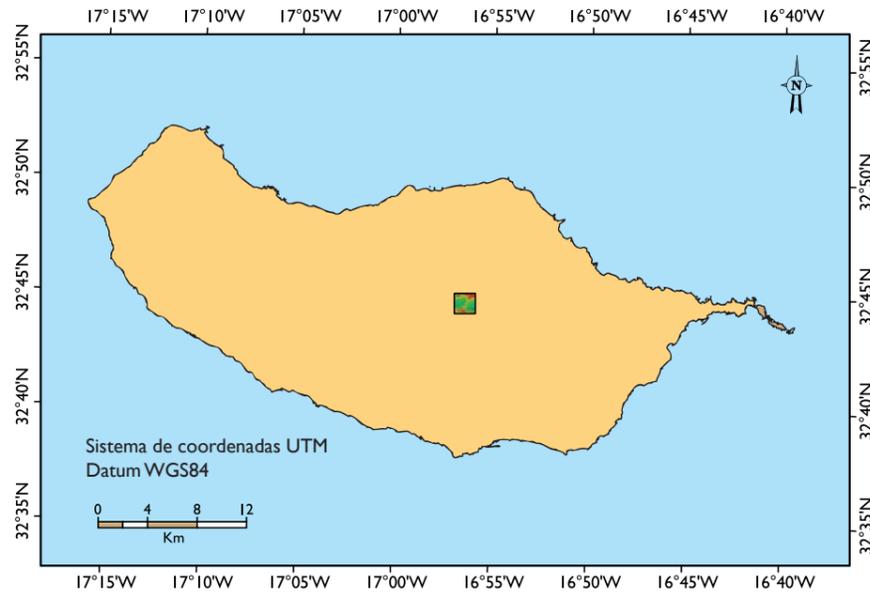


Figura 2.2.2
Detalhe da área de nidificação da freira-da-madeira no Maciço Montanhoso Oriental.

1011m 1850m
◆ ninhos de freira-da-madeira

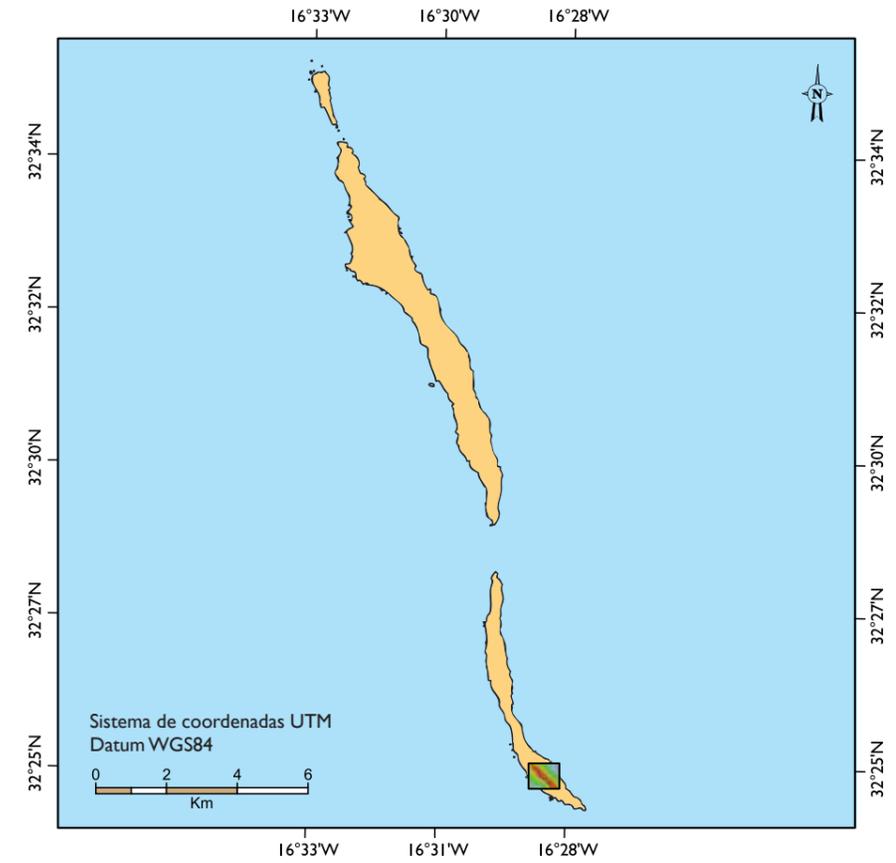


Figura 2.3.1
Imagem da Ilha do Bugio com a área de nidificação da freira-do-bugio assinalada.

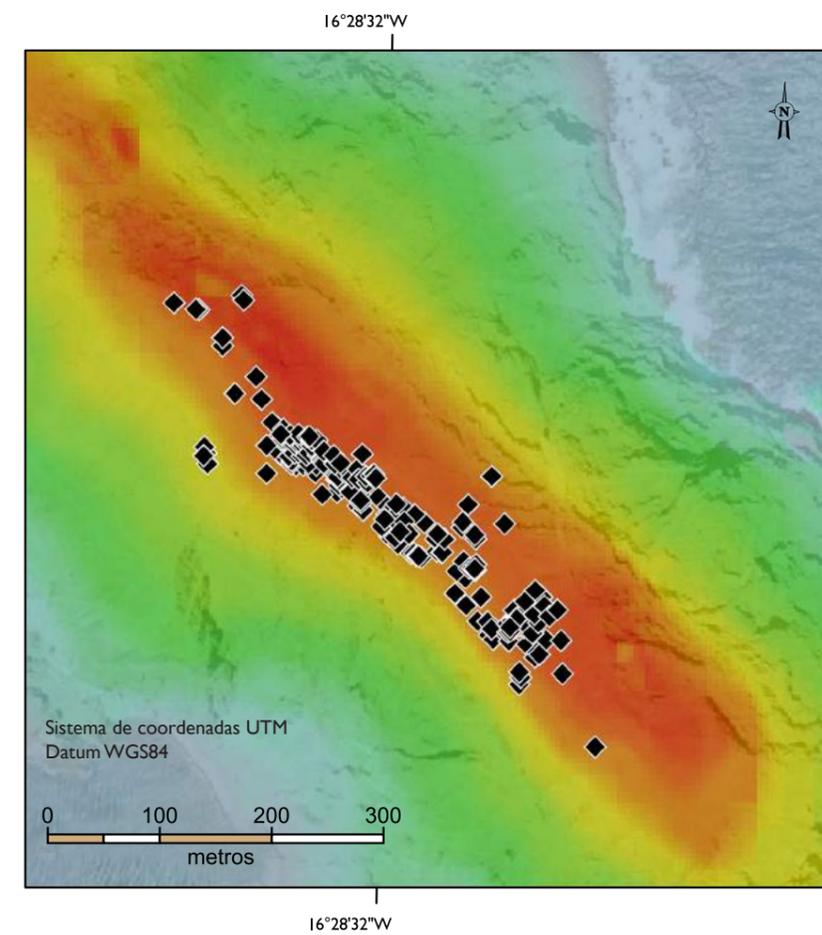


Figura 2.3.2
Detalhe da área de nidificação da freira-do-bugio no Planalto Sul do Bugio.

0m 364m
◆ ninhos de freira-do-bugio

Desde 2006, início do projecto SOS Freira do Bugio, a população de freira tem sido alvo de uma monitorização bastante intensiva ao longo das diferentes épocas de reprodução, cujo resultado aponta para uma evolução positiva ao nível da estimativa populacional, tendo sido estimada em 120 a 150 casais, e superior a 150 casais para 2007. Para o ano de 2008, 2009 e 2010, a taxa de ocupação dos ninhos e de posturas foi boa, estando a população actualmente estimada entre os 160 a 180 casais reprodutores (Menezes *et al.* 2010).

Esta estimativa populacional consideravelmente inferior à efectuada para 2001 (173 a 258 casais (Geraldes 2002)), não representa um real declínio da população, mas sim de uma acentuada melhoria na metodologia de verificação dos ninhos, nomeadamente através de um maior esforço de campo e da utilização de um “burrowscope” com infra vermelhos; desta forma foi possível eliminar alguns dos erros subjacentes às estimativas anteriores.

Estas espécies encontram-se incluídas no Anexo II da Convenção de Berna e no Anexo I da Directiva Aves, estando assim classificadas como espécies de interesse comunitário, requerendo a designação de ZPE (Zona de Protecção Especial) para a área de nidificação e alimentação, melhorando a sua conservação e obrigando a tomada de medidas que assegurem a sua sobrevivência.

Segundo Hazevoet (1994), a população de Cabo Verde encontra-se mais reduzida e restrita que no passado devido à erosão do solo, sendo que os indivíduos de *P. feae* nidificam no interior montanhoso das ilhas de Santo Antão, São Nicolau, Fogo e Santiago. Em 1998, Ratcliffe *et al.* (2000) realizaram uma expedição com o intuito de localizar as colónias reprodutoras de *P. feae* em Fogo, São Nicolau e Santo Antão e estimar o número de casais em cada uma destas ilhas. A população de São Nicolau foi estimada em 30 casais, a de Fogo em 80 casais e a de Santo Antão em 200 casais, sendo que nestas duas últimas ilhas a monitorização foi incompleta, sugerindo uma população superior à indicada. O que determina que a nível mundial a espécie apresente o estatuto de *Quase ameaçada* (Birdlife International 2006).



Figura 2.4
Detalhe da utilização do burrowscope.



2.4. Descrição da ave, ecologia e biologia

Numa primeira análise morfológica, as freiras assemelham-se a uma cagarra *Calonectris diomedea* ou a uma pardela-de-barrete *Puffinus gravis*, mas a principal característica diagnosticante é a face inferior das suas asas, quase totalmente negra (Mullarney *et al.* 2003). A parte superior das asas é cinzenta e exhibe um padrão carpal-ulnar escuro em forma de “M” (Patteson & Brinkley 2004). O seu abdómen é claro e a parte lateral do peito é cinzento deslavado. A face superior da cauda apresenta uma coloração cinza-pálida uniforme (Mullarney *et al.* 2003). No mar, não se conseguem distinguir as duas freiras, *P. madeira* e *P. deserta*, mas facilmente se distinguem das outras espécies que ocorrem no arquipélago da Madeira, devido à forma como voam (fazendo “V” pronunciados) e devido à coloração contrastante do seu dorso e abdómen (Oliveira & Menezes 2004). Devido à impossibilidade de as distinguir em voo de forma constante, nos trabalhos de identificação de *Pterodromas* no mar (ver capítulo seguinte) as mesmas não foram separadas, considerando-se como *Pterodroma* sp.

A distinção entre *P. feae* e *P. madeira* é principalmente uma questão de tamanho (Bannerman & Bannerman 1965), sendo que *P. feae* é maior (Warham 1990), com um peso na ordem dos 300 g, contrariamente a *P. madeira* que pesa somente cerca de 200 g. O bico também possui ligeiras diferenças, sendo maior e mais pesado em *P. feae*.

As várias espécies de *Pterodromas* apresentam o mesmo padrão no que se refere ao ciclo de vida. Sendo espécies marinhas pelágicas, passam grande parte da sua vida em mar aberto, cerca de seis meses por ano, para onde migram após o período reprodutor, que se inicia cerca de quatro a cinco anos após o seu nascimento. Estas aves regressam a terra para então iniciarem a sua fase de reprodução que dura sensivelmente os outros seis meses do ano. Assim, a época de reprodução das *Pterodromas*, onde se incluem as duas espécies nidificantes no arquipélago da Madeira, é caracterizada por três diferentes fases sendo a primeira fase – chegada à colónia, preparação do ninho, acasalamento, êxodo pré-postura e retorno à colónia, a segunda fase - postura e incubação e a terceira fase – eclosão e desenvolvimento dos juvenis.

Durante a primeira fase, desde a chegada à colónia e o retorno pré-postura, as colónias possuem uma composição maioritariamente masculina, uma vez que os machos retornam primeiro e passam mais tempo em terra que as suas companheiras. Enquanto aguardam as parceiras, os machos inspeccionam e limpam os ninhos, mantendo-se nas suas imediações. Segundo Warham (1990), este comportamento parece ter dois principais objectivos, a protecção dos ninhos e mostrar-se disponível para as fêmeas. Devido ao elevado gasto energético dispendido na sua construção, muitos ninhos são aproveitados durante vários anos, sendo feitos pequenos “consertos” anuais; mesmo assim, os ninhos que deixam de ser ocupados ficam disponíveis para outras aves.

A primeira fase da reprodução entre a chegada à colónia e a postura varia de espécie para espécie, sendo que as freiras-da-madeira e do bugio apresentam uma duração aproximada de 30 e 40 dias respectivamente (Menezes *et al.* 2008b).

Durante a época de reprodução, as aves encontram-se no mar ao longo do dia, regressando ao pôr-do-sol. Se não houver luar, na chegada à colónia as aves emitem chamamentos conspícuos tornando-se silenciosas com o luar. A saída dos ninhos para o mar efectua-se antes do nascer-do-sol e as aves deslocam-se silenciosamente para não serem detectadas (Menezes *com. pess.*).



2.4.1. A vida no mar

2.4.1.1 Caracterização do habitat

A região Macaronésica limita ao Sul com o arquipélago das Ilhas Canárias, este arquipélago encontra-se na zona de transição entre as águas costeiras e as oceânicas e tem um impacto directo nas outras regiões Sul da Macaronésia, como é o caso da Madeira e Cabo Verde (Mason *et al.* 2005). A plataforma continental Macaronésica é normalmente estreita, na ordem dos 10-100 km com orientação predominantemente Este-Oeste, e o resto dos fundos marinhos situam-se a profundidades elevadas, na ordem dos 1000 m aos 6000 m de profundidade. Vários fenómenos topográficos estão presentes nesta zona, como canhões e montes submarinos, possibilitando a criação de fenómenos de *upwelling* mais ou menos permanentes que terão implicações na produtividade e riqueza das águas subjacentes.

No que respeita à ilha da Madeira, a corrente predominante é a corrente das Ilhas Canárias (CaC), que é formada através duma rama da Corrente dos Açores (AC) que passa pelo Norte e nos arredores da ilha da Madeira. Esta corrente corre de forma paralela à plataforma continental Africana no sentido Norte-Sul e separa-se da mesma na região de Cabo Blanco (21°N) virando para o sentido Este-Oeste em direcção a Cabo Verde.

Como resultado do relevo dos fundos marinhos e das correntes predominantes, existem na região Macaronésica diversos fenómenos hidrográficos importantes, como são a formação de *eddies* e de *upwellings*, ligados estes últimos à presença de montes submarinos (Mason *et al.* 2005).

2.4.1.2 Alimentação

Imber *et al.* (1995), efectuaram um estudo com três espécies diferentes de *Pterodroma*, *P. neglecta*, *P. heraldica* e *P. ultima*, nas Ilhas Pitcairn. Através da análise de regurgitações, detectaram os constituintes da sua dieta: cefalópodes, pertencentes a vinte e duas espécies (presentes em 86-92% das amostras), peixes de, pelo menos, quatro famílias diferentes (presentes em 24-41% das amostras), crustáceos (presentes em 10-38% das amostras), insectos (presentes em 59-66% das amostras), celenterados e tunicados (presentes em 0-7% das amostras). Foram ainda encontrados em alguns animais, vestígios de restos de órgãos de cetáceos ou tubarões, plásticos e pedra-pomes. Como a maioria das regurgitações foi recolhida a partir de juvenis (cerca de 93%), uma parte considerável das amostras continha óleo estomacal, derivado de todos os componentes alimentares fornecidos pelos progenitores (Imber *et al.* 1995).

No que diz respeito à freira-do-bugio, a sua alimentação também é constituída por cefalópodes, peixes, crustáceos entre outros, à semelhança das espécies atrás mencionadas. Um trabalho em curso sobre a dieta desta espécie mostra que a sua alimentação apresenta uma grande predominância de cefalópodes em relação a outros grupos marinhos (Menezes, dados não publicados). Relativamente à freira-da-madeira, até à data não foram efectuadas análises da dieta desta espécie que nos permita conhecer com mais detalhe os seus hábitos alimentares.



Tabela 1.1

Resumo do número total de dados recolhidos nos embarques realizados, em cada ano, durante os Projectos LIFE IBAs Marinhas (2004 a 2008) e SOS Freira do Bugio (2006 a 2010).

Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL
Nº total de aves observadas	7.430	6.368	20.908	11.852	36.738	17.919	101.215
Nº de espécies de aves observadas	35	33	36	23	21	23	65
Distância percorrida (km)	2.707	8.131	8.934	4.132	4.652	3.241	31.797
Área (km ²)	812	2.444	2.680	1.298	1.396	972	9.602
Nº horas de observação	182	479	597	337	386	262	2.243
Embarcações utilizadas	7	7	8	12	6	4	23

2.4.1.3 Censos marinhos na ZEE Madeirense

Os censos marinhos constituíram uma parte fundamental do Projecto LIFE SOS Freira do Bugio e permitiram recolher uma enorme quantidade de dados ornitológicos na área marinha envolvente às Desertas. Considerando a elevada mobilidade das espécies de freiras nidificantes na Madeira, procurou-se abranger a maior extensão possível da Zona Económica Exclusiva da Madeira (ZEE). Esta área ocupa uma extensão de 454.000 km² e encontra-se delimitada pelas coordenadas 36°26'N a Norte, 29°14'N a Sul, 21°13'W a Oeste e 12°30'W a Este.

Com o objectivo de conseguir o máximo número de horas de mar possíveis, a equipa do Projecto decidiu utilizar diversas embarcações, públicas e privadas. Para tal fim, foram assinados protocolos de colaboração com as instituições proprietárias de embarcações que permitiram atingir um número de horas de trabalho claramente superior ao inicialmente previsto.

Os censos foram realizados durante todos os meses do ano, embora fosse feito um esforço suplementar durante a época de nidificação da freira-do-bugio. No entanto, devido à dificuldade de distinguir a freira-da-madeira e a freira-do-bugio em voo no mar, todas as observações destas espécies foram consideradas como *Pterodroma* sp.

A repetição dos transectos seleccionados permitiu a obtenção de séries temporais robustas para posterior análise da distribuição espaço-temporal das aves marinhas. A realização dos censos dependeu de vários factores, nomeadamente da disponibilidade de embarcações, condições meteorológicas e disponibilidade de observadores.

Os censos marinhos foram baseados na metodologia de Tasker *et al.* (1984), com as modificações recomendadas pelo *European Seabirds at Sea Group* (ESAS) (Camphuysen & Garthe 2004). Esta metodologia já foi utilizada com êxito no Projecto LIFE IBAs Marinhas 2004-2008 (LIFE04NAT/PT/000213) e é também a recomendada pela *BirdLife International* para a identificação de IBAs Marinhas (*BirdLife International*, Lascelles (Ed), 2010). Segundo o definido por Tasker *et al.* (1984), os dados são



recolhidos em unidades de transecto definidas por um determinado período de tempo (normalmente de 5-10 minutos) e são expressos em densidades (Aves/Km²). Todas as aves em contacto com a água, que se encontrem dentro do transecto pré-definido são contabilizadas. As aves em voo são contabilizadas pela realização de *snapshot*³ regulares, de forma a não sobreavaliar a sua densidade.

Para uma utilização correcta da metodologia ESAS a presença das aves marinhas não deve ser condicionada pela presença da embarcação do observador, pelo que se optou por evitar a realização de censos em embarcações de pesca. Os censos foram efectuados sobretudo nas embarcações da Marinha Portuguesa, do Instituto Hidrográfico, de entidades públicas locais (Serviço do Parque Natural da Madeira e Museu da Baleia), de empresas marítimo-turísticas e no *ferry-boat* da Porto Santo Line que faz as conexões entre as ilhas da Madeira e Porto Santo.

O esforço de amostragem realizado desde 2005 traduziu-se em cerca de 32.000 km percorridos, cobrindo uma área de aproximadamente 9.500 km² (ver Figuras 2.5 e 2.6) no total. Estes valores contabilizam também o período de 2005-2006, correspondente aos censos efectuados no âmbito do Projecto LIFE IBAs Marinhas (em 2005 e 2006 foram percorridos cerca de 11.000 km e uma área de 3.250 km²).

O ano em que se verificou maior recolha de dados através de censos marinhos foi em 2007, o que corresponde ao período de sobreposição entre os dois projectos LIFE (IBAs Marinhas e SOS Freira do Bugio). Embora com valores mais reduzidos relativamente aos três primeiros anos, em 2008 e 2009 o esforço de amostragem foi semelhante, sendo que no último ano, o número de aves registado tenha sido muito superior (cerca de três vezes mais). Os valores para 2010 referem-se apenas até ao mês de Agosto, o que se reflecte na diminuição da área percorrida e no número de horas de observação.

³ Um *snapshot* é uma contagem pontual instantânea das aves presentes numa área determinada num dado momento. O nome *snapshot* tem origem na semelhança do método com a de uma fotografia tirada à área de contagem num momento preciso.

Figura 2.5.1
Mapa geral da ZEE
Madeirense, com os
censos visuais efectuados
no âmbito dos dois
Projectos LIFE (Maio 2005
- Agosto 2010).

Figura 2.5.2
Detalhe dos censos
visuais efectuados na
área envolvente às ilhas
da Madeira, Porto Santo
e Desertas (Maio 2005
- Agosto 2010).

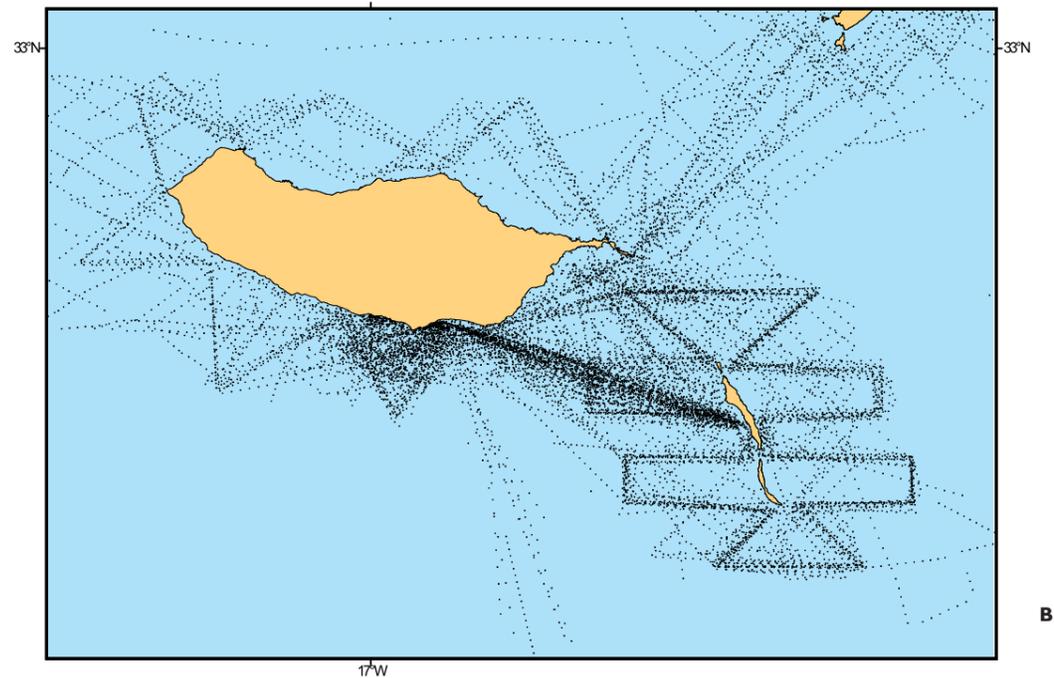
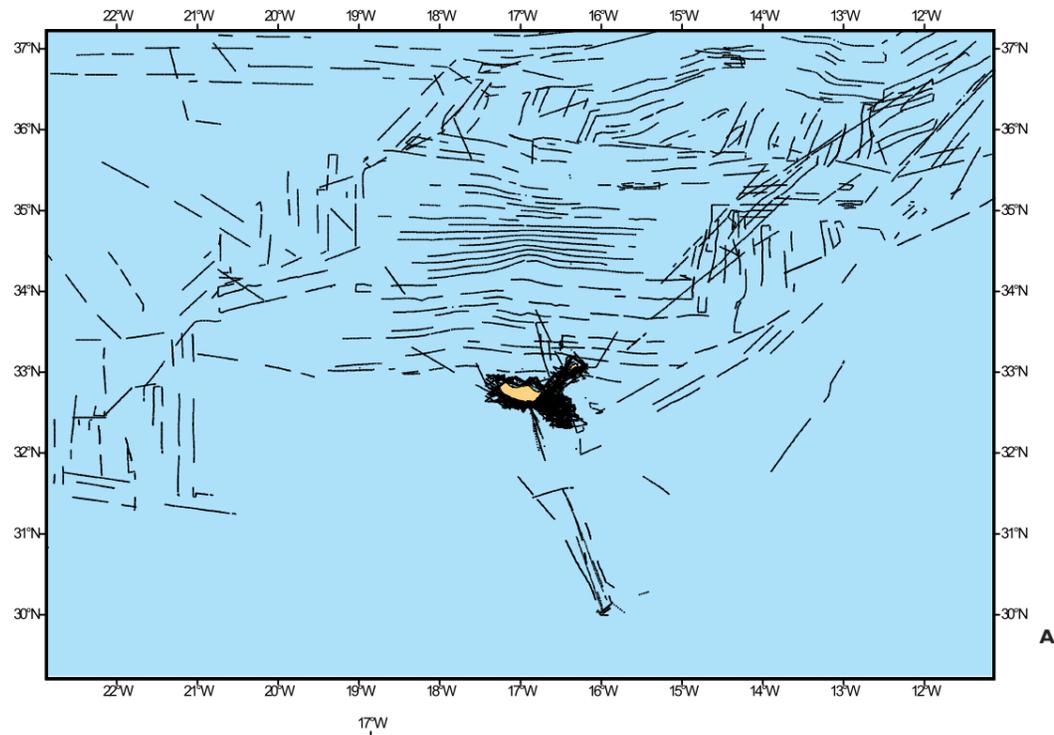
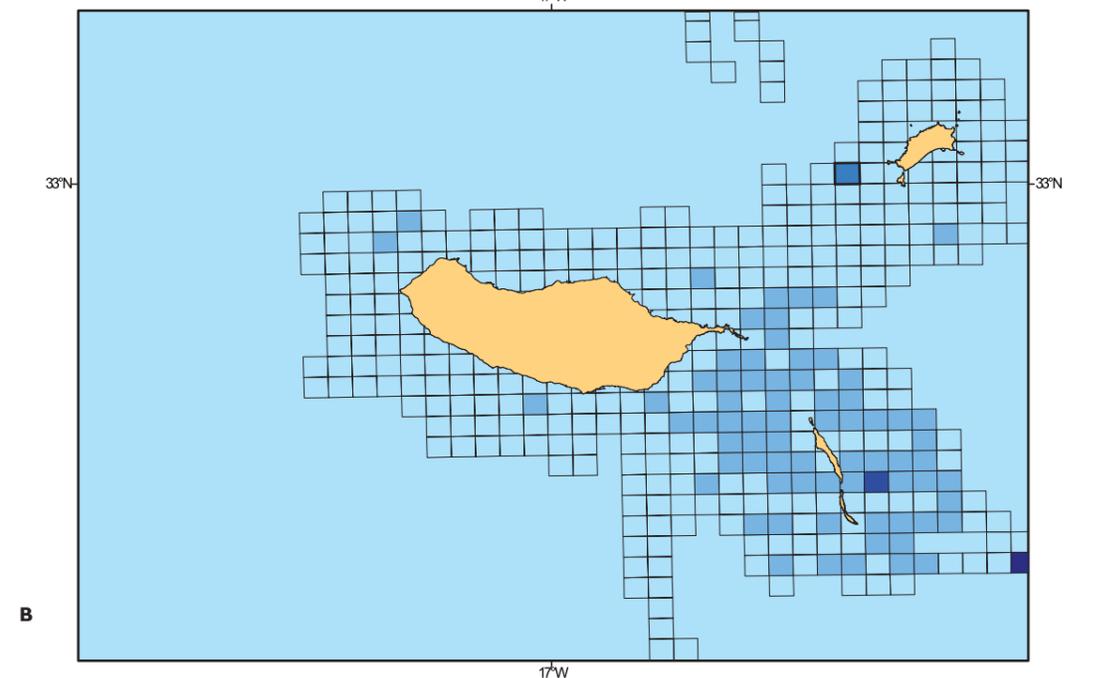
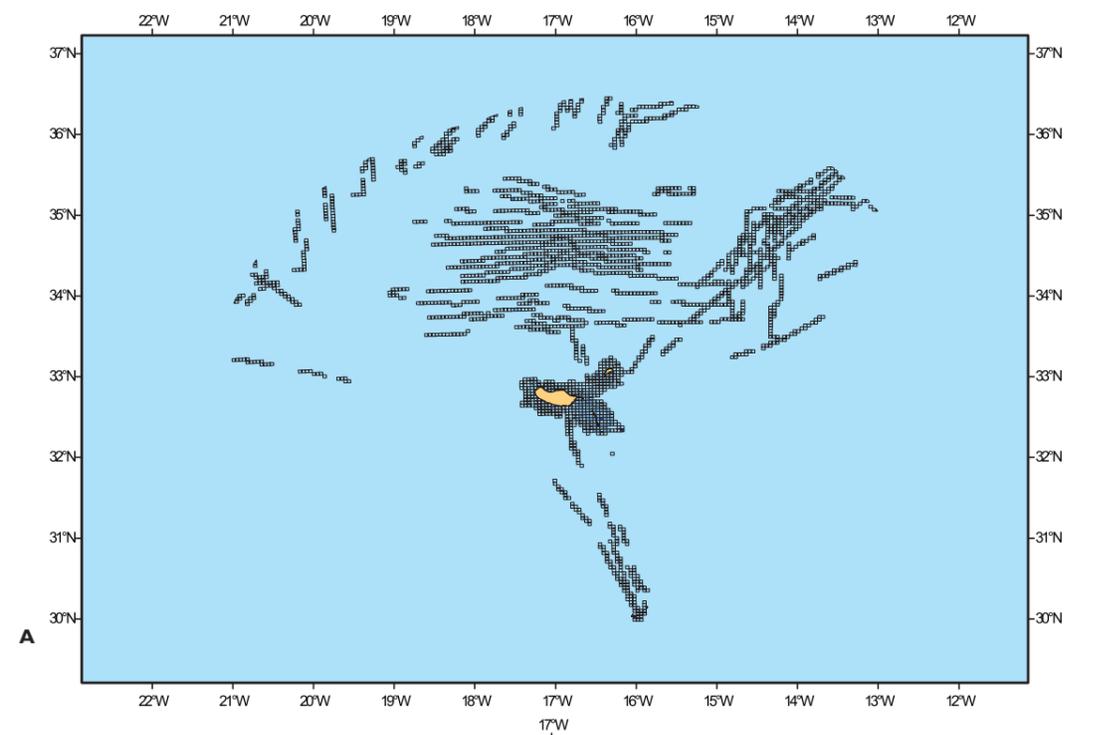


Figura 2.6.1
Mapa de distribuição e
densidade das freiras,
durante o período
reprodutivo da freira-do-
bugio, para toda a ZEE
Madeirense (2005-2010).

Figura 2.6.2
Mapa de distribuição e
densidade das freiras,
durante o período
reprodutivo da freira-do-
bugio, na área envolvente
às ilhas da Madeira, Porto
Santo e Desertas.

Pterodroma sp. Jun a Dez
Nº Aves/Km²

- 0
- <1
- 1-2
- 2-3
- 3-4

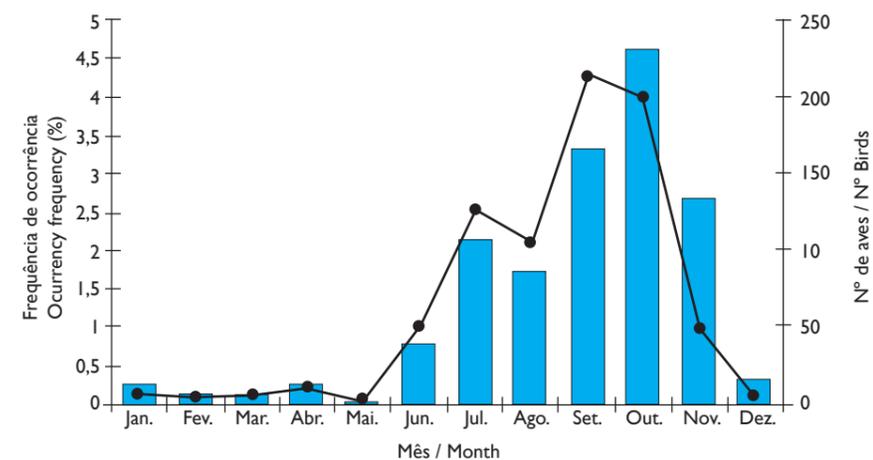




O mapa de distribuição da página anterior mostra que as freiras se concentram em redor das ilhas Desertas, até áreas a cerca de 30 Km do Bugio, embora existam registos de aves a distâncias muito superiores. Os locais com densidade mais elevada foram registados a Sudeste do Bugio (3-4 aves/ Km²) e na costa Leste das Desertas, entre a Deserta Grande e o Bugio (2-3 aves/ Km²). Foram ainda efectuados diversos registos a Norte da Madeira e nas proximidades do Porto Santo, destacando-se a quadrícula a Oeste do Porto Santo, onde se registou uma densidade entre 1 a 2 aves/ Km².

A informação sobre os movimentos das aves marinhas no mar ainda é escassa. Com base nos censos marinhos desenvolvidos no âmbito do Projecto LIFE IBAs Marinhas e do Projecto LIFE SOS Freira do Bugio, foi possível recolher informação sobre as áreas de distribuição e movimentos sazonais das espécies que nidificam no arquipélago da Madeira.

Com o objectivo de perceber melhor a ocorrência e distribuição sazonal das freiras na ZEE Madeirense, apresenta-se o gráfico de ocorrência onde se indica a percentagem de unidades de observação em que a espécie foi registada, bem como o número de aves observadas correspondente (Ver Figura 2.7). Nos anexos são também apresentados gráficos referentes a outras espécies de aves registadas ao longo dos censos marinhos.



■ Frequência de Ocorrência
● Nº aves

Figura 2.7
Frequência de ocorrência das freiras *Pterodroma* sp., ao longo dos meses do ano.

O gráfico exposto acima expressa a variação entre a época de nidificação da freira-da-madeira e da freira-do-bugio. A primeira está presente na ilha da Madeira entre Março e Outubro e a segunda inicia as suas visitas à colónia em Junho e a maior parte dos juvenis abandonam os ninhos em Dezembro. O valor registado em Outubro reflecte a presença dos juvenis de freira-da-madeira que saem dos ninhos por esta altura e a grande actividade da freira-do-bugio no mar, para alimentação das suas crias.

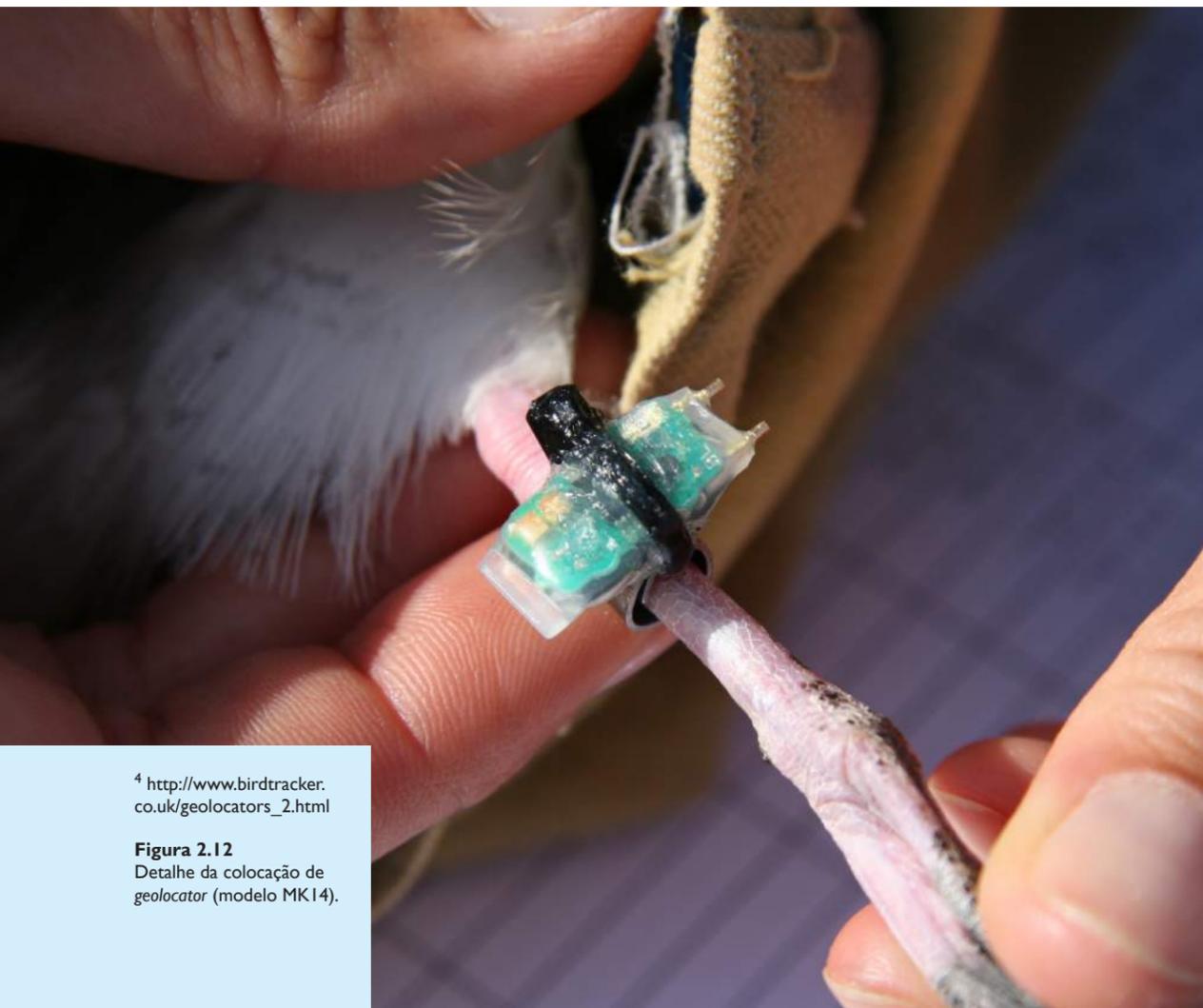


2.4.1.4 Seguimento individual de *Pterodroma deserta*

Conhecer o comportamento e distribuição das aves marinhas requer a utilização de dispositivos electrónicos (também conhecidos como *data-loggers*) colocados nas aves que permitam identificar, de forma directa (p.e. através de um servidor Web) ou diferida (ou seja, os dados são recolhidos após o regresso da ave e a sua recaptura) o comportamento e as áreas principais de alimentação ou repouso destas espécies em alto mar.

No caso específico da freira-do-bugio, com um peso aproximado de 300 g, o tipo de dispositivos de seguimento individual (ou *tracking*) disponíveis é muito limitado, e isto é assim porque o seu peso não pode representar mais do que 3 % do peso da ave (Phillips *et al.* 2003). Uma descrição detalhada dos diferentes tipos de *data-loggers* usados no seguimento individual de aves marinhas pode ser consultada em (BirdLife International, Lascelles (Ed), 2010; Ramírez *et al.* 2008). Do conjunto de dispositivos existente no mercado, tornou-se necessário encontrar um equilíbrio entre o tipo de dados fornecidos pelos mesmos e a ecologia e características da ave estudada. No caso da freira-do-bugio, e tendo em conta que se trata da primeira experiência de seguimento individual da espécie, a comissão científica do Projecto escolheu os *Geolocators* (*gls*), e dentro destes o modelo MK14⁴. Este aparelho (ver Figura 2.8) apresenta dimensões muito reduzidas e um peso de 1,5 g, pelo que foi considerado o ideal de forma a minimizar qualquer possível alteração do comportamento da espécie. O modelo MK14 recolhe a posição da ave duas vezes por dia através da análise da duração das horas de luz. São também recolhidos dados da salinidade da água quando a ave se encontra no mar (Phillips *et al.* 2004).

No total, e durante o período 2007-2009 foram colocados 21 *geolocators* em 14 aves diferentes. Destes 21, 16 foram recuperados fornecendo dados da distribuição e comportamento da espécie.



⁴ http://www.birdtracker.co.uk/geolocators_2.html

Figura 2.12
Detalhe da colocação de *geolocator* (modelo MK14).

Todas as aves foram capturadas durante o período de entrada ou saída dos seus ninhos. A colocação dos *gls* foi realizada em equipas de duas pessoas e nunca demorou mais de 5 minutos, minimizando assim o stress que o manuseamento pudesse ocasionar nas aves. Paralelamente à colocação dos *gls*, foram tomadas medidas biométricas das aves estudadas, incluindo o peso antes e depois da recuperação do *data-logger*.

Com o objectivo de minimizar ao máximo o manuseamento das aves durante a sua época de reprodução, a equipa do Projecto decidiu marcar as aves sempre nas semanas prévias à incubação. Depois de marcadas, as aves não voltaram a ser capturadas até a época (ano) seguinte, novamente durante as semanas prévias à incubação. Uma vez recuperado o *data-logger*, os dados foram analisados em conjunto pela SPEA e o *British Antarctic Survey* (BAS). Para realizar a análise, os registos de posição de cada ave foi dividido em dois períodos: reprodução e invernada. Considerou-se o período de reprodução aquele compreendido entre Junho e Novembro de cada ano, enquanto que o de invernada correspondeu aos meses de Dezembro a Maio. A divisão dos percursos das aves em apenas duas épocas constitui apenas uma primeira análise, que será posteriormente melhorada em futuras publicações científicas.

Para analisar o conjunto de dados obtidos recorreu-se à análise de *kernel*, de forma a escolher as áreas de maior importância para a espécie. Os estimadores de densidade tipo *kernel* atribuem uma forma específica a cada localização da ave, e a soma destas formas/polígonos cria uma medida da abundância, que é representada como a densidade/probabilidade de ocorrência desse ponto no espaço. Assim, as áreas mais importantes identificadas através dos *kernels* são aquelas que têm um menor valor de densidade, ou seja, um contorno de 5% indica que 5% das localizações registadas estão concentradas numa área restrita muito utilizada pela ave. No caso concreto deste estudo, e seguindo as propostas indicadas pela BirdLife International (BirdLife International 2004), optamos por usar os contornos de 95% e 50% de densidade na análise de *kernel* para representar as áreas de uso activo e áreas principais de utilização, respectivamente.

Tendo em conta que os dados provenientes da aplicação de *gls* têm normalmente um erro entre 186 ± 114 km (Phillips *et al.* 2004) e 202 ± 171 km (Shaffer *et al.* 2005), utilizou-se um *smoothing factor*⁵ de 200 km (BirdLife International 2004). As densidades obtidas a partir do seguimento individual com *geolocators* da freira-do-bugio foram estimadas a partir do contorno efectuado sobre cada observação (usando a ferramenta Animal Movement v2.04 para ArcView 3.2 de Hooge e Eichenlaug (1997)). Utilizou-se uma projecção *Alberts Equal Area Conic* por permitir controlar simultaneamente para distância e área (Pinaud & Weimerskirch 2005).



⁵ O *smoothing factor* é provavelmente o parâmetro com maior influência na elaboração de *kernels*. Este factor pode evidenciar (ou não) as principais áreas obtidas. De forma geral, quanto maior seja este valor maior serão os contornos que envolvem cada uma das localizações obtidas através dos *geolocators* (para mais detalhes consultar Silverman *et al.* 1986).



A análise dos pontos de localização das aves no mar obtidos através do uso de *geolocators* foi apenas uma das ferramentas usadas para identificar as áreas importantes para as aves no mar. Paralelamente à realização de censos marinhos (ver Capítulo anterior), foram também recolhidas diversas variáveis ambientais marinhas. A análise destas variáveis permite confirmar se as áreas de concentração ou de migração mais usadas pelas aves marinhas são mais ou menos constantes, e sobretudo, se este tipo de localizações poderão ou não, serem estáveis no tempo, como consequência da presença de determinadas características oceanográficas que favoreçam a presença de alimento para as freiras da Madeira.

Ao longo deste Projecto foram analisadas principalmente as seguintes variáveis: temperatura superficial do mar (SST), concentração de clorofila *a* (chl-*a*) e profundidade. Os ficheiros de chl-*a* e SST foram descarregados como produtos HDF⁶. Estes valores foram obtidos como médias mensais numa resolução de 4 km². Os dados relativos à profundidade marinha na área de distribuição da espécie foram obtidos através do produto ETOPO 1⁷, com uma resolução de 1 km. Todos estes dados foram transformados em *rasters* através da ferramenta Marine Geospatial Ecology Tools (GEOECO)⁸ para ArcGIS v9.3.

⁶ <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>

⁷ <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html>

⁸ <http://code.env.duke.edu/projects/mget>



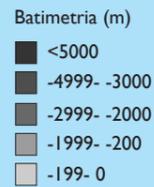
Embora os resultados obtidos através da análise do seguimento individual da freira-do-bugio ainda estejam numa fase preliminar, podemos avançar já nesta publicação algumas das principais conclusões obtidas após três anos de estudo:

Áreas de distribuição no alto mar:

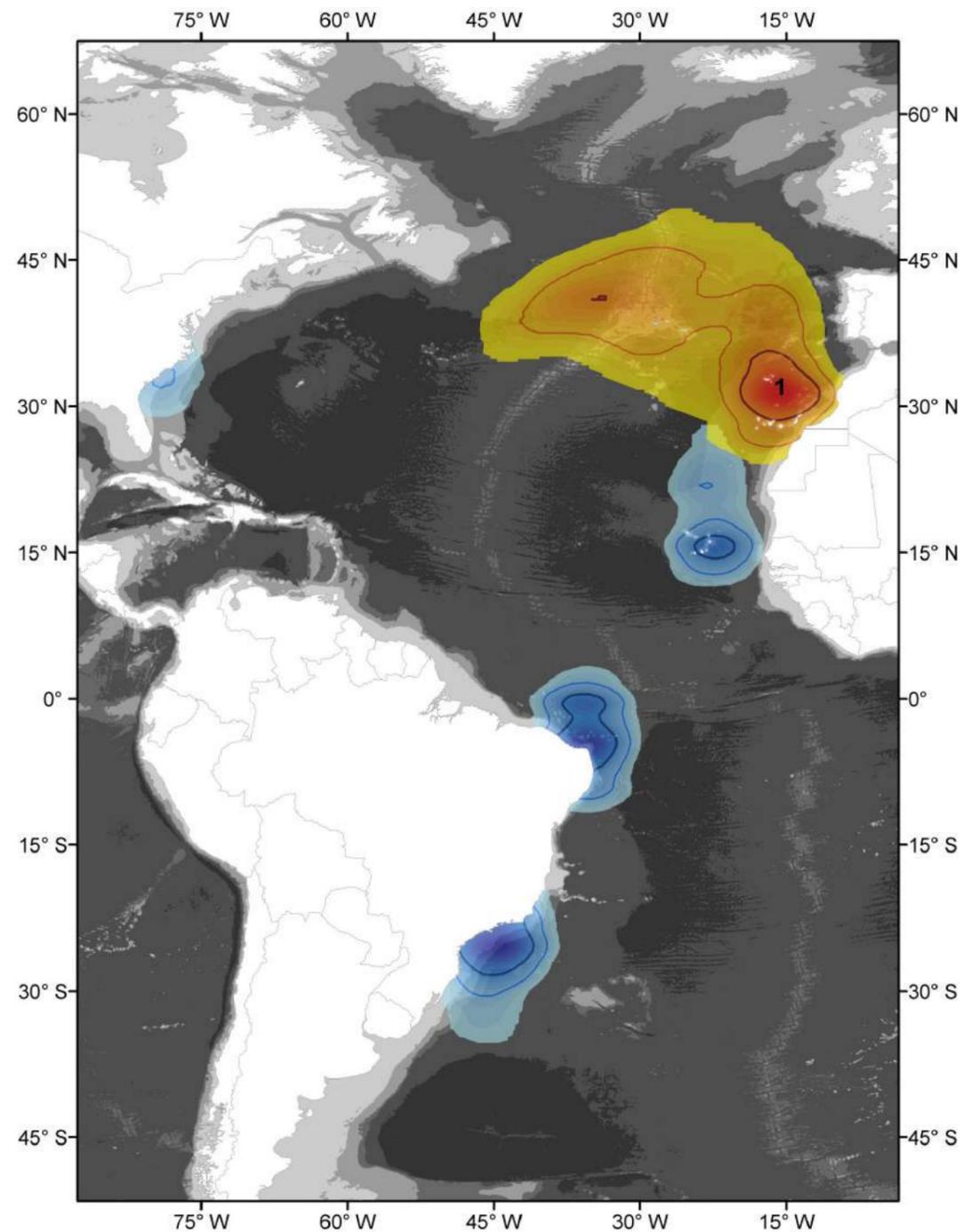
Tal como acontece com outras espécies de aves pertencentes à família dos *Procellariidae*, a freira-do-bugio apresenta uma distribuição muito diferenciada em função da época do ano. Durante a época de reprodução, todas as aves marcadas realizaram viagens longas nas semanas prévias à colocação do ovo no ninho, em viagens que normalmente demoraram 21 ± 8 dias; este é o período conhecido como êxodo pré-postura, ou *pre-laying exodus*. Após a colocação do ovo e até ao final da alimentação das crias, as aves marcadas cobriram uma vasta área oceânica na procura de alimento para as suas crias e para elas próprias. Na procura de alimento estenderam a sua área de prospecção até à costa Africana (883 km para Sul e 754 km para Este) e deslocaram-se até à região dos Açores (2.042 km para Norte) e mesmo até próximo da área nerítica da plataforma continental Americana (2.872 km para Oeste; Figura 2.9). Esta distribuição da espécie no Atlântico Norte é coincidente em larga medida com a de outras espécies de aves marinhas de maior porte, como a cagarra. As populações reprodutoras no arquipélago da Madeira desta última espécie, também procuram alimento frequentemente na costa Africana e Norte dos Açores durante a reprodução (Paiva *et al.* 2010). Fora da época de reprodução (i.e. durante a invernada), alguns indivíduos da população de cagarra das Selvagens, procuram alimento e mantêm-se na área próxima da plataforma continental Americana (Dias *et al.* 2010).

Logo após o período de nidificação, as freiras apresentaram um padrão de distribuição novamente coincidente com algumas outras espécies de aves marinhas Macaronésicas; assim, realizaram viagens longas, com diversas paragens, num percurso que as levou a quatro zonas principais de invernada da espécie: 1) Arquipélago de Cabo Verde e área marinha envolvente a Norte do arquipélago; 2) Nordeste Brasileiro, nomeadamente a área compreendida entre a plataforma continental da província do Rio Grande do Norte e ilha Fernando de Noronha; 3) Corrente marinha do Brasil, nomeadamente a plataforma continental das províncias de Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná; 4) Vale Beaufort, plataforma continental localizada nos estados de North Carolina, Georgina e South Carolina dos Estados Unidos de América.

Destas 4 áreas descritas, apenas a área identificada ao redor do arquipélago de Cabo Verde constitui uma área de águas profundas, mais oceânica no sentido estrito, sem relação directa com a plataforma continental Africana, sendo que as três restantes, todas elas Americanas, são zonas neríticas de batimetria muito menos acentuada (Figura 2.9).

**Figura 2.9**

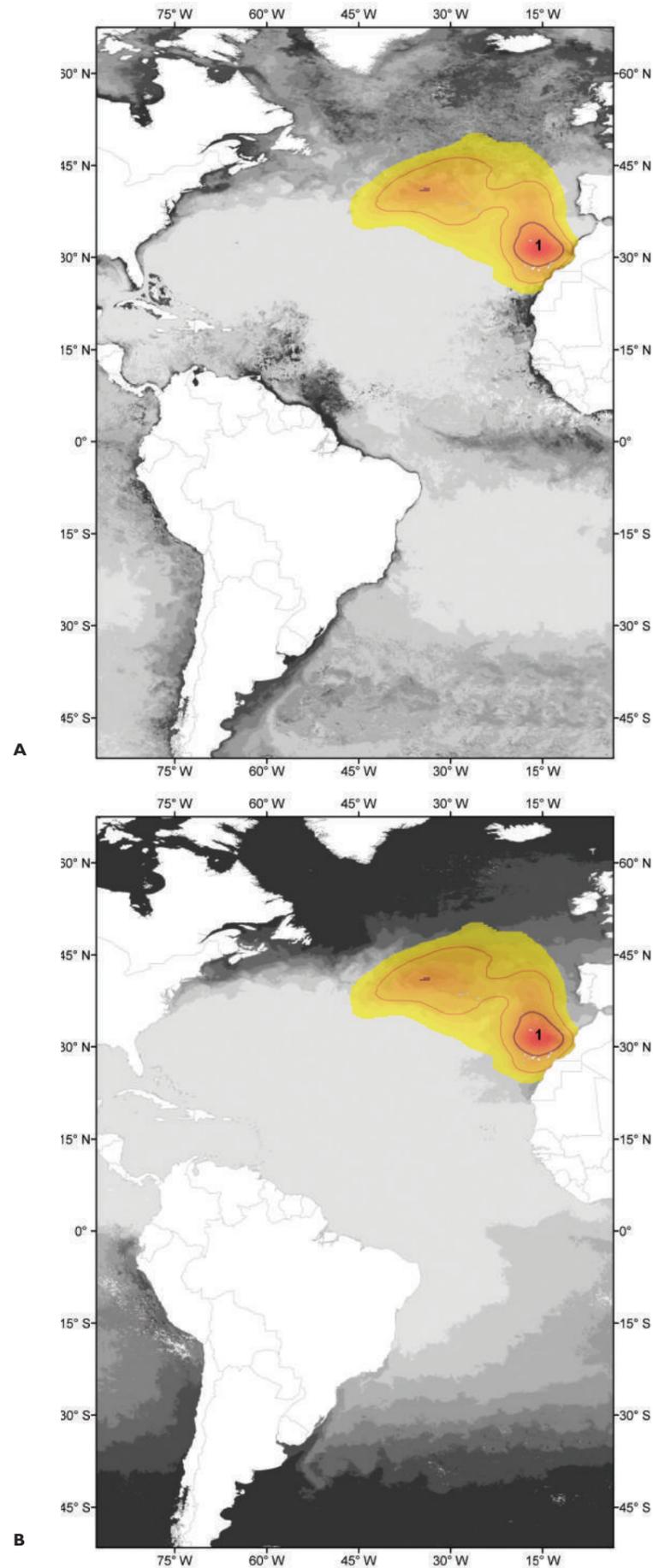
Principais áreas de distribuição de freira-do-bugio durante a época de invernada (azul) e período reprodutor (vermelho) em relação à profundidade do fundo marinho (batimetria). Contorno máximo de kernel – 95% (precisão de 5%); linha ténue – kernel de 75% das localizações; linha acentuada – kernel de 50% das localizações. 1 – Colónia de reprodução (Bugio).



Embora mais análises sejam necessárias para aprofundar com detalhe os possíveis motivos que levam a espécie a escolher uma determinada área marinha, o cruzamento dos dados de presença da espécie com variáveis ambientais como a temperatura superficial do mar (SST) e a concentração de clorofila *a* (chl-*a*) permite tirar algumas conclusões interessantes: 1) Ao longo da época de reprodução, (ver Figura 2.14) todas as aves marcadas permaneceram numa área situada ao redor da sua colónia de nidificação, mas com preferência a visitar zonas situadas mais a Norte e a Oeste do Bugio, isto é, áreas com menor temperatura superficial e maior concentração de chl-*a*. Estas águas, apesar de mais profundas (i.e. potencialmente com menor disponibilidade de presas) que aquelas localizadas em redor do arquipélago da Madeira, parecem ser mais produtivas que a zona próxima da colónia de nidificação. É de destacar também a relativamente baixa presença de freiras em zonas produtivas situadas ao longo da costa continental Africana, ao contrário do que tem sido identificado para outras espécies de aves marinhas nidificantes neste arquipélago, como a cagarra (Paiva *et al.* 2010); 2) Durante a época de migração (ver Figura 2.11), existe novamente uma preferência por zonas de maior concentração de chl-*a*, e portanto de maior produtividade, mas não existe um claro padrão de preferência relativo à temperatura superficial do mar. Algumas das áreas de preferência invernada são no entanto, coincidentes com as escolhidas por outras espécies de aves marinhas macaronésicas, como a cagarra (Gonzalez-Solis *et al.* 2007; Dias *et al.* 2010) embora novamente não parecem apresentar uma clara preferência pelas zonas neríticas existentes ao longo da costa ocidental Africana ligada à corrente das Canárias. A localização de várias aves numa zona de invernada situada na costa Sul-Este dos Estados Unidos é também uma novidade.



No geral, as quatro zonas principais de Invernada parecem situar-se em regiões onde o esforço de pesca, e logo potencial risco de morte por *bycatch*, varia sazonalmente. Assim sendo, na época de Invernada, o esforço de pesca na área mais a Sul na costa Brasileira parece ser mais intenso que mais a Norte, muito embora, ambas as áreas apresentem um esforço de pesca considerável (Bugoni *et al.* 2008). Relativamente às outras duas áreas, a zona localizada na costa Africana parece ter um historial de maior esforço de pesca que a zona do Vale Beaufort (Lewison *et al.* 2005). No geral, todas estas quatro regiões de invernada, poderão representar um risco potencial para a sobrevivência da espécie, quer de forma directa (i.e. morte por *bycatch*) como indirecta (i.e. competição por recursos com a frota pesqueira) (Tasker *et al.* 2000).



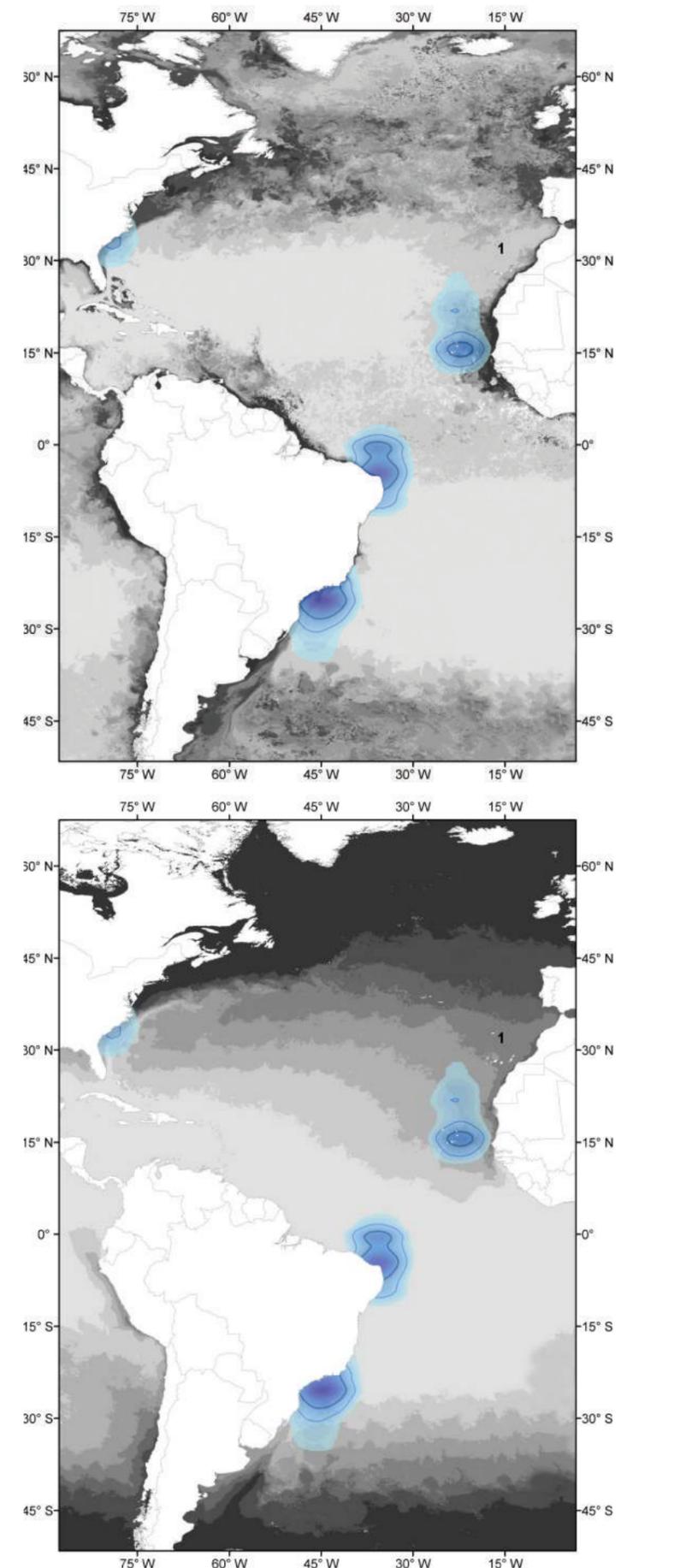
A Chl-a (mg/m³)

- < 0.10
- 0.11 - 0.20
- 0.21 - 0.30
- 0.31 - 0.50
- 0.51 - 0.80
- 0.81 - 1.00
- 1.01 - 3.00
- > 3.01

B SST (°C)

- < 12.0
- 12.1 - 15.0
- 15.1 - 17.0
- 17.1 - 19.0
- 19.1 - 21.0
- 21.1 - 23.0
- 23.1 - 25.0
- > 25.1

Figura 2.10
Principais áreas de distribuição de freira-dobugio durante a época de reprodução em relação à média da concentração de clorofila (Chl-a, mg/m³; cima) e média da temperatura da superfície do mar (SST, °C; baixo), entre 2007 e 2010. Contorno máximo de kernel – 95% (precisão de 5%); linha ténue – kernel de 75% das localizações; linha acentuada – kernel de 50% das localizações. 1 – Colónia de reprodução (Bugio).



A Chl-a (mg/m³)

- < 0.10
- 0.11 - 0.20
- 0.21 - 0.30
- 0.31 - 0.50
- 0.51 - 0.80
- 0.81 - 1.00
- 1.01 - 3.00
- > 3.01

B SST (°C)

- < 12.0
- 12.1 - 15.0
- 15.1 - 17.0
- 17.1 - 19.0
- 19.1 - 21.0
- 21.1 - 23.0
- 23.1 - 25.0
- > 25.1

Figura 2.11
Principais áreas de distribuição de freira-dobugio durante a época de invernada em relação à média da concentração de clorofila (Chl-a, mg/m³; cima) e média da temperatura da superfície do mar (SST, °C; baixo), entre 2007 e 2010. Contorno máximo de kernel – 95% (precisão de 5%); linha ténue – kernel de 75% das localizações; linha acentuada – kernel de 50% das localizações. 1 – Colónia de reprodução (Bugio).



Os dados recolhidos através da realização de censos marinhos, no âmbito de dois projectos LIFE, analisados de forma conjunta com os obtidos através do seguimento individual desta espécie constituem sem dúvida a melhor caracterização ornitológica marinha realizada até à data no arquipélago da Madeira. Estes dados, apenas mostrados de forma resumida nesta publicação, vêm reforçar as IBAs marinhas já identificadas em 2008 (Ramírez *et al.* 2008) pela SPEA. A IBA PTM16, identificada previamente, poderá no futuro ser complementada com outras IBAs marinhas *offshore* delimitadas através da análise detalhada dos percursos obtidos com *geolocators* e a modelação estatística dos dados de distribuição obtidos nos censos marinhos. Embora a análise estatística dos censos marinhos estar praticamente fechada, os dados obtidos através dos *geolocators* encontram-se neste momento em fase de análise e portanto é ainda cedo para realizar uma nova proposta de alargamento ou definição de novas IBAs marinhas na Madeira.

A designação das IBAs marinhas constitui um importante passo na protecção da gestão e conservação do meio marinho. É imprescindível manter a gestão destas áreas e trabalhar em plataformas conjuntas com outras entidades que permitam uma partilha de conhecimentos pluridisciplinares, de forma a identificar as principais ameaças às aves marinhas e seus habitats, bem como as formas de gestão mais eficazes para cada área/ espécie marinha.

É também essencial manter uma avaliação contínua das espécies de aves marinhas presentes na IBA e de uma forma geral no arquipélago da Madeira, em termos da evolução das suas populações. A realização regular de censos marinhos e de seguimento individual de aves incrementará a amostra utilizada nestes estudos e aumentará a representatividade do esforço efectuado, em relação ao tamanho das suas populações.



2.4.2.A vida em terra

2.4.2.1 Habitat de nidificação

A freira-da-madeira tem uma área de nidificação restrita ao Maciço Montanhoso Oriental da Ilha da Madeira, entre o Pico do Areeiro e o Pico Ruivo. As reduzidas colónias conhecidas estão localizadas em pequenos patamares de difícil acesso, localizados acima dos 1600 metros de altitude. Os ninhos são escavados no solo em locais onde o coberto vegetal se encontra em bom estado de conservação (Zino *et al.* 2000). Em 2003 foram encontrados ninhos em áreas cobertas por gramíneas, o que constitui um dado novo para a definição das áreas potenciais para a nidificação da espécie, isto porque este tipo de vegetação é consideravelmente distinto daquele existente nas zonas de nidificação conhecidas até à data (designadas de prados autóctones, com forte presença de plantas endémicas e dominância de hemicriptófitos e de caméfitos (Silva *et al.* 2005).



No arquipélago da Madeira, a freira-do-bugio nidifica quase exclusivamente num pequeno planalto, com uma área aproximada de 2,2 ha, na Ilha do Bugio. Este local caracteriza-se pela existência de solo relativamente profundo, onde os ninhos são escavados.

Para qualquer umas destas espécies, a distância entre a entrada do ninho e a câmara onde é depositado o ovo varia de ninho para ninho. Alguns possuem menos de um metro de comprimento, mas a grande maioria apresenta um comprimento superior a dois metros e muitas vezes com curvas no seu interior. Nestes casos, os ninhos poderão ter resultado da construção de tocas por parte dos coelhos, que posteriormente foram ocupados por aves (Menezes *et al.* 2010). Aparentemente o comprimento do ninho relaciona-se com a idade do casal que o utiliza, as aves mais novas nidificam em ninhos menos profundos que vão sendo escavados ao longo das sucessivas épocas de reprodução. As entradas variam de tamanho, cujo diâmetro oscila entre 10 e 13 cm. Em alguns ninhos é possível encontrar uma “cama” no interior, constituída por fragmentos de plantas arrastadas do exterior. Estas câmaras auxiliam a regulação térmica, uma vez que são quentes no Inverno e frescas no Verão, não havendo grandes oscilações de temperatura (Warham 1990). Estes dados foram comprovados nos ninhos de freira-do-bugio, onde foram colocados *loggers* de medição de temperatura e humidade ao longo da época de reprodução (Junho a Dezembro) que nos mostrou que a oscilação destas variáveis é muito baixa entre as épocas de Verão e de Inverno (Menezes *et al.* 2008b).

Em Cabo Verde, as áreas de nidificação são igualmente inacessíveis, contudo as características do habitat escolhido, pelo menos desde um passado recente, podem ser consideravelmente distintas. Os ninhos são feitos em buracos profundos, localizados em zonas caracterizadas pela existência de blocos rochosos de grandes dimensões.



2.4.2.2 Cronologia de Reprodução

Relativamente à freira-da-madeira e desde o ano de 2006 que se tem verificado uma flutuação normal de valores percentuais, havendo contudo um decréscimo acentuado no ano de 2010 para a taxa de sucesso dos juvenis e para o sucesso reprodutor (Ver Figura 2.13). Este decréscimo fica a dever-se aos incêndios ocorridos em Agosto de 2010, altura em que os juvenis ainda se encontravam nos ninhos, daí este factor ter-se reflectido na percentagem da produtividade (número de juvenis a saírem para o mar) (ver capítulo 3.1).

Verificamos ainda que, para as populações de *Pterodromas* e normalmente nas aves marinhas estas flutuações nos valores percentuais ao longo dos anos são relativamente normais.

Em 2010 a época reprodutiva da freira-da-madeira acabou por ser muito afectada devido à mortalidade dos juvenis ter sido elevada (incêndio), enquanto que para a freira-do-bugio no ano de 2009, estes factores fizeram-se sentir após um período de fortes chuvas que provocaram uma inviabilização de um número significativo de ovos (resultando numa taxa de eclosão baixa) e a morte a alguns juvenis, no entanto ambas as populações tinham percentagens de postura altas.

Tendo em conta os dados obtidos para as duas populações de *Pterodroma*, verifica-se uma tendência muito semelhante nos parâmetros analisados, contudo não podemos descurar o facto de estarmos a analisar espécies com estimativas populacionais diferentes (freira-do-bugio n= 160 a 180 casais e freira-da-madeira n = 65 a 80 casais), tornando desde logo uma visualização mais pragmática da condição acima referenciada.

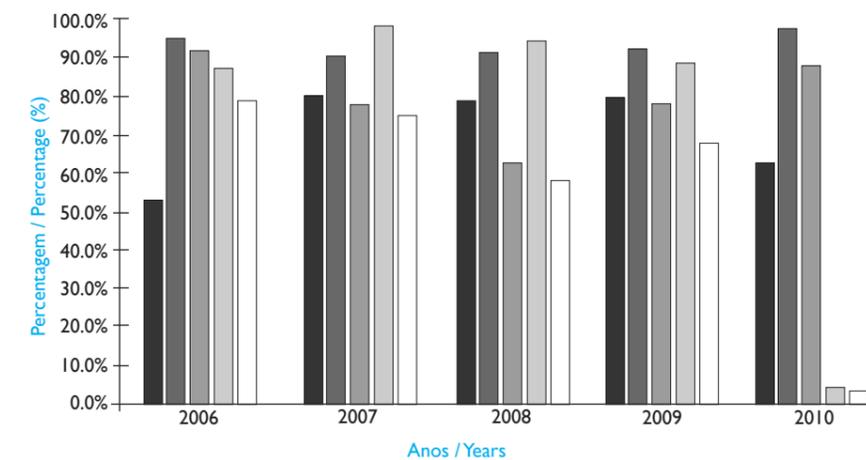
Uma medida que veio contribuir para o estudo da cronologia de reprodução da freira-do-bugio foi a colocação de ninhos artificiais na área de nidificação, com o intuito de aumentar/ restaurar antigas áreas com ninhos disponíveis, possibilitando um melhor acesso a todo o desenvolvimento da época de reprodução.

A disponibilização de ninhos artificiais tem sido de grande sucesso, uma vez que desde que estes estão no terreno (ano 2007), o número de casais a nidificar nos ninhos artificiais não deixou de aumentar com a consequente melhoria dos resultados, pois em 2010, o sucesso foi de quatro juvenis (Ver Figura 2.12). A construção dos ninhos artificiais tornou-se um êxito notável, permitindo o aumento do número de casais reprodutores, bem como o aumento da produtividade.

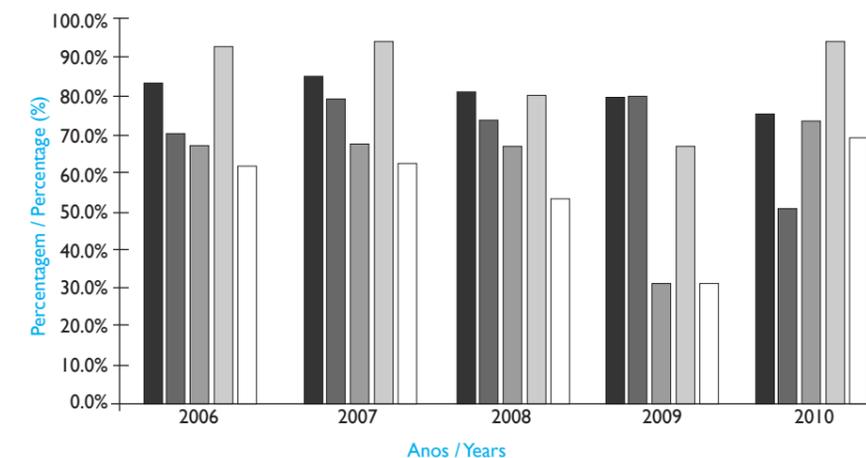
Figura 2.12
A) Exemplo de um ninho artificial ocupado com um casal.
B) Ocupado com um juvenil.



Pterodroma madeira



Pterodroma deserta



Taxa de ocupação de ninhos conhecidos
 Taxa postura
 Taxa eclosão
 Taxa sucesso juvenis
 Sucesso reprodutor (produtividade)

Figura 2.13
Diferentes parâmetros de reprodução da freira-da-madeira e da freira-do-bugio.

3

Conservação

3.1 Ameaças

Como referido no ponto 1.3 desta publicação, as grandes ameaças que estas duas espécies enfrentam situam-se a dois níveis distintos. Por um lado, estão as alterações no habitat de nidificação provocado pela actividade humana directa e indirecta, e por outro a falta de conhecimentos no que diz respeito à sua área de distribuição no mar e outros aspectos relativos à sua biologia e ecologia.

3.1.1 Actividade humana, destruição e degradação de habitat

As principais causas que têm contribuído para o desaparecimento de inúmeras espécies de plantas e de animais, com a consequente perda de biodiversidade e mau funcionamento dos ecossistemas, estão directa ou indirectamente ligadas à actividade humana. Dados compilados pela *Birdlife International* no início do séc. XXI (2000) apontam três grandes vectores de ameaça, por vezes trabalhando em convergência, para que 1186 espécies se encontrem com um estado de conservação desfavorável ou já se tenham extinguido. A degradação/perda de habitat é a causa principal (1008 espécies), seguida por sobre-exploração humana (367 espécies) e pela introdução de espécies com carácter invasivo (343 espécies). É importante referir que este último factor é também responsável pela perda e degradação de muitos habitats, pelo que o número real de espécies ameaçadas pela presença de espécies exóticas com carácter invasivo é na realidade mais elevado do que o referenciado.

A exemplo do que aconteceu por todo o mundo, desde a descoberta e posterior colonização da Ilha da Madeira, os herbívoros e predadores introduzidos têm causado a degradação de múltiplos ecossistemas e habitats.



Freira-da-madeira

Na área do Maciço Montanhoso Oriental as espécies que contribuíram para a degradação do habitat de nidificação da freira-da-madeira foram as cabras, as ovelhas, os coelhos, os gatos e os ratos. As três primeiras levaram ao desaparecimento sucessivo do coberto vegetal, o que levou ao aceleração dos processos erosivos, particularmente intensos nestas áreas de montanha, onde a pluviosidade é muito forte, os ventos constantes e as baixas temperaturas levam à frequente existência de gelo. Neste contexto, as únicas áreas que ainda apresentam uma vegetação em bom estado de conservação, e consequentemente solo adequado para a construção de ninhos, são aquelas que estiveram inacessíveis a estes herbívoros.

Os gatos, ratos e murganhos têm uma acção directa sobre as aves adultas, juvenis e ovos. Os acidentes com gatos são relativamente raros mas quando acontecem têm dimensões catastróficas. Em 1991 pelo menos 10 aves foram predadas numa só área (Zino *et al.* 2000). Um trabalho recente sobre a alimentação dos gatos na área de nidificação da freira-da-madeira, confirma o carácter oportunista destes animais, apontando para uma dieta baseada em ratos, murganhos e coelhos (Medina *et al.* 2010). Se por um lado estes dados indiciam para algum tipo de controlo natural das duas primeiras espécies, por outro, surgem os coelhos a causar o efeito de hiperpredação, ou seja, a terem um papel determinante para a manutenção e presença na área de uma espécie de predador (Courchamp *et al.* 2000). Estes fenómenos passam muitas vezes despercebidos, sendo mesmo desvalorizados, mas a sua interpretação é de mais crucial importância para uma adequada gestão do problema.

Para esta espécie, não existem dados que permitam concluir, numa perspectiva histórica, se a captura de adultos e juvenis pode ter tido alguma expressão. O último incidente registado com colectores deu-se em 1970, altura em que um naturalista francês capturou vários adultos e ovos.



Freira-do-bugio

Nas Ilhas Desertas as cabras e os coelhos foram os grandes responsáveis pela perda e degradação do habitat de nidificação da freira-do-bugio. Estes herbívoros destruíram a vegetação existente levando a um pronunciado acelerar dos processos erosivos, que conduziram ao desaparecimento de muita área potencial para o estabelecimento da espécie. Os ninhos escavados no solo ficam também muito fragilizados e muitas vezes colapsam durante a época de reprodução, impedindo um adequado desenrolar da mesma. Mesmo após o intensificar dos esforços de conservação através do Projecto SOS Freira do Bugio, esta situação fez-se sentir com alguma relevância em 2009. Nesse ano a destruição de ninhos após um período de fortes chuvas provocou a morte a cinco juvenis.

Por outro lado os coelhos têm sido apontados como responsáveis por causar perturbação nas aves reprodutoras durante a fase de incubação, levando inclusive à inviabilização de ovos. Contudo, estudos efectuados ao longo do Projecto LIFE SOS Freira do Bugio não confirmam de uma forma clara esta hipótese (dados não publicados dos autores). Um efeito claro da actividade dos coelhos é a escavação de galerias que atravessam e alargam os ninhos, fazendo com estas deixem de ter condições adequadas.

É um facto surpreendente, dado o seu longo historial de uso humano e a proximidade à ilha maior e mais povoada do arquipélago, nunca se terem estabelecido nem gatos nem ratos em nenhuma das Ilhas Desertas. Para além das cabras e dos coelhos só aqui foram introduzidos murganhos. O impacto directo destes roedores sobre as aves nidificantes não é conhecido, mas existem evidências com outras espécies que o efeito dos murganhos sobre as populações de aves marinhas foi até a actualidade menosprezado (A. Buckle *com. pess.*).

A inacessibilidade do planalto do sul do Bugio leva a supor que, mesmo historicamente, a captura de aves nidificantes poderá nunca ter constituído um problema relevante. Por outro lado, e levantando algumas dúvidas relativamente a esta matéria, ao longo das duas vertentes da parte Sul do Bugio foram encontrados, durante os trabalhos de prospecção de novos ninhos ao longo do Projecto LIFE SOS Freira do Bugio, inúmeros “lares” de fogueiras usadas para deparar as aves marinhas capturadas. A proliferação destas estruturas, a inacessibilidade dos locais onde surgem, aliada à proximidade ao planalto Sul do Bugio sugere que esta área era visitada com alguma regularidade. Neste enquadramento é possível que as freiras fossem também alvo de uma exploração humana maior do que a que tem sido assumida até à data. Atendendo à importância que este aspecto pode ter tido para o estado actual da população, está em curso um trabalho de pesquisa junto dos pescadores e homens que fizeram parte destas incursões às ilhas Desertas, exactamente para termos um registo do que realmente aconteceu e perceber o quanto se manifestou em termos da população desta espécie, bem como de outras aves marinhas.

Uma ameaça que recai sobre as duas espécies, mas em particular sobre a freira-do-bugio, é o facto da sua distribuição em terra estar confinada a um único local com uma área muito restrita. O potencial impacto deste problema, que muitas vezes se coloca exclusivamente no campo teórico, ficou bem

patente com as consequências de um incêndio que teve lugar em Agosto de 2010. Este incêndio consumiu parte significativa da área oriental do Maciço Montanhoso Central, afectando toda a área de nidificação da freira-da-madeira. Nesta catástrofe foram destruídas ou afectadas profundamente quase todas as “mangas” onde a ave nidifica, tendo 70 % dos ninhos conhecidos sido destruídos. Apesar da mortalidade sobre os adultos ter sido aparentemente reduzida – só foram encontrados três adultos mortos – a produtividade da colónia foi extremamente baixa nesse ano. Apesar das medidas de emergência adoptadas (referidas abaixo) não existem garantias absolutas de que o sucesso reprodutor dos próximos anos não venha a ser afectado.





3.1.2. Falta de informação

A falta de informação, situação que é comum a muitas das outras espécies de *Pterodromas*, limita a tomada de medidas de gestão mais adequadas. Este problema tem sido alvo de medidas concretas, quer em relação à freira-do-bugio quer em relação à freira-da-madeira, tendo os Projectos LIFE SOS Freira do Bugio, LIFE Freira da Madeira e LIFE IBAs Marinhas, dado passos definitivos para que se conheça mais e melhor a biologia e ecologia destas espécies. O Projecto LIFE SOS Freira do Bugio constituiu o melhor exemplo de integração de equipas multidisciplinares que permitiram fazer um seguimento da espécie não apenas ao longo do seu ciclo reprodutor em terra, mas também no mar, como foi já referido no capítulo 2.4.

Os resultados ainda preliminares da distribuição desta espécie no alto mar apresentados nos capítulos anteriores, unidos às análises oceanográficas e estatísticas que permitiram desenhar as primeiras IBAs marinhas do arquipélago, constituem sem dúvida excelentes pontos de partida para, a médio prazo, conseguir uma protecção integral da espécie.

A taxonomia das diferentes espécies/populações que nidificam na Macaronésia também só recentemente foi devidamente conhecida (Jesus et al. 2009). O facto de agora sabermos que estamos perante três espécies distintas levanta questões cruciais no que toca ao valor de conservação de cada uma delas. Neste enquadramento assume maior relevo o trabalho que é efectuado em cada uma das áreas onde as espécies de *Pterodromas* do Atlântico nidificam. Se no arquipélago da Madeira existe um esforço de conservação consistente o mesmo não se pode dizer relativamente a Cabo Verde. Neste arquipélago, em consequência duma conjuntura socioeconómica bastante diferente, a incidência das acções de conservação ainda tem um longo caminho a percorrer.



3.2. Medidas de Gestão

3.2.1. Protecção legal

As duas espécies de *Pterodroma* que nidificam no arquipélago da Madeira estão incluídas no Anexo I da Directiva Aves e no Anexo II da Directiva de Berna, enquanto as suas áreas de nidificação estão integralmente classificadas como Zona de Protecção Especial (ZPE) e Zona Especial de Conservação (ZEC). O Maciço Montanhoso Oriental está integrado no Parque Natural da Madeira, com estatuto de Reserva Geológica e de Vegetação de Altitude, enquanto a Ilha do Bugio é parte integrante da Reserva Natural das Ilhas Desertas contando com o estatuto de Reserva Integral. Qualquer uma destas duas áreas conta ainda com o estatuto de Área Importante para as Aves, definido pela *BirdLife International* e no caso das Desertas, como IBA marinha, classificada pela *SPEA/BirdLife International* (Ramírez et al. 2008).

3.2.2. Acções de conservação dirigidas às espécies e seu habitat

Não obstante o facto de existir um esforço de conservação dirigido à freira-da-madeira, implementado há cerca de 20 anos, só a partir de 2001 com o financiamento através do Projecto LIFE Freira da Madeira, é que foram dados passos devidamente estruturados e consistentes no sentido de recuperar a espécie e o seu habitat.

Uma das principais medidas em curso é o controlo dos predadores introduzidos. Esta acção que está no terreno desde 1987 (Menezes & Oliveira 2002) e foi intensificada a partir de 2001, consiste na criação de uma zona livre de predadores em redor de toda a área de nidificação conhecida da espécie. Para o efeito existem no local cerca de 120 estações de isco e 25 armadilhas para gatos. A manutenção e monitorização deste cordão de prevenção implica o envolvimento de relevantes meios humanos.

De forma a combater a degradação e destruição do habitat causado pela presença de gado nas serras altas da Madeira, toda a área de nidificação da freira-da-madeira foi adquirida pelas Entidades Governamentais com competência na matéria. Esta situação constituiu um primeiro passo para a retirada do gado desta área, medida que veio a ser consolidada pela decisão do mesmo ser efectuado em toda a ilha. Numa iniciativa conduzida pelo Governo Regional, as cabras e ovelhas asselvajadas foram erradicadas dos sensíveis ecossistemas das ZEC do Maciço Montanhoso Central e da Laurissilva, naquele que constitui um marco determinante para a recuperação destes habitats.

Um esquema de monitorização implementado na área de nidificação da freira-da-madeira, permite verificar de uma forma clara a recuperação da vegetação autóctone (Silva et al. 2007).

A recuperação da área ficou seriamente comprometida pelos incêndios de Agosto de 2010, que tiveram impactos negativos em grande extensão da área oriental do Maciço Montanhoso Central. Esta tragédia também afectou de forma acentuada as “mangas” de nidificação da freira-da-madeira, causando a destruição da grande maioria dos ninhos existentes. Foram tomadas medidas de gestão extraordinárias que passaram pela construção de ninhos artificiais nos mesmos locais onde os naturais estavam escavados. Paralelamente foi realizado um apelo (*just-giving*) on-line através do website da *BirdLife International* que conseguiu angariar novos fundos que serão integralmente dedicados à conservação da espécie. A construção de ninhos artificiais teve como principais objectivos (i) garantir a produtividade das épocas reprodutoras seguintes (ii) combater a erosão nestas áreas e (iii) evitar a dispersão das aves reprodutoras para outras áreas onde o controlo de predadores seja ainda mais complexo. Para acelerar a recuperação da área foram dispersadas grandes quantidades de sementes de várias espécies autóctones pioneiras, entre elas as urzes.

Em paralelo foram construídos ninhos em áreas onde previamente não estavam presentes, possibilitando a sua expansão e estabelecimento num maior número de mangas.

Sendo a freira-da-madeira uma espécie que suscita muita curiosidade junto da população, designadamente a escolar, vão ser instalados ninhos em áreas de fácil visualização para efeitos de campanhas de educação e sensibilização ambiental.



Figura 3.1
Trabalhos de recuperação da área de nidificação da freira-da-madeira.

A actividade humana, que tem assumido contornos novos ao longo dos últimos anos, através do surgimento do turismo ornitológico, não constituiu preocupação de maior porque está devidamente controlada e regulamentada.

Os esforços de conservação directamente dirigidos à freira-do-bugio e ao seu habitat, até ao início de 2006, com excepção para a vigilância permanente de que a área era alvo, tiveram sempre um carácter pontual. Actualmente esta situação alterou-se de uma forma muito relevante através da implementação do Projecto LIFE SOS Freira do Bugio cujos principais objectivos passavam por (i) a recuperação do habitat de nidificação, (ii) expansão para outras áreas, (iii) aquisição de conhecimentos sobre a espécie (relativos à sua ecologia e biologia, distribuição no mar e taxonomia) e (iv) promoção de um forte apoio da opinião pública. O aspecto de maior importância em torno deste Projecto tem a ver com o facto de ter possibilitado a criação das condições para que se possa desenvolver um esforço de conservação contínuo dirigido a esta espécie e seu habitat.

De entre as acções desenvolvidas a mais complexa, também a mais transversal nas suas implicações, diz respeito ao programa de erradicação e controlo dos vertebrados introduzidos, designadamente coelhos e murganhos. Esta medida é basilar para o sucesso de todos os outros esforços de conservação que venham a ser implementados, em particular aqueles que dizem directamente respeito à recuperação do habitat de nidificação.

A exemplo do que foi efectuado na Deserta Grande em 1995 e Selvagem Grande em 2001 (Oliveira *et al.* 2010) a metodologia usada para erradicar estas espécies passou pela distribuição a céu aberto de um veneno anticoagulante de segunda geração. Dada a orografia da Ilha do Bugio, as técnicas clássicas usadas nestas situações tiveram que ser adaptadas sendo a utilização de helicóptero um factor determinante para o sucesso das operações.

Actualmente, passados dois anos e meio sobre a fase mais intensa dos trabalhos, os esforços de monitorização demonstram claramente que a vegetação está a recuperar, o que indicia o sucesso desta acção.

Sendo a erosão um dos problemas mais preocupantes foram ainda tomadas medidas imediatas para acelerar o processo de recuperação deste habitat. No planalto sul algumas das áreas mais frágeis foram protegidas com manta de coco anti-erosão e foram dispersas sementes de espécies indígenas do Bugio.

Um factor limitante à produtividade da colónia era a destruição e degradação dos ninhos pela erosão e pela acção directa dos coelhos ou mesmo pelas cagarras. Uma das estratégias para mitigar este problema foi a colocação nestes locais de ninhos artificiais. Esta medida foi bastante bem sucedida e logo no segundo ano após a sua implementação já existiram ninhos ocupados com sucesso.



4

Conclusões e perspectivas

As aves do género *Pterodroma* são espécies inerentemente vulneráveis e cuja sobrevivência passa pela implementação de intensos esforços de conservação. Nos nossos dias estão criadas, no arquipélago da Madeira, as condições de carácter legislativo e de carácter efectivo no terreno, para que a freira-da-madeira e a freira-do-bugio e seus habitats de nidificação atinjam um estatuto de conservação favorável, estável e auto-sustentável. Como já foi referido com anterioridade, este facto fica a se dever ao esforço local devidamente potenciado pelos Projectos LIFE SOS Freira do Bugio e Freira da Madeira, complementados com os trabalhos de identificação de Áreas Importantes para as Aves no Mar no âmbito do Projecto LIFE IBAs Marinhas.

Este último ponto, o referente à protecção do ciclo vital das *Pterodromas* no mar, levanta constrangimentos bastante complexos do ponto de vista da identificação, gestão e monitorização de vastas áreas marinhas. É importante que se perceba e identifique as necessidades e as áreas vitais das espécies, das freiras e de todas as outras aves marinhas pelágicas, para em consonância com esta informação se passe para o nível seguinte, que é, obviamente, a criação e a implementação de legislação que permita a sua protecção transfronteiriça, ou mesmo, em áreas fora da jurisdição de qualquer estado.

Uma vez que já foram identificados os mecanismos necessários para as identificar (*BirdLife International*, Lascelles (Ed), 2010) torna-se necessário assegurar a protecção legal das duas IBAs marinhas presentes no arquipélago da Madeira (Ramírez et al. 2008) através da sua classificação como ZPEs marinhas ao abrigo da Directiva Aves Europeia. No caso particular daquelas IBAs marinhas identificadas nas zonas exteriores à ZEE de Portugal, a SPEA e a *BirdLife International* recomendam a sua inclusão como área marinha protegida no âmbito dos diversos tratados marinhos internacionais, como é o caso do tratado OSPAR para o Atlântico Norte.



Referências bibliográficas

- Anderson, R.J.O., Small, C., Black, A., Croxall, J.P., Bénédict, J., Sullivan, B., and Yates, O. (2010). A Review of Global Seabird Bycatch in Longline Fisheries.
- Bannerman, D.A. & Bannerman, W.M. (1965). *Birds of the Atlantic Islands, volume two - A History of the Birds of Madeira, the Desertas and the Porto Santo Islands*. Oliver & Boyd, Edinburgh. pp. 207.
- Bannerman, D.A. & Bannerman, W.M. (1968) *Birds of Cape Vert Islands*. Oliver and Boyd, Edinburgh.
- BirdLife International (2000). *Endangered & Threatened Birds of the World*. Downloaded from <http://www.birdlife.org>
- BirdLife International (2004) *Tracking Ocean Wanderers: The global distribution of albatrosses and petrels*. Results from the Global Procellariiform Tracking Workshop, 1-5 September, 2003, Gordon's bay, South Africa. Cambridge, UK: BirdLife International.
- BirdLife International (2006) Species factsheet: *Pterodroma feae*. Downloaded from <http://www.birdlife.org>
- BirdLife International (2010). *Marine Important Bird Areas tool kit: standardized techniques for identifying priority sites for the conservation of seabirds at-sea*. BirdLife International, Cambridge UK. Version 1.1: May 2010.
- Bourne, W. R. P. (1983). The Soft-plumaged Petrel, the Gon-gon and the Freira, *Pterodroma mollis*, *P. feae* and *P. madeira*. *Bull. Brit. Orn. Cl.* 103: 52-58.
- Bretagnolle, V. (1995). Systematics of the Soft-plumaged Petrel *Pterodroma mollis* (Procellariidae): new insight from the study of vocalizations. *Ibis* 137: 207-218.
- Bugoni, L., Mancini, P.L., Monteiro, D.S., Nascimento, L., Neves, T.S. (2008). Seabird bycatch in the Brazilian pelagic longline fishery and a review of capture rates in the Southwestern Atlantic Ocean. *Endangered Species Research* 5, 137-147.
- Cabral, M.J. (coord.), Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.L., Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds.). (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa. 660 pp.
- Camphuysen, K & S. Garthe (2004). *Recording foraging Seabirds at Sea – Standardised recording and coding of foraging behaviour and multi-species foraging associations*. IMPRESS report #2001-001, EC Quality of LIFE and Management of living resources. 21 pp.
- Campos, A. & Granadeiro, J.P. (1999). Breeding Biology of White-faced Storm-petrel *Pelagodroma marina* in Selvagem Grande Island, North-east Atlantic. *Waterbirds* 22: 199-206.
- Chappuis, J. L., Bousses, P. & Barnaud, G. (1994). Alien mammals, impact and management in the French subantarctic islands. *Biological Conservation* 67: 97-104.
- Courchamp, F., M. Langlais & G. Sugihara (2000). Rabbits Killing birds: modelling the hyperpredation process. *Ecology* 69: 154-164.
- Cuthbert, R. & Hilton, G. (2004). Introduced house mice *Mus musculus*: a significant predator of threatened and endemic birds on Gough Island, South Atlantic Ocean? *Biological Conservation* 117: 483-489.
- Dias, M.P., Granadeiro, J.P., Phillips, R.A., Alonso, H., Catry, P. (2010). Breaking the routine: individual Cory's shearwaters shift winter destinations between hemispheres and across ocean basins. *Proc. R. Soc. B*. doi: 10.1098/rspb.2010.2114.
- Fagundes, I., Nunes, J. & Carvalho, S. (2002). *Gaiotas nos Aeroportos do Arquipélago da Madeira; Projecto de Investigação com o Objectivo de Solucionar ou Minimizar os Problemas Causados*. ANAM.

- Geraldes, P. (2000). *Censos de Procellariiformes na Ilha da Madeira. Época de nidificação 2000*. Relatório final no âmbito do Projecto "Novo Atlas das Aves Nidificantes em Portugal". SPNM e ICN.
- Geraldes, P. L. P. (2002). *Plano de acção para a Freira do Bugio Pterodroma feae – Revisão e actualização*. Relatório de Estágio de Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais – Ramo Terrestre, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa. pp. 48.
- González-Solís, J., Croxall, J.P., Oro, D. and Ruiz, X. (2007). Trans-equatorial migration and mixing in the wintering areas of a pelagic seabird. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5: 297 – 301.
- Granadeiro, J., Dias, M., Rebelo, R., Santos, C. & Catry, P. (2006). Numbers and population trends of Cory's Shearwaters *Calonectris diomedea* at Selvagem Grande, Northeast Atlantic. *Waterbirds* 29: 56-60
- Hamer, K.C., Schreiber, E. A. & Burger J. (2002). Breeding Biology, Life Histories, and Life History-Environment Interactions in Seabirds in Schreiber, E.A. & Burger J. (eds.). *Biology of Marine Birds*. CRC Press, Florida. pp. 217 - 261.
- Hazevoet, C. J. (1994). Status and conservation of seabirds in the Cape Verde Islands. pp. 279-293 in Nettleship, D. N., Burger, J. & Gochfeld (eds.) *Seabirds on Islands: Threats, Case Studies and Action Plans*. BirdLife Conservation Series No. 1. BirdLife International, Cambridge. pp. 318
- Hooge P.N., Eichenlaub B (1997) Animal movement extension to arcview. ver. 1.1. Alaska Science Center, Biological Science Office, U.S. Geological Survey, Anchorage
- Imber, M. J. (1985). Origins, phylogeny and taxonomy of the gadfly petrels *Pterodroma* spp.. *Ibis* 127: 197-229.
- Imber, M. J., Jolly, J. N. & Brooke, M. L. (1995). Food of three sympatric gadfly petrels (*Pterodroma* spp.) breeding on the Pitcairn Islands. *Biol. J. Linn. Soc.* 56: 233-240.
- Jesus, J., Menezes, D., Gomes, S., Oliveira, P., Nogales, M. & Brehm, A. (2009) Phylogenetic relationships of Gadfly petrels *Pterodroma* spp. from North-eastern Atlantic Ocean: molecular evidence for specific status of Bugio and Cape Verde petrels and implications for conservation. *Bird Conservation International*, 19: pp:1-16.
- Lewis, R.L., Nel, D.C., Taylor, F., Croxall, J.P., Rivera, K.S., (2005). Thinking big – taking a large-scale approach to seabird bycatch. *Marine Ornithology* 33, 1-5.
- Mason, E., Coombs, S., Oliveira, P. (2005). An overview of the literature concerning the oceanography of the eastern North Atlantic region.
- Medina, F.M., Oliveira, P., Menezes, D., Teixeira, S., Garcia, R. & Nogales, M. (2010). Trophic habitats of feral cats in the high mountain shrublands of the Macaronesian islands (NW Africa, Atlantic Ocean) *Acta Theriologica* 55 (3): pp: 241-250.
- Menezes, D. & Oliveira, P. (2002) *Conservation of Madeira's Petrel through restoration of its habitat*. Proceedings do Workshop on invasive species on European Islands and Evolutionary Isolated Ecosystems and Group of Experts on Invasive Alien Species (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats), Horta Azores, 10-12 Outubro.
- Menezes, D., Freitas, I., Gouveia, L., Oliveira, P., Pires, R. & Fontinha, S. (2005). *As Ilhas Desertas*. Serviço do Parque Natural da Madeira, Funchal. pp. 94.
- Menezes, D., Oliveira, P., Ramirez, I. (2008a). *Medidas Urgentes para a Recuperação da Freira do Bugio Pterodroma feae e do seu Habitat*. Primeiro Relatório de Progresso. Serviço do Parque Natural da Madeira/ Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.
- Menezes, D., Oliveira, P., Ramirez, I. (2008b). *Medidas Urgentes para a Recuperação da Freira do Bugio Pterodroma feae e do seu Habitat*. Relatório Intercalar. Serviço do Parque Natural da Madeira/ Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.
- Menezes, D., Oliveira, P., Ramirez, I. (2010). *Medidas Urgentes para a Recuperação da Freira do Bugio Pterodroma feae e do seu Habitat*. Segundo Relatório de Progresso. Serviço do Parque Natural da Madeira/ Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.
- Moreno, J. (2003). Lifetime reproductive success in seabirds: interindividual differences and implications for conservation. *Sci. Mar.* 67(2): 7-12.
- Mullarney, K., Svensson, L., Zetterström, D. & Grant, P.J. (2003). *Fågelgiden. Europas Och Medelhavets Vår- och Sommarfåglar i Fält*, versão portuguesa traduzida por: Ramos, B., Silva, G. & Baptista, M. M.. Assírio & Alvim, Lisboa. pp. 400.
- Naurois, R. (1994). *Les Oiseaux de l'Archipel du Cap Vert*. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa. pp 188.
- Nunn, G. B. & Stanley, S. E. (1998). Body size effects and rates of cytochrome *b* evolution in tube-nosed seabirds. *Mol. Biol. Evol.* 15: 1360-1371.

Nunes, M. (1994) *Sobre a Biologia da Reprodução da pardela de Bulwer*, *Bulweria bulwerii*. Relatório de Estágio de Licenciatura em Recursos Faunísticos e Ambiente. Universidade de Lisboa.

Oliveira, P. & Moniz, P. (1995). *Population size, breeding chronology, annual cycle and effects of inter-specific competition on the reproductive success of little shearwater Puffinus assimilis baroli in Selvagem Grande*. Pp 35 In M Tasker (eds.): Proceedings of the 5th International Seabird group conference, 24-26 Março, Glasgow. The Seabird Group.

Oliveira, P. & Menezes, D. (2004). *Aves do Arquipélago da Madeira*. Serviço do Parque Natural da Madeira, Funchal. pp. 111.

Oliveira, P., Menezes, D., Trout, R., Buckle, A., Gerald, P. & Jesus, J. (2010). Successful eradication of European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and House mice (*Mus musculus*) on the island of Selvagem Grande, Madeira, in the eastern Atlantic. *Integrative Zoology*.

Paiva, V.H., Gerald, P., Ramírez, I., Meirinho, A., Garthe, S., Ramos, J.A. (2010) Oceanographic characteristics of areas used by Cory's shearwaters during short and long foraging trips in the North Atlantic. *Mar Biol* 157:1385-1399.

Patterson, J. B. & Brinkley, E. S. (2004). A petrel primer – The gadflies of North Carolina. *Birding* (December):586-596.

Phillips, R.A., Xavier, J.C., Croxall, J.P., Burger, A.E. (2003) Effects of satellite transmitters on albatrosses and petrels. *The Auk* 120 (4), 1082-1090.

Phillips, R.A., Silk, J.R.D., Croxall, J.P., Afanasyev, V., Briggs, D.R. (2004) Accuracy of geolocation estimates for flying seabirds. *Mar Ecol Prog Ser* 266:265-272.

Pieper, H. (1985). The fossils land birds of Madeira and Porto Santo. *Bocagiana* 88.1-6.

Pinaud D., Weimerskirch H. (2005) Scale-dependent habitat use in a long-ranging central place predator. *Journal of Animal Ecology* 74:852-863.

Priddel, D. & Carlile, N. (1997). Conservation of the Endangered Gould's Petrel *Pterodroma leucoptera leucoptera*. *Pacific Conservation Biology* 3, 322-329.

Ramírez I., Gerald, P., Meirinho, A., Amorim, P., Paiva, V. (2008) *Áreas Marinhas Importantes para as Aves em Portugal*. Projecto LIFE04NAT/PT/000213 – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.

Ratcliffe, N., Zino, F.J., Oliveira, P., Vasconcelos, A., Hazevoet, C. J., Neves, H. C., Monteiro, L. R. & Zino, E. A. (2000). The status and distribution of Fea's Petrel *Pterodroma feae* in the Cape Verde Islands. *Atlantic Seabirds* 2(2): 73-86.

Sangster, G., Knox, A., Helbig, A.J. & D.T. Parkin (2002). Taxonomic recommendations for European Birds. *Ibis* 144: 153-159.

Santos, C. (2001). Censo de Patagarro *Puffinus puffinus* no Arquipélago da Madeira. Relatório elaborado para a SPEA-Madeira. Não publicado.

Shaffer, S.A., Tremblay, Y., Awkerman, J.A., Henry, R.W. and others (2005) Comparison of light and SST-based geolocation with satellite telemetry in free-ranging albatrosses. *Mar Biol* 147:833-843.

Silva, M., Menezes, D., Menezes de Sequeira, E. & Menezes de Sequeira, M. (2005). Vascular Plant Communities on Freira *Pterodroma madeira* (Mathews, 1934) Breeding Area (Oriental Mountains of Madeira). Results on their recovery after 4 years without grazing. Poster presented in 48th International Association of Vegetation Science Symposium. Lisboa.

Silva, M., Carvalho, M., Menezes, D. & Menezes de Sequeira, M. (2007). *Estudo das Comunidades Herbáceas da Ilha da Madeira. Avaliação das Medidas de Gestão*. Relatório Interno do Serviço do Parque Natural da Madeira/Universidade da Madeira (não publicado). 40 pp.



Silverman, B. (1986). *Density estimation for statistics and data analysis*. Chapman and Hall, London.

Tasker, M.L., P.H. Jones, T. Dixon, B.F. Blake (1984). Counting Seabirds at Sea from ships: a review of methods employed and suggestion for a standardized approach. *The Auk* 101: 567-577.

Tasker, M., Camphuysen, C.J., Cooper, J., Garthe, S., Montevecchi, W.A., Blaber, S.J.M. (2000). The impacts of fishing on marine birds. *ICES Journal of Marine Science* vol. 57 (3) pp. 531-547.

Warham, J. (1990). *The Petrels. Their Ecology and Breeding Systems*. Academic Press, London.

Zino, F. & Zino, P. (1986). A contribution to the study of the genus *Pterodroma* in archipelago of Madeira *Bol. Mus. Mun. Funchal*. 38: 141-165.

Zino, F. & Biscoito, M. (1994). Breeding seabirds in the Madeira archipelago. pp. 172-185 in Nettleship, D. N., Burger, J. & Gochfeld (eds.) *Seabirds on Islands: Threats, Case Studies and Action Plans*. BirdLife Conservation Series No. 1. BirdLife International, Cambridge. pp. 318.

Zino, F., Oliveira, P., King S., Buckle, A., Neves, H., & Biscoito, M. (2000) The conservation of Zino's Petrel, *Pterodroma madeira*, in Madeira. *Oryx*. 32: 128 - 135.

6

Anexos



Aqui são apresentados os gráficos de frequência de ocorrência das principais espécies de aves marinhas registadas nos censos marinhos no âmbito do Projecto LIFE SOS Freira do Bugio, assim como os seus mapas de distribuição e densidade observada.



Alma-negra *Bulweria bulwerii*

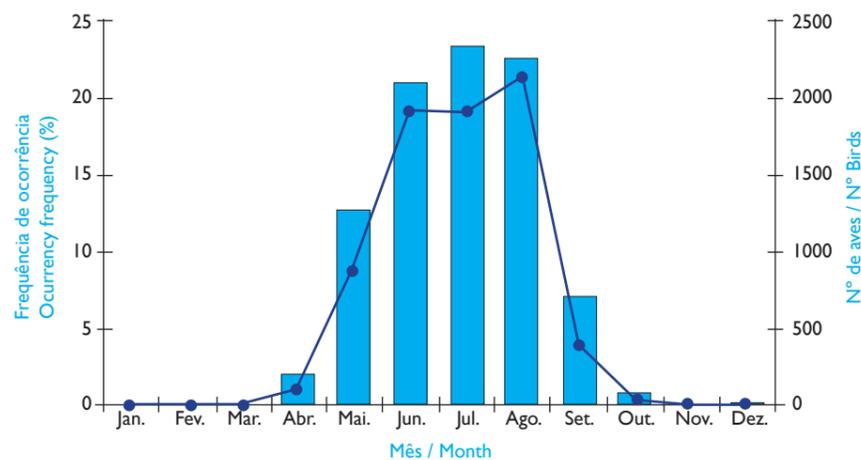
A alma-negra é uma ave cuja presença está associada aos meses de Verão pois a sua nidificação ocorre entre Maio e Setembro. No mês de Abril já se verificam algumas observações, que correspondem às primeiras aves a chegar à colónia. As aves observadas em Outubro correspondem aos últimos juvenis que abandonam a área de nidificação.

Após a cagarra, esta é a espécie pelágica mais abundante, com destaque para as colónias das Desertas, considerada a maior do Atlântico, e a colónia das Selvagens.



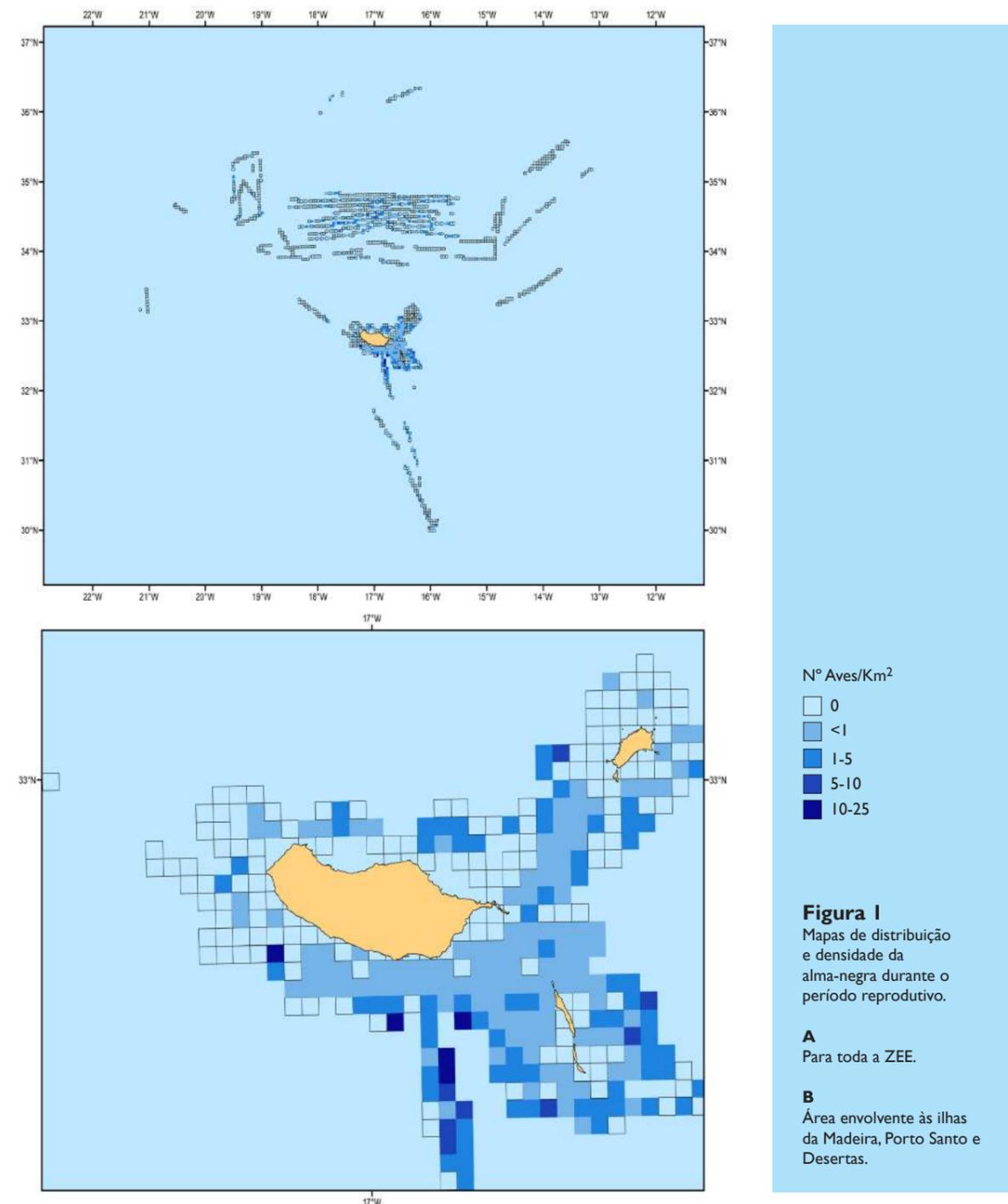
■ Frequência de Ocorrência
● N° aves

Gráfico I
Gráfico de ocorrência da alma-negra ao longo dos meses do ano.



A alma-negra distribui-se por grande parte da ZEE da Madeira, observando-se densidades elevadas (mais de 5 aves/Km²) em diversas quadrículas a Norte e a Sul da Ilha da Madeira.

Em redor das ilhas da Madeira, Porto Santo e Desertas verifica-se maior densidade de aves a Sul da Madeira e a Oeste das Desertas (10-25 aves/Km²), embora se verifiquem também alguns registos a Oeste do Porto Santo e Este das Desertas. O mapa de distribuição mostra ainda que as almas-negras se encontram maioritariamente na área envolvente às Desertas, costa Sul da Madeira e entre a Madeira e Porto Santo.



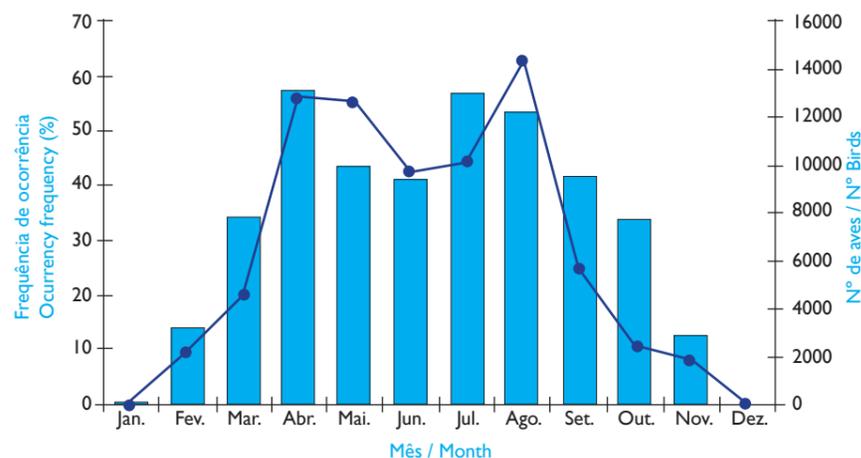
Cagarra *Calonectris diomedea*

A cagarra está presente nos mares da Madeira durante quase todo o ano, exceptuando os meses de inverno de Janeiro e Dezembro. O número de aves registado mensalmente é elevado, comparativamente com as restantes espécies, o que confirma que esta é a ave marinha mais abundante que nidifica no arquipélago. Para tal contribui fortemente as populações das Selvagens com cerca de 30.000 casais (Granadeiro *et al.* 2006) e das Desertas com 1.500 casais (Oliveira & Menezes 2004).



■ Frequência de Ocorrência
● N° aves

Gráfico 2
Frequência de ocorrência da cagarra ao longo dos meses do ano



A cagarra apresenta uma distribuição ampla, ocorrendo desde o Norte da ZEE da Madeira até às Ilhas Selvagens, local onde se regista uma das densidades mais elevadas (100-610 aves/Km²). Em redor das restantes ilhas, verificam-se densidades elevadas no Norte da Madeira, Oeste do Porto Santo e a Leste da Deserta Grande. O mapa de distribuição mostra que a cagarra ocorre em quase toda a área marinha envolvente a estas ilhas, embora não ocupe áreas tão extensas no Norte da Madeira e Porto Santo.

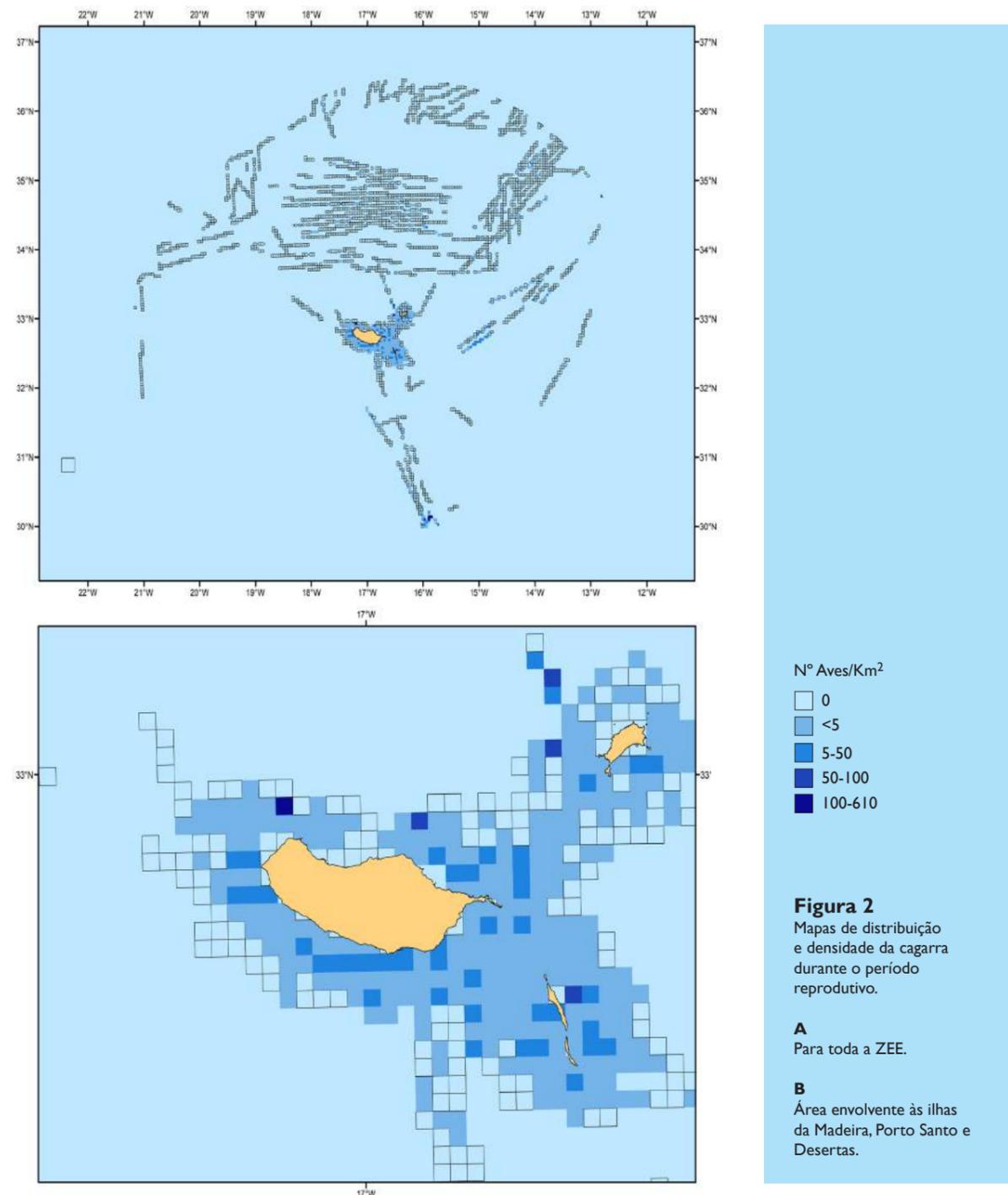


Figura 2
Mapas de distribuição e densidade da cagarra durante o período reprodutivo.
A Para toda a ZEE.
B Área envolvente às ilhas da Madeira, Porto Santo e Desertas.

Patagarro *Puffinus puffinus*

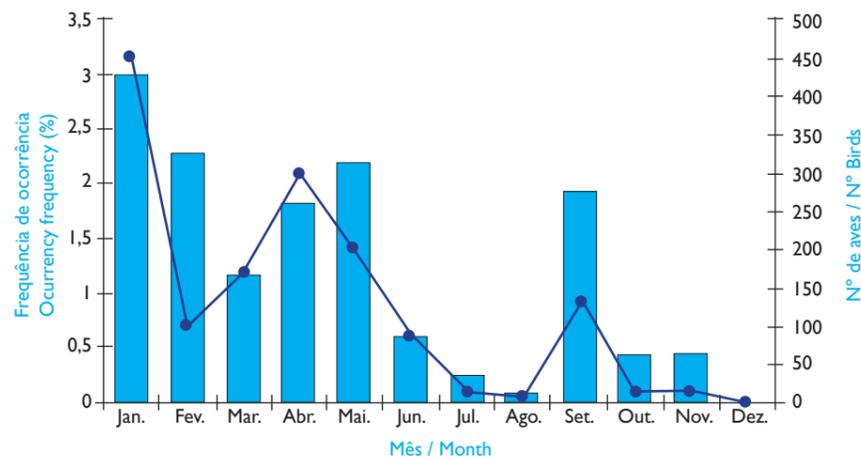
A presença de patagarros nos mares do arquipélago tem sido registada ao longo de todo o ano, exceptuando o mês de Dezembro. O período entre Janeiro e Julho coincide com a época de nidificação pois as aves iniciam as visitas aos ninhos no início de Fevereiro e os últimos juvenis abandonam a colónia em Julho.

O elevado valor registado no mês de Setembro deve-se aos bandos de aves desta espécie que passam no arquipélago em migração, oriundas das colónias localizadas a Norte, como sejam as colónias Britânicas.



■ Frequência de Ocorrência
● N° aves

Gráfico 3
Frequência de ocorrência do patagarro ao longo dos meses do ano



O patagarro tem uma distribuição muito restrita, com a maior parte dos registos a se concentrar nas proximidades da ilha da Madeira, em especial na costa Sul e Este. No entanto, os maiores valores de densidade (10-20 aves/Km²) foram registados no Norte da Madeira. Esta distribuição está associada às particularidades do seu habitat de nidificação, pois apenas na ilha da Madeira e essencialmente na vertente Norte o Patagarro encontra vales profundos e escarpas inacessíveis para construir os seus ninhos (Geraldes 2000; Santos 2001).

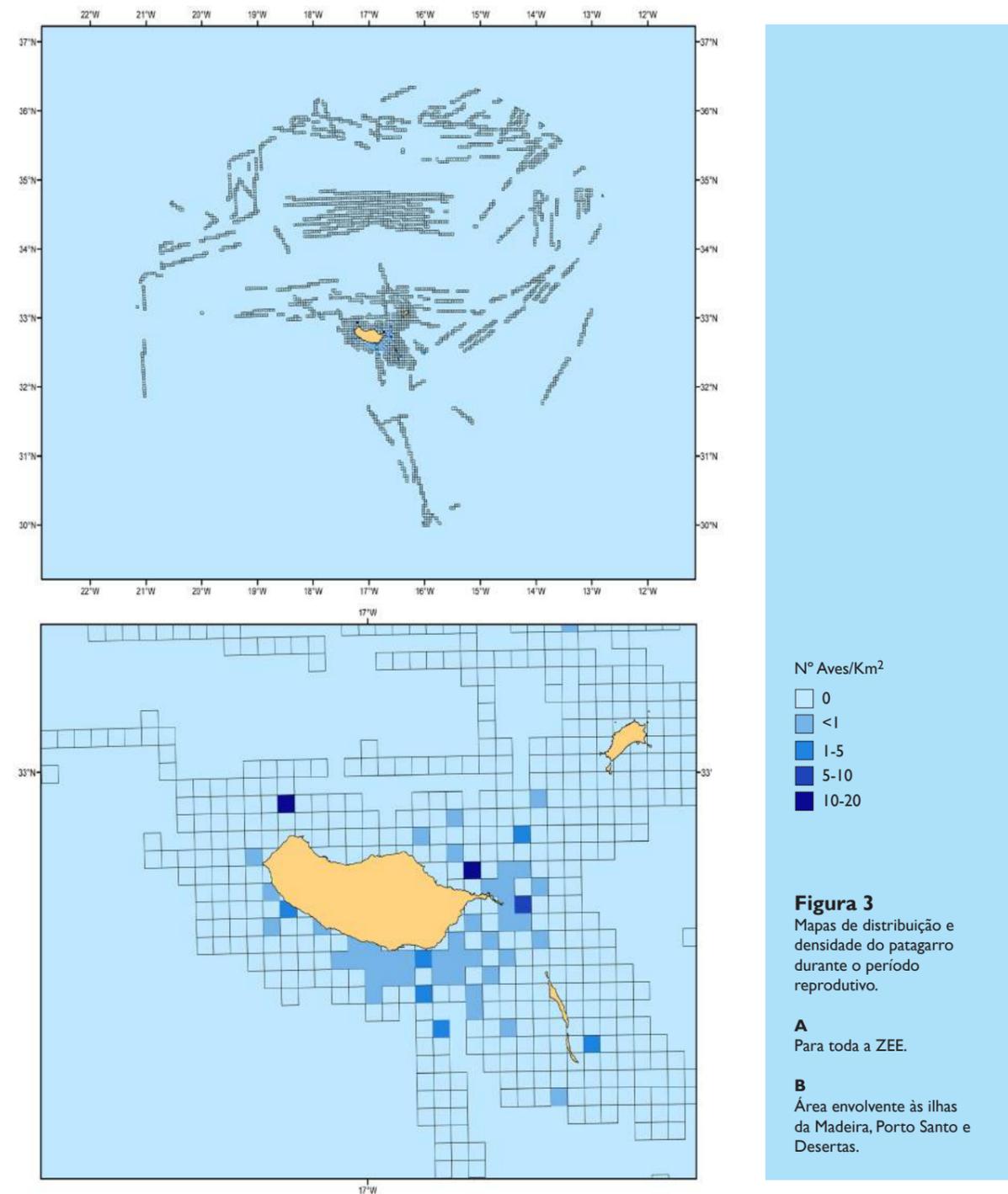
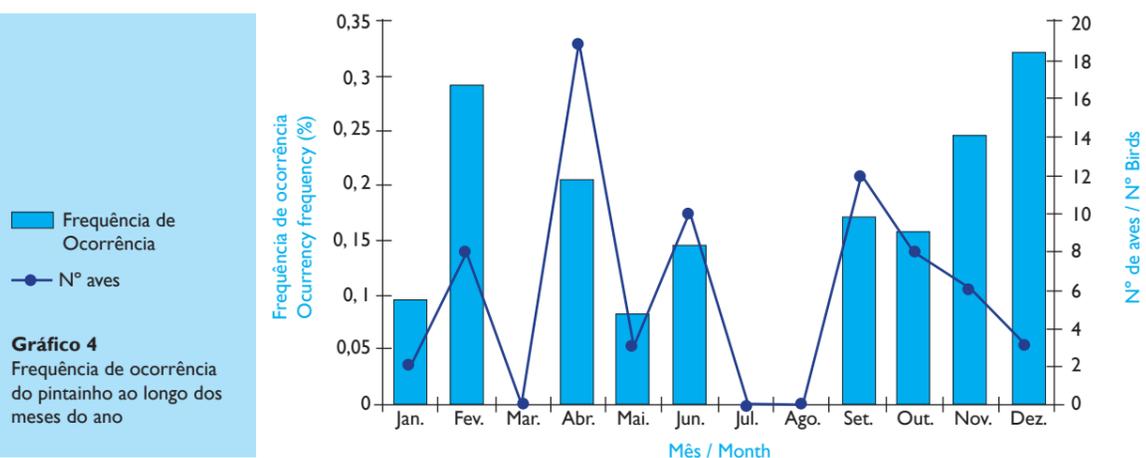


Figura 3
Mapas de distribuição e densidade do patagarro durante o período reprodutivo.
A Para toda a ZEE.
B Área envolvente às ilhas da Madeira, Porto Santo e Desertas.

Pintainho *Puffinus baroli*

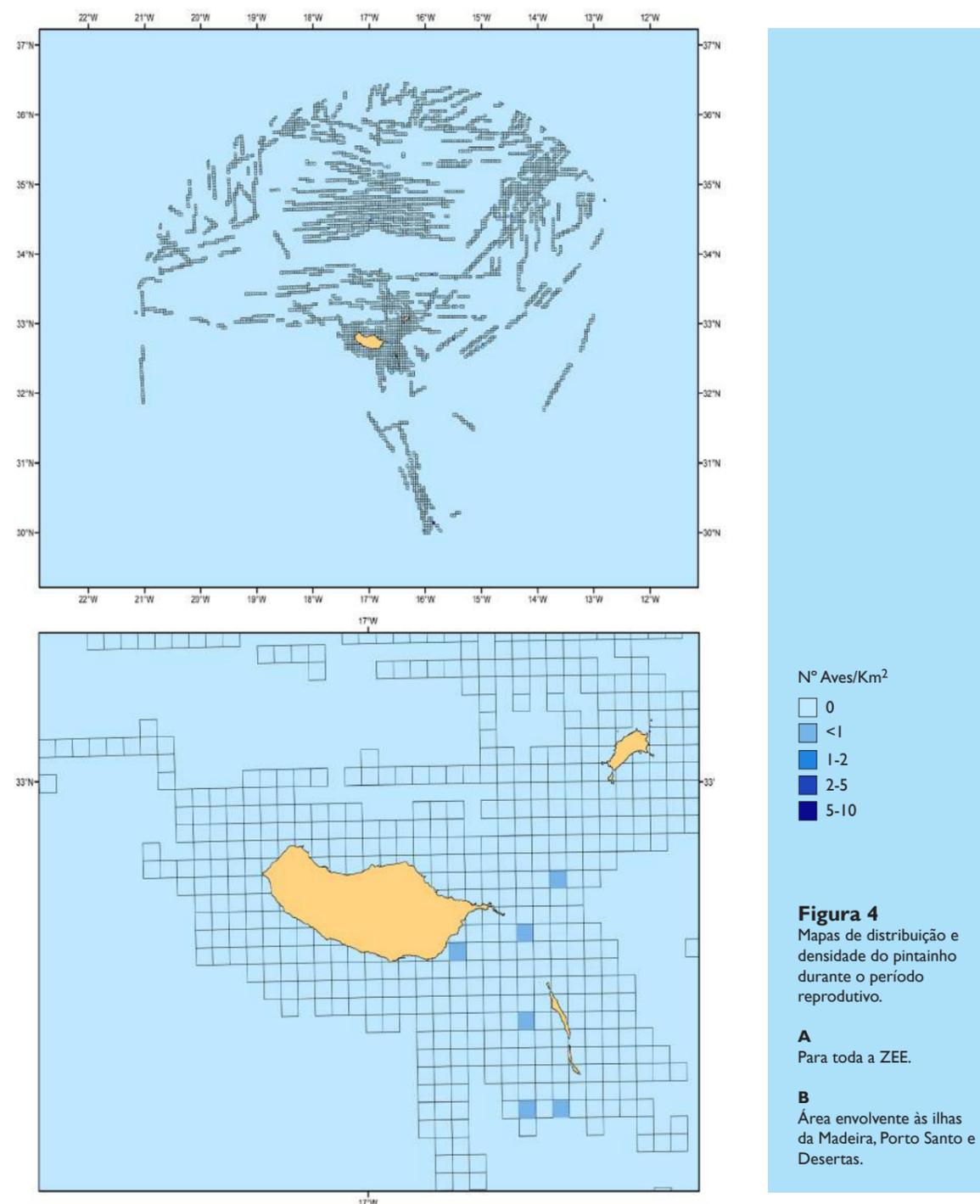
O pintainho não efectua migrações de longa distância, pelo que a sua presença junto às colónias ocorre durante todo o ano, embora com maior abundância entre os meses de Fevereiro e Junho, que corresponde ao período de nidificação. O valor registado em Abril reflecte a actividade dos progenitores no mar, para alimentação das suas crias.

Para as ilhas das Madeira, Porto Santo e Desertas a população é reduzida, verificando-se maior concentração da espécie nas Ilhas Selvagens com uma população de aproximadamente 2.000 casais (Oliveira & Moniz 1995).



Os registos de pintainho no mar encontram-se dispersos por toda a Zona Económica Exclusiva e sempre em densidades reduzidas. No entanto, nas proximidades das Ilhas Selvagens e a cerca de 100 Km a Norte do Porto Santo e a Este das Desertas foram registados valores de densidade superiores (5-10 aves/Km²).

Próximo da ilha da Madeira a espécie concentra-se na parte Leste, na área entre o Porto Santo e as Desertas mas também foram detectados indivíduos a Oeste e a Sul das Desertas.



Calcamar *Pelagodroma marina*

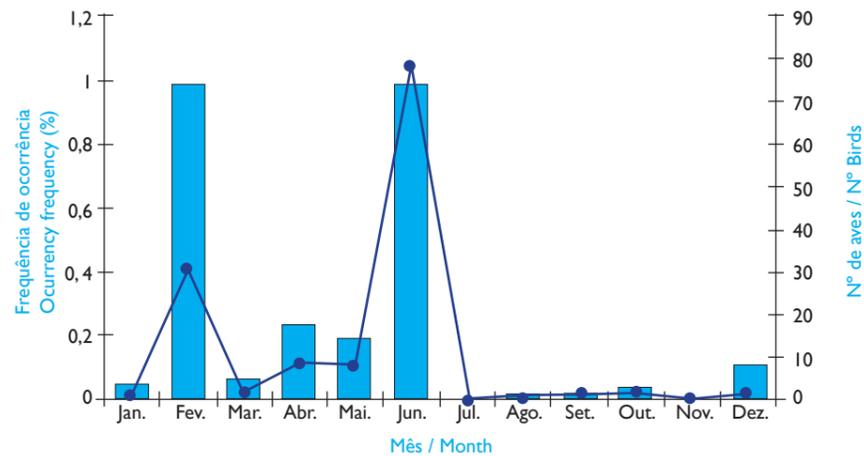
No arquipélago da Madeira, o calcamar nidifica apenas nas Ilhas Selvagens, o que corresponde ao limite Norte da sua distribuição, embora por vezes seja observado nas proximidades da Ilha da Madeira e a Norte desta. A população das Selvagens é elevada, com estimativas de 36.000 casais na Selvagem Grande (Campos & Granadeiro 1999) e 25.000 casais na Selvagem Pequena (Oliveira & Menezes 2004). Os primeiros indivíduos a chegar à colónia são observados em Dezembro e o período reprodutivo da espécie prolonga-se até Agosto, com a saída dos últimos juvenis, o que coincide com os dados do gráfico.



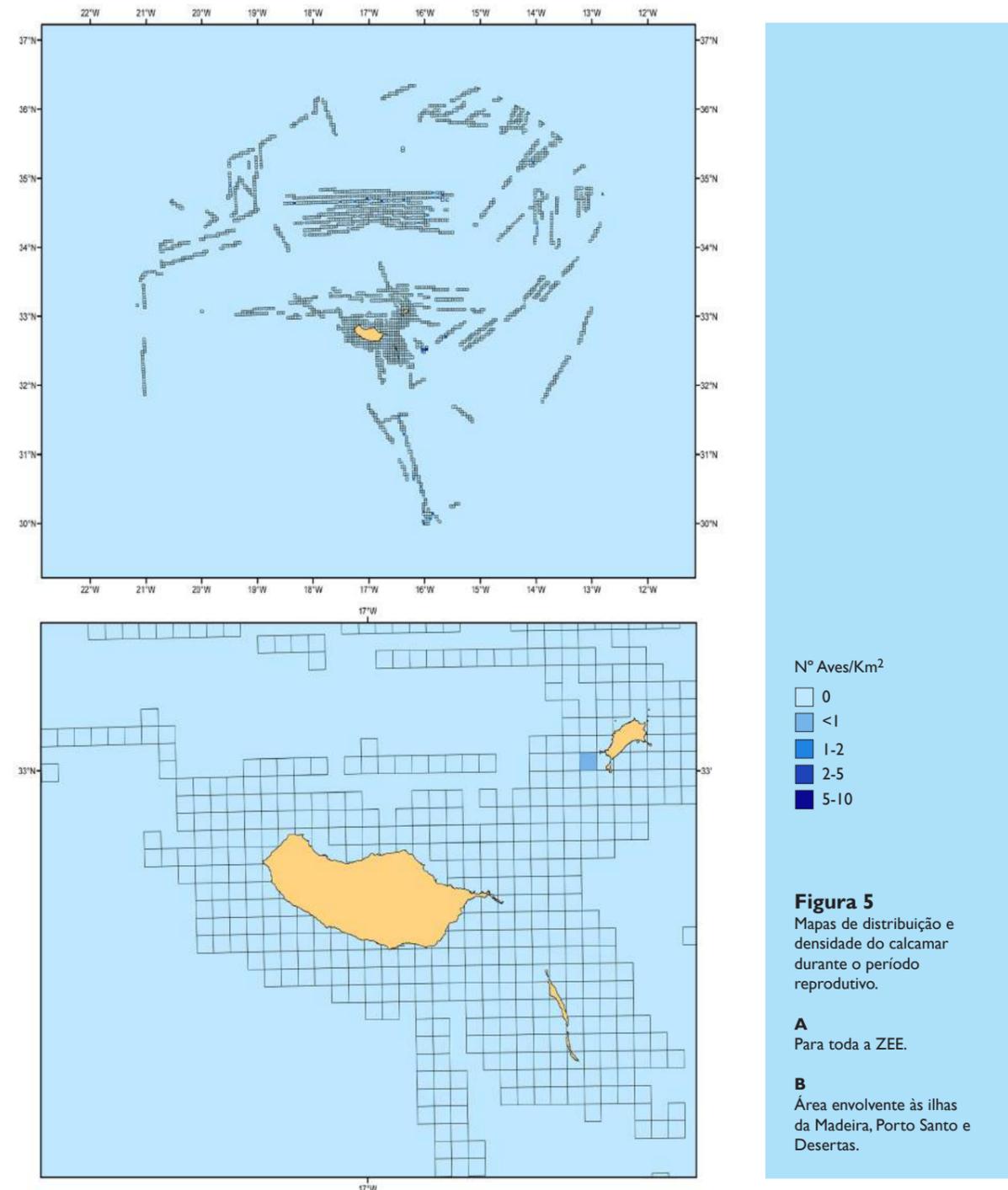
■ Frequência de Ocorrência

● N° aves

Gráfico 5
Frequência de ocorrência do calcamar ao longo dos meses do ano



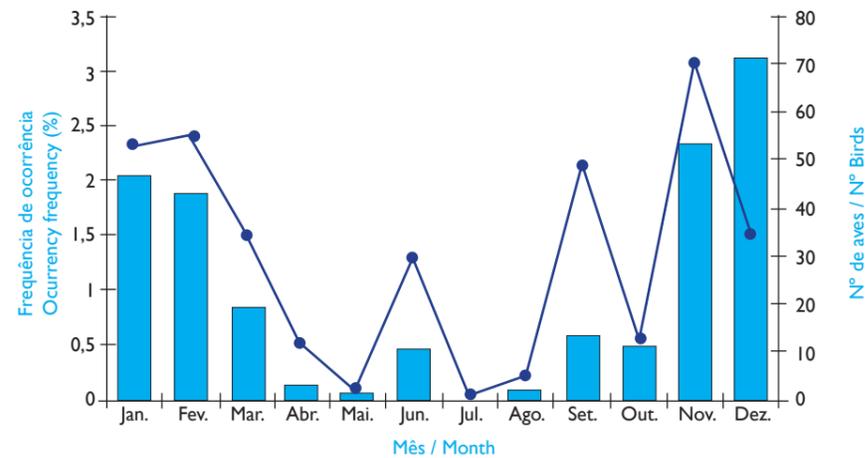
As ilhas Selvagens representam o limite Norte da área de nidificação do calcamar no entanto, mesmo durante a época reprodutora, esta espécie empreende viagens de longa distância chegando a ser observada até várias centenas de quilómetros a Norte da ilha da Madeira e em densidades que chegam a atingir entre 5 a 10 aves/ Km². Embora tenham sido registadas densidades elevadas a cerca de 30 Km a Este das Ilhas Desertas, nas proximidades da Madeira e Porto Santo, apenas foram registadas aves próximo do Porto Santo.



Roque-de-castro *Oceanodroma castro*

Esta espécie apresenta duas populações diferentes, designadas por população de Verão e de Inverno. As duas populações partilham alguns locais de nidificação, existindo contudo um desfasamento temporal no período de reprodução. A população de Verão ocorre entre Abril e Setembro e a população de Inverno, que é mais abundante, ocorre entre Outubro e Março.

Por este facto foram registadas aves em quase todos os meses do ano (excepto Julho), embora em números reduzidos porque a sua detecção no mar é difícil.



■ Frequência de Ocorrência
● Nº aves

Gráfico 6
Frequência de ocorrência do roque-de-castro ao longo dos meses do ano

O roque-de-castro é frequentemente observado a largas centenas de quilómetros a Norte do arquipélago da Madeira, em densidades que podem atingir entre as 10 e as 15 aves/ Km². Em redor das ilhas da Madeira, Porto Santo e Desertas destaca-se a área a Sul de Machico e a Este do Ilhéu Chão. Em ambas as áreas registaram-se densidades reduzidas (menor 1 ave/ Km²).

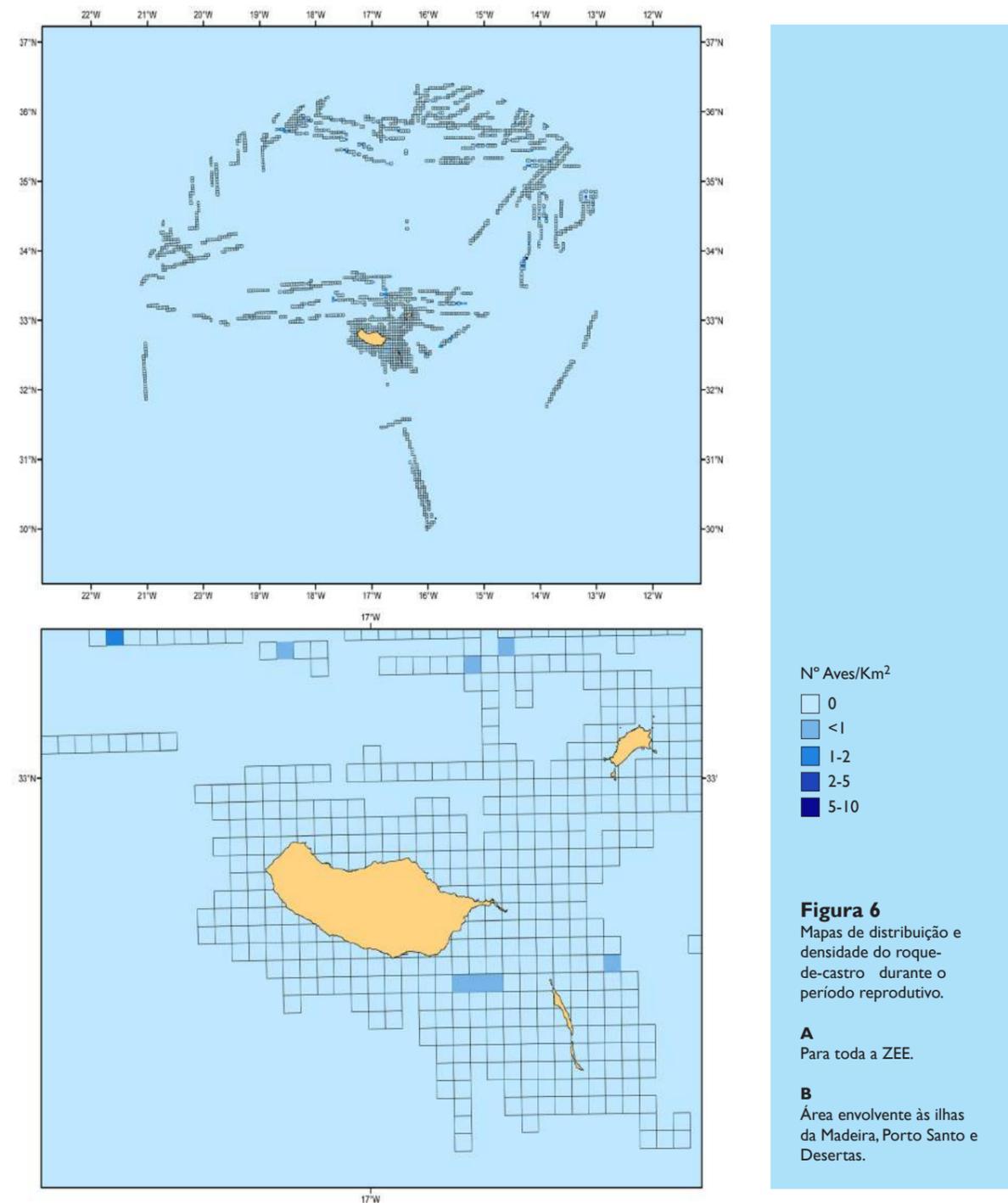


Figura 6
Mapas de distribuição e densidade do roque-de-castro durante o período reprodutivo.

A
Para toda a ZEE.

B
Área envolvente às ilhas da Madeira, Porto Santo e Desertas.

Gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis*

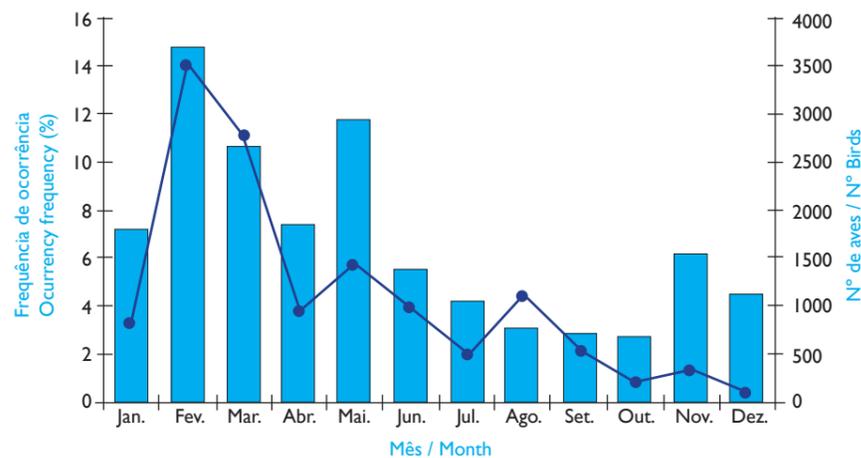
Esta é a única espécie de gaivota que nidifica no arquipélago, preferindo ilhéus e arribas isoladas para construção dos seus ninhos. Os principais locais de nidificação são o Ilhéu do Desembarcadouro (1.650 casais), Ilhéu Chão (700 casais) e Ilhéus do Porto Santo (1.600 casais). Nas ilhas Selvagens não excede os 30 casais (Fagundes *et al.* 2002, Oliveira & Menezes 2004). Está presente nos mares do arquipélago ao longo de todo o ano, embora se observe com maior frequência no período entre Fevereiro e Junho, o que corresponde à época entre a construção dos ninhos e a saída dos juvenis dos ninhos.



■ Frequência de Ocorrência

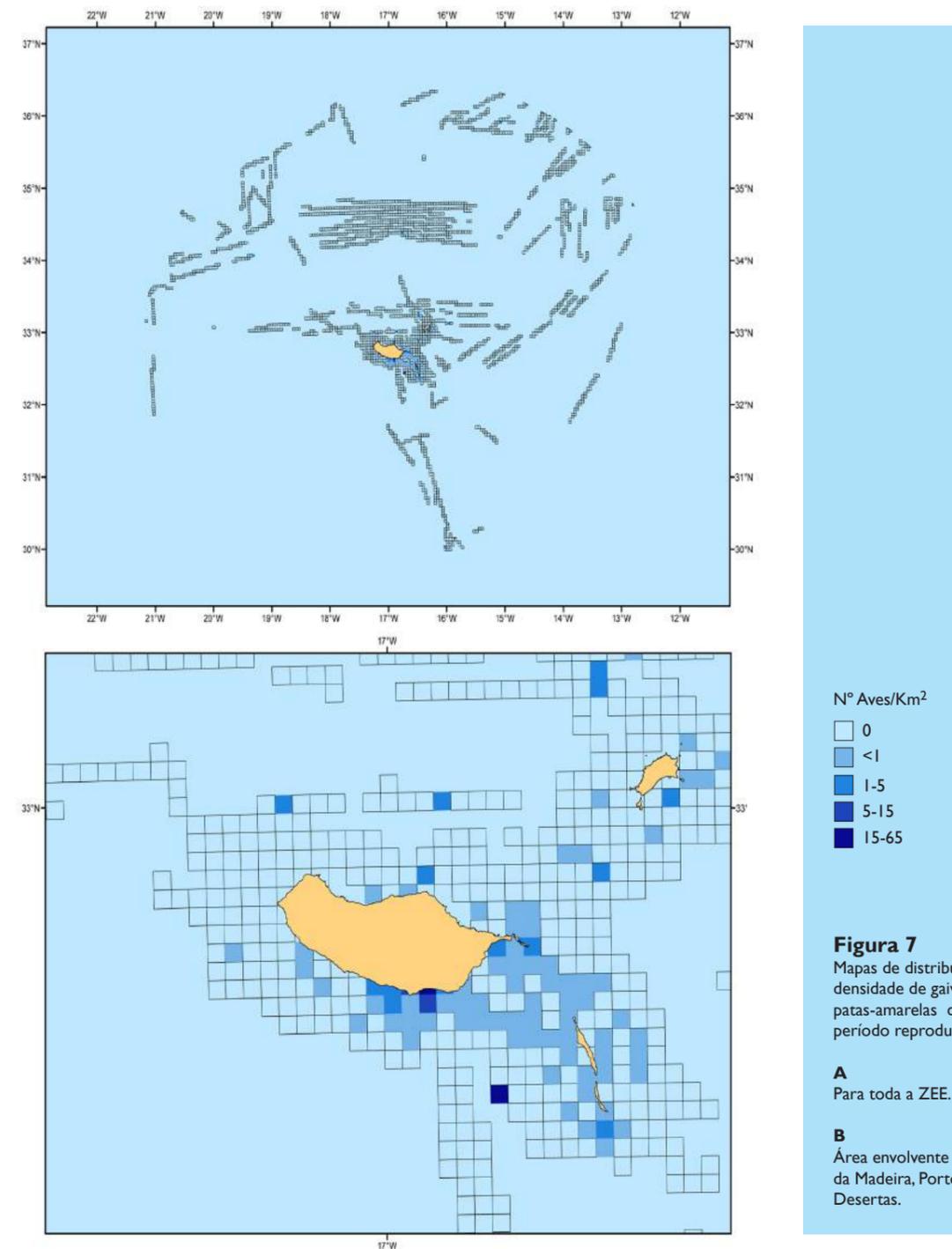
● N° aves

Gráfico 7
Frequência de ocorrência da gaivota-de-patas-amarelas ao longo dos meses do ano



A gaivota é essencialmente uma ave costeira, pelo que os registos de aves a distâncias superiores a 100 Km, relativamente às ilhas, são esporádicos. A maior parte dos registos foram obtidos na área entre Câmara de Lobos e as Desertas.

A maior densidade (15-65 aves/Km²) foi registada a Oeste das Desertas, seguida do Funchal (5-15 aves/Km²). Nas proximidades das principais colónias de nidificação (Ponta de São Lourenço, Porto Santo e Desertas), foram ainda registadas densidades de 1-5 aves/ Km².



Garajau *Sterna hirundo*

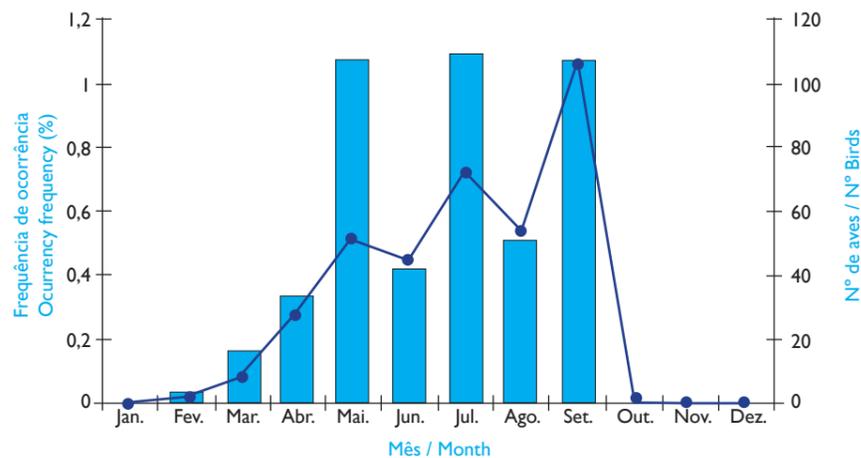
O garajau é uma ave migratória que ocorre no arquipélago da Madeira apenas durante a época de reprodução, entre Março e Setembro. As suas colónias estão situadas em ilhéus e escarpas rochosas. Embora não existam estimativas populacionais, a espécie está presente em todas as ilhas do arquipélago, mas nas Selvagens a sua nidificação apenas foi confirmada há cerca de 10 anos.



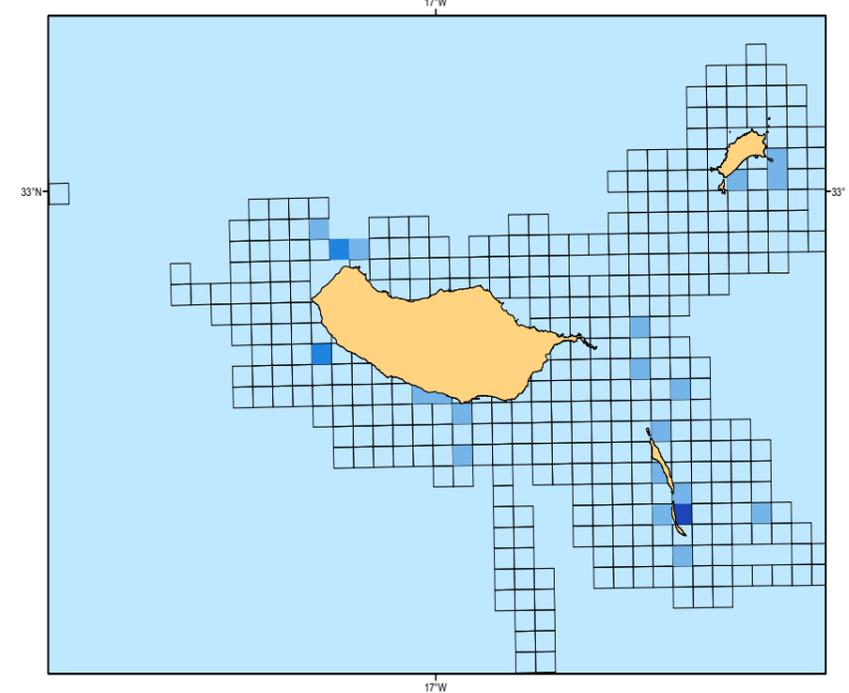
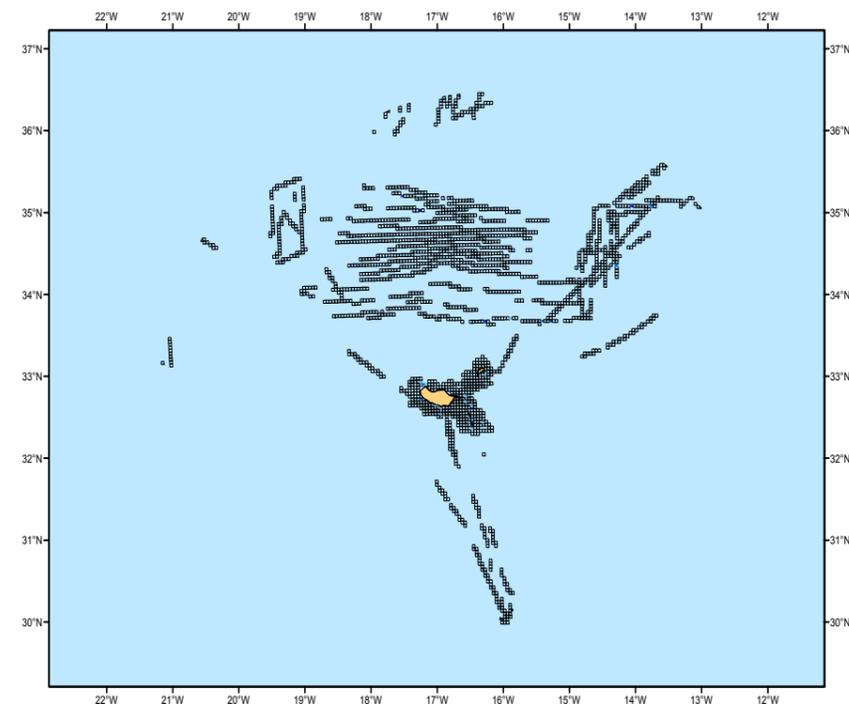
■ Frequência de Ocorrência

● N° aves

Gráfico 8
Frequência de ocorrência do garajau ao longo dos meses do ano



O garajau apresenta uma distribuição muito restrita, ocorrendo maioritariamente nas proximidades das ilhas, embora tenham sido efectuadas algumas observações vários Kms a Norte da Ilha da Madeira. A maior densidade (2-5 aves/ Km²) foi registada nas proximidades do Bugio, seguida do Oeste e Noroeste da Madeira (2-5 aves/ Km²). De salientar que na maior parte da costa Norte da Madeira e Porto Santo não foram detectadas aves.



N° Aves/Km²

- 0
- <1
- 1-2
- 2-5
- 5-10

Figura 8
Mapas de distribuição e densidade do garajau durante o período reprodutivo.
A Para toda a ZEE.
B Área envolvente às ilhas da Madeira, Porto Santo e Desertas.



Ficha técnica

Autores:

Dília Menezes, Paulo Oliveira e Iván Ramírez.

Com contributos de:

Ana Meirinho, Cátia Gouveia, Isabel Fagundes, Nádía Coelho, Richard Phillips, Sara Freitas e Vítor Paiva.

Em representação de:

(LIFE06NAT/P/000184) “Medidas urgentes para a recuperação da Freira do Bugio *Pterodroma deserta* e do seu habitat/SOS Freira do Bugio”. Projecto coordenado pelo Serviço do Parque Natural da Madeira (SPNM).

Parceiro:

Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA)

Co-financiadores:

Projecto co-financiado pelo programa LIFE da União Europeia.

Fotografia:

Equipa do projecto (SPNM e SPEA), João Nunes (pág. 60), Luís Dias (pág. 11) e Thijs Valkenburg (págs. 64, 72 e 74).

Design Gráfico:

Ziraa

Impressão:

ISBN:

Citação Recomendada/Recommended Citation:

Menezes, D., Oliveira, P., Ramírez, I. 2010. *Pterodromas do arquipélago da Madeira. Duas espécies em recuperação*. Funchal, Portugal: Serviço do Parque Natural da Madeira.