



## Relatório da Ação C4 do Projeto LIFE Berlengas. Taxa de ocupação dos ninhos artificiais

Lisboa, setembro, 2018

# Relatório da Ação C4 do Projeto LIFE Berlengas

Lisboa, setembro, 2018



©Nuno Oliveira

©Joana Bores

O LIFE Berlengas é coordenado pela Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves e conta com a parceria do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, da Câmara Municipal de Peniche e da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, tendo ainda a Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar do Instituto Politécnico de Leiria como observador externo.

| Coordenação



| Parceiros





## Missão

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 acções. Faz parte de uma rede mundial de organizações de ambiente, a *BirdLife International*, que atua em 120 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.

A SPEA foi reconhecida como entidade de utilidade pública em 2012.

[www.spea.pt](http://www.spea.pt)

[www.facebook.com/spea.Birdlife](https://www.facebook.com/spea.Birdlife)   
[https://twitter.com/spea\\_birdlife](https://twitter.com/spea_birdlife) 

---

## Relatório da Ação C4 do Projeto LIFE Berlengas. Taxa de ocupação dos ninhos artificiais

Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, 2018

**Direção Nacional:** Maria Clara de Lemos Casanova Ferreira, José Manuel Monteiro, Michael Armelin, Vanda Santos Coutinho, José Paulo Oliveira Monteiro, Manuel Trindade e Vítor Paiva

**Direção Executiva:** Domingos Leitão

**Coordenação do projeto:** Joana Andrade

**Coordenação técnica:** Nuno Oliveira e Isabel Fagundes

**Agradecimentos:** A todos os colegas da SPEA; aos vigilantes da reserva natural das Berlengas; aos estagiários que passaram várias semanas connosco na ilha; e, não menos importante, a todos os voluntários que partilharam estes quatro anos com as equipas do LIFE Berlengas que muito contribuíram para atingirmos o final desta ação com sucesso.

**Citações:** Oliveira, N., Fagundes, I., Bores, J., Nascimento, T., & Andrade, J. 2018. *Taxa de ocupação dos ninhos artificiais. Relatório final da Ação C4, Projeto Life Berlengas*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).



# ÍNDICE

<b>RESUMO/SUMMARY</b>	<b>5</b>
<b>1. NOTA INTRODUTÓRIA</b>	<b>6</b>
1.1 As aves marinhas das Berlengas	6
<b>2. METODOLOGIA</b>	<b>7</b>
2.1 Áreas de construção de ninhos	7
2.2 Construção dos ninhos artificiais	8
2.3 Monitorização dos ninhos e análise de dados	11
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>11</b>
3.1 Construção, ocupação e sucesso reprodutor dos ninhos artificiais da cagarra	11
3.2 Construção e ocupação dos ninhos artificiais do roque-de-castro	13
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>14</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>16</b>

## RESUMO

---

No âmbito do projeto (entre 2015 e 2018) foram construídos 102 ninhos artificiais para cagarra, tendo sido ocupados 37 na época de 2018. Estes ninhos foram construídos em cinco núcleos da ilha da Berlenga: Melreu, Capitão, Flandres, Furado Seco e Quebradas. O Furado Seco apresentou a maior taxa de ocupação (60,71%), provavelmente por ser a colónia mais protegida da possível perturbação (ex: gaivotas ou humanos), encontrando-se dentro de uma gruta. No geral, o sucesso reprodutor no ano 2017 na Berlenga foi muito alto (96,15%), evidenciando a qualidade dos ninhos artificiais ocupados. Entre 2014 e 2018 foram construídos 48 ninhos de roque-de-castro no Farilhão Grande, dos quais 5 foram ocupados na época de 2018, que somados aos construídos anteriormente no âmbito do projeto FAME resultam num total de 13 ninhos ocupados. Tendo em conta os bons resultados da remoção dos ratos da ilha Berlenga, foram construídos 20 ninhos de roque-de-castro na zona do Capitão. Em agosto de 2017 foi instalado um sistema de atração sonora para aumentar a probabilidade de ocupação destes ninhos. O sucesso reprodutor dos ninhos artificiais ocupados por roque-de-castro foi inferior ao das cagaras (75%), sendo no entanto muito alto quando comparado com as colónias dos Açores.

## SUMMARY

---

In the project (between 2015 and 2018), 102 artificial nests were constructed for Cory's shearwater, and 37 nests were occupied in the season of 2018. These nests were constructed in five areas of Berlenga Island: Melreu, Capitão, Flandres, Furado Seco and Quebradas. The Furado Seco is the area with a higher occupation rate, probably due to lower disturbance, being the most protected colony (for example from gulls or humans), located inside a cave. In general, reproductive success in 2017 for all Berlenga artificial nests was very high (96,15%), evidencing the quality of the artificial nests occupied. Between 2014 and 2018, 48 nests of Madeiran storm-petrel nests were built in the Farilhão Grande, 5 nests in the 2018 season were occupied, which added to the previously constructed under the project FAME, resulting in a total of 13 occupied nests. Considering the good results of the removal of the rats from the Berlenga Island, 20 Madeiran storm-petrel nests were built in the Capitão area. In August 2017 a sound attraction system for Madeiran storm-petrel was installed to increase the probability of nests being occupying by the species. The reproductive success of the Madeiran storm-petrel's (75%) at artificial nests is smaller than the success of the Cory's shearwater, being however very high when compared to the colonies of the Azores.

## 1. NOTA INTRODUTÓRIA

Ecossistemas costeiros, insulares e marinhos foram amplamente modificados durante os últimos séculos pela destruição de habitats, introdução de espécies exóticas, poluição, exploração excessiva e alterações climáticas, colocando em risco a conservação da sua biodiversidade (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). As populações de Procellariiformes experimentaram declínios substanciais, sendo um dos taxa de animais mais ameaçados (Bird Life International, 2000; Butchart *et al.*, 2004). A introdução de espécies de mamíferos em ilhas (Martin *et al.*, 2000); a mortalidade accidental na pesca, especialmente em palangre (Lewison *et al.*, 2004); e a perda ou deterioração do habitat de reprodução (Cadiou *et al.*, 2010) são as principais ameaças. As ações de conservação desenvolvidas para recuperar as populações de Procellariiformes são geralmente realizadas em áreas de reprodução e incluem a erradicação de predadores e a melhoria do habitat de nidificação (Carlile *et al.*, 2003; Sanz-Aguilar *et al.*, 2009a).

Atualmente, a perda de espécies é uma grande preocupação e a implementação de ações de gestão efetivas destinadas a restaurar habitats e a melhorar o estado de conservação de espécies ameaçadas é urgentemente necessária (Pullin *et al.*, 2004). A construção de ninhos artificiais é uma técnica comumente utilizada para aumentar a população reprodutiva e/ou a produtividade de aves com populações limitadas. Aumentar a disponibilidade de locais de nidificação seguros pode levar a um aumento no tamanho e distribuição da população reprodutora e/ou ao aumento do sucesso reprodutivo de espécies cujos números são limitados pela disponibilidade do local de nidificação (Marsden e Jones 1997, Bolton *et al.*, 2004). Além disso, foi demonstrado que os indivíduos que se reproduzem em ninhos artificiais têm melhores perspectivas de sobrevivência do que aqueles que se reproduzem em locais naturais (Libois *et al.*, 2012). A construção de ninhos artificiais tem feito parte de estratégias de conservação para várias espécies de aves endêmicas ou ameaçadas (Cade e Temple 1995, Jones 2012, Libois *et al.*, 2012). Para além disso, estes ninhos facilitam a monitorização a longo prazo das populações, assim como a investigação sobre os mais diversos parâmetros biológicos (Bolton *et al.*, 2004; Corrigan *et al.*, 2011).

### 1.1 As aves marinhas das Berlengas

Nas Berlengas existem duas espécies marinhas que nidificam em cavidades, as cagaras (*Calonectris borealis*) e os roques-de-castro (*Hydrobates castro*), ocupando ilhas e ilhéus.

Antes do arranque do projeto, a nidificação do roque-de-castro estava confirmada apenas para o Farilhão Grande. Foi durante o decorrer das ações do LIFE Berlengas que a nidificação foi também confirmada no Farilhão da Cova, Farilhão do Nordeste e no Cerro da Velha. O tamanho da população reprodutora de roque-de-castro nos Farilhões foi estimado em 410 - 784 casais reprodutores in 2014 and 2015. No entanto, o sucesso reprodutor estimado para os anos de 2014 e 2015 foi muito baixo, situação causada principalmente pela predação de adultos, ovos e juvenis por gaivotas-de-patas-amarelas (*Larus Michaelis*) (Oliveira *et al.*, 2016).

A população de cagarra foi estimada em 800 - 975 casais reprodutores para todo o arquipélago em 2015. Foram encontrados ninhos na Berlenga e nos principais ilhéus. Apesar da tendência ao longo dos últimos 10 anos indicar que o tamanho desta população se encontra estável, a tendência a curto prazo mostra evidências de uma redução considerável. Apesar da redução anual de cerca de 3,5% ao longo dos últimos 10 anos na população do Farilhão Grande, a população nidificante na ilha da Berlenga demonstra um ligeiro aumento, principalmente devido à construção de ninhos artificiais (Oliveira *et al.*, 2016).

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Áreas de construção de ninhos

Os ninhos artificiais das cagarras foram construídos em 5 zonas diferentes, Melreu, Capitão, Flandres, Furado e Quebrada (Figura 1).



**Figura 1: Mapa da ilha da Berlenga com as colónias que têm ninhos artificiais marcadas**

Os ninhos dos roques-de-castro foram construídos no Farilhão grande, onde se encontra o maior núcleo do arquipélago (Figura 2). Tendo em conta os bons resultados da remoção dos ratos, em 2017 foram construídos 20 ninhos na zona do Capitão, na ilha da Berlenga (Figura 1).



**Figura 2: Mapa do arquipélago das berlengas com uma marca no Farilhão Grande, onde foram construídos os ninhos de roque de castro**

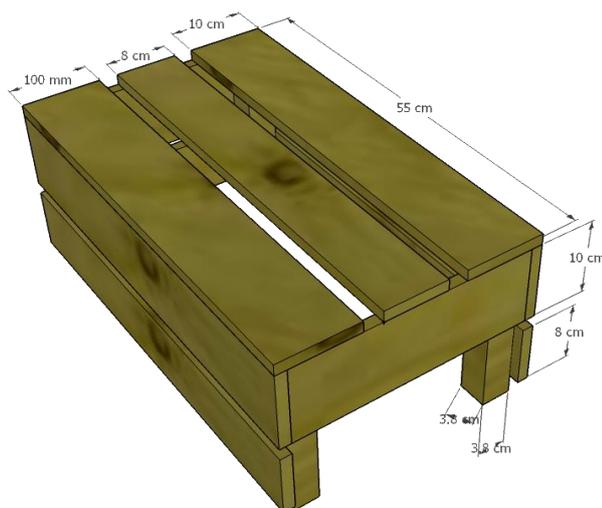
## 2.2 Construção dos ninhos artificiais

Os ninhos artificiais podem ser construídos de formas diferentes, mas no geral têm uma entrada muito pequena e uma galeria espaçosa. As dimensões da câmara e da galeria têm dimensões específicas consoante a espécie alvo.

- Ninhos com caixa de madeira (apenas para cagarras): têm como base uma caixa de madeira com uma entrada para acesso ao ninho pelas cagarras (Figura 3). No topo das caixas foi construída uma pequena tampa para facilitar o acesso ao interior do ninho para futura monitorização (Figura 4). Sempre que possível, foi aberto um pequeno buraco no solo, muitas das vezes utilizando as tocas anteriormente ocupadas por coelhos, no local onde se pretendia colocar a caixa. O solo foi nivelado e a caixa colocada num lugar estável, tendo sido coberta com pedras. As pedras foram organizadas de forma a não permitirem a entrada de luz, e minimizar a entrada de chuva. Sempre que necessário, foi utilizada uma argamassa de cal hidráulica para colar algumas das pedras, aumentando assim a estabilidade e longevidade do ninho.

- Ninhos com rochas (cagarras e roques-de-castro): uma alternativa mais simples onde foram utilizadas apenas pedras. As próprias pedras, devido ao seu grande tamanho, possibilitaram dar a estrutura e consistência necessária ao ninho. Pedras com dimensões mais reduzidas foram utilizadas para tapar os espaços vazios, de forma a impossibilitar a entrada de luz. Também neste caso, sempre que necessário, foi utilizada uma argamassa de cal hidráulica para colar algumas das pedras, aumentando assim a estabilidade e longevidade do ninho (Figura 5).

- Ninhos com vaso de barro ou de plástico (apenas roques de castro): a cavidade consiste num vaso de jardinagem com 16 cm de diâmetro por 10 cm de altura (Figura 6). Foi aberto um buraco com 5 cm de diâmetro para a entrada do ninho. 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. O topo do vaso foi coberto com o prato e sobre este foram colocadas algumas pedras. A tampa foi forrada externamente com tela isoladora e pequenas pedras coladas com espuma de poliuretano. Apesar dos primeiros ninhos de roque-de-castro terem sido construídos com vasos de plástico (Farilhão Grande; Figura 7), para os 20 ninhos construídos na zona do Capitão (Figura 8), na Berlenga, optou-se pela utilização de vasos e pratos de barro, e foi instalado um sistema de atração sonora para aumentar a probabilidade de ocupação (Figura 9).



**Figura 3: Esquema da caixa usada para a construção dos ninhos artificiais de cagarra na Ilha da Berlenga.**



Figura 4: Caixas usadas para a construção de ninhos artificiais ©Reynaers



Figura 3: Construção de ninhos artificiais com cal hidráulica e rocha ©Joana Bores

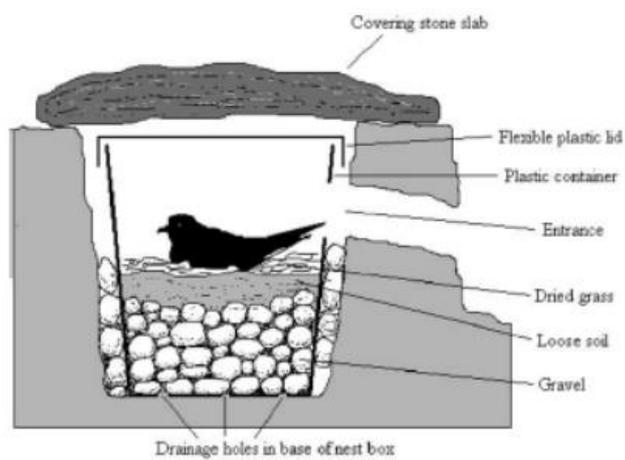


Figura 6: Esquema de um ninho artificial de roque-de-castro (fonte: Bolton *et al.* 2004).



**Figura 7: Vaso de plástico usado para a construção de ninhos artificiais de roque de castro no Farilhão grande ©Nuno Oliveira**



**Figura 8: Ninhos artificiais de roque de castro construídos com vasos de cerâmica ©Nuno Oliveira**



**Figura 9: Sistema de som instalado nos ninhos artificiais de roque-de-castro localizados na zona do Capitão (ilha da Berlenga) ©Nuno Oliveira**

## 2.3 Monitorização dos ninhos e análise de dados

Os ninhos foram construídos, marcados com um número único e monitorizados no mínimo 3 vezes por época de reprodução. Nas cagarras, a primeira monitorização ocorreu em junho, coincidindo com a postura do ovo, a segunda em julho aquando do nascimento das crias e uma outra monitorização em setembro/outubro antes do abandono dos ninhos. Nos roques de castro, a primeira monitorização ocorreu em novembro, a segunda em dezembro e a terceira em janeiro, sendo que estas datas não foram sempre tão exatas devido às dificuldades de acesso e estadia na ilha, causadas por más condições atmosféricas.

Para cada ninho artificial procedeu-se ao registro da presença de adultos, ovo e/ou cria. Um ninho foi considerado ocupado apenas quando se registou a presença de ovo ou cria.

A taxa de ocupação foi calculada segundo a seguinte fórmula:

$$\text{Taxa de ocupação} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de ninhos ocupados}}{\text{n}^\circ \text{ de ninhos totais}} * 100$$

Para avaliar a eficiência dos ninhos artificiais, calcularam-se o sucesso de eclosão e o sucesso reprodutor do último ano monitorizado (2017), seguindo as seguintes fórmulas:

$$\text{Sucesso de eclosão} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de ovos eclodidos}}{\text{n}^\circ \text{ de ovos totais}} * 100$$

$$\text{Sucesso reprodutor} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de crias}}{\text{n}^\circ \text{ de ovos eclodidos}} * 100$$

Também em 2017 foram estimados os sucessos de eclosão e reprodutor numa amostra de 84 ninhos naturais ou artificiais (construídos antes do início do projeto) de cagarra localizados no núcleo do Melreu, de forma a permitir a comparação com as taxas de sucesso dos ninhos artificiais construídos no projeto.

No caso dos roque-de-castro, foram também monitorizados os 30 ninhos artificiais construídos em 2012-2014 no âmbito do projeto FAME, de forma a aumentar a nossa série temporal de amostragem. Esta monitorização permitiu avaliar a evolução das taxas de ocupação e dos sucessos de eclosão e reprodutor ao longo dos anos. Os 30 ninhos não foram todos monitorizados todos os anos, por exemplo, no 2017 só 26 destes 30 ninhos foram monitorizados.

## 3. RESULTADOS

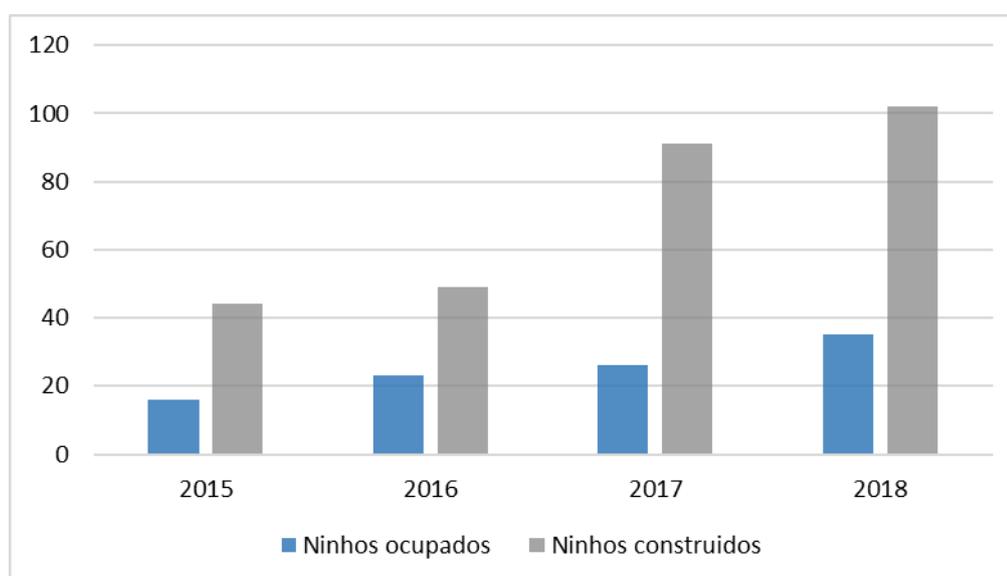
### 3.1 Construção, ocupação e sucesso reprodutor dos ninhos artificiais da cagarra

No ano de 2015 foram construídos os primeiros 44 ninhos artificiais, dos quais 12 foram na Flandres, 28 no Furado Seco e 4 no Melreu (Tabela 1 e Gráfico 1). Nesse mesmo ano, 16 desses ninhos foram ocupados, todos eles no Furado Seco. No ano de 2016 foram construídos 5 ninhos no Capitão, com um desses ninhos a ser ocupado nesse mesmo ano, mais 6 ninhos construídos no ano anterior em outros núcleos. No ano 2017 foram construídos 42 ninhos novos, 26 deles no Capitão e 16 na Quebrada. Destes, neste mesmo ano foram ocupados 2 ninhos no Capitão. No ano de 2018, foram construídos 11 ninhos novos na Flandres, nenhum tendo sido ocupado até agora.

No total foram construídos 102 ninhos artificiais para cagarra no arquipélago, dos quais 37 foram ocupados em 2018 (Tabela 2 e Gráfico 2).

**Tabela 1: Taxas de ocupação dos ninhos artificiais para cagarra construídos na Ilha da Berlenga, no âmbito do projeto LIFE Berlengas entre 2015 e 2018.**

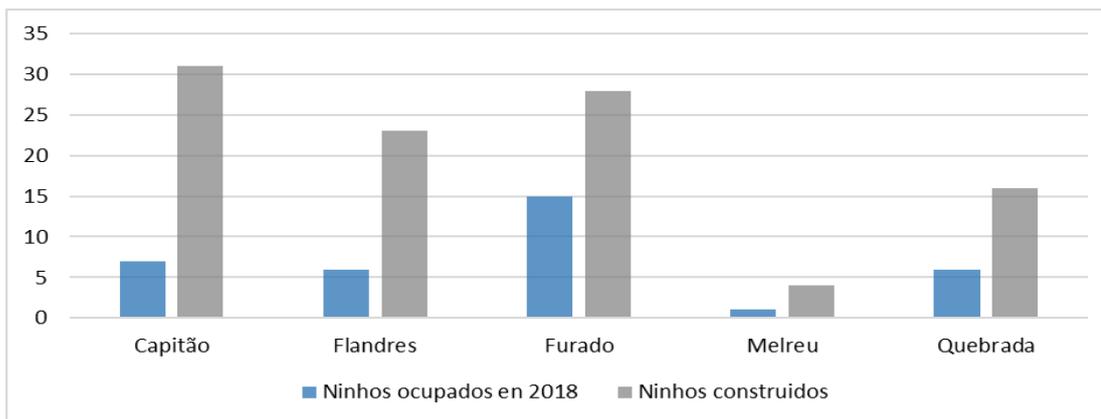
Ano	Ninhos construídos	Ninhos construídos nesse ano	Ninhos ocupados	Taxa de ocupação (%)
2015	44	44	16	36,36
2016	49	5	23	46,94
2017	91	42	26	28,57
2018	102	11	37	36,27



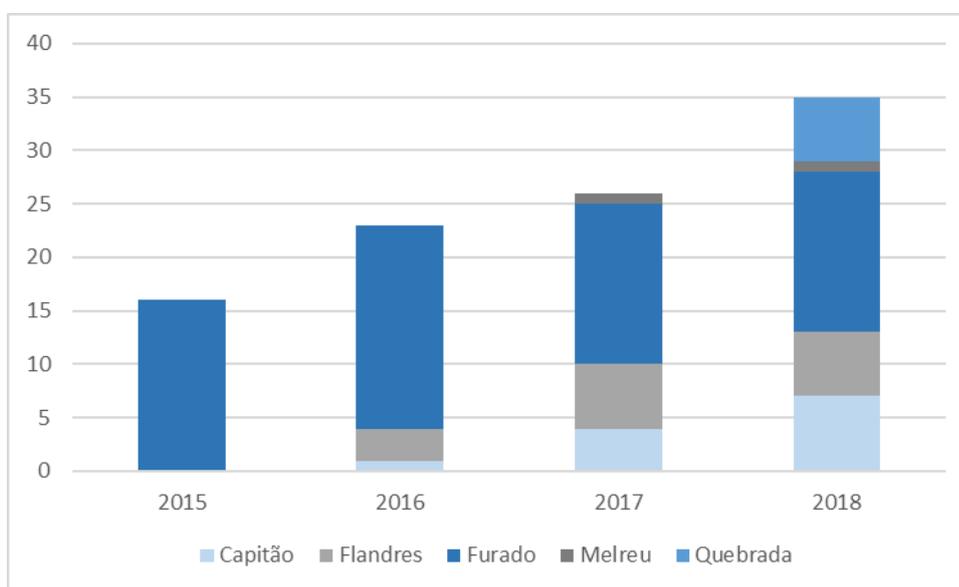
**Figura 10: Número de ninhos artificiais construídos e ninhos ocupados pelas cagarras por ano no âmbito do projeto, na Ilha da Berlenga**

**Tabela 2: Taxas de ocupação registada em 2018 dos ninhos artificiais contruídos para cagarra nos principais núcleos (Capitão, Flandres, Furado Seco, Melreu e Quebrada) da Ilha da Berlenga. Os ninhos artificiais foram contruídos no âmbito do projeto LIFE Berlengas entre 2015 e 2018.**

Núcleo	Ninhos construídos	Ninhos ocupados	Taxa ocupação (%)
Capitão	31	7	22,58
Flandres	23	6	26,09
Furado Seco	28	17	60,71
Melreu	4	1	25,00
Quebrada	16	6	37,50



**Figura 11: Construção e ocupação dos ninhos construídos em 2018, nos diferentes núcleos reprodutores da Ilha da Berlenga durante o projeto LIFE Berlengas**



**Figura 12: Número de ninhos ocupados em cada zona área da Ilha da Berlenga construídos no âmbito do projeto**

**Tabela 3: Sucesso reprodutor e sucesso de eclosão dos ninhos artificiais da ilha da Berlenga em 2017 construídos no âmbito do projeto**

Núcleo	Nº ovos	Nº ovos eclodidos	Nº crias	Sucesso eclosão	Sucesso reprodutor (%)
Melreu	1	1	0	100	0
Furado	15	15	15	100	100
Capitão	4	4	4	100	100
Flandres	6	6	6	100	100
Total	26	26	25	100	96,15

**Tabela 4: Sucesso reprodutor e sucesso de eclosão de ninhos naturais e artificiais da ilha da Berlenga na zona do Melreu construídos antes do projeto, monitorizados no 2017**

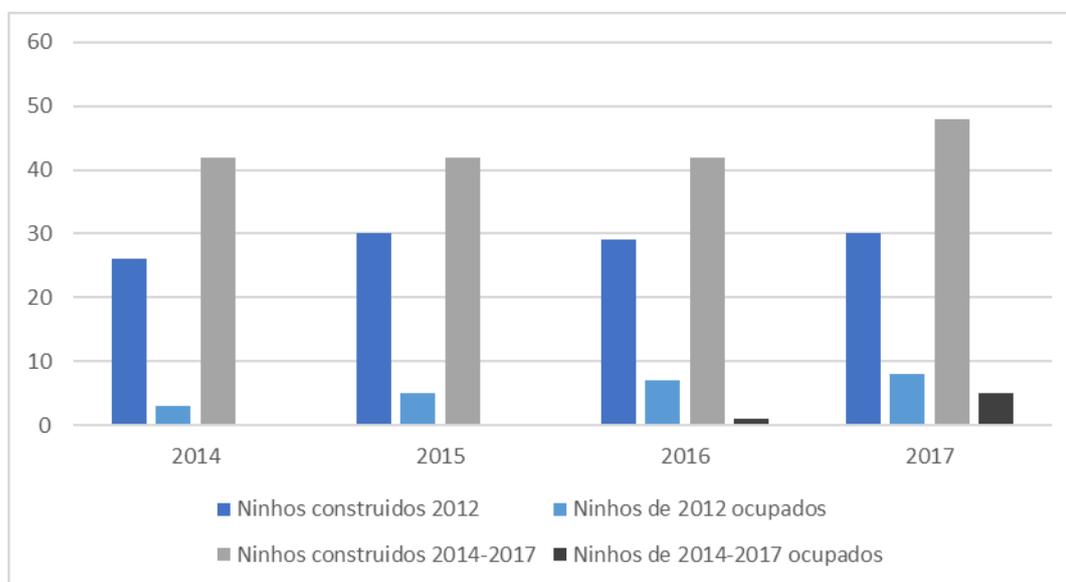
Núcleo	Nº ovos	Nº ovos eclodidos	Nº crias	Sucesso eclosão (%)	Sucesso reprodutor (%)
Melreu	87	68	66	79,31	96

### 3.2 Construção e ocupação dos ninhos artificiais de roque-de-castro

No ano de 2012 foram construídos 30 ninhos artificiais no Farilhão Grande, mas não foram todos monitorizados todos os anos. No ano de 2014, foram construídos mais 42 ninhos, tendo sido o primeiro ninho ocupado em 2016.

**Tabela 5: Taxa ocupação dos ninhos construídos durante o projeto FAME (2012) e durante o projeto LIFE Berlingas (2014-2017). O ninhos construídos durante o projeto FAME não foram todos monitorizados durante todos os anos, e por isso que os ninhos contruídos no ano 2012 mudam.**

Ano	Ninhos monitorizados (construídos 2012)	Ninhos de 2012 ocupados	Taxa ocupação ninhos 2012 (%)	Ninhos construídos 2014-2017	Ninhos de 2014-2017 ocupados	Taxa ocupação ninhos 2014-2017 (%)
2014	26	3	11,54	42	0	0
2015	30	5	16,67	42	0	0
2016	29	7	24,14	42	1	2,38
2017	30	8	26,67	48	5	10,42



**Figura 13: Taxa de ocupação de ninhos artificiais de roque-de-castro**

Durante a época reprodutora de 2017-2018, o sucesso de eclosão dos 5 ninhos construídos no âmbito do projeto foi de 80%. Dos 5 ninhos ocupados, 4 eclodiram mas uma das crias não sobreviveu, resultando num sucesso reprodutor de 75%.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A taxa de ocupação total dos ninhos artificiais para cagarra construídos durante o projeto, foi 36,27% (Tabela 1) em 2018, uma taxa muito positiva tendo em conta que o crescimento desta população é muito lento.
- A maior taxa de ocupação nos ninhos artificiais de cagarra foi no ano de 2016 (46,94%) (Tabela 2), sendo que a diminuição nos anos seguintes pode ser devido à construção de um grande número de ninhos em 2017 (Figura 10). A única colónia onde se registou uma diminuição da taxa de ocupação ao longo dos anos foi no Furado Seco. No ano de 2015, 17 ninhos foram ocupados, 3 desses não tiveram sucesso, e dois ninhos não voltaram a ser ocupados. Mesmo assim, em 2016 ocorreu a taxa máxima de ocupação, com 19 dos 28 ninhos construídos durante o projeto ocupados. Nos dois anos seguintes, só 15 ninhos foram ocupados (Figura 12). Uma das razões desta diminuição pode ser a ocupação destes ninhos novos por casais jovens, que falhando o primeiro ano, podem ter procurado um outro par e ocupado um outro ninho, o que pode ser a confirmação da menor estabilidade na reprodução nos primeiros anos de vida como reprodutores.
- A colónia onde mais ninhos foram construídos foi no Capitão (Figura 11), mas também é esta a que tem uma taxa de ocupação menor. O Furado é o local com mais ninhos ocupados (Tabela 2). Isto pode ser devido a esta colónia ser a mais protegida, pois encontra-se numa gruta onde a perturbação é quase inexistente, ou por motivos físicos tem uma maior concentração de ninhos/área, aumentando a probabilidade de ocupação de novos ninhos construídos, o que é um comportamento típico de espécies coloniais. Por outro lado, os ninhos artificiais construídos no Furado Seco, aumentaram a proteção intraespecífica dos ninhos, possibilitando uma maior concentração de ninhos. Naturalmente, no Furado Seco as cagarra reproduziam-se junto às paredes da gruta apenas na zona mais profunda, onde a luz não entra, ou escavavam buracos na base da gruta. A construção de ninhos artificiais para além de aumentar a concentração de possíveis ninhos, também aumentou a extensão do núcleo, pois na primeira metade da gruta havia poucos ninhos. No Capitão a colónia encontra-se perto dos trilhos turísticos, o que pode ser um dos fatores que afetam a ocupação dos ninhos.
- Para demonstrar que os ninhos artificiais de cagarra têm êxito, calculamos o sucesso reprodutor dos ninhos artificiais no ano 2017 (último ano para o qual temos todos os dados). Verificou-se que em todos os ninhos houve eclosão dos ovos, mas que uma das crias não conseguiu sobreviver (Tabela 3). Mesmo assim o sucesso foi de 96,15%, o que faz pensar que os ninhos artificiais são muito eficazes. Na comparação com o sucesso dos ninhos naturais e artificiais do Melreu contruídos antes do projeto (96%) (Tabela 4), vemos que o sucesso é também muito alto pelo que os ninhos continuam a ser ocupados ao longo dos anos.
- Nestes 4 anos de projeto foram contruídos 48 ninhos para os roques-de-castro no Farilhão Grande. No ano de 2017 foram ocupados 5 ninhos, e dois deles foram construídos nesse mesmo ano. A explicação desta rápida ocupação pode ser porque foram construídos no local onde já haviam 2 ninhos naturais. Ambos os ninhos encontravam-se muito expostos e a proteção dada pela pequena camada de chorão estava a degradar-se.
- Se consideramos os ninhos construídos para roque-de-castro (Figura 13) durante o projeto FAME (2012) para os roques-de-castro, dos 30 ninhos construídos, só 8 foram ocupados no ano 2017, mas a taxa de ocupação aumenta de 11,54% a 26,67% em 4 anos (Tabela 5). A ocupação dos ninhos por roques-de-castro é ainda mais lenta do que em cagarra. Nos ninhos construídos durante os anos deste projeto há um aumento da taxa de ocupação dos ninhos artificiais de 0% a 10,42% (Tabela 5).

- O sucesso reprodutor registado em roques-de-castro pode estar condicionado pela população de gaivotas-de-patas-amarelas as quais atacam aos ninhos e alimentam-se das crias, sendo no entanto muito alto quando comparado com as colónias dos Açores (31%) (Bried *et al.*, 2009).
- Os vasos usados na ilha da Berlenga para a construção dos ninhos artificiais de roque-de-castro, foram vasos de cerâmica. Apesar destes serem consideravelmente mais pesados, a maior acessibilidade da ilha da Berlenga, facilitou a colocação destes vasos, que são mais ecológicos. No entanto, será necessário avaliar a qualidade deste material e o efeito que poderá ter na ocupação ou no sucesso reprodutor dos futuros casais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Assessment, M. E. 2005. Millennium ecosystem assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis, *Published by World Resources Institute, Washington, DC.*
- BirdLife International 2000. Threatened Birds of the World. *Lynx Edicions and BirdLife International.* Barcelona and Cambridge, UK.
- Bolton, M., Medeiros, R., Hothersall, B., & Campos, A. 2004. The use of artificial breeding chambers as a conservation measure for cavity-nesting procellariiform seabirds: a case study of the Madeiran storm petrel (*Oceanodroma castro*). *Biological Conservation*, 116(1), 73-80.
- Bried, J., Magalhães, M. C., Bolton, M., Neves, V. C., Bell, E., Pereira, J. C., ... & Santos, R. S. 2009. Seabird habitat restoration on Praia Islet, Azores archipelago. *Ecological Restoration*, 27(1), 27-36.
- Butchart, S. H., Stattersfield, A. J., Bennun, L. A., Shutes, S. M., Akçakaya, H. R., Baillie, J. E., ... & Mace, G. M. 2004. Measuring global trends in the status of biodiversity: Red List Indices for birds. *PLoS biology*, 2(12), e383.
- Cade, T. J., & Temple, S. A. 1995. Management of threatened bird species: evaluation of the hands-on approach. *Ibis*, 137, S161-S172.
- Cadiou, H., & McNaughton, P. A. 2010. Avian magnetite-based magnetoreception: a physiologist's perspective. *Journal of The Royal Society Interface*, 7(Suppl 2), S193-S205.
- Carlile, N., Priddel, D., Zino, F., Natividad, C. & Wingate, D.B. 2003. A review of four successful recovery programmes for threatened, sub-tropical petrels. *Marine Ornithology* 31: 185-192.
- Corrigan, R.M., Scrimgeour, G.J., Paszkowski, C., 2011. Nest boxes facilitate local scale conservation of common goldeneye (*Bucephala clangula*) and bufflehead (*Bucephala albeola*) in Alberta, Canada. *Avian Conserv. Ecol.* 6, 1.
- Jones, H. P., & Kress, S. W. 2012. A review of the world's active seabird restoration projects. *The Journal of Wildlife Management*, 76(1), 2-9.
- Lewison, R. L., Crowder, L. B., Read, A. J., & Freeman, S. A. 2004. Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. *Trends in Ecology & Evolution*, 19(11), 598-604.
- Libois, E., Gimenez, O., Oro, D., Mínguez, E., Pradel, R., & Sanz-Aguilar, A. 2012. Nest boxes: A successful management tool for the conservation of an endangered seabird. *Biological Conservation*, 155, 39-43.
- Marsden, S. J., & Jones, M. J. 1997. The nesting requirements of the parrots and hornbill of Sumba, Indonesia. *Biological Conservation*, 82(3), 279-287.
- Martin, T. E., Scott, J., & Menge, C. 2000. Nest predation increases with parental activity: separating nest site and parental activity effects. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 267(1459), 2287-2293.
- Oliveira, N., A. Almeida, A. Santos Torres, I. Fagundes, P. Rodrigues & J. Andrade, 2016. Updated Information on the Breeding Status of Berlengas Archipelago Seabirds. *Report of the Action A1, Project LIFE Berlengas. SPEA - Portuguese Society for the Study of Birds, Lisbon (unpublished report).*
- Pullin, A. S., Knight, T. M., Stone, D. A., & Charman, K. 2004. Do conservation managers use scientific evidence to support their decision-making? *Biological conservation*, 119(2), 245-252.
- Sanz-Aguilar, A., Massa, B., Lo Valvo, F., Oro, D., Mínguez, E., & Tavecchia, G. 2009. Contrasting age-specific recruitment and survival at different spatial scales: a case study with the European storm petrel. *Ecography*, 32(4), 637-646.