



**Future of the Atlantic
Marine Environment**

Monitorização da população reprodutora de
Roque-de-castro *Oceanodroma castro* do
Farilhão Grande, Berlengas
2011-2012

Lisboa, janeiro, 2013



Monitorização da população reprodutora de Roque-de-castro *Oceanodroma castro* do Farilhão Grande, Berlengas 2011-2012

Lisboa, janeiro, 2013



Roque-de-castro capturado no Farilhão Grande, Berlengas @ Joana Andrade

A parceria do projeto FAME (Future of the Atlantic Marine Environment) envolve 5 países europeus e 7 parceiros: *Royal Society for the Protection of Birds* (RSPB), *BirdWatch Ireland* (BWI), Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA), Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife), Universidade do Minho (UMinho) e Wave Energy Centre (WavEC). Para além destes, integra também 3 parceiros associados: Sociedade Portuguesa de Vida Selvagem (SPVS), Agence des aires marines protégées e Martifer. Este projeto é co-financiado pelo Programa Espaço Atlântico.





Trabalhar para o estudo e conservação das aves e seus habitats, promovendo um desenvolvimento que garanta a viabilidade do património natural para usufruto das gerações futuras.

A SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves é uma organização não governamental de ambiente que trabalha para a conservação das aves e dos seus habitats em Portugal. Como associação sem fins lucrativos, depende do apoio dos sócios e de diversas entidades para concretizar as suas ações. Faz parte de uma rede mundial de organizações de ambiente, a *BirdLife International*, que atua em mais de 100 países e tem como objetivo a preservação da diversidade biológica através da conservação das aves, dos seus habitats e da promoção do uso sustentável dos recursos naturais.

www.spea.pt

www.fameproject.eu/pt

www.facebook.com/spea.Birdlife

https://twitter.com/spea_birdlife



Monitorização da população reprodutora de Roque-de-castro *Oceanodroma castro* do Farilhão Grande, Berlengas, 2011-2012. Relatório da Atividade 2, Projeto FAME

Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, 2013

Direção Nacional: Maria Clara Ferreira, José Manuel Monteiro, Michael Armelin, Adelino Gouveia, José Paulo Monteiro e Jaime Ramos

Direção Executiva: Luís Costa

Coordenação do projecto: Iván Ramírez e Joana Andrade

Coordenação técnica: Nuno Oliveira e Pedro Gerales

Agradecimentos: Aos voluntários que ajudaram no trabalho de campo, João Guilherme, Sofia Capellán e Juan Conde. Ao Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, na pessoa da Eng^a Sofia Castelo-Branco da Silveira e Maria de Lurdes Morais, que autorizaram e apoiaram os trabalhos no Farilhão Grande. Aos vigilantes da Reserva Natural das Berlengas (Paulo Crisóstomo e Eduardo Mourato), António Casanova e Toni Branco pelas boleias até ao ilhéu. À Capitania do Porto de Peniche pela autorização da estadia na casa de apoio do farolim e pelas boleias a bordo do *Berlenga*. Ao Afonso Rocha pelo grande contributo durante a sessão exaustiva de anilhagem. Ao CEMPA pela cedência dos dados históricos de anilhagem. À equipa da Z-PRO, em particular ao Rui Cabanita, pela segurança durante os trabalhos nas falésias. À AidNature, nas pessoas de António Castelo e João Vasconcelos, pelo acompanhamento fotográfico e edição do documentário elaborado no decorrer da primeira época. Ao Vítor Paiva pela análise dos dados do GLS. Ao José Pedro Granadeiro e Miguel Lecoq pelos contributos na preparação da segunda época de campo. Ao Espaço Atlântico por garantir o co-financiamento deste trabalho.

Citação: Oliveira, N., A. R. Mendes, P. Gerales, N. Barros, J. Andrade, I. Ramírez, 2013. *Monitorização da População de Roque-de-castro Oceanodroma castro do Farilhão Grande, Berlengas, 2011-2012. Relatório da Atividade 2, Projeto FAME.* Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).

ÍNDICE

RESUMO/SUMMARY	05
1. NOTA INTRODUTÓRIA	06
1.1 Introdução	06
1.2 Objetivos	07
2. METODOLOGIA	08
2.1 Área de Estudo	08
2.2 Escutas noturnas	09
2.3 Captura e marcação de roque-de-castro	09
2.4 Prospeção e monitorização de ninhos	12
2.5 Seguimento da população com GLS	12
2.6 Construção e manutenção de ninhos artificiais	12
2.7 Efetivo reprodutor de gaivota-de-patas-amarelas	14
2.8 Análise da dieta de gaivota-de-patas-amarelas	14
3. RESULTADOS	15
3.1 Estimativa populacional de roque-de-castro	15
3.2 Seguimento da população com GLS	17
3.3 Construção e manutenção de ninhos artificiais	18
3.4 Efetivo reprodutor de gaivota-de-patas-amarelas	18
3.5 Análise da dieta de gaivota-de-patas-amarelas	19
4. DISCUSSÃO	21
4.1 Estimativa populacional de roque-de-castro	21
4.2 Seguimento da população com GLS	22
4.3 Construção e manutenção de ninhos artificiais	22
4.4 Pressão exercida pela população de gaivota-de-patas-amarelas	22
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

RESUMO

A colónia de roque-de-castro *Oceanodroma castro* do Farilhão Grande foi descrita pela primeira vez nos inícios dos anos 80. Apesar de ser uma colónia importante quer a nível nacional, quer ao nível da distribuição global da espécie, tem sido alvo de poucos trabalhos de monitorização e/ou investigação. Com o intuito de atualizar o conhecimento acerca desta população, a SPEA, no âmbito do projeto FAME, realizou 7 visitas ao ilhéu entre 2011 e 2012. Foram usadas redes verticais, escutas noturnas e prospeção do solo para aferir sobre o tamanho da população. A população foi estimada em ± 473 indivíduos, com um valor de 102-210 casais reprodutores, revelando um decréscimo acentuado da população. A comparação com estudos anteriores salienta a necessidade de realizar um censo dirigido de forma a obter uma estimativa mais robusta da população. Pela primeira vez foi usada tecnologia de seguimento à distância (GLS) em roque-de-castro para avaliar os movimentos e distribuição da espécie durante a época reprodutora. O único aparelho recuperado demonstrou que o indivíduo marcado fez uma viagem de 5 dias por mar aberto até à costa oeste de Marrocos. Os muros construídos em 2002, no decorrer de uma ação realizada anteriormente pela SPEA, que albergam alguns ninhos de roque-de-castro, foram reconstruídos. Foram ainda implementados 36 novos ninhos artificiais que irão possibilitar futuros trabalhos com esta população. Foi realizado um censo da população reprodutora de gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis* do ilhéu, resultando numa estimativa de 170-180 casais reprodutores. Durante as várias visitas ao ilhéu foram detetados vários indícios de predação provável de gaivota sobre roque-de-castro. Este efeito será contudo melhor reportado num futuro próximo.

SUMMARY

Breeding Madeiran Storm-petrels *Oceanodroma castro* on Farilhão Grande islet was first described in the early 80s. Despite being an important breeding colony at nationally and global level for the species distribution, few studies regarding monitoring and/or research have been developed. In order to update the knowledge about this population, SPEA, under the FAME project, made 7 visits to the islet between 2011 and 2012. We used mist-nets, nocturnal vocalizations and ground search to assess the population size. The population was estimated to be 473 individuals, resulting in 102-201 breeding pairs, which may indicate a high population decreasing. Comparison with previous studies emphasizes the need to conduct a directed census in order to obtain more robust estimate of this population. For the first time it was used a tracking device (GLS) in Madeiran Storm-petrels to assess movements and distribution of the species during the breeding season. The only GLS recovered showed that the individual made a 5 days trip over open sea to the west coast of Morocco. The walls built in 2002, during an action performed previously by SPEA, which host some Madeiran Storm-petrel nests, were rebuilt. We also implemented 36 new artificial nests that will enable future work with this population. A census of Yellow-legged Gull *Larus michahellis* that breeds on the islet took place, and 170-180 pairs were estimated. During the several visits to the island, it was detected gulls like signs of predation on Madeiran Storm-petrel. This effect however will be better reported later.

1. NOTA INTRODUTÓRIA

1.1 Introdução

O roque-de-castro *Oceanodroma castro* apresenta uma distribuição global alargada pelos oceanos Atlântico e Pacífico. A área de distribuição na Europa, na época de nidificação, inclui Espanha (Arquipélago das Canárias) e Portugal (Arquipélagos dos Açores, da Madeira, incluindo as Ilhas Selvagens, e das Berlengas), de acordo com a BirdLife International (2012). Em Portugal Continental a reprodução desta espécie está restrita a alguns ilhéus do Arquipélago das Berlengas, os Farilhões (Teixeira & Moore, 1983), estando atualmente classificada como Vulnerável (Cabral *et al.*, 2005).

Monteiro & Furness (1998) fizeram a distinção entre populações de “estação fria” e de “estação quente”. Em alguns locais a espécie nidifica apenas durante os meses de inverno, enquanto que noutras colónias uma população nidifica durante os meses quentes (entre fevereiro e setembro) e outra população nidifica entre agosto e fevereiro. As aves de ambas as populações ocupam os mesmos ninhos alternadamente consoante a sua época de reprodução. A espécie demonstra uma preferência clara para se reproduzir na estação fria, pelo que a reprodução nos meses de inverno predomina na maioria dos locais onde existe uma única população (Magalhães, 2003), como é o caso da colónia de roque-de-castro dos Farilhões (Granadeiro *et al.*, 1998).

A colónia do Farilhão Grande foi descrita pela primeira vez por Teixeira & Moore (1983), tendo sido a população nidificante estimada em 50 casais. A colónia não foi visitada por ornitólogos até 1994, quando Granadeiro *et al.* (1998) realizou cinco visitas mensais ao ilhéu durante a época reprodutora, estimando a população em 200-400 casais. Posteriormente, a colónia voltou a ser alvo de apenas um trabalho em 2002-03, tendo sido realizadas 3 visitas ao ilhéu (Magalhães, 2003) e outro em 2006, com apenas 1 visita, numa tentativa piloto de seguimento com recurso a transmissores VHF (realizada no âmbito do projeto LIFE04 NAT/PT/000213).

O arquipélago das Berlengas está inserido na Reserva Natural das Berlengas (Decreto-Lei nº 264/81, de 3 de Setembro). Em 1999 foi criada a Zona de Proteção Especial (ZPE) para Aves Selvagens “Ilhas Berlengas” integrada diretamente na Rede Natura 2000, que foi recentemente ampliada (Decreto-Lei nº 105/2012, de 17 de Maio). Uma área com o dobro do tamanho da atual ZPE, englobando-a na totalidade, foi ainda identificada pela SPEA como Área Importante para as Aves (IBA) Marinhas (Ramírez *et al.*, 2008).

A perturbação causada pela actividade humana é baixa durante o período de reprodução de roque-de-castro mas é elevada durante os meses quentes. Atualmente, a área marinha perto da Berlenga é um local de eleição para actividades de mergulho. O acesso à ilha da Berlenga é livre e a protecção é muito baixa, no entanto, o acesso ao Farilhão Grande e outros ilhéus carece de autorização. O maior impacto possível da presença de pessoas no Farilhão Grande seria a destruição de ninhos e introdução de predadores terrestres, o que poderia levar à extinção desta população (Magalhães, 2003).

Tendo em conta a falta de informação que existe atualmente sobre o estado da população de roque-de-castro no Farilhão Grande, a SPEA, no âmbito do Projeto FAME - Future of the Atlantic Marine Environment (proj. nº 2009-1/089; 2010 - 2012) – realizou uma ação de monitorização ao longo dos anos 2011-2012.

1.2 Objetivos

Este trabalho teve os seguintes objetivos:

- Estimar a atual população reprodutora;
- Monitorizar o sucesso reprodutor de roque-de-castro durante as épocas 2011-2012 e 2012-2013;
- Monitorizar a população de gaivotas-de-patas-amarelas que se reproduzem e invernam no ilhéu e avaliar a pressão exercida sobre a população de roque-de-castro;
- Avaliar o sucesso das ações de melhoria de habitat implementadas em 2002-2003;
- Aumentar a disponibilidade de ninhos através da implementação de ninhos artificiais;
- Monitorizar o comportamento alimentar dos adultos de roque-de-castro durante a época reprodutora.

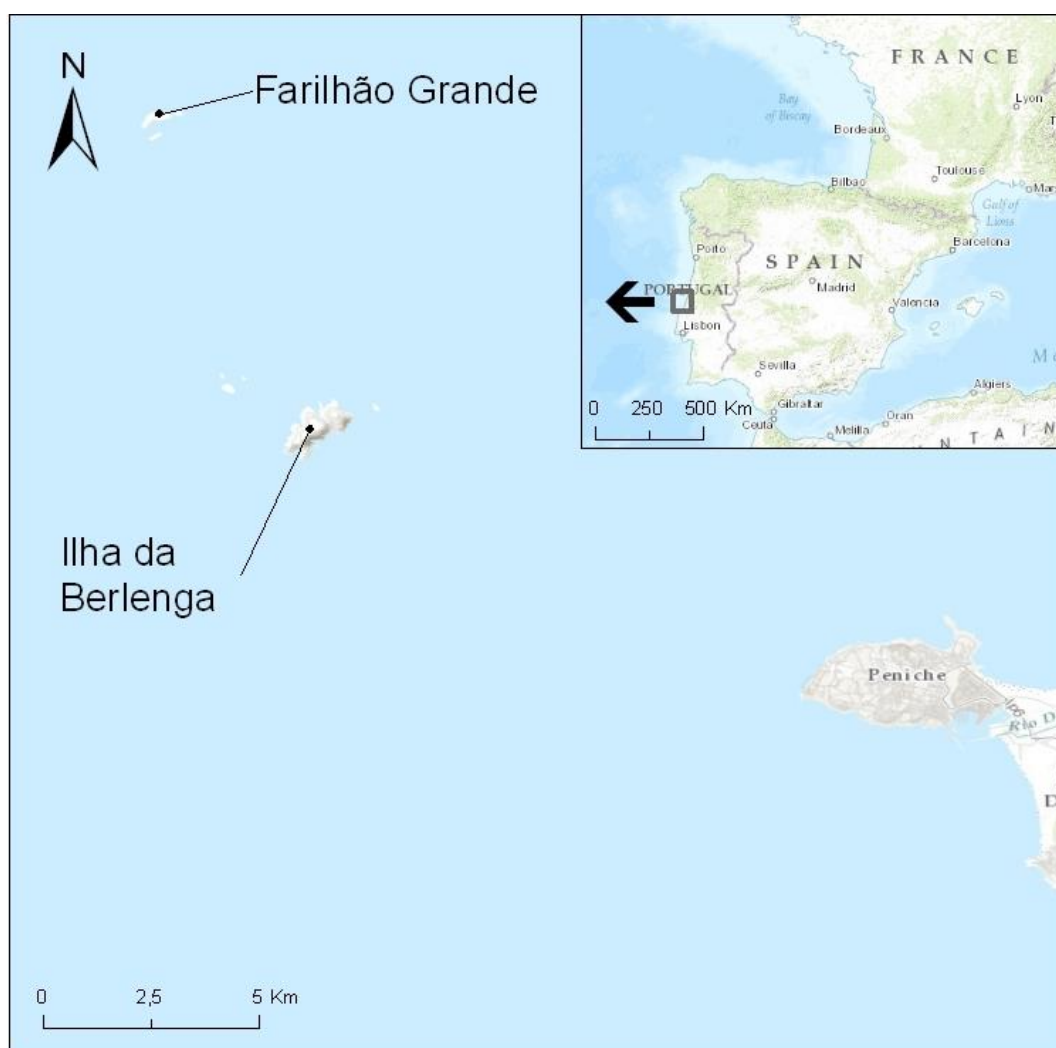


Figura 1_Localização geográfica do Farilhão Grande.

2. METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

Os Farilhões são um pequeno grupo de ilhéus isolados constituídos principalmente por gnaisses, micaxistos e quartzitos. Estão localizados a 3,5 milhas para nor-noroeste da Berlenga (39° 29' N, 09° 33' O). O Farilhão Grande é o maior desses ilhéus, com cerca de 7ha, é caracterizado por falésias de declive acentuado com uma altura máxima de 94m (figura 1). O ilhéu nunca foi habitado e é visitado por faroleiros por breves períodos para manutenção do farolim, e excepcionalmente por pescadores. O único vertebrado terrestre conhecido é a lagartixa-das-berlengas *Podarcis carbonelli berlengensis*, enquanto o rato-preto *Rattus rattus*, espécie comum na Ilha da Berlenga encontra-se ausente. A flora é dominada por chorão *Carpobrotus edulis*, uma planta invasora introduzida nos anos 50 na altura da construção do farolim automático. Para além do roque-de-castro, o ilhéu alberga ainda colónias de gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis*, cagarra *Calonectris diomedea* (500-550 casais; Lecoq *et al.*, 2011) e galheta *Phalacrocorax aristotelis* (6 casais; Lecoq *et al.*, 2012).

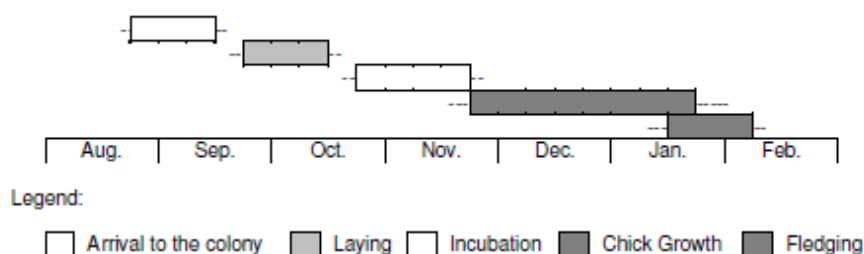


Figura 2 Fenologia reprodutora de roque-de-castro no Farilhão Grande (Granadeiro *et al.*, 1998).

O calendário de visitas previstas para o trabalho de campo (tabela 1) foi estabelecido com base na fenologia reprodutora do roque-de-castro (figura 2). Devido às más condições do mar, nem todas as visitas foram realizadas o que dificultou a determinação do sucesso reprodutor para a época 2011-2012. Está prevista ainda uma visita para janeiro/fevereiro de 2013 de forma a possibilitar aferir sobre o sucesso reprodutor para a época 2012-2013. Foi realizada uma visita por mês com a duração de 3-4 dias, excepto no mês de novembro de 2011 em que se realizaram 2 visitas ao ilhéu.

Tabela 1 Calendário de visitas que foram previstas para o trabalho de campo, com a lista de actividades propostas. A cinza estão representados os períodos de visita inicialmente previstos e os "x" as visitas realizadas.

Atividade	2011					2012				
	Out	Nov	Dez	Jan	Mai	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Captura e anilhagem		x		x				x		
Escutas noturnas		x		x		x		x		x
Marcação com GLS		x		x						
Caracterização e marcação de ninhos		x						x		x
Recuperação dos ninhos artificiais construídos em 2002-2003						x				
Construção de novos ninhos artificiais						x		x		
Avaliação da taxa de ocupação dos ninhos artificiais								x		x
Monitorização do sucesso reprodutor								x		x
Censo de gaivota-de-patas-amarelas					x	x		x		x
Recolha de regurgitações de gaivota-de-patas-amarelas					x	x		x		x

2.2 Escutas noturnas

A metodologia utilizada teve como base o trabalho realizado por Bolton (2011). Em cada visita, excluindo maio de 2012, foi realizado um percurso entre a ponta noroeste do ilhéu, a cerca de 40 m do farolim, até ao casebre localizado junto ao ponto de embarque, percorrendo o único trilho existente. Este percurso foi dividido em transectos com uma distância equivalente à necessária para percorrer 1min em marcha lenta (ca. 320m). Cada transecto foi percorrido por 2 observadores que anotavam, independentemente, o número de vocalizações de roque-de-castro, ao longo de 1 minuto. De forma a comparar a contagem por transectos com uma contagem por pontos de escuta, entre cada transecto percorrido, os observadores faziam uma paragem para realizar 1 ponto de escuta. Cada ponto era igualmente realizado de forma independente pelos 2 observadores, que registavam o número de vocalizações ouvidas por um período de 1 minuto. No total, cada sessão compreendeu um total de 8 pontos de escuta e 7 transectos e durou cerca de 18min. De forma a avaliar a variação da atividade de roque-de-castro ao longo da noite, em cada visita foram realizadas 4 sessões com um intervalo de 30 minutos, sendo a primeira realizada 40 minutos após o pôr-do-sol, de forma a amostrar o início do período de atividade de roque-de-castro. Os valores apresentados correspondem à média \pm o desvio padrão (SD).

2.3 Captura e marcação de roque-de-castro

Foram realizadas 3 sessões de capturas com redes verticais (figura 3), a primeira a 16 de novembro de 2011 (1 noite), a segunda a 18 de janeiro de 2012 (1 noite) e a terceira a 9 e 10 de outubro de 2012 (2 noites). Foram montadas 4 redes (3 de 3 bolsos e uma de 4 bolsos com malha 20x20mm) de 15m na vertente este do ilhéu, ao longo do trilho (figura 4). A terceira sessão, mais intensiva, incluiu 2 noites de captura com 10 redes de 15m, embora nunca tivessem sido abertas mais de 8 redes em simultâneo (figura 5). Foram utilizadas 5 redes de 3 bolsos (malha 30x30mm), 4 de 3 bolsos (malha 20x20mm) e 1 de 4 bolsos (malha 20x20mm). Duas redes foram montadas na crista a norte do farolim, outras 2 na crista a sul da casa de apoio e as restantes na vertente este, ao longo do trilho. As redes foram abertas, diariamente, 30 minutos após o pôr-do-sol e visitadas em intervalos de 1 hora, de forma a minimizar o tempo de permanência nas redes dos animais capturados, e subsequente stress. Os indivíduos capturados foram marcados com uma anilha metálica numerada, pesados, foi medido o comprimento da asa e tarso, anotada a presença de placa de incubação e outras características (ex. deformações morfológicas). Foi ainda anotada a hora de captura. Foi solicitado à Central de Anilhagem - Centro de Estudos de Migrações e Proteção de Aves (CEMPA) o registo dos indivíduos capturados com anilhas de anos anteriores (recapturas). Todos os dados foram compilados numa base de dados MS Excel, informação que foi enviada ao CEMPA.

A estimativa populacional com base nos dados de capturas foi calculada com base no método de Lincoln (referência?). No geral, os métodos de captura-marcação-recaptura (CMR) pressupõem que quando parte de uma população é marcada, libertada e então redistribuída novamente pela população total, a porção de animais marcados na segunda amostragem é igual à porção existente na população. Bibby *et al.* (1993) afirmou que o método mais fiável para estimar o tamanho da população de aves aquáticas coloniais é o método de Lincoln. O método de Lincoln baseia-se nas seguintes fórmulas:

- Para recapturas (r) > 20:

$$P = \frac{a n}{r}$$
$$Var P = \frac{a^2 n (n - r)}{r^3}$$

- Para recapturas (r) < 20:

$$P = \frac{a(n+1)}{r+1}$$

$$Var P = \frac{a^2(n+1)(n-r)}{(r+1)^2(r+2)}$$

- Intervalos de confiança a 95% (IC95%) = $\pm 1,96 * SE$

$$SE = \frac{\sqrt{a^2(n+1)(n-r)}}{(r+1)^2(r+2)}$$

- Nomenclatura:

P = Estimativa da população

a = nº de indivíduos marcados pela primeira vez

n = nº total de indivíduos capturados na segunda amostragem

r = nº de indivíduos marcados na primeira amostragem e capturados na segunda amostragem

SE = erro padrão?



Figura 3_Localização de 2 redes verticais no Farilhão Grande montadas em outubro de 2012.
@Joana Andrade

Localização das redes verticais - novembro 2011 / janeiro 2012

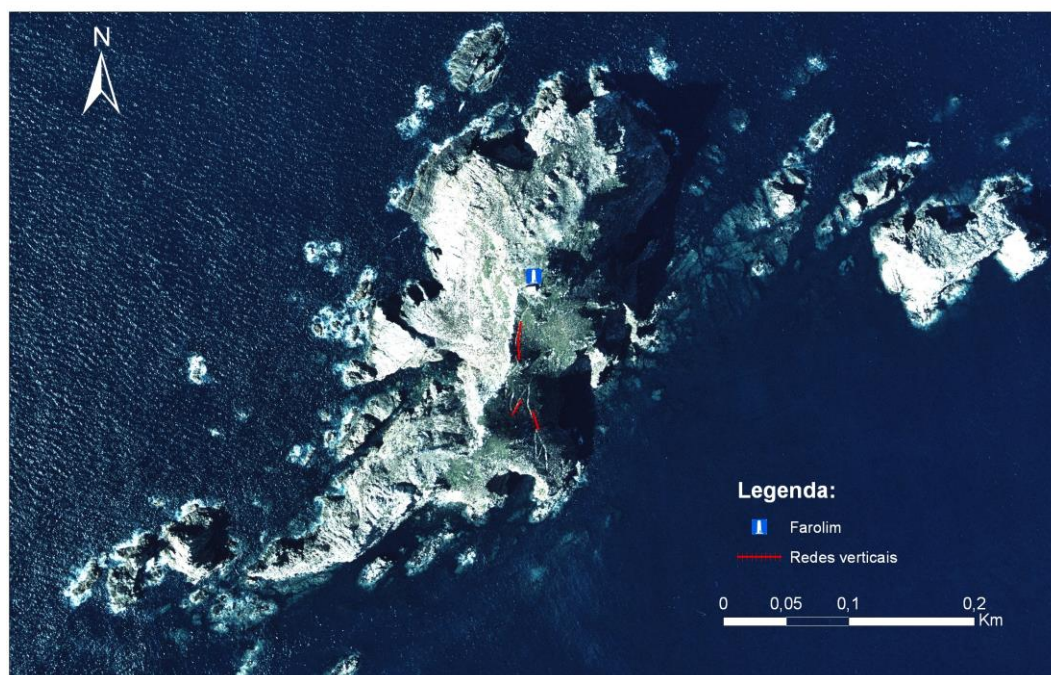


Figura 4 Localização das redes verticais montadas no Farilhão Grande para captura de roque-de-castro em novembro de 2011 e janeiro de 2012. As linhas a vermelho representam a localização das redes.

Localização das redes verticais - outubro 2012

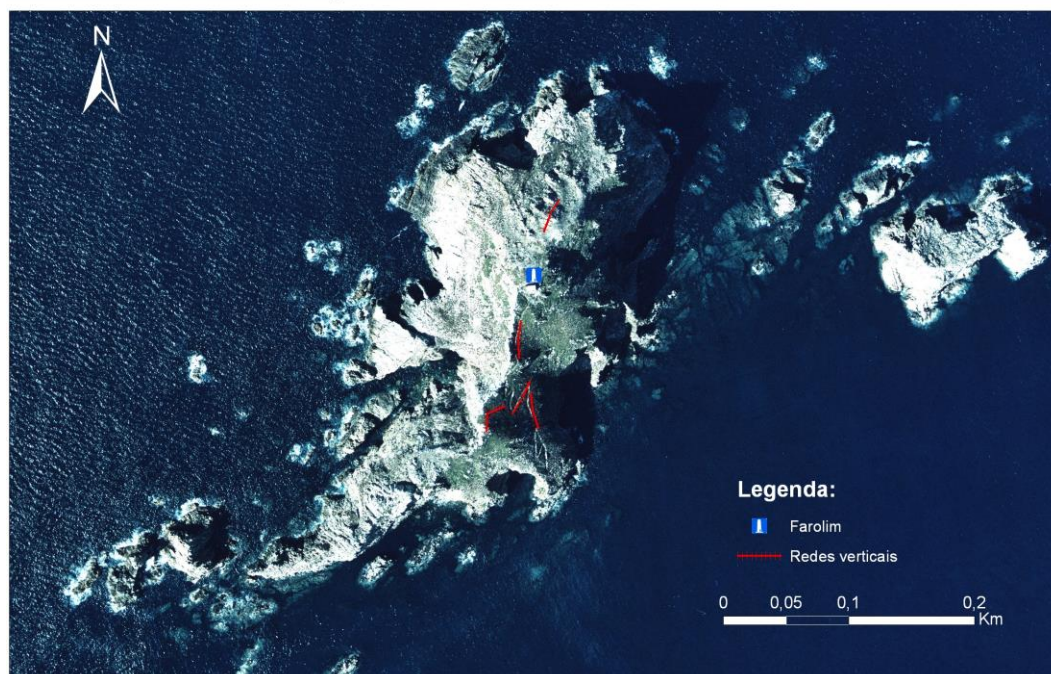


Figura 5 Localização das redes verticais montadas no Farilhão Grande para captura de roque-de-castro a 9-10 de outubro de 2012. As linhas a vermelho representam a localização das redes.

2.4 Prospeção e monitorização de ninhos

Durante a visita ao Farilhão de 16-17 de novembro de 2011, as vertentes noroeste, norte e este foram prospectadas com o intuito de contar ninhos de roque-de-castro ativos. Os locais de difícil acesso foram prospectados com apoio de uma equipa de escalada. Para cada ninho encontrado foi gravada a sua localização num GPS, registado o seu estado (número de adultos, cria ou ovo). Entre 8 e 11 de dezembro de 2012 voltou-se a repetir a contagem dos ninhos, desta vez numa área maior, pois estendeu-se a prospeção às vertentes sul e sudeste. No entanto, algumas áreas de menor acessibilidade não foram visitadas devido à ausência da equipa de escalada. Para além de se recolherem os mesmos parâmetros recolhidos em 2011, foi ainda registado, para cada ninho, a altura da entrada do ninho, o comprimento da câmara de incubação e o substrato (rocha, chorão e/ou vegetação natural). Selecionaram-se os ninhos mais acessíveis e marcaram-se com uma etiqueta numerada para possibilitar a sua localização e monitorização futura. Sempre que possível, o adulto e/ou cria que estavam no interior do ninho foram marcados com uma anilha metálica.

2.5 Seguimento da população com GLS

Na estadia de 16-17 de novembro de 2011, foram marcados 6 indivíduos adultos de roque-de-castro com um geolocalizador (GLS) MK-10 (produzido por Biotrack, Lda) de 1,7g. O peso do GLS representa 3,4% do peso médio dos adultos de roque-de-castro (amostra obtida em Granadeiro *et al.*, 1998). Os indivíduos foram capturados no ninho, encontrando-se todos a encubar. O GLS foi fixado com supercola na zona dorsal ao nível das articulações com as asas, de forma a não prejudicar o voo da ave. A operação, que demorou cerca de 5 minutos, de modo a minimizar ao máximo a perturbação sobre o indivíduo, terminava com a reposição do indivíduo no ninho. Foram ainda colocados 2 GLS no Farilhão, 1 por cima da casa de apoio e outro na crista a sul da casa de apoio, de modo a obter dados de calibração. Nas restantes visitas de 2011-2012, os 6 ninhos foram monitorizados assim que a equipa chegava ao ilhéu e, posteriormente, entre o pôr e o nascer do sol, com intervalos de 1h, com o objetivo de recuperar os aparelhos. Foi também registado o estado do ninho, tal como descrito no ponto anterior de forma a avaliar o impacto desta ação nos indivíduos seguidos.

2.6 Construção e manutenção de ninhos artificiais

Em 2002-2003 tinham sido construídos vários muros de sustentação ao longo do trilho entre o local de embarque e a casa de apoio ao farolim. Esses mesmos muros foram construídos de forma a serem utilizados como local de nidificação para roque-de-castro (Magalhães, 2003). Durante as várias estadias no ilhéu que foram realizadas ao longo do corrente trabalho, estes muros foram prospectados com o objectivo de encontrar eventuais ninhos ativos. Em dezembro de 2012 procedeu-se ainda a uma ação de manutenção e recuperação de 2 destes muros, os quais evidenciavam um maior efeito dos fatores de erosão.

Apesar dos muros poderem aumentar consideravelmente o habitat disponível para os roque-de-castro nidificarem, os ninhos neles encontrados são normalmente de difícil acesso, não permitindo a monitorização. Assim, com o objectivo de permitir futuros trabalhos que envolvam a monitorização dos fatores de reprodução do roque-de-castro no Farilhão, antes da época reprodutora 2012-2013 procedeu-se à construção de ninhos artificiais. Estes ninhos foram construídos e localizados em zonas de fácil acesso, de forma a permitir uma monitorização no menor tempo possível, minimizando assim possíveis impactos negativos. Os ninhos artificiais foram construídos com vasos de plástico de 16cm de diâmetro por 10cm de altura. Na lateral dos vasos foi aberto um orifício com 5cm de diâmetro para acesso ao ninho pelas aves (figura 6). Cada vaso foi colocado num buraco escavado na terra de modo a que a abertura ficasse ao nível do solo. No fundo de cada vaso, previamente furado para escoamento da água, foram colocadas pedras e um pouco de terra para servir de substrato, numa camada com 2-3cm. Um prato de vaso de diâmetro superior à abertura do vaso foi usado como cobertura, para impedir entrada de água para dentro do ninho. A tampa foi forrada externamente por tela isoladora e pequenas pedras coladas com espuma de poliuretano (figura 7). Esta técnica, para além de dar aos ninhos um aspeto natural, aumenta a capacidade de isolamento térmico e ainda

possibilita uma fácil monitorização do seu interior. Optou-se ainda por construir alguns ninhos com pedras disponíveis no Farilhão Grande. Sempre que necessário as pedras foram fixadas com espuma de poliuretano (figura 9). Todos os ninhos foram numerados com tinta branca.

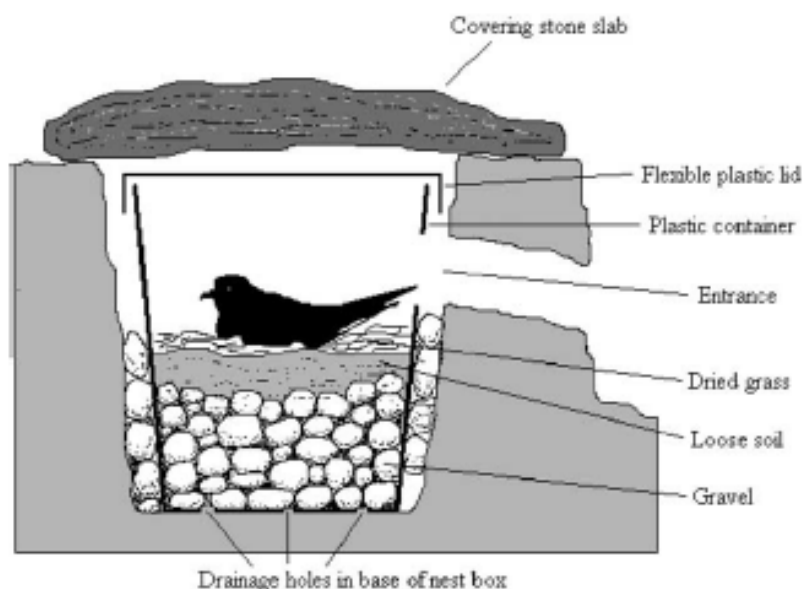


Figura 6 Esquema de um ninho artificial de roque-de-castro. As dimensões internas da câmara do ninho foram de 16cm de diâmetro por 10cm de altura, com um orifício de entrada de 5cm de diâmetro. O fundo foi forrado com uma camada de pedras e uma camada de solo, para proporcionar estabilidade e facilitar a drenagem de água. A entrada do túnel foi protegida com pequenas pedras de maneira a minimizar a entrada de luz e chuva no interior do ninho. Um prato de vaso de diâmetro superior à abertura do vaso foi usado como cobertura, para impedir entrada de água para dentro do ninho. A tampa foi forrada externamente por tela isoladora e pequenas pedras coladas com espuma de poliuretano (fonte: Bolton *et al.* 2004).

Durante as visitas de outubro e dezembro de 2012, todos os ninhos artificiais, incluindo os muros de sustentação, foram monitorizados para avaliar a ocupação dos mesmos. Registou-se o estado do ninho: número de adultos, cria ou ovo. Para os ninhos artificiais construídos durante este trabalho, ainda foi registado a ocorrência de indícios de presença de roque-de-castro (penas ou dejetos), e procedeu-se à avaliação da capacidade estanque do ninho.



Figura 7_ Sequência da construção dos ninhos artificiais com vasos. Na fotografia da esquerda em cima, os pratos de vasos foram forrados com poliuretano e tela de forma a garantir melhor isolamento. À direita em cima pode ser observado o vaso de plástico dentro do buraco aberto no solo. Em baixo, o aspeto de um ninho artificial terminado (esquerda) e marcado (direita). @Nuno Oliveira

2.7 Efetivo reprodutor de gaivota-de-patas-amarelas

Na visita de 22-23 de Maio de 2012, foram contados todos os ninhos ativos de gaivota-de-patas-amarelas *Larus michahellis* no Farilhão Grande. Os ninhos da vertente este e de uma pequena reentrância na vertente oeste foram contabilizados com recurso a binóculos 8x42 devido ao difícil acesso, todos os restantes ninhos foram visitados e o número de ovos/crias foi contado. Registou-se ainda a localização de cada ninho no GPS.

Adicionalmente, durante as sessões realizadas entre maio e dezembro de 2012, contaram-se todos os indivíduos de gaivota-de-patas-amarelas pousados no Farilhão Grande, Farilhão do Nordeste, Farilhão da Cova, Farilhão dos Olhos, Rabo d'asno e no mar entre os ilhéus. A contagem foi realizada 1-2 vezes por visita, ao fim do dia, a partir de vários pontos do Farilhão Grande, de forma a contabilizar o número de indivíduos que usa os ilhéus como dormitório.

2.8 Análise da dieta de gaivota-de-patas-amarelas

Em todas as visitas entre agosto e dezembro de 2012 foram recolhidas regurgitações de gaivota-de-patas-amarelas em vários pontos do ilhéu e armazenadas em frascos de amostra, para posterior análise. A análise das regurgitações foi feita em laboratório. Procedeu-se à identificação (com recurso a chaves dicotómicas) e quantificação das espécies presentes de modo a conhecer a dieta das gaivotas e encontrar eventuais indícios de presença de roque-de-castro.

3. RESULTADOS

3.1 Estimativa populacional de roque-de-castro

➤ Escutas noturnas

No total foram realizados 140 pontos e 124 transectos para contagem de vocalizações. A taxa média de vocalizações foi inferior no mês de agosto de 2012, tanto nos pontos como nos transectos, $0,72 \pm 1,23$ ($n = 36$) e $0,75 \pm 1,14$ ($n = 32$) vocalizações/min, respectivamente, com um máximo de 5 vocalizações escutadas. A maior taxa média de vocalizações foi observada em outubro de 2012, com $17,89 \pm 8,53$ ($n = 36$) vocalizações/min nos pontos e $12,28 \pm 7,64$ ($n = 32$) nos transectos, tendo sido no máximo registadas 37 e 28 vocalizações, respectivamente (tabela 2).

Tabela 2 Taxa de vocalizações média calculada para cada visita com base nas escutas noturnas de roque-de-castro realizadas pelos métodos de pontos de escuta e transectos (n corresponde ao tamanho da amostra e SD ao desvio padrão).

Visita	Pontos				Transectos			
	n	Média	SD	Máx	n	Média	SD	Máx
Nov-2011	32	10,22	6,55	30	28	9,5	5,90	23
Ago-2012	36	0,72	1,23	5	32	0,75	1,136	5
Out-2012	36	17,89	8,53	37	32	12,28125	7,64	28
Dez-2012	36	6,61	6,43	29	32	4,5	4,91	21

➤ Captura-marcação-recaptura

Durante as sessões que ocorreram em novembro de 2011 e janeiro de 2012 foram capturados 33 indivíduos diferentes, dos quais apenas 1 foi recapturado. O reduzido número de recapturas impossibilitou a estimativa do tamanho da população para 2011. No entanto, é de notar a captura de indivíduos marcados em trabalhos anteriores, pelo menos 2 marcados em 1994 e 2 em 2002, indicando serem indivíduos com, pelo menos, 17 e 9 anos de idade, respectivamente. Durante este período foram ainda marcados 12 indivíduos encontrados dentro do ninho, incluindo 5 crias, somando um total de 45 indivíduos.

Em outubro de 2012 foram capturados 89 indivíduos na primeira noite e 117 na segunda. Tendo em conta que 22 indivíduos foram recapturas do 1º dia, resultou um total de 184 indivíduos. Foram igualmente marcados 22 indivíduos encontrados dentro dos ninhos, incluindo 13 crias, resultando num total de 206 indivíduos marcados. Com base nas capturas realizadas nas redes montadas em 2012, estimou-se uma população total de $473,3 \pm 163,9$ indivíduos ($P \pm \text{IC95\%}$; tabela 3).

Tabela 3 Estimativa da população segundo o método de Lincoln para recapturas > 20: número de indivíduos de roque-de-castro com base nas capturas realizadas em 2012 no Farilhão Grande (ver descrição do método no capítulo 2.3).

	a	n	r	P	Var	SE	IC95%
$r > 20$	89	117	22	473,3182	8268,399	83,62947	$\pm 163,9138$

➤ Contagem e monitorização dos ninhos

Os resultados da monitorização dos ninhos ao longo das várias visitas são apresentados na Tabela 4. Durante a visita realizada a 16-17 de Novembro de 2011 foram contados 28 ninhos naturais. A taxa de cobertura (percentagem de área prospetada) rondou os 35%, com 2,4ha de área prospetada em busca de ninhos de roque-de-castro (figura 8). Este valor é conservador, pois a área foi calculada com base num plano traçado sobre a fotografia aérea do Farilhão, não entrando assim em conta com o seu declive acentuado. Dos 28 ninhos contados, em 8 apenas se observou o adulto (incluindo um ninho que tinha 2 adultos), 11 tinham o adulto com ovo (incluindo 2 ninhos com 2 adultos), 2 com adulto e cria, 2 apenas com cria, 5 apenas com ovo (provavelmente abandonados) e 1 ninho vazio com um forte cheiro e penas de roque-de-castro (provavelmente por ter sido ocupado sem sucesso).

Na 2ª visita de Novembro de 2011, nos dias 28-29, foram contados 6 ninhos ativos nos muros construídos por Magalhães (2003), dos quais 1 ninho com 1 adulto, 1 com 2 adultos, 1 com adulto e ovo, 1 com fortes indícios de ocupação sem sucesso (casca de ovo, penas e dejetos) e 1 com uma cria. Foram ainda monitorizados 6 ninhos encontrados na visita anterior, dos quais 3 com cria, 2 com ovo e 1 com ovo abandonado.

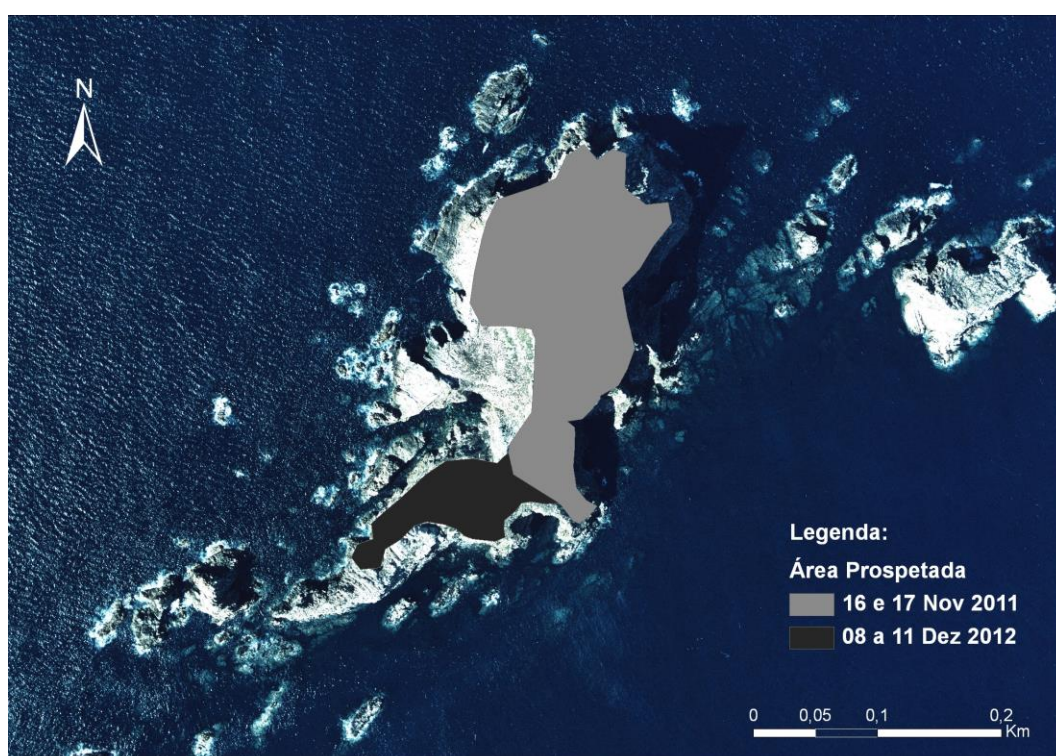


Figura 8 Área prospetada para procurar ninhos de roque-de-castro no Farilhão Grande: a cinzento-claro a área prospetada a 16-17 de novembro de 2011; a 8-11 de Dezembro de 2012 foi prospetada a mesma área e ainda a área a cinzento-escuro.

Apesar de na última visita de 2011-2012, realizada em 18-19 de Janeiro de 2012, não se terem realizado prospecções em busca de novos ninhos, 12 dos ninhos já encontrados nas visitas anteriores foram novamente visitados com o objetivo de ter uma ideia geral do sucesso reprodutor de roque-de-castro no Farilhão. Tendo em conta que 2 ninhos já estavam inativos quando foram encontrados pela primeira vez, 2 falharam antes da eclosão, 2 apesar de conterem adultos nunca foi registado ovo/cria, 5 crias estavam no ninho na última visita e 1 cria considerou-se já ter deixado o ninho (devido ao estado de desenvolvimento que aparentava na visita anterior e por não se ter registado qualquer indício de predação ou morte), a taxa de sucesso dos ninhos monitorizados ronda os 50%.

A única visita realizada na época 2012-2013 que levou em conta a prospecção de ninhos foi realizada a 8-11 de dezembro de 2012. A taxa de cobertura de prospecção ultrapassou os 50%, com mais de 3ha prospetados. Mais uma vez, este valor é conservador, pois a área foi calculada com base num plano traçado sobre a fotografia aérea do Farilhão, não entrando assim em conta com o seu

declive acentuado. Foram contadas 68 cavidades de nidificação, 29 dos quais com ovo e 14 já com cria. De notar que foram ainda encontrados 2 com 1 adulto predado à entrada do ninho e outros 2 com a cria morta no seu interior.

Tabela 4_Número de ninhos monitorizados em cada visita e estado do ninho

Data	Ninhos visitados	Apenas adultos	Ovo	Cria	Indícios de presença	Ninhos abandonados
16-17 Nov 2011	28	8	10	4	1	5 [*]
28-29 Nov 2011	12	5	3	1	2	1 [*]
18-19 Jan 2012	12			5	6	1 [*]
8-11 Dez 2012	68	7	8	29	10	14 ^{**}

^{*} com ovo abandonado

^{**} 10 ninhos com ovo abandonado, 2 ninhos com 1 adulto morto e 2 ninhos com cria morta

3.2 Seguimento da população com GLS

Dos 6 ninhos marcados para seguimento com *geolocators* (GLS), 4 apresentavam a cria em bom estado de desenvolvimento à data da última visita, em janeiro de 2012. Dos restantes, num deles foi observado o ovo partido (com a cria morta no seu interior) e no outro o ovo parecia ter sido abandonado, ambos detetados durante a visita de 28-29 de novembro de 2011. O resultando da taxa de eclosão nos 6 ninhos foi de 67%. Foi recuperado 1 GLS e outros 2 indivíduos foram recapturados sem GLS. O indivíduo que foi seguido por 12 dias, de 15 a 28 de novembro, esteve no mar entre o dia 22 e o dia 28, com uma passagem pelo ninho a dia 23. A maioria do tempo que esteve no mar foi passado ao largo da costa de Marrocos (figura 9).

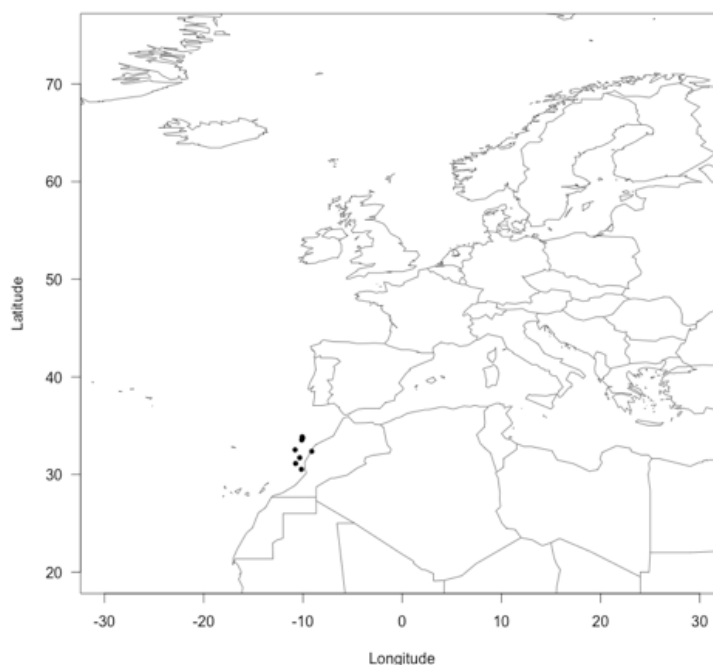


Figura 9_Dados recolhidos a partir do dispositivo GLS fixado num indivíduo adulto de roque-de-castro. Os pontos a negro indicam as localizações recolhidas pelo aparelho entre 22 e 28 de novembro de 2011.

3.3 Construção e manutenção de ninhos artificiais

No decorrer da visita de 20-24 de agosto de 2012, foram construídos 36 ninhos artificiais, 20 dos quais com vasos de plástico e 16 em pedra (figura 10). Os ninhos construídos com vasos foram dispostos em 4 grupos de 5 ninhos, um grupo a noroeste da casa de apoio, um grupo no planalto da casa de apoio e 2 grupos ao longo do trilho. A localização de cada grupo foi registada no GPS. Visto ser muito difícil avaliar o número de ninhos disponíveis nos muros construídos originalmente por Magalhães (2003), optámos por adotar o número referido no seu trabalho, contando com 25 ninhos potenciais.

Apenas um dos novos ninhos, construído com pedras, foi ocupado na época 2012-2013. No entanto, o ovo foi encontrado abandonado à porta do ninho, durante a visita de dezembro. Noutros 3 ninhos (vasos) foram encontradas penas de roque-de-castro no seu interior. Todos os 36 ninhos estavam secos por dentro, sem sinais de infiltrações de água. Também não foi detetado nenhum indício de reprodução nos muros de pedra.



Figura 10 Exemplo de um ninho artificial construído com pedras. A fotografia da esquerda ilustra a construção do ninho, e a da direita a marcação do ninho com um número identificativo. @ Nuno Oliveira

3.4 Efetivo reprodutor de gaivota-de-patas-amarelas

Foram contados 172 ninhos de gaivota-de-patas-amarelas ao longo de todas as zonas acessíveis ou visíveis do ilhéu (figura 11). Tendo em conta que apenas as grutas a oeste não foram visitadas e que mesmo as falésias mais íngremes foram pelo menos prospetadas com os binóculos, consideramos ter contado mais de 95% dos ninhos existentes, resultando numa estimativa de 170-180 casais. O erro de 5% é estimado com base nas falésias que foram prospetadas apenas com binóculos e cujo a vegetação ou rochas mais salientes pudessem, esconder algum ninho. Durante a visita nenhum dos ninhos observados tinha crias, no entanto, em 24 ninhos não foi possível aferir sobre o número de ovos ou presença de crias, correspondendo aos ninhos prospetados à distância, devido aos progenitores se manterem no ninho quando não perturbados. Em média cada ninho tinha 2,64 ovos, com um máximo de 3 e um mínimo de 1.

Em agosto de 2012 foram contadas 865 gaivotas pousadas no Farilhão Grande e 2160 pousadas no mar e ilhéus adjacentes. Em outubro apenas foram contadas 12 gaivotas pousadas no ilhéu. Na última visita, em dezembro, 8 gaivotas estavam pousadas no ilhéu e 441 no mar e ilhéus adjacentes.



Figura 11_Ninhos de gaivota-de-patas-amarelas contados em maio de 2012 no Farilhão Grande.

3.5 Análise da dieta de gaivota-de-patas-amarelas

Até à data de elaboração deste relatório tinham sido analisadas 47 regurgitações de gaivota-de-patas-amarelas, recolhidas durante as várias visitas ao ilhéu. Na última visita foram recolhidas mais 20 regurgitações que ainda se encontram em análise. Tendo em conta que estes resultados serão posteriormente analisados e publicados, são aqui reportados 2 gráficos síntese dos principais componentes encontrados nas regurgitações (figura 12).

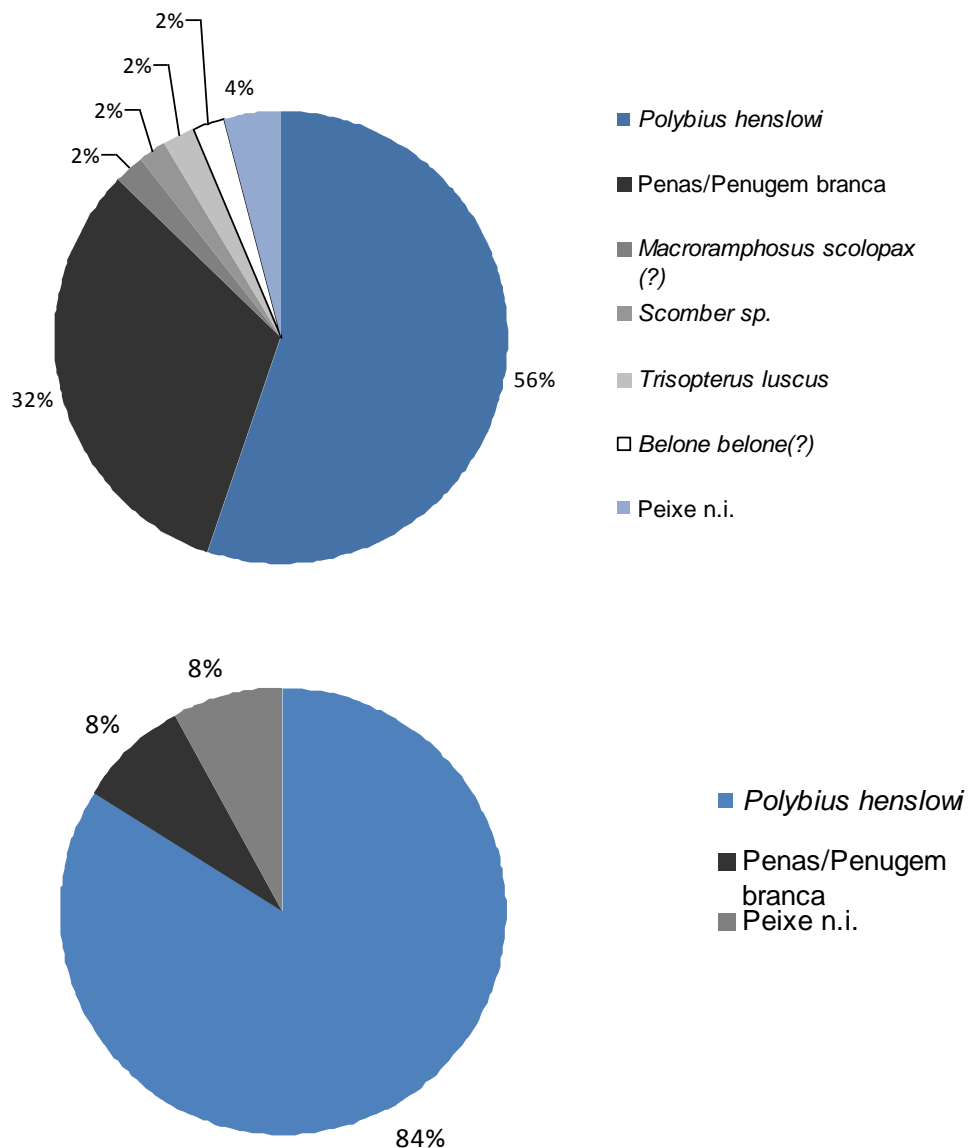


Figura 12_Análise das regurgitações de gaivota-de-patas-amarelas recolhidas no Farilhão Grande. O gráfico de cima é referente às amostras recolhidas em agosto de 2012 e o de baixo às amostras recolhidas em outubro de 2012.

4. DISCUSSÃO

4.1 Estimativa populacional de roque-de-castro

O número mínimo de indivíduos adultos encontrados no ilhéu nas épocas 2011-2012 e 2012-2013, tendo por base todos os indivíduos capturados com redes verticais, mais os indivíduos contados nos ninhos, foi de 45 e 212, respetivamente.

A avaliação da atividade vocal noturna para obter informação da distribuição e tamanho da população tem sido aplicada a várias espécies de Procelariiformes (Monteiro *et al.*, 1999; Bolton, 2001). A reprodução é confirmada quando a atividade noturna é regularmente registada e uma estimativa da abundância é obtida a partir da intensidade de vocalizações de aves em voo. A taxa de vocalizações máxima reportada neste trabalho foi de 17,89 vocalizações/min em outubro de 2012. Esta taxa foi um pouco superior àquela calculada por Magalhães (2003), mas bastante inferior à calculada no Ilhéu da Praia, Açores (Bolton, 2001), com 28,1 vocalizações/min, onde a população de roque-de-castro foi estimada em 200 casais reprodutores (Monteiro *et al.*, 1999). Bolton (2001) demonstrou haver efeitos significativos de variáveis independentes, tais como fase da época reprodutora, vento e fase da lua. A monitorização de outubro, para além de ter ocorrido no início da época reprodutora, decorreu numa noite de lua nova com vento de força 2 (escala de Beaufort).

A estimativa populacional obtida através do método de Lincoln, com os dados de CMR de outubro de 2012, resultou em 473,3 indivíduos. Apesar de ser bastante superior aos 258,3 indivíduos estimados por Magalhães (2003), o valor aproxima-se da estimativa apresentada por Granadeiro *et al.* (1998), de 200-400 casais. No entanto deverão ser tomadas algumas precauções antes de avaliar quaisquer tendências desta população. O esforço de captura exercido no presente trabalho foi muito grande, e deverá ser tomado em conta na comparação dos resultados. Embora não tenhamos conhecimento do número de redes e do tamanho da área amostrada em 2002, pensamos que esse esforço terá sido significativamente menor, tendo em conta o número de aves capturadas ao longo das 3 noites (82 na primeira e segunda noites e 62 na terceira). Por outro lado, apesar de uma grande porção dos indivíduos adultos encontrados nos ninhos das vertentes noroeste, norte, nordeste e este estarem anilhados, nenhum dos indivíduos encontrados no núcleo a sul tinha anilha, parecendo indicar uma cobertura insuficiente do método de captura, e a subsequentemente subestimativa da população. Tendo em conta os resultados obtidos em 2011 apenas com 4 redes, que se revelaram insuficientes para aplicar algoritmos estatísticos, aconselha-se ao uso de 8 redes em futuros trabalhos de modo a poder comparar os resultados com a estimativa aqui reportada e assim aferir sobre eventuais tendências na população, e se possível, incluir a crista mais a sul na amostragem. Tais monitorizações deveriam ser realizadas anualmente durante os próximos 5 anos e, posteriormente numa base bianual, para detetar eventuais alterações críticas à estabilidade da população.

O número de ninhos contados em 2012-2013 foi muito superior àquele contado na época anterior. Isto deve-se, fundamentalmente, ao aumento da área prospetada. A área a sul do ilhéu foi aquela com maior densidade de ninhos, tendo sido contados 15 ninhos num núcleo com cerca de 20m². Este núcleo, apesar de estar na extremidade oposta à casa de apoio, onde as equipas de trabalho ficam estabelecidas, devido ao seu fácil acesso, mostrou ter um grande potencial para a realização de trabalhos futuros que pretendam aferir sobre o sucesso reprodutor, biologia da reprodução e mesmo para seguimento com dispositivos de localização.

As colónias reprodutoras de procelariiformes são compostas por indivíduos reprodutores e uma proporção significativa de não reprodutores. Neste trabalho é assumido que 33% da população que visita o ilhéu são indivíduos não reprodutores. Este índice corrige os valores obtidos através do método de captura, resultando num efetivo reprodutor de roque-de-castro em 2012-2013 de 102-210 casais reprodutores. Este intervalo de valores é confirmado pelos resultados obtidos pela prospeção direta de ninhos e pelas taxas de vocalizações aferidas. Esta estimativa revela uma abruta descida no efetivo reprodutor de roque-de-castro desde a estimativa de Granadeiro *et al.* (1998), podendo rondar os 50%.

4.2 Seguimento da população com GLS

Apesar do tamanho da amostra ser relativamente pequeno e de não ter sido possível calcular o sucesso reprodutor para a época 2012-2013, os 67% de sucesso calculados para os ninhos que foram seguidos por GLS parecem enquadrar-se na taxa de sucesso de outras populações de roque-de-castro (Bolton *et al.*, 2004). Ao que se sabe, este trabalho apresenta o primeiro estudo dos movimentos alimentares de roque-de-castro com recurso a seguimento à distância. Um estudo anterior, com aparelhos VHF de telemetria, foi conduzido com a população do Farilhão, numa tentativa falhada de avaliar o comportamento alimentar da espécie (*dados não publicados*). Tais resultados levaram a suspeitar que esta espécie não se alimenta apenas em redor do Arquipélago das Berlengas, mas que deveria fazer viagens bastante mais longas entre a colónia e as suas áreas de alimentação. O indivíduo seguido neste trabalho fez uma viagem de 5 dias até à costa de Marrocos. Apesar do erro dos GLS ser demasiado elevado que permita delimitar uma área de alimentação, este estudo piloto mostrou que esta técnica poderá ser muito informativa em relação aos movimentos durante a época reprodutora, principalmente se o tamanho da amostra for maior. Atualmente pouco se sabe sobre as áreas de alimentação de roque-de-castro, e os métodos de censos visuais têm revelado ser insuficientes para aferir sobre a distribuição de aves marinhas de menores dimensões, principalmente devido à dificuldade de deteção e identificação. A tecnologia de seguimento à distância (GLS, GPS, PPT) tem evoluído muito nos últimos anos devido, principalmente, ao seu grande potencial para o estudo da biologia e ecologia de vários grupos taxonómicos. É de esperar que num futuro próximo, dispositivos mais adequados estejam disponíveis no mercado, e que em breve se possam conhecer com mais rigor as áreas de alimentação e até de invernada de roque-de-castro.

4.3 Construção e manutenção de ninhos artificiais

Durante a realização deste trabalho foram construídos 36 ninhos artificiais. Com a recuperação dos muros construídos por Magalhães (2003), espera-se contar com os mesmos 25 ninhos já disponibilizados em 2002, somando um total de 61 ninhos artificiais no Farilhão Grande. Apesar de apenas 1 ninho ter sido alvo de uma tentativa falhada de reprodução e noutros 3 terem sido encontrados indícios de atividade de roque-de-castro no seu interior, é muito provável que, durante as próximas épocas, uma maior porção destes ninhos venha a ser ocupado com sucesso. Espera-se que esta ação contribua para a realização de trabalhos futuros, que tenham como objetivo avaliar o sucesso reprodutor, biologia da reprodução, seguimento com dispositivos de localização e mesmo avaliar o efeito destas estruturas artificiais na população do Farilhão.

4.4 Pressão exercida pela população de gaivota-de-patas-amarelas

Durante a época 2012-2013 o impacto da população de gaivota-de-patas-amarelas na reprodução de roque-de-castro foi avaliado pela análise de regurgitações de gaivota e pela contagem do número de gaivotas que usa o ilhéu ao longo do ano. A gaivota é uma conhecida predadora de pequenas aves marinhas no Mediterrâneo (Oro *et al.*, 2005). Neste trabalho tentámos avaliar se a pressão exercida sobre a população de roque-de-castro poderia ter efeitos negativos na sua sobrevivência a longo prazo. Apesar de, durante o início da época reprodutora, não terem sido encontradas evidências de predação, durante a estadia de dezembro foram encontradas várias regurgitações (ainda em análise) que aparentam corresponder, na sua totalidade, a penas e ossos de roque-de-castro. Os 2 indivíduos adultos encontrados à entrada do ninho durante os trabalhos de prospeção do solo apresentavam claros indícios de predação. Foram ainda encontrados mortos 3 indivíduos adultos em 2011 e outros 3 em 2012 no trilho do ilhéu, mais uma vez com claros indícios de predação. No entanto há que referir que o ilhéu é frequentemente visitado por outras espécies que podem ter um efeito predatório sobre roque-de-castro, principalmente aves de rapina noturnas. Durante 2 das estadias realizadas em 2011-2012 foi avistado, pelo menos, um indivíduo de coruja-das-torres *Tyto alba* a voar em torno das redes de captura. Numa dessas ocasiões, o indivíduo foi observado a investir sobre um roque-de-castro que estava preso nas redes, tentativa essa falhada.

Em 1981, Teixeira (1983) contabilizou 200 casais ativos de gaivota-de-pata-amarelas no conjunto de ilhéus que constituem os Farilhões. Por sua vez, Granadeiro *et al.* (1998) contabilizou um efetivo de 100-300 casais só no Farilhão Grande. Neste trabalho foram contabilizados 172 casais reprodutores no ilhéu, o que poderá indicar um aumento significativo da população desde o censo feito em 1981. A presença de gaivotas no ilhéu fora da sua época reprodutora também é uma constante, contrariando a quase ausência desta espécie fora da época reprodutora reportada para o início da década de 90 (Granadeiro *et al.*, 1998). Seria importante perceber quais os fatores responsáveis por esta variação, incluindo as ações de controlo de gaivotas realizadas desde 1994 na Ilha da Berlenga.

Neste trabalho, é reportada a predação exercida por gaivota-de-patas-amarelas em roque-de-castro, e espera-se ter uma melhor descrição deste efeito após a análise das últimas regurgitações. No entanto, é de salientar que futuros trabalhos sobre esta população devam ter em consideração uma avaliação dirigida a este factor. Uma das técnicas que se sugere é a monitorização electrónica com recurso a armadilhas fotográficas. Esta metodologia já mostrou o seu potencial em estudos com outras espécies de procelariiformes (Oliveira *et al.*, 2013) e poderá ser adaptada para quantificar e qualificar o efeito da gaivota-de-patas-amarelas na população de roque-de-castro do Farilhão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A colónia de roque-de-castro do Farilhão é a única colónia de painhos em Portugal Continental e contribui para a diversidade relativamente pobre de aves marinhas nidificantes do continente. A sua importância a nível europeu é alta, visto representar a única colónia conhecida na placa continental.
- Apesar de Magalhães (2003) propor um esquema de monitorização desta colónia, este nunca foi aplicado, continuando a ser uma grande lacuna no conhecimento da avifauna marinha de Portugal Continental. A principal fonte de pressão identificada ao longo deste trabalho foi a predação exercida pela gaivota-de-patas-amarelas. Outro problema poderá ser a expansão da mancha de chorão, que poderá reduzir a quantidade de habitat disponível para a reprodução de roque-de-castro.
- A estimativa da população reprodutora obtida neste trabalho é de 102-210 casais reprodutores, podendo significar um decréscimo de cerca de 50% na população reprodutora quando comparada com as estimativas apresentadas por Granadeiro *et al.* (1998).
- Pela primeira vez foi usado, com sucesso, um aparelho de seguimento à distância para monitorizar os movimentos de roque-de-castro durante a época reprodutora. Com o único indivíduo seguido a fazer uma viagem de 5 dias para se alimentar nas águas da costa oeste de Marrocos. Os resultados obtidos demonstram o potencial desta técnica e futuros trabalhos poderão ser desenvolvidos para melhor se perceber os movimentos alimentares da espécie.
- O presente trabalho seguiu a maioria das ações propostas por Magalhães (2003). Um aspeto a ter em conta será a marcação dos ninhos a serem seguidos para aferir sobre o sucesso reprodutor, sugeridos nesse trabalho, ocorrer em setembro, uma vez que agosto parece ser uma época demasiado precoce na reprodução da população de roque-de-castro do Farilhão.
- Este trabalho contribuiu para o melhoramento dos ninhos artificiais construídos em 2003 e para a construção de 46 novos ninhos. Tais ninhos poderão ser usados em futuros trabalhos que permitam caracterizar diferentes fatores da população de roque-de-castro.
- De uma maneira geral o esquema de monitorização proposto por Magalhães (2003) parece enquadrar-se perfeitamente no estudo desta população. No entanto, sugerimos que se inclua uma monitorização da pressão das gaivotas. As técnicas aqui sugeridas são o uso de armadilhas fotográficas e a análise da dieta das gaivotas durante a época reprodutora de roque-de-castro, de forma a melhor descrever e analisar esse fator.
- Este relatório será entregue aos responsáveis pela Reserva Natural das Berlengas de forma a atualizar a informação da população de roque-de-castro do Farilhão Grande.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibby C.J., N.D. Burgess & D.A. Hill 1993. *Bird Census Techniques*. Academic Press, London.

BirdLife International 2012. Species factsheet: *Oceanodroma castro*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 21/11/2012.

Bolton 2001. Development and evaluation of techniques for monitoring threatened procellariiform species in the Azores archipelago. Small Project Grant RSPB/BirdLife. Final Report (relatório não publicado).

Bolton, M., R. Medeiros, B. Hothersall & A. Campos 2004. The use of artificial breeding chambers as a conservation measure for cavity-nesting procellariiform seabirds: a case of study of the Madeiran Storm Petrel (*Oceanodroma castro*). *Biological Conservation* 116: 73-80.

Cabral, M. J. (coord.), L. Almeida, P. R. Almeida, T. Dellinger, N. Ferrand de Almeida, M. E. Oliveira, J. M. Palmeirim, A. L. Queiroz, L. Rogado & M. Santos-Reis (eds.) 2005. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa. 660 pp.

Granadeiro, J.P., L. Morais, C. Santos, M. Lecoq, M. C. Silva, N. Grade 1998. Breeding Madeiran Storm Petrels *Oceanodroma castro* on the Farilhões Islands, Portugal. *Proceedings du Quatrième Symposium Méditerranéen des Oiseaux Marins*. Arcs Editions, Tunis 184-195.

Lecoq, M., I. Ramírez, P. Geraudes & J. Andrade 2011. First complete census of Cory's Shearwaters *Calonectris diomedea borealis* breeding at Berlengas Islands (Portugal), including the small islets of the archipelago. *Airo* 21:31-34.

Lecoq, M., P. Crisóstomo, L. Morais & J. Andrade. 2012. *Censo da População Reprodutora do Corvo-marinho-de-crista no Arquipélago das Berlengas em 2012. Relatório da Acção A – Actividade 2. Projecto FAME*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).

Magalhães, M. C. 2003. Monitoring Madeiran Storm Petrel *Oceanodroma castro* Population Size and Breeding Habitat Improvement on Farilhão Grande, Berlengas Archipelago, Portugal. *Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves*. Lisboa.

Monteiro, L.R. & R.W. Furness 1998. Speciation through temporal segregation of Madeiran Storm Petrel (*Oceanodroma castro*) populations in the Azores. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*. 353: 945-953.

Monteiro L.R., J.A. Ramos, J.C. Pereira, P.R. Monteiro, R.S. Feio, D.R. Thompson, S. Bearhop, R.W. Furness, M. Laranjo, G. Hilton, V.C. Neves, M.P. Groz and K.R. Thompson. 1999. Status and Distribution of Fea's Petrel, Bulwer's Petrel, Manx Shearwater, Little Shearwater and Band-Rumped Storm-Petrel in the Azores Archipelago. *Waterbirds* 22(3): 358-366.

Oliveira, N., M. Lecoq, J. Andrade, P. Geraldés, I. Ramírez, 2013. Avaliação da predação de rato-preto *Rattus rattus* nas crias de cagarra *Calonectris diomedea borealis* da Ilha da Berlenga. *Projeto FAME*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).

Oro, D., A. de Leon, E. Minguez & R. W. Furness 2005. Estimating predation on breeding European storm-petrels (*Hydrobates pelagicus*) by Yellow-legged gulls (*Larus michahellis*). *Journal of Zoology* 265: 21-429.

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

Teixeira, A. M. & C. C. Moore 1983. The breeding of Madeiran Petrel *Oceanodroma castro* on Farilhão Grande, Portugal. *Ibis* 125: 382-384.