

# Contribuição para o estudo da biologia reprodutora da Galheta *Phalacrocorax aristotelis* no arquipélago das Berlengas, Portugal

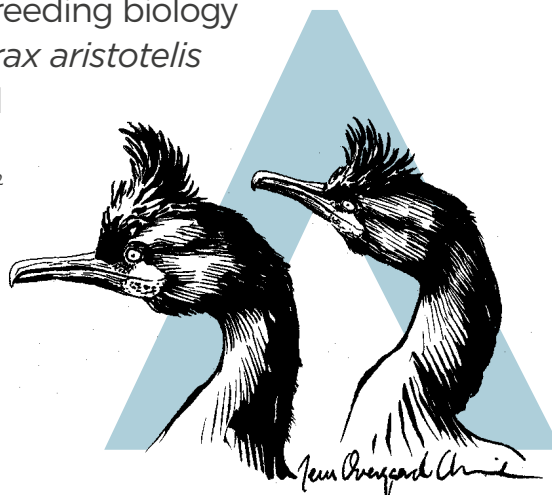
Contribution to the study of the breeding biology of the European shag *Phalacrocorax aristotelis* in Berlengas archipelago, Portugal

Elisabete Silva<sup>1</sup> | António Luís<sup>1</sup> | Nuno Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Aveiro  
Campus Universitário de Santiago  
3810-193 Aveiro, Portugal

<sup>2</sup> Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves,  
Avenida João Crisóstomo, n.º 18 - 4.º Direito,  
1000-179 Lisboa Portugal

\* Corresponding author: eli\_magalhaes\_silva@hotmail.com



## ABSTRACT

Berlengas archipelago holds the largest breeding population of European Shag *Phalacrocorax aristotelis* in Portugal. This work aims to contribute to the study of the reproductive biology and to the conservation of this species. In particular, we aimed to estimate the size of the breeding population and quantify breeding success, as well as to assess nest quality throughout the breeding season. We have also characterized adult attendance patterns at the nest. Data collection was carried between January and June of 2015. The studied population was estimated at 75 breeding pairs and the maximum number of active nests was recorded on the 13 of April. Average clutch size was 2.14 eggs/nest (SD  $\pm$  0.8, n=58), hatching success was 62% (n=58), fledging success was 92.5% (n=51) and, overall breeding success was 57.3% (n=58). The incubation shifts lasted 12 hours on average (SD  $\pm$  7h00 min; n=58 shifts), and foraging trips lasted 3h39 min (SD  $\pm$  1h57 min; n=179 trips). Pairs that started breeding earlier in the season chose the higher quality nests, laid more eggs and had higher productivity. While analyzing surveys of the breeding population of shags at Berlenga, between 1978 and 2015, we found no clear long-term trend despite some large inter-annual variations. Ensuring high quality of nesting areas and low disturbance by humans may contribute to the stability of this population. Long-term and regular monitoring is critical to detect population changes and understand which management measures can contribute to the conservation of this species.

**Keywords:** Breeding success, breeding population trend, nest quality, *Phalacrocorax aristotelis*, seabird.

## RESUMO

É no arquipélago das Berlengas que se encontra o maior núcleo reprodutor de galheta, *Phalacrocorax aristotelis*, em Portugal. O presente trabalho teve como objetivo principal contribuir para o estudo da ecologia reprodutora e para a conservação desta população. Foram definidos como objetivos principais: estimar a população reprodutora de galheta no arquipélago, determinar o sucesso

reprodutor e analisar a qualidade do habitat de nidificação e a evolução do estado dos ninhos ao longo da época reprodutora. Foram ainda quantificados os turnos de incubação e alimentação de aves adultas reprodutoras. A recolha de dados foi efetuada entre janeiro e junho de 2015. Foram contabilizados 75 casais reprodutores, tendo o pico de ninhos ativos sido atingido no dia 13 de abril. O tamanho médio das posturas foi de 2.14 ovos/ninho ( $SD \pm 0.8$ ,  $n=58$ ), a taxa de eclosão foi de 62% ( $n=58$ ), a taxa de sobrevivência das crias foi de 92.5% ( $n=51$ ) e estimou-se o sucesso reprodutor em 57.3% ( $n=58$ ). Os turnos de incubação tiveram uma duração média de 12h00 min ( $SD \pm 7h00$  min,  $n=58$  turnos) e as viagens de alimentação 3h39 min ( $SD \pm 1h57$  min,  $n=179$  viagens). Concluiu-se ainda que os casais que iniciaram a reprodução mais cedo, escolheram os melhores locais de reprodução, efetuaram posturas maiores e tiveram maior produtividade. O efetivo populacional da galheta na ilha da Berlenga, entre 1978 e 2015, mostrou uma grande oscilação inter-anual não se observando uma tendência clara ao longo dos anos. A elevada qualidade do habitat de nidificação e a reduzida perturbação humana contribuem para este ser o maior núcleo populacional da espécie no país e para a relativa estabilidade do seu efetivo populacional. Contudo é necessário continuar as ações de monitorização de forma a detetar alterações nas tendências populacionais e perceber que tipo de medidas poderá contribuir para a conservação da espécie.

**Palavras-chave:** Sucesso reprodutor, nidificação, qualidade do ninho, *Phalacrocorax aristotelis*, Ave marinha.

---

## Introdução

A galheta ou corvo-marinho-de-crista (*Phalacrocorax aristotelis*) é uma espécie pertencente à ordem dos Pelecaniformes e à família *Phalacrocoracidae* (Cramp & Simmons 1977). Trata-se de uma ave costeira e exclusivamente marinha. Tal como outras aves marinhas, é um indicador da boa qualidade do habitat. A sua área de distribuição inclui a costa europeia atlântica e mediterrânica, o Mar Negro e a costa noroeste africana (Cramp & Simmons 1977). A população global foi estimada em 75.000 casais reprodutores entre 1998 e 2002 (Mitchell et al. 2004). Em Portugal Continental, onde é residente, apresenta uma distribuição localizada, ocorrendo sobretudo na costa sudoeste e no arquipélago das Berlengas (Equipa Atlas 2008). A população na costa continental portuguesa é constituída por cerca de 130 casais reprodutores (Teixeira 1984), e nunca excedeu os 200 casais (Teixeira 1984, Cabral et al. 2005).

A galheta reproduz-se geralmente em colónias e constrói ninhos em falésias rochosas (Martínez et al. 2006). Esta espécie é pouco

tolerante à perturbação durante o período reprodutor, nidificando predominantemente em locais de difícil acesso (Cabral et al. 2005). De forma geral é monogâmica e o macho e a fêmea partilham os cuidados parentais (Harris 1991, Graves et al. 1993). A postura varia entre 1 a 6 ovos e a incubação é realizada pelo casal durante aproximadamente um mês (Snow 1963, Cramp & Simmons 1977, Dias 2006). As crias, altriciais, nascem sem penas, cegas e completamente dependentes dos progenitores (Neto 1996).

A uma escala global, a galheta apresenta o estatuto de conservação “Pouco Preocupante” (LC; BirdLife International 2015). Em Portugal, está atualmente classificada como “Vulnerável” (VU) devido à sua reduzida população nidificante (Cabral et al. 2005). As principais ameaças descritas para esta espécie são a perturbação das áreas de nidificação pela atividade humana, a introdução de espécies exóticas invasoras (ratos, coelhos, gatos, etc), a perda de habitat de nidificação, o consumo de lixo, os derrames de hidro-

carbonetos (Croxall et al. 2012), a escassez de alimento e, outrora, a caça pelo Homem (Potts 1969, Velando et al. 1999). Existe ainda mortalidade associada à captura acidental e interação com artes de pesca tais como redes ou anzóis (Barros et al. 2013).

É no arquipélago das Berlengas que está concentrada a maior população de galhetas do território português (Equipa Atlas 2008). Neste local, nidificam cerca de 60 a 75% da população nacional (Neto 1997, Lecoq 2002, Equipa Atlas 2008, Ramírez et al. 2008). Devido à importância deste local e à facilidade na monitorização da população reprodutora comparativamente a outros locais, o arquipélago das Berlengas assume um papel chave na conservação da galheta em Portugal.

O presente trabalho teve os seguintes objetivos: (1) efetuar o censo da população reprodutora de galheta no arquipélago das Berlengas e caracterizar os principais parâmetros reprodutores, (2) caracterizar e avaliar a qualidade dos microhabitats de nidificação e (3) descrever a duração dos turnos de incubação e das viagens de alimentação.

## Métodos

### Área de Estudo

O presente trabalho foi realizado durante a época de nidificação da galheta, em 2015, no arquipélago das Berlengas, englobando toda a costa rochosa com potencial para a nidificação da galheta, incluindo a ilha da Berlenga e os ilhéus das Estelas, dos Farilhões, Maldito e da Velha. Este arquipélago encontra-se situado na costa ocidental portuguesa, aproximadamente a 7 km a noroeste de Peniche e do cabo Carvoeiro. Trata-se de um dos locais mais importantes de ocorrência e nidificação de aves marinhas na costa de Portugal Continental albergando atualmente populações nidificantes de cagarra (*Calonectris borealis*), roque-de-castro (*Oceanodroma castro*), gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michahellis*), gaivota-d'asa-escura (*Larus fuscus*) e galheta (Lecoq 2002, Oliveira et al. 2013, Ramírez et al. 2008).

## Censo da população reprodutora de galheta no arquipélago das Berlengas e análise de parâmetros reprodutores

A partir de uma pesquisa bibliográfica foram compilados dados de censos da população reprodutora de galheta desde o ano de 1978 até à atualidade (2015) de forma a descrever a dinâmica populacional da espécie no arquipélago das Berlengas. Com o objetivo de censar a população reprodutora em 2015, efetuaram-se visitas mensais, entre os meses de janeiro e junho, nas quais todas as falésias foram prospectadas, tendo-se registado o número total de ninhos observados. Em cada visita foram realizados percursos a pé (somente na ilha da Berlenga) e de barco (para os ninhos menos acessíveis e para os ilhéus das Estelas, Farilhões, Maldito e da Velha) para detetar os ninhos ocupados. O estado de desenvolvimento de cada ninho foi classificado com base no esquema utilizado por Harris & Forbes (1987), de acordo com as seguintes categorias: 1 – Ninhos ativos (completamente construídos com um adulto em posição de incubação ou com uma ninhada); 2 – Ninhos completos (aparentemente capazes de conter ovos, mas sem adulto ou qualquer ovo ou ninhada visível); 3 – Ninhos parcialmente construídos (plataforma de material de construção insuficiente para conter ovos); 4 – Ninhos abandonados (ninhos que chegaram às categorias de ativo ou completamente construído mas que foram posteriormente abandonados sem que nenhum ovo tenha eclodido). A população nidificante no arquipélago foi estimada através do máximo de ninhos ocupados em simultâneo pela classificação 1, 2, ou 3 (Potts et al. 1980).

Para além das saídas para a realização de censos, houve um acompanhamento da evolução das diferentes etapas da reprodução nos ninhos da ilha da Berlenga. Mensalmente, foram realizadas cerca de três monitorizações a pé aos ninhos. As datas de postura e eclosão foram determinadas, na sua maioria, por quinzena, devido ao intervalo entre visitas.

**Tabela 1** - Descrição e modo de classificação dos parâmetros de avaliação de qualidade dos locais de nidificação de galheta (*Phalacrocorax aristotelis*) no arquipélago das Berlengas.

**Table 1** - Description and classification of the parameters used to evaluate nesting site quality of shags (*Phalacrocorax aristotelis*) at Berlengas archipelago.

PARÂMETROS	MODO DE CLASSIFICAÇÃO
Proteção em relação ao mar	-1 – Locais com elevada probabilidade de serem cobertos pelo mar alto resultando de ventos de intensidade inferior à de tempestade 0 – Locais com moderada probabilidade de serem destruídos pelo mar bravo resultante de ventos de tempestade + 1 – Locais cujos ninhos aparentemente não serão destruídos pelo mar bravo durante o Verão
Exposição à chuva	-1 – Locais em zonas descobertas com um ângulo de 360 graus de exposição 0 – Locais com ângulo de exposição de 90 a 270 graus +1 – Locais com ângulo de exposição inferior a 90 graus ou numa cavidade, ou com proteção superior
Dimensão do ninho	-1 – Pequeno demais para conter um jovem 0 – Pequeno para conter 3 jovens e 1 progenitor + 1 – Conveniente para criar 3 jovens
Acesso ao mar	- 1 – Mais de um ninho entre o local considerado e o mar 0 – Um ninho entre o local considerado e o mar + 1 – Local com acesso direto ao mar
Proximidade aos ninhos de Gaivota-de-patas-amarelas	-1 - Ninhos muito próximos, elevado risco de perturbação (5-10m) 0 – Ninhos relativamente próximos, moderado risco de perturbação (11-20 m) +1 – Ninhos distantes, sem risco de perturbação (mais de 21 m)
Exposição à radiação solar	-1 – Locais em zonas descobertas com um ângulo de 360 graus de exposição 0 – Locais com ângulo de exposição de 90 a 270 graus + 1 – Locais com ângulo de exposição inferior a 90 graus ou numa cavidade, ou com proteção superior
Dimensão da plataforma onde está instalado o ninho	-1 – Sem plataforma, elevado perigo para as crias 0– Plataforma pequena (até 50 cm aproximadamente), perigo moderado para as crias +1- Plataforma extensa (mais de 50 cm), perigo reduzido para as crias
Inclinação da plataforma onde está instalado o ninho	-1 – 25 a 45° 0 – 25° + 1- Sem inclinação
Quantidade de lixo como material de construção do ninho	-1- Elevada percentagem de lixo (+ de 50%), elevado risco de ingestão e/ou ferimento 0- Vestígios de lixo (10%), risco moderado de ingestão e/ou ferimento +1 – Sem lixo (0%), reduzido risco de ingestão e/ou ferimento
Quantidade de vegetação como material de construção do ninho	-1 – Sem vegetação, elevado risco de queda de ovos 0 – Pouca vegetação, risco moderado de queda de ovos +1 – Muita vegetação, reduzido risco de queda de ovos

Nos ninhos em que não se sabia com exatidão a data de postura/eclosão assumiu-se os 30 dias do tempo de incubação referidos na bibliografia (Snow 1963, Cramp & Simmons 1977, Dias 2006). Calcularam-se ainda para a população estudada os seguintes parâmetros reprodutores: dimensão da postura (número de ovos por ninho; n=58), taxa de eclosão (número de ovos eclodidos/número total de ovos postos; n=58), taxa de sobrevivência das crias (número de juvenis voadores/ número de ovos eclodidos; n=51), sucesso reprodutor (número de juvenis voadores/nº de ovos postos; n=51) e produtividade média (número de juvenis voadores/ número de casais reprodutores, n=58). As crias foram consideradas voadoras depois de completarem 20 dias.

### Caraterização e avaliação da qualidade dos microhabitats de nidificação

A qualidade dos ninhos foi classificada através do sistema proposto por Potts et al. (1980), baseado em quatro parâmetros: proteção em relação ao mar, exposição à chuva, dimensão do ninho e acesso ao mar (Tabela 1). Os parâmetros definidos por Potts et al. (1980), foram determinados através do estudo das causas de mortalidade dos juvenis, nas ilhas de Farne, Northumberland, no Reino Unido (Potts et al. 1980) e utilizados por outros autores, tais como Barret et al. (1986), Morais (1991) e Neto (1996). Para além destes, foram adicionados outros parâmetros que se consideraram relevantes: proximidade aos ninhos de gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michahellis*), exposição à radiação solar, dimensão da plataforma onde está instalado o ninho, inclinação da plataforma onde está instalado o ninho, quantidade de lixo como material de construção do ninho e quantidade de vegetação como material de construção do ninho (Tabela 1). Os ninhos foram classificados para todos os parâmetros utilizando uma escala que varia de -1 a 1 (-1=mau, 0=médio e 1=bom). Foram

utilizados dois índices de qualidade para cada ninho, um resultante das somas parciais dos parâmetros propostos por Potts et al. (1980) e que varia entre -4 e 4 (e que é comparável com outros estudos), e outro resultante das somas parciais dos parâmetros propostos neste estudo, que varia entre -6 e 6. Na totalidade foram avaliados 72 ninhos.

### Caracterização da duração dos turnos de incubação e das viagens de alimentação

A observação direta de ninhos foi realizada em diferentes períodos do dia com o auxílio de binóculos e telescópio, compreendendo 1 a 5 horas de observação por dia em ninhos previamente selecionados de acordo com a facilidade de observação. Em média cada ninho foi observado durante 6 horas. A análise das viagens de alimentação foi realizada em várias etapas da reprodução (presença/ausência de ovos e crias) e apenas na ilha da Berlenga. Um turno de alimentação difere de um turno de incubação uma vez que nem sempre os progenitores trocavam de posição depois de uma saída para procura de alimento. Para além da observação direta de 5 ninhos acessíveis, foram instaladas 12 câmaras direcionadas para 18 ninhos (algumas câmaras captavam imagens de mais que um ninho simultaneamente). As câmaras funcionaram durante 3 meses, 8 delas filmando após serem ativadas por movimento e as restantes tirando fotografias de 1 em 1 minuto durante o dia.

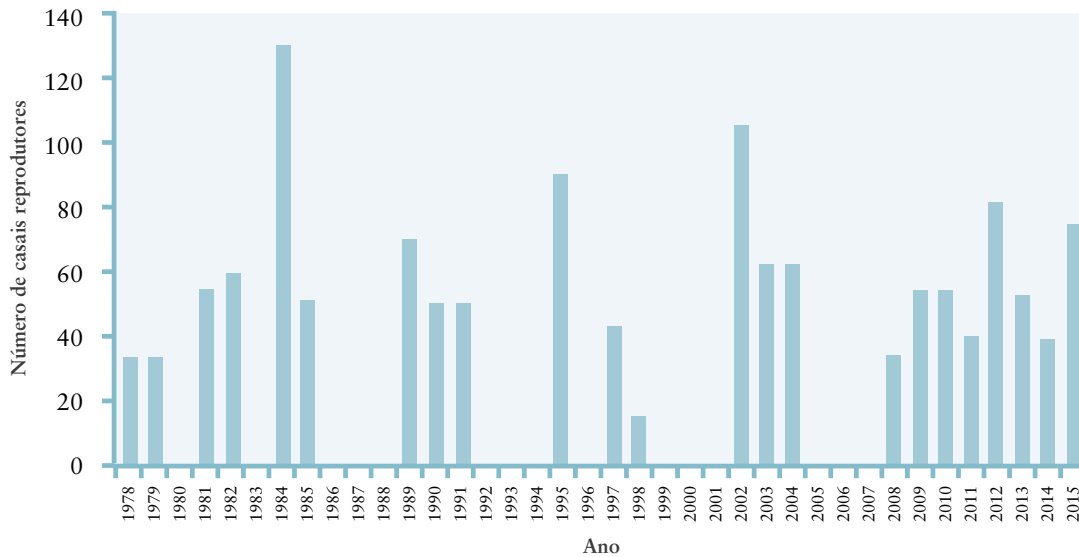
## Resultados

### Censo da população reprodutora da galheta no arquipélago das Berlengas e análise de parâmetros reprodutores

No total, foram identificados 88 locais de nidificação, situando-se 4 nos ilhéus dos Farilhões (no Farilhão Grande) e os restantes

**Figura 1** - Evolução do número de casais reprodutores de galheta *Phalacrocorax aristotelis* no arquipélago das Berlengas entre os anos de 1978 e 2015 (Araújo & Luís 1982, Luís 1982, Bárcena et al. 1984, Teixeira 1984, La Ciganã 1991, Morais 1991, Neto 1996, Lecoq 2003, ICNF 2013).

**Figure 1** - Population trend of breeding shags *Phalacrocorax aristotelis* at Berlengas archipelago between 1978 and 2015 (Araújo & Luís 1982, Luís 1982, Bárcena et al. 1984, Teixeira 1984, La Ciganã 1991, Morais 1991, Neto 1996, Lecoq 2003, ICNF 2013).



na ilha da Berlenga. O pico de ninhos ocupados ocorreu no dia 13 de abril, tendo-se registado 75 ninhos ocupados, o que corresponde a cerca de 85% do número de ninhos contabilizados ao longo da época de reprodução. Foram, assim, estimados 75 casais reprodutores para o ano de 2015.

Ao avaliar a tendência populacional dos efetivos do arquipélago das Berlengas, entre 1978 e 2015, verificou-se que apesar de não haver uma tendência clara ao longo dos anos, há uma grande oscilação inter-anual. O número máximo de casais foi de 130 em 1984 e o mínimo de 15 em 1998 (Figura 1).

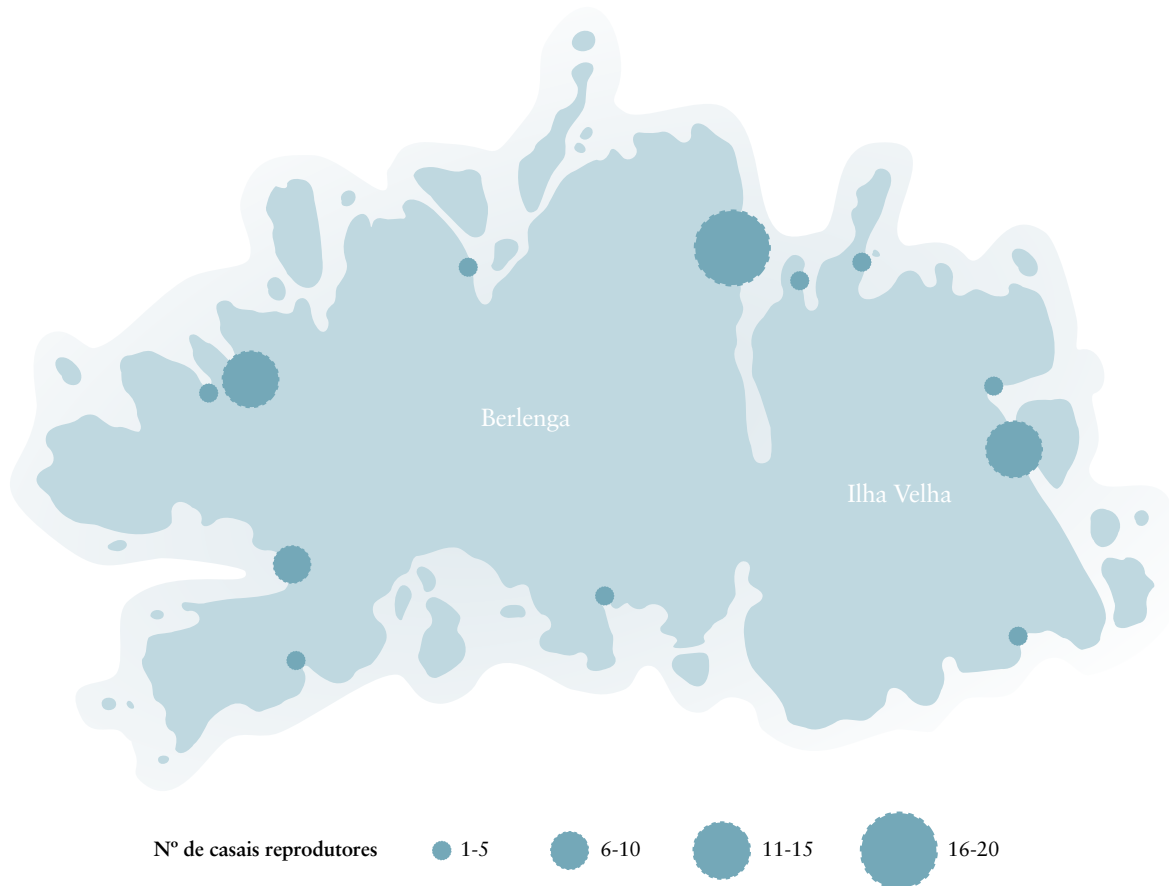
No ano de estudo, a primeira postura ocorreu entre os dias 1 e 7 de março e a última entre 24 e 30 de abril. Apenas em três ninhos foi possível saber o dia exato de postura. Nesses ninhos, a incubação teve a duração de 33, 34 e 35 dias, ou seja, foi ligeiramente superior ao período médio de incubação de 30 dias determinado por Cramp & Simmons (1977) e Dias (2006). No total, foram

colocados 124 ovos, correspondendo a uma dimensão média da postura de 2.14 ovos (SD  $\pm$  0.8, n=58). A taxa de eclosão foi de 62%, o que corresponde a 76 crias. Cerca de 40% da população recenseada fez uma postura de 3 ovos, mas apenas em 1 dos 23 ninhos com 3 ovos é que eclodiram 3 crias (1.7%). Na maioria dos ninhos eclodiram 2 crias (34.4%) ou apenas 1 cria (25.8%). A taxa de sobrevivência das crias foi bastante elevada, atingindo um valor de 95.2% (n=51), tendo o sucesso reprodutor sido estimado em 57.3% (n=51) e a produtividade média foi de 1.31 juvenis por ninho. O período de permanência das crias no ninho variou entre os 49 a 65 dias, sendo em média de 53 dias (SD  $\pm$  16; n=6 crias).

No presente trabalho, os dados mostraram que parece haver uma relação entre a data de postura e o sucesso reprodutor, sendo que quanto mais tardia a data de postura (calculada por quinzena), menor é o sucesso reprodutor ( $\chi^2_3=17.17$ , p=0.001).

Figura 2 - Mapa de distribuição e abundância de ninhos de galheta *Phalacrocorax aristotelis* na ilha da Berlenga no ano de 2015.

Figure 2 - Map with the distribution and abundance of shag's *Phalacrocorax aristotelis* nests at Berlenga island in 2015.



Foi também encontrada uma relação negativa entre o mês (março vs. abril) em que são colocados os ovos e o respetivo tamanho da postura (Mann-Whitney:  $U=98.00$ ;  $p=0.000$ ). No mês de postura mais tardio (abril), o número de ovos colocado foi inferior.

### Caraterização e avaliação da qualidade dos microhabitats de nidificação

Os ninhos das galhetas no ano de 2015 na ilha da Berlenga concentraram-se, preferencialmente, nos seguintes locais: Carreiro dos

Cações, Carreiro do Zé da Carolina e Rio da Poveira (Figura 2). A classificação média da qualidade dos ninhos foi de 2.15 (numa escala de -4 a 4) nos quatro parâmetros descritos por Potts et al. (1980) e de 2.47 (numa escala de -6 a 6) nos restantes parâmetros (Tabela 2).

A qualidade dos ninhos (avaliada pelos 10 parâmetros) e o sucesso reprodutor encontram-se correlacionadas de forma positiva e significativa (Spearman correlation:  $r=0.289$ ;  $p=0.024$ ). A qualidade do ninho afetou de forma positiva e significativa o tamanho da postura (Kruskal-Wallis:  $\chi^2=8.5$ ;  $p=0.04$ ), ou seja, ninhos de maior qualidade apresentaram posturas maiores.

**Tabela 2** - Número de ninhos de galheta (e percentagem do total) classificados na escala de -1, 0 e 1 relativamente a cada parâmetro de avaliação de qualidade do ninho (n=72 ninhos).

Table 2 - Number of Shag nests (and proportion from total) classified in a scale of -1, 0 and 1 for each parameter of evaluation of nest quality (n=72 nests).

PARÂMETROS	-1 (MAU)	0 (MÉDIO)	+1 (BOM)	MÉDIA
Proteção em relação ao mar	4 (5.1%)	24 (33.3%)	44 (61.1%)	0.56
Exposição à chuva	2 (2.8%)	55 (76.4%)	15 (20.8%)	0.18
Dimensão do ninho	3 (4.2%)	21 (29.2%)	48 (66.7%)	0.63
Acesso ao mar	0	15 (20.8%)	57 (79.2%)	0.79
<b>Total</b>				<b>2.15</b>
Proximidade aos ninhos de gaivotas	12 (16.7%)	55 (76.4%)	5 (6.9%)	- 0.1
Exposição à radiação solar	11 (15.3%)	50 (69.4%)	11 (15.3%)	0
Dimensão da plataforma onde está instalado o ninho	10 (13.9%)	21 (29.2%)	41 (56.9%)	0.43
Inclinação da plataforma onde está instalado o ninho	2 (2.8%)	20 (27.8%)	50 (69.4%)	0.67
Quantidade de lixo como material de construção do ninho	0	2 (2,8%)	70 (97.2%)	0.97
Quantidade de vegetação como material de construção do ninho	6 (8.3%)	23 (31.9%)	43 (59.7%)	0.51
<b>Total</b>				<b>2.47</b>
<b>Média de todos os parâmetros</b>				<b>4.63</b>

## Análise de viagens de alimentação e turnos de incubação

Através das observações realizadas ao longo do trabalho de campo nas Berlengas e das imagens das câmaras, verificou-se que, em média, as viagens de alimentação apresentaram uma duração de 3h39 min (SD ± 1h57, n=179). A viagem mais curta durou apenas 22 minutos e a mais longa 24h13 min (Tabela 3). As viagens no período de incubação apresentaram em média uma duração de 5h50 min (SD ± 4h40, n=57), sendo mais curtas no período

de alimentação das crias em que duraram em média 2h51 min (SD ± 2h04 min, n=69). Os turnos de incubação tiveram uma duração média de 12h00 min (SD ± 7h00 min, n=58).

Os resultados sugerem que o macho incuba durante a noite e realiza a primeira saída diária. Com efeito, através das câmaras foi observada, todas as manhãs, a recolha de material de construção após a primeira troca de posições e essa é, geralmente, a função do macho (Barcéna et al. 1984)



**Tabela 3** - Variação da duração de viagens de alimentação de galheta de acordo com a etapa de reprodução.

Table 3 - Variation in the duration of feeding travels of shags in different phases of reproduction.

	Pré-postura	Incubação	Alimentação das crias
Duração média das viagens (n=179)	1h58 min ± 1h54 min, (n=53)	5h50 min ± 4h40 min (n=57)	2h51 min ± 2h04 min (n=69)
Viagem de alimentação mais curta (n=179)	00h22 min (Média 3h39 min, SD ± 1h57 min, n=179)		
Viagem de alimentação mais longa (n=179)	24h13 min (Média 3h39, SD ± 1h57 min, n=179)		
Saída para viagem de alimentação mais precoce (n=12)	6h20 min (Média 7h11 min, SD ± 00h40 min, n=12)		
Saída para viagem de alimentação mais tardia (n=12)	8h29 min (Média 7h11 min, SD ± 00h40 min, n=12)		
Chegada da viagem de alimentação mais precoce (n=14)	17h10 min (Média 18h54 min, SD ± 00h37 min, n=14)		
Chegada da viagem de alimentação mais tardia (n=14)	19h52 min (Média 18h54 min, SD ± 00h37 min, n=14)		

## Discussão

O presente estudo vem confirmar a importância do arquipélago das Berlengas, em particular da ilha da Berlenga, para a população nidificante de galheta em Portugal, tal como anteriormente referido por outros autores (Teixeira 1984, Neto 1997). Em 2015 foram estimados um mínimo de 75 casais reprodutores. No total, foram identificados 88 locais de nidificação, quase o dobro do valor estimado em 1991 (n=46 ninhos; Morais 1991). A variação inter-anual verificada no número de casais reprodutores pode dever-se às diferenças nos métodos de amostragem uma vez que, em alguns censos, o efetivo reprodutor pode estar subestimado devido à amplitude temporal das posturas e consequente não contabilização de ninhos precoces e ninhos tardios (Morais et al. 2009).

Na galheta, a data de postura pode ser um fator determinante para o sucesso reprodutor (Velando et al. 1999). No presente trabalho, verificou-se que os casais com posturas mais tardias tendem a apresentar um menor

sucesso reprodutor. Também nas ilhas May nos anos de 1974-76 e 1985-86 decréscimos significativos no sucesso reprodutor (46 e 79% respetivamente) foram atribuídos a posturas realizadas tardiamente (Aebischer 1992). Neste estudo a primeira postura foi efetuada no início de março, quase um mês mais tarde do que a data registada em 1995 (2 de fevereiro, Neto 1996). De uma forma geral, as aves mais velhas escolhem os melhores locais para nidificar e iniciam a postura até cinco semanas mais cedo do que as aves mais jovens (Potts 1980).

O tamanho médio da postura em 2015, 2.14 ovos por ninho (n=58), foi inferior ao obtido por Luís (1982), 2.9 (n=10) e por Neto (1996), 2.57 (n=23), também no arquipélago das Berlengas. Comparativamente com colónias do norte da Europa, o tamanho da postura foi também inferior. Em Honey, Noruega, o tamanho da postura foi de 2.87 ovos (n=121; Barret et al. 1986), nas ilhas Farne, Escócia, 3.01 ovos (Potts et al. 1980),

nas ilhas Lundy, Inglaterra, 3 ovos (Snow 1960) e nas ilhas Chausey, França, 2.95 ovos (Debout 1985). Este facto poderá estar relacionado com a latitude das áreas de reprodução. A baixas latitudes o período noturno de verão é superior, o que limita o tempo de procura de alimento e consequentemente o número de crias que poderão ser produzidas (Burton 1941). O mesmo poderá acontecer durante o período pré-reprodutor dado que, segundo Neto (1996), o tamanho dos ovos também tende a ser inferior.

A taxa de eclosão estimada neste estudo (62%) foi baixa comparativamente com dados obtidos no mesmo local em 1995 (75.7%; Neto 1995), bem como em comparação com a ilha de Lundy, Reino Unido (69 a 73%; Snow 1960). Contrariamente, a taxa de sobrevivência das crias (95.2%) foi bastante elevada em relação ao ano de 1995 que apresentou um valor de 72.6% (Neto 1996). O sucesso reprodutor foi de 57.3%, valor ligeiramente superior ao calculado em 1995 (52.6%, Neto 1996). Relativamente à produção média de juvenis por ninho (1.31), esta foi superior ao valor calculado em 1990 (0.9, Morais 1991) e em 2012 (1.01, Lecoq et al. 2012), e apenas ligeiramente inferior aos valores estimados em 1991 (1.36, Morais 1991) e 1995 (1.33, Neto 1996) para o mesmo local. Produtividades médias estimadas noutras populações tiveram valores semelhantes ou superiores àquela encontrada neste estudo (1.26, Potts et al. 1980, 1.33, Aebischer 1992, 1.87, Cramp & Simmons 1977). Neste estudo, os valores de sobrevivência das crias, sucesso reprodutor e produtividade poderão estar sobrestimados pelo facto de se ter considerado os juvenis voadores apenas com 20 dias de idade. Este pressuposto foi implementado devido ao facto da última visita ter sido relativamente precoce, quando havia ainda várias crias no ninho.

As crias desta espécie permanecem no ninho até ficarem completamente desenvolvidas. Os juvenis permaneceram no ninho, em média, 53 dias, valor idêntico ao calcu-

lado por Snow (1960) para 35 juvenis, mas ligeiramente inferior aos valores obtidos na mesma área de estudo em 1995 (56.3 dias, Neto 1996). A amplitude de permanência no ninho neste estudo variou entre os 49 a 65 dias enquanto no trabalho de Snow (1960) variou entre os 48 e 58 dias. Segundo o trabalho de Harris (1987), a média de dias foi de 53, variando entre os 43 e os 58 dias. Potts (1969) verificou, ainda, que as crias não se tornam independentes antes dos 76 dias de vida e podem permanecer no ninho até aos 55 dias.

No presente estudo, em nenhum caso se registou uma segunda postura por parte de um mesmo casal. Segundo Snow (1960) como esta espécie apresenta períodos de incubação e dependência dos juvenis tão longos, dificilmente um casal de galhetas seria bem-sucedido ao fazer uma nova postura após um período de incubação.

O índice de qualidade dos ninhos calculado neste estudo para os quatro parâmetros definidos por Potts et al. (1980) revelou valores mais baixos do que estudos anteriores efetuados também na ilha da Berlenga (3.24, n=46 e 3.37, n=48, respetivamente em Morais 1991 e Neto 1996) mas mais elevados do que nas ilhas Farne no Reino Unido, onde foi obtida uma pontuação de 1.78 (n=667) em 1971 (Potts et al. 1980). Segundo Potts et al. (1980), a qualidade do microhabitat de nidificação é a principal causa que afeta o número de crias produzidas por ninho. As características do ninho condicionam a sobrevivência e desenvolvimento das crias. A queda de crias do ninho, por exemplo, devido ao espaço reduzido deste, é uma causa frequente de morte em crias desta espécie (Cramp & Simmons 1977, Neto 1996). Outra causa relevante é a desregulação térmica provocada pela elevada exposição solar ou “spray” constante da maré quando os ninhos se encontram próximos da linha de água (Snow 1960, Potts et al. 1980, Neto 1997).

Observou-se neste estudo que os casais reprodutores têm preferência pela zona norte

da ilha da Berlenga (Figura 2). A elevada disponibilidade de paredes rochosas com plataformas horizontais, terá contribuído para esta distribuição. Também poderá estar relacionado com a seleção de locais menos expostos à luz do sol, fator que pode influenciar de forma negativa a sobrevivência dos juvenis (Neto 1996). Nas Estelas e nos ilhéus Maldito e da Velha, que se encontram próximos da ilha da Berlenga, não se registaram locais de nidificação e nos Farilhões apenas se contabilizaram 4 ninhos. O motivo da ausência de ninhos nos locais indicados poderá estar relacionado com a falta de plataformas horizontais e de vegetação para a construção do ninho. As galhetas procuram locais que protejam os ninhos de condições atmosféricas adversas e de predadores, mas que lhes permita ter uma visão da área circundante (Velando & Feire 2003).

As análises comportamentais, nomeadamente a caracterização dos padrões de presença/ausência e regularidade das visitas aos ninhos pelos progenitores, podem contribuir para a perceção da real utilização das IBAs (Important Bird Areas) por parte das aves marinhas (Sengo et al. 2013). A determinação da duração das viagens de alimentação, por exemplo, pode fornecer informação sobre a distância das áreas de alimentação e/ou a abundância de alimento. Wanless et al. (1997), no seu trabalho realizado na Escócia verificaram que os progenitores tendem a ausentar-se entre 7 a 8 horas por dia enquanto procuram alimento. Já no presente trabalho, registou-se uma ausência de até 24 horas, embora as viagens tenham tido uma duração média muito menor, não ultrapassando as 4 horas. Segundo as observações realizadas por Morais (1991), a média de duração das viagens de alimentação pós-eclosão foi de 1h41 min, um valor um pouco mais baixo do que aquele registado no presente estudo (2h51 min). Estudos realizados nas ilhas Farne concluíram que a maior parte das viagens de alimentação (40%) demoraram entre 20 a 40 minutos sendo que o tempo médio foi de 46 minu-

tos e a distância máxima percorrida de 11.5 milhas (Pearson 1968). Comparativamente a Farne, a duração das viagens de alimentação na ilha da Berlenga foi bastante superior o que pode sugerir que as zonas de alimentação preferenciais de situam mais longe do local de nidificação ou que, sendo próximas, o alimento é menos abundante (Pearson 1968, Morais 1991).

O presente estudo permitiu ampliar o conhecimento sobre a dinâmica populacional e a biologia reprodutora da galheta no arquipélago das Berlengas, bem como monitorizar a qualidade dos microhabitats de nidificação. Uma das principais preocupações na conservação desta espécie passa por proteger os seus locais de nidificação, reduzindo o livre acesso aos mesmos. Também a monitorização regular é importante para detetar alterações na população e perceber como contribuir para a conservação desta espécie.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas - ICNF - pelo apoio neste trabalho, nomeadamente à Lurdes Morais e aos Vigilantes da Natureza da Reserva Natural da Berlenga. Também à Capitania do Porto de Peniche pelo transporte para a ilha da Berlenga. Finalmente, aos voluntários do projeto LIFE Berlengas pela ajuda e companheirismo durante o trabalho de campo. Este estudo foi desenvolvido no âmbito do projeto LIFE Berlengas (LIFE13 NAT/PT/000458), co-financiado ao abrigo do Programa LIFE da Comissão Europeia.

## Referências

Aebischer, N.J. 1986. The retrospective investigation of an ecological disaster in the shag *Phalacrocorax aristotelis*: a general method based on long-term marking. *Journal of Animal Ecology* 55: 613-629.

- Aebischer, N. & Wanless, S. 1992. Relationships between colony size, adult non-breeding and environmental conditions for Shag *Phalacrocorax aristotelis* on the Isle at May, Scotland. *Bird Study* 39: 43-52.
- Bárcena, F., Teixeira, A. & Bermejo, A. 1984. Breeding seabird populations in the Atlantic sector of the Iberian Peninsula. In: Croxall, J.P., Evans, P.G.H. & Schreiber, R.W (eds) Status and Conservation of the World's Seabirds. The International Council for Bird Preservation. Technical Publication No.2. Cambridge, pp 335-345.
- Barret, R., Strann, K. & Vader, W. 1986. Note on the eggs and chicks of North Norwegian Shags *Phalacrocorax aristotelis*. *Seabird* 9: 3-10.
- Barros, A., Alvarez, D. & Velando, A. 2013. Cormorán moñudo – *Phalacrocorax aristotelis*. In: Salvador, A. & Morales, M.B. (eds) Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, pp 1-33.
- BirdLife International 2015. European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Burton, R. 1941. Bird behaviour. Granada publishing. Córdoba.
- Cabral, M.J., Almeida., J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Almeida., N., Oliveira., M.E., Palmeirim., J.M., Queiroz, A.I., Rogado, L. & Santos-Reis, M. 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
- Cramp, S. & K.E.L. Simmons 1977. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 1. Oxford University Press, Oxford.
- Croxall, J.P., Butchart., S.H.M., Lascelles, B., Stattersfield, A.J., Sullivan, B., Symes, A. & Taylor, P. 2012. Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conservation International* 22:1–34.
- Debout, G. 1985. Les limicoles nicheurs des côtes et des rives. *Le Cormoran* 28: 277-283.
- Dias, J. 2006. Reserva Natural das Berlengas. Relatório de Licenciatura de Ensino Ciências da Natureza. Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Equipa Atlas 2008. Atlas das aves nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa.
- Graves, J., Ortega-Ruano, J. & Slater, J.B. 1993. Extra-pair copulations and paternity in shags: do females choose better males? *Proceedings of the Royal Society of London B* 253: 3-7.
- Harris, M.P & Forbes, E.R. 1987. The effect of date on counts of nests of Shags *Phalacrocorax aristotelis*. *Bird Study* 34: 187-190.
- Harris, M.P. 1991. Promiscuity in the shag as shown by time-lapse photography. *Bird Study* 29:149-154.
- Lack, D. 1954. The regulation of animal numbers. Clarendon Press, Oxford.
- Lecoq, M. 2002. Censo das populações de aves marinhas nidificantes no Arquipélago da Berlenga em 2002: Calonectris diomedea, *Phalacrocorax aristotelis* e *Uria aalge*. Relatório técnico. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.

- Lecoq, M. 2003. Censo das populações de aves marinhas nidificantes no arquipélago da Berlenga em 2002: *Calonectris diomedea*, *Phalacrocorax aristotelis* e *Uria aalge*. Relatório II (Final): Censo da População em 2002. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.
- Lecoq, M., Crisóstomo, P., Mourato, E., Morais, L. & Andrade, J. 2012. Censo da População Reprodutora do Corvo-marinho-de-crista no Arquipélago das Berlengas em 2012. Relatório da Ação A – Atividade 2. Projeto FAME. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.
- Luís, A.M.S. 1982. A Avifauna da Ilha Berlenga, com especial referência à biologia de *Larus argentatus*. Relatório de estágio de licenciatura. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Martínez, A., Oro, D., Velandó, A., Gerique, C., Bartolomé, M., Sorzo, B. & Villuendas, E. 2006. Morphometric similarities between central and peripheral populations of the European shag *Phalacrocorax aristotelis*. *Marine Ornithology* 34: 21-24.
- Mitchell, P. I., Newton, S.F., Ratcliffe, N. & Dunn, T.E. 2004. Seabird Populations of Britain & Ireland: results of the seabird 2000 census (1998-2002). T. & A.D. Poyser, London.
- Morais, L. 1991. Aspetos da ecologia reprodutora do corvo-marinho-de-crista (*Phalacrocorax aristotelis*) na Ilha da Berlenga. Relatório de estágio da Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas, Universidade do Algarve.
- Morais, L., Mourato, E. & Crisóstomo, P. 2009. Contagem de aves marinhas na Ilha da Berlenga. Relatório técnico. ICNB. Reserva Natural das Berlengas.
- Neto, J. 1996. Contribuição para o conhecimento da biologia e ecologia reprodutiva do corvo-marinho-de-crista *Phalacrocorax aristotelis* (Linnaeus, 1761) na Reserva Natural das Berlengas., Relatório de estágio da Licenciatura em Biologia, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Neto, J. 1997. Contribuição para o conhecimento da biologia reprodutiva do Corvo-marinho-de-crista *Phalacrocorax aristotelis* na Reserva Natural da Berlenga. *Airo* 8: 16-24.
- Oliveira, N., Lecoq, M., Andrade, J., Geraldés, P. & Ramírez, I. 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.
- Pearson, T.H. 1968. The feeding biology of sea-bird species on the Farne Islands, Northumberland. *Journal of Animal Ecology*. 37: 521-551.
- Potts, G.R. 1969. The influence of eruptive movements, age, population size and other factors on the survival of the Shag (*Phalacrocorax aristotelis* (L.)) *Journal of Animal Ecology* 38: 53-102.
- Potts, G.R., Coulson, J.C. & Deans, I.R. 1980. Population dynamics and breeding success of the shag, *Phalacrocorax aristotelis*, on the Frane Islands, Northumberland. *Journal of Animal Ecology*. 49: 465-484.
- Ramírez, I., Geraldés, P., Meirinho, A., Amorim, P. & Paiva, V. 2008. Áreas marinhas importantes para as Aves em Portugal. Projeto LIFE04NAT/PT/000213, Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves, Lisboa.
- Rufino, R. 1989. Atlas das Aves que Nidificam em Portugal Continental. CEMPA, SNPRCN, Lisboa.

Sengo, R., Oliveira, N., Andrade, J., Barros, N. & Ramírez, I. 2013. Três anos de RAM em Portugal Continental (2009 - 2011). Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.

Snow, B.K. 1960. The breeding biology of the shag *Phalacrocorax aristotelis* on the Island of Lundy, Bristol channel. *Ibis* 102: 554-575.

Snow, B. 1963. The behavior of the shag. *British Birds* 56: 77-103.

Teixeira, A. 1984. Aves marinhas nidificantes no litoral português. Atas do colóquio nacional para a conservação de zonas ribeirinhas. 1º Volume. Liga para a Proteção da Natureza. Lisboa.

Velando, A.F. & Alvarez, D. 1999. The status of the European Shag *Phalacrocorax aristotelis* population on the Atlantic coast of the Iberian Peninsula. *Atlantic Seabirds* 1: 97-106.

Velando, A. & Freire, J. 2003. Nest-site characteristics, occupation and breeding success in the European Shag. *Waterbirds*, 26: 473-483.