



Região Autónoma dos Açores  
Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo  
DIREÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE

## Plano Operacional do Ilhéu do Topo, São Jorge

### Projeto LIFE IP AZORES NATURA (LIFE17 IPE/PT/000010)

Maio 2020



GOVERNO  
DOS AÇORES

azorina



| <b>Versão</b> | <b>Data</b> | <b>Estado</b>    | <b>Revisão</b> |
|---------------|-------------|------------------|----------------|
| <b>1.0</b>    | Maio 2020   | Plano finalizado | 2021           |

**Citação:** DRA 2020. Plano Operacional do Ilhéu do Topo, São Jorge (Versão 1.0). Projeto LIFE IP AZORES NATURA – Proteção Ativa e Gestão Integrada da Rede Natura 2000 nos Açores. Direção Regional do Ambiente, Horta, Faial.

**Contacto:** Sol Heber, sol.heber@azores.gov.pt

Direção Regional do Ambiente (DRA) – Beneficiário Coordenador; Gestão do Projeto: Diana C. Pereira, Coordenação Técnica: Sol Heber

Direção Regional dos Assuntos do Mar (DRAM) – Beneficiário Associado; Gestão do Projeto: Sara V.F.S. Santos, Coordenador do Projeto (DRAM): Gilberto M.P. Carreira, Apoio Técnico (DRAM): Maria C.C. Magalhães

AZORINA - Sociedade de Gestão Ambiental e Conservação da Natureza, S.A. – Beneficiário Associado

Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA) – Beneficiário Associado; Cogestão do Projeto: Azucena Martin, Apoio Técnico: Tânia Pipa, Carlos Silva

# Índice

|          |                                                                                                                |    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.       | INTRODUÇÃO .....                                                                                               | 5  |
| 1.1.     | Localização da área de intervenção .....                                                                       | 5  |
| 1.2.     | Caracterização da área de intervenção .....                                                                    | 6  |
| 2.       | PLANO OPERACIONAL .....                                                                                        | 6  |
| 2.1.     | Acesso à área de intervenção .....                                                                             | 6  |
| 2.2.     | Prospecção da área de intervenção .....                                                                        | 7  |
| 2.3.     | Sub-ação C6.1 – Restauro de habitats em ilhéus para aves marinhas .....                                        | 7  |
| 2.3.1.   | Recolha de sementes, propagação e plantação .....                                                              | 8  |
| 2.3.1.1. | Habitat <b>1210</b> – Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré .....                      | 8  |
| 2.3.1.2. | Habitat <b>1220</b> – Vegetação perene das praias de calhaus rolados .....                                     | 8  |
| 2.3.1.3. | Habitat <b>1250</b> – Falésias com flora endémica das costas macaronésicas .....                               | 9  |
| 2.3.1.4. | Habitat <b>4050*</b> – Charnecas macaronésicas endémicas .....                                                 | 9  |
| 2.3.2.   | Locais de recolha de sementes e período de execução .....                                                      | 9  |
| 2.3.3.   | Propagação das sementes e plantio .....                                                                        | 10 |
| 2.3.4.   | Plantação de espécies autóctones lenhosas .....                                                                | 10 |
| 2.3.5.   | Monitorização da taxa de sucesso do plantio .....                                                              | 11 |
| 2.3.6.   | Medidas para incentivar nidificação .....                                                                      | 11 |
| 2.4.     | Ação C8 – Implementação de intervenções de controlo de EEI em habitats terrestres restaurados .....            | 15 |
| 2.4.1.   | Sub-ação C8.1 - Controlo e erradicação de espécies invasoras vegetais em habitats terrestres restaurados ..... | 15 |
| 2.4.1.1. | Inventário .....                                                                                               | 15 |
| 2.4.2.   | Sub-ação C8.2 - Controlo e erradicação de espécies invasoras animais em habitats terrestres restaurados .....  | 15 |
| 2.4.2.1. | Inventário .....                                                                                               | 15 |
| 2.4.2.2. | Avaliação de impacto .....                                                                                     | 15 |
| 2.4.3.   | Biossegurança .....                                                                                            | 15 |
| 2.5.     | Ação D5.1 – Monitorização da população de aves marinhas .....                                                  | 16 |
| 2.5.1.   | Critério D1C2 - Abundância da população .....                                                                  | 17 |
| 2.5.1.1. | Procellariiformes (cagarro, frulho e painho-da-madeira) .....                                                  | 17 |
| 2.5.1.2. | Charadriiformes .....                                                                                          | 18 |
| 2.5.2.   | Critério D1C3 - Características demográficas da população .....                                                | 19 |
| 2.5.2.1. | Sucesso Reprodutor .....                                                                                       | 19 |
| 2.5.2.2. | Taxa de Sobrevivência .....                                                                                    | 20 |
| 3.       | PROCEDIMENTOS DE CONTRATAÇÃO PREVISTOS .....                                                                   | 20 |
| 4.       | VIAGENS AGENDADAS .....                                                                                        | 20 |
| 5.       | PLANO DE COMUNICAÇÃO .....                                                                                     | 20 |
| 6.       | CALENDARIZAÇÃO .....                                                                                           | 21 |

|      |                                                                                        |    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.1. | Calendarização das tarefas a implementar pela equipa das aves marinhas .....           | 22 |
| 6.2. | Calendarização das tarefas a implementar pela equipa de assistentes operacionais ..... | 24 |
| 7.   | REFERÊNCIAS.....                                                                       | 26 |

## Lista de figuras

|                    |                                                                     |    |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1-1.</b> | Localização do Ilhéu do Topo.....                                   | 5  |
| <b>Figura 2-1.</b> | Mapa do Ilhéu do Topo.....                                          | 7  |
| <b>Figura 2-2.</b> | Esquema de um ninho artificial de painho-da-madeira .....           | 11 |
| <b>Figura 2-3.</b> | A. Ninhos artificiais de painho-da-madeira, B. Sistema de som ..... | 12 |
| <b>Figura 2-4.</b> | Diagrama de um ninho artificial para painhos.....                   | 13 |
| <b>Figura 2-5.</b> | Diagrama de um ninho artificial para frulho.....                    | 13 |
| <b>Figura 2-6.</b> | Caixas de abrigo para garajaus .....                                | 14 |

## 1. Introdução

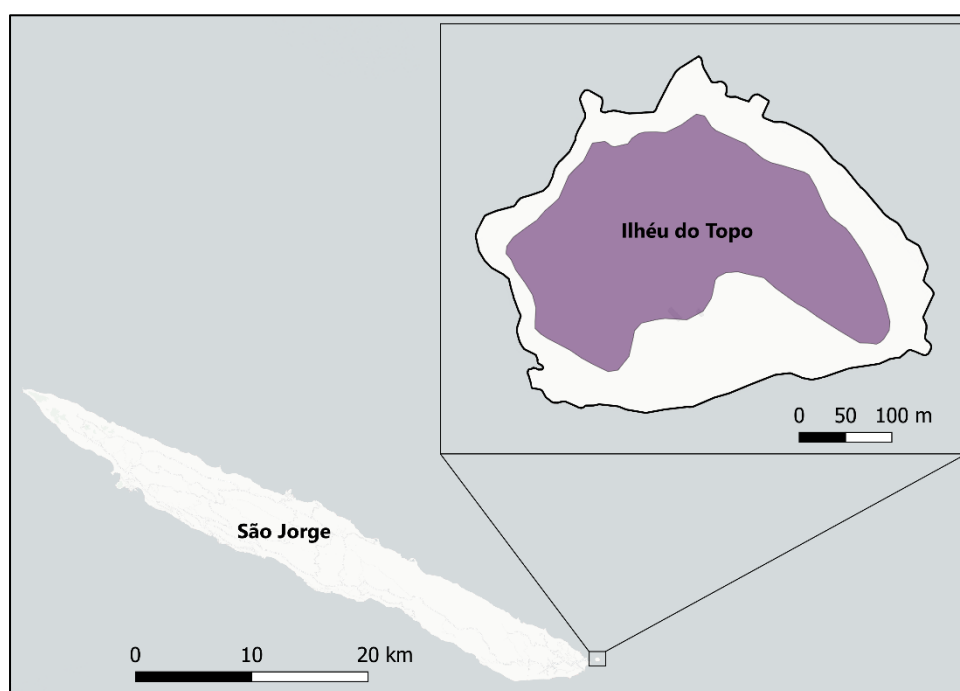
O projeto LIFE IP AZORES NATURA (2019-2027) tem como principal objetivo contribuir significativamente para a conservação de espécies e habitats protegidos pela Diretiva Habitats e a Diretiva Aves no arquipélago dos Açores, mais precisamente nas áreas da Rede Natura 2000.

As ações previstas no âmbito do LIFE IP AZORES NATURA, que se aplicam ao Ilhéu do Topo, são o restauro de habitat para as aves marinhas (ação C6.1), o controlo e erradicação de espécies de flora e fauna invasoras nos habitats restaurados (ação C8), e a monitorização de aves marinhas, habitats e conservação (ação D5.1).

A entidade coordenadora e responsável pela execução destas ações é a Direção Regional do Ambiente (DRA), em parceria com a Direção Regional dos Assuntos do Mar (DRAM), a Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA), e a Sociedade de Gestão Ambiental e Conservação da Natureza (AZORINA).

O Ilhéu do Topo está atualmente no processo de expropriação pela DRA. Por tanto, o presente plano operacional só vai ser implementado depois do processo estar finalizado.

### 1.1. Localização da área de intervenção



**Figura 1-1.** Localização do Ilhéu do Topo e sinalização da área alvo da expropriação (área roxa). A área branca é considerada domínio público.

A área alvo de intervenção situa-se na freguesia do Topo pertencente ao concelho da Calheta, localizado no extremo sueste da Ilha de São Jorge.

## 1.2. Caracterização da área de intervenção

O Ilhéu do Topo (38° 33' N; 27° 44' W) é um ilhéu plano (altitude média de 10 m) com cerca de 12 ha de área, dos quais a maioria são pastagem há quase meio milénio (Frutuoso, 2005), e está integrado no Parque Natural da Ilha de São Jorge (Decreto Legislativo Regional n.º 10/2011/A, de 28 de março) como Reserva Natural Parcial do Ilhéu do Topo, sendo uma das 13 áreas protegidas da ilha (SJO08, Área Protegida para a Gestão de Habitats ou Espécies do Ilhéu do Topo). Enquadra-se ainda na Área Importante para as Aves “Ilhéu do Topo e Costa Adjacente” (IBA terrestre, PT064), Zona de Proteção Especial do “Ilhéu do Topo e Costa Adjacente” (PTZPE0028), Zona Especial de Conservação “Costa Nordeste e Ponta do Topo” (PTJOR0014) e Zona de Reserva Integral de Apanha de Lapas, estas últimas correspondentes a 1% e 76% respetivamente, da Área Importante para as Aves que inclui o Ilhéu do Topo (IBA marinha, PTM09; I. Ramírez et al., 2008).

Na costa da Ilha de São Jorge e no Ilhéu do Topo nidificam diversas colónias de aves marinhas, nomeadamente de garajau-rosado (*Sterna dougallii*, 1 casal no Ilhéu do Topo; DRAM, 2018, dados não publicados), garajau-comum (*Sterna hirundo*, 315 casais em São Jorge; DRAM, 2019, dados não publicados), frulho (*Puffinus lherminieri*, 35-70 casais na área; Monteiro et al., 1999), painho-da-madeira (*Hydrobates castro*, 5-10 casais; Monteiro et al., 1999), cagarro (*Calonectris borealis*, 2822 casais na ZPE “Ilhéu do Topo e Costa Adjacente”; Meirinho et al., 2002) e gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michahellis atlantis*). A população de gaivota no Ilhéu do Topo é uma das maiores do arquipélago (730 casais; Neves et al., 2006) e pode ser uma ameaça às restantes espécies pela predação direta de crias e inclusive de adultos de pequenos procellariiformes, caso do frulho e painho-da-madeira (Meirinho et al., 2002).

Para além do excesso de gaivotas que se tem acentuado fortemente na última década, o ilhéu tem estado sujeito a grande pressão humana e intenso pastoreio no passado, o que contribuiu para o mau estado de conservação em resultado da degradação dos habitats naturais (Meirinho et al., 2002). Na Primavera de 2002 registaram-se cerca de 60 ovelhas e quatro vacas. Este intenso pastoreio têm efeitos nocivos nas aves marinhas nidificantes devido à destruição ou abandono dos ninhos por pisoteio, e ao consumo excessivo da vegetação existente no ilhéu, o que provoca uma rápida erosão do solo e perda de biodiversidade (Meirinho et al., 2002).

Assim, torna-se necessário melhorar esta ZPE como uma parte integrante da rede de Zonas de Proteção Especial da Rede Natura 2000 no arquipélago dos Açores, para o benefício das populações de aves selvagens com importância internacional, bem como melhorar os habitats existentes no Ilhéu do Topo para aumentar as colónias de aves marinhas.

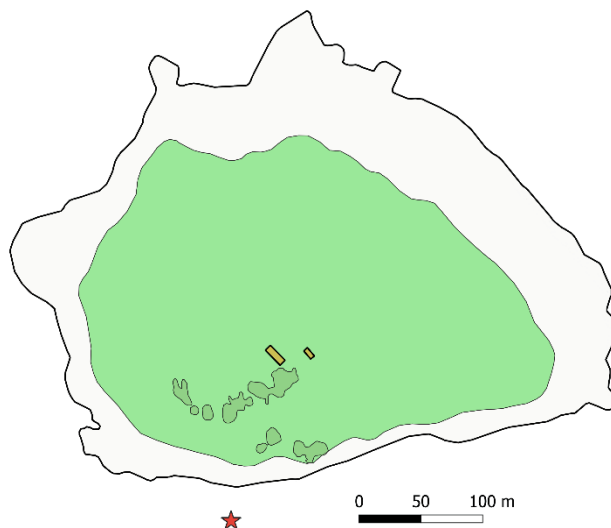
## 2. Plano operacional

### 2.1. Acesso à área de intervenção

O acesso à área de intervenção é difícil, sendo unicamente garantido por via marítima. O ilhéu encontra-se muito exposto às condições atmosféricas adversas no período de outubro a maio, nomeadamente ventos fortes, ondulação e ressaca marítima, estando o seu acesso muito condicionado às condições e estado do mar. O ilhéu não tem cais de acesso, e o desembarque é possível apenas em um local na costa sul do ilhéu (Figura 2-1) com mar calmo e usando uma embarcação pequena.

O limite máximo para garantir um acesso relativamente seguro ao ilhéu são 2 m de ondulação e uma velocidade de vento inferior ou igual a 10 nós. Condições ideais são uma ondulação de 1-1,5 m, sem vento ou proveniente de noroeste com o mar do mesmo quadrante.

O projeto prevê a aquisição de um barco semi-rígido, e a entrega dessa embarcação está prevista para 2020.



**Figura 2-1.** Mapa do Ilhéu do Topo mostrando a área vegetada (área verde), localização das infraestruturas (retângulos amarelos) e árvores (verde escuro), e o ponto de desembarque (estrela vermelha).

## 2.2. Prospeção da área de intervenção

Dado que o Ilhéu do Topo era até recentemente propriedade privada e o acesso era extremamente limitado no passado, existe a necessidade de fazer uma prospeção inicial para registar as espécies de flora e fauna presentes e a sua distribuição, e para estabelecer os locais mais adequados dentro da área de intervenção onde executar o restauro dos habitats e instalar os ninhos artificiais. Essa viagem deve ser agendada assim que o processo de expropriação for concluído.

## 2.3. Sub-ação C6.1 – Restauro de habitats em ilhéus para aves marinhas

Esta sub-ação prevê um conjunto de tarefas que permitirão melhorar o estado de conservação de 5 espécies de aves marinhas abrangidas pela Diretiva Aves (*Sterna hirundo*, *Sterna dougallii*, *Calonectris borealis*, *Puffinus lherminieri*, *Hydrobates castro*), melhorando as condições de habitat através do seu restauro e medidas para incentivar a nidificação destas espécies no Ilhéu do Topo.

A recuperação de habitat (plantação de espécies nativas e controlo de espécies invasoras), a instalação de ninhos artificiais, e as medidas de atração de aves marinhas para um seguimento a longo prazo vão beneficiar as espécies-alvo, permitindo assim a avaliação mais precisa do estado das suas populações, com vista a reportar às Diretivas 79/409/CEE (Diretiva Aves) e 2008/56/CE (Diretiva-Quadro da Estratégia Marinha – DQEM) e à Convenção OSPAR (no caso do

garajau-rosado e do frulho, listados como espécies ameaçadas na OSPAR *List of Threatened and/or Declining Species and Habitats*), e contribuindo assim para o Bom Estado Ambiental da Macaronésia e para a conservação das espécies em questão no Ilhéu do Topo. Esta informação será ainda vital para a reestruturação da rede de Áreas Marinhas Protegidas tendo em conta a importância desta área e costa adjacente para as aves marinhas.

#### 2.3.1. Recolha de sementes, propagação e plantação

Os habitats a ser restaurados no Ilhéu do Topo incluem três habitats costeiros prioritários para a Europa pela Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/EEC de 21 de maio de 1992). Os habitats são: 1210 – vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré, 1220 – vegetação perene das praias de calhaus rolados, e 1250 – falésias com flora endémica das costas macaronésicas) e o habitat prioritário 4050\* (charnecas macaronésicas endémicas).

##### 2.3.1.1. Habitat **1210** – Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré

De acordo com a lista interpretativa dos habitats dos Açores publicada pelo Gabinete de Ecologia Vegetal e Conservação, Departamento de Ciências Agrárias da Universidade dos Açores, as espécies importantes desta comunidade vegetal são *Cakile edentula*, *Salsola kali*, *Atriplex* spp., *Polygonum* spp., e *Euphorbia peplus*.

Não existem registos das espécies *Cakile edentula* e *Salsola kali* na Ilha de São Jorge. A única espécie autóctone do género *Atriplex* é *Atriplex prostrata*, com registos de ocorrência na Fajã da Ribeira da Areia e na Fajã do Ouvidor em São Jorge. A única representante autóctone do género *Polygonum* é a espécie *Polygonum maritimum*, da qual não há registos em São Jorge. Existem registos de *Euphorbia peplus* var. *peplus* no norte da Ilha de São Jorge, mas sendo uma espécie exótica, era aconselhável ser substituída por uma espécie endémica dos Açores do mesmo género, *Euphorbia azorica*, que tem múltiplas ocorrências registadas na costa norte de São Jorge, entre a Fajã do Ouvidor e a Fajã da Caldeira de Santo Cristo.

Além destes registos de indivíduos das espécies supramencionados, há registos de ocorrência do habitat 1210 na costa norte de São Jorge, especificamente na Fajã dos Cubres, Fajã do Belo, Fajã da Caldeira de Santo Cristo, e também na parte norte da Ponta do Topo.

##### 2.3.1.2. Habitat **1220** – Vegetação perene das praias de calhaus rolados

A comunidade vegetal designada com o Código Natura 2000 1220 inclui como espécies importantes *Spergularia azorica*, *Spergularia* spp., *Euphorbia azorica*, *Crithmum maritimum*, *Limonium* spp., *Festuca petraea*, *Azorina vidalii* e *Lotus azoricus*.

*Spergularia azorica* tem vários registos na Ilha de São Jorge, entre outro na Fajã do Ouvidor, na costa do Norte Pequeno e na Fajã da Caldeira de Santo Cristo. Também existe a espécie autóctone *Spergularia marina*, mas neste momento não há registos dessa espécie em São Jorge. O mesmo se aplica à espécie *Limonium vulgare*, que é só conhecida nas ilhas São Miguel e Santa Maria. *Crithmum maritimum*, *Festuca petraea* e *Azorina vidalii* são espécies autóctones ou endémicas dos Açores e existem múltiplos registos entre a Fajã do Ouvidor e a Fajã da Caldeira do Santo Cristo. Parece só haver um registo de *Lotus azoricus* na Ilha de São Jorge, nomeadamente na Fajã das Pontas.



Além destes registos de indivíduos das espécies supramencionados, o habitat 1220 ocorre ao longo da costa norte de São Jorge ao leste da Fajã do Ouvidor.

#### 2.3.1.3. Habitat **1250** – Falésias com flora endémica das costas macaronésicas

As espécies importantes do habitat 1250 são *Festuca petraea*, *Plantago coronopus*, *Daucus carota* subsp. *azoricus*, *Azorina vidalii*, *Euphorbia azorica*, *Lotus subbiflorus*, *Polypogon maritimus*, *Asplenium marinum* e *Frankenia* spp.

*Plantago coronopus* tem ocorrências registradas entre a Fajã do Ouvidor e a costa do Norte Pequeno, e *Daucus carota* subsp. *azoricus* e *Asplenium marinum* entre a Fajã do Ouvidor e a Fajã da Caldeira de Santo Cristo. *Lotus subbiflorus* e *Polypogon maritimus* não tem registos oficiais na Ilha de São Jorge. *Frankenia pulverulenta* é a única representante do género *Frankenia* registada em São Jorge, com ocorrências conhecidas num único local no lado sul da costa da Ponta do Topo.

Além destes registos de indivíduos das espécies supramencionados, o habitat 1250 ocorre ao longo da costa norte de São Jorge entre a Fajã do Ouvidor e a Ponta do Topo.

#### 2.3.1.4. Habitat **4050\*** – Charnecas macaronésicas endémicas

De acordo com a lista interpretativa dos habitats dos Açores (Gabinete de Ecologia Vegetal e Conservação, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores), as espécies importantes da comunidade vegetal designada com o Código Natura 2000 4050\* incluem como espécies importantes *Erica azorica*, *Vaccinium cylindraceum*, *Daboecia azorica*, *Calluna vulgaris*, *Juniperus brevifolia*, *Laurus azorica*, *Thymus caespititius*, *Morella faya* (sinónimo taxonómico de *Myrica faya*), *Luzula purpureo-splendens*, *Osmunda regalis*, *Hypericum foliosum*, *Lysimachia azorica*, *Myrsine retusa* e *Daphne*.

No entanto, a maioria destas espécies não são adaptadas às condições no ilhéu, principalmente à baixa altitude, sendo a única espécie com uma larga amplitude ecológica a urze *Erica azorica*. Esta espécie representa uma das formações do habitat 4050\* (matos densos baixos de *Erica* desde a costa a lavas de montanha), e surge por vezes desde altitudes muito próximas do mar, logo acima dos habitats eminentemente costeiros (1210, 1220, e 1250), em zonas fortemente expostas, na transição destes habitats de herbáceas para os matos.

Existem também populações costeiras das espécies *Calluna vulgaris* e *Juniperus brevifolia* em São Jorge, que poderiam potencialmente adaptar-se às condições no ilhéu. As espécies lenhosas *Erica azorica* e *Juniperus brevifolia* (as sementes provenientes de indivíduos costeiros) serão fornecidas pelos Serviços Florestais. Adicionalmente, vão ser recolhidas sementes de *Erica azorica* para serem utilizadas na sementeira direta no ilhéu, assim complementando a plantação de indivíduos provenientes dos Serviços Florestais.

#### 2.3.2. Locais de recolha de sementes e período de execução

Os trabalhos serão efetuados de acordo com a calendarização da Ação C6.1 de recolha de sementes, como detalhado na secção 6 “Calendarização” e no Plano de Colheita (São Jorge). O Plano de Colheita descreve em detalhe os locais de recolha de sementes e o período de colheita para cada espécie. Adicionalmente, é fornecido um ficheiro com as coordenadas das populações provenientes.

O *Center for Plant Conservation* (1991) e a ENSCONET (2009) recomendam usar sementes de um mínimo de 5 populações na reintrodução para manter níveis suficientes de diversidade genética e assim aumentar a probabilidade do sucesso do restauro (Maschinski & Albrecht, 2017). No caso das espécies que fazem parte do restauro de habitat no Ilhéu do Topo, algumas tem menos de 5 populações conhecidas em São Jorge. Nestes casos vai ser preciso sondar a área de habitat preferido destas espécies à procura de mais populações para amostrar o número máximo de populações.

A recolha de sementes, transporte e armazenamento deve ser executada seguindo o protocolo de colheita de sementes.

### 2.3.3. Propagação das sementes e plantio

Uma parte das sementes será utilizada na sementeira direta na área de intervenção e o restante será utilizado na propagação *ex-situ*. Espécies adequadas para a sementeira direta são aquelas que produzem muita semente, a qual é fácil de obter. No âmbito do restauro de habitat no Ilhéu do Topo, as espécies que serão usadas em sementeira direta são *Daucus carota* subsp. *azoricus*, *Plantago coronopus*, *Atriplex prostrata*, *Azorina vidalii*, *Festuca petraea*, e *Erica azorica*. As espécies *Calluna vulgaris* e *Frankenia pulverulenta* podem ser propagadas por estacaria e enraízam bem (P. Casimiro, comunicação pessoal). Em quanto as estacas serão plantadas diretamente após recolha no local definitivo (em outubro/novembro), as sementes destinadas à sementeira direta serão guardadas em sacos de papel num local protegido, por exemplo em estufa, até serem semeados em fevereiro/março, evitando assim as épocas de mal tempo e maximizando a taxa de sucesso de germinação.

As espécies *Atriplex prostrata* e *Azorina vidalii* serão também propagadas *ex-situ* para fornecer plantio adulto para o ilhéu, complementando a sementeira direta e maximizando assim o sucesso do seu estabelecimento na área de intervenção. O Jardim Botânico do Faial é responsável pela propagação *ex-situ* das espécies alvo. Existem protocolos de propagação por semente para algumas dessas espécies (*Azorina vidalii*, *Crithmum maritimum*, *Euphorbia azorica*, e *Lotus azoricus*) e um protocolo de propagação por estacaria para *Calluna vulgaris*. Para as restantes espécies os protocolos de propagação serão desenvolvidos.

Grandes populações, fundadas com mais de 50 plantas, terão maior probabilidade de sobrevivência do que pequenas populações fundadas com menos de 50 plantas (Albrecht & Maschinski, 2012). Por isso, um mínimo de 50 plantas adultas por espécie vão ser precisas para plantação no ilhéu. A plantação será executada na zona mais alta do ilhéu, em contraste com a sementeira direta, que vai ser executada na zona mais baixa e menos vegetada.

### 2.3.4. Plantação de espécies autóctones lenhosas

As espécies autóctones lenhosas a ser plantadas na área de intervenção (*Erica azorica*, para complementar a sementeira direta, e potencialmente *Juniperus brevifolia*) deverão ser requeridas nos Serviços Florestais de Ilha. A formalização do pedido pode ser feita através do preenchimento do requerimento e reenvio por email para o endereço eletrónico do Serviço Florestal de São Jorge, e deve ser feito com máxima urgência para assegurar que o plantio esteja pronto para a melhor época de plantação, nomeadamente novembro a janeiro.

No orçamento do projeto estão previstas 1202 unidades de plantio para o restauro da área de intervenção no Ilhéu do Topo.

### 2.3.5. Monitorização da taxa de sucesso do plantio

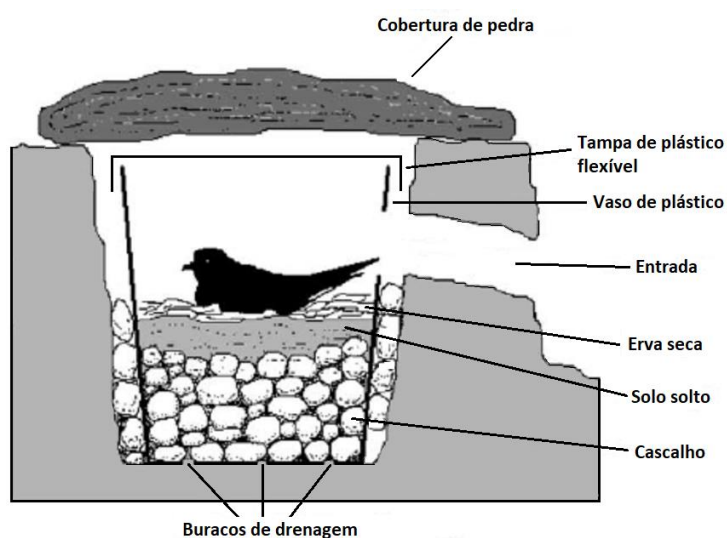
A fim de medir o sucesso da intervenção, o progresso do restauro de habitat vai ser monitorizado com uma frequência anual. Durante cada saída de campo vai ser avaliada a necessidade de manutenção do plantio para evitar que morram por competição com as plantas de pastagem.

### 2.3.6. Medidas para incentivar nidificação

Está prevista a instalação de 50 ninhos artificiais no Ilhéu do Topo para incentivar a nidificação das aves marinhas presentes. Esta medida permitirá contribuir para aumentar a disponibilidade de habitat de nidificação, proteger as espécies contra predadores, diminuir a competição interespecífica e proporcionar abrigo a condições atmosféricas adversas, e servirá ainda para facilitar a monitorização e investigação destas espécies (Priddel & Carlile, 1995), tendo sido testada em várias colónias e várias espécies e contribuindo para o aumento das populações nidificantes (Bolton et al., 2004).

Os ninhos artificiais, para procelariiformes, seguirão o modelo já implementado com sucesso para painho-da-madeira no Farilhão, arquipélago das Berlengas, e que tiveram como modelo Bolton et al. (2004; Figuras 2-2 e 2-3), com a exceção do material usado, que será barro para diminuir a produção de materiais poluentes nos ilhéus, aumentar a durabilidade e diminuir a manutenção dos ninhos ao longo do tempo. As medidas exatas dos ninhos artificiais dependem da espécie à qual se destinam (medidas diferentes para painhos e para frulho, ver Figuras 2-4 e 2-5).

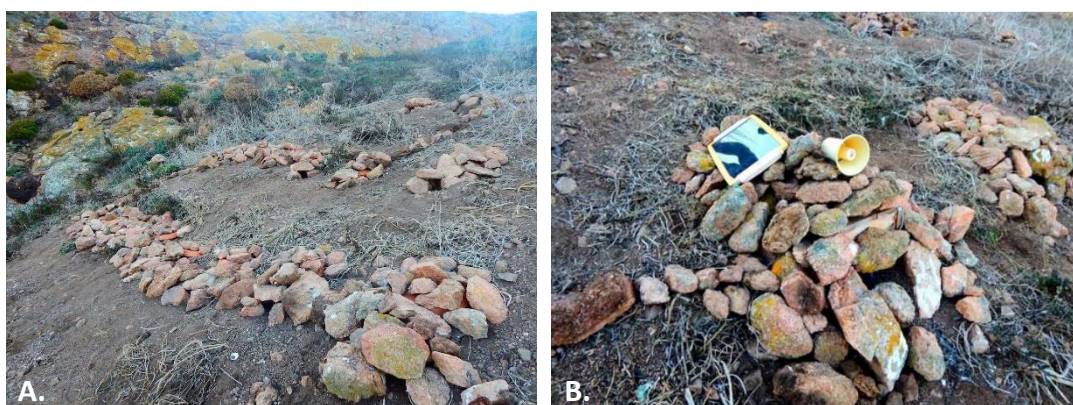
Os 50 ninhos artificiais a serem instalados estão destinados a incentivar a nidificação de frulho e painho-da-madeira, e como abrigos para as crias de garajau (diferente modelo). Como mencionado no paragrafo 2.2., como primeiro passo será necessário fazer uma prospeção da área de intervenção, para registar as espécies alvo presentes e a sua distribuição no ilhéu. É essencial realizar um censo das gaivotas que nidificam no ilhéu e determinar a distribuição da espécie, para evitar as zonas mais densas de ninhos de gaivota na instalação dos ninhos artificiais.



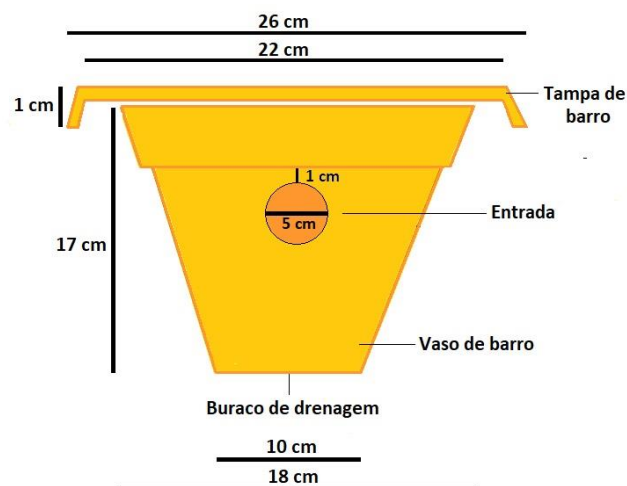
**Figura 2-2.** Esquema de um ninho artificial de painho-da-madeira (adaptado de Bolton et al., 2004).

Para aumentar a probabilidade de ocupação dos ninhos artificiais, serão incorporadas algumas medidas de atração após da sua instalação, seguindo a metodologia implementada nas Berlengas. Nomeadamente vão ser colocados excrementos e penas provenientes da colónia (encontrados no ilhéu ou de colónias acessíveis, como por exemplo Ilhéu da Vila e Ilhéu da Praia) e sacos de anilhagem com cheiro das aves (guardados após a captura-marcação-recaptura com recurso a redes verticais e na monitorização de ninhos, ação D5.1). Por último, será instalado um sistema de som autónomo (altifalante do tipo corneta, com painel solar, gestor de carregamento e bateria para sistemas solares, com autonomia para mais de 4h de reprodução contínua, com leitor de ficheiros MP3 ou WMA a partir de micro SD ou USB e com relógio para configurar horas de início e fim de reprodução; Figura 2-3, B), que reproduzirá durante toda a época de nidificação de painho-da-madeira (instalado no início de agosto para atrair o maior número de prospectores até fevereiro). No início de setembro serão ainda incorporadas vocalizações de frulho (até maio para garantir novamente a atração do maior número de prospectores desta espécie).

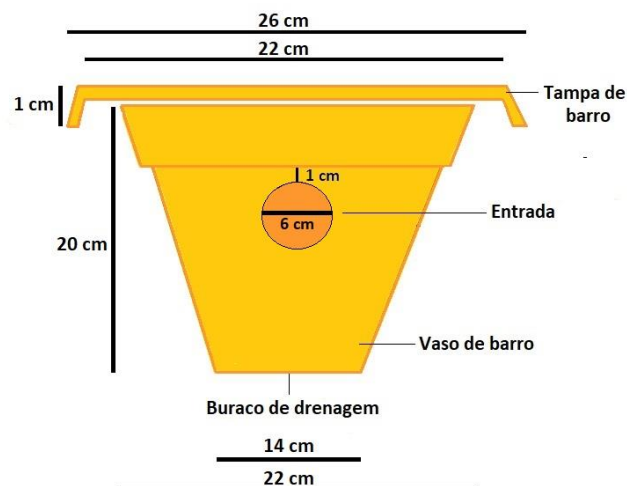
É importante que seja realizada monitorização e manutenção ao sistema de som (implica aplicar vaselina para proteção contra a humidade e verificar o relógio, baterias e painel solar, além de verificar que o mesmo se encontra a funcionar), aquando das visitas para monitorizar as espécies, de modo a garantir que o mesmo se encontra funcional em função das condições de exposição climática do ilhéu. Recomenda-se também uma manutenção anual do mesmo em terra para limpeza durante o mês de julho (pelo que o mesmo deve ser retirado nesta altura e voltar a instalar posteriormente em agosto).



**Figura 2-3.** A. Ninhos artificiais de painho-da-madeira construídos com vasos de cerâmica, B. Sistema de som instalado nos ninhos artificiais de painho-da-madeira localizados na Ilha da Berlenga (Oliveira et al., 2018).



**Figura 2-4.** Diagrama de um ninho artificial com as dimensões adequadas para ambas espécies de painho.



**Figura 2-5.** Diagrama de um ninho artificial com as dimensões adequadas para frulho.

As caixas de abrigo para os garajaus serão colocadas anualmente, entre abril e agosto, e seguirão o modelo implementado com sucesso no Ilhéu da Praia (Figura 2-6). As caixas são construídas de madeira (idealmente criptoméria, estando disponível a baixo custo localmente e resistente ao sol e a chuva), e as dimensões são 45 cm x 30 cm com uma altura de 15 cm e duas aberturas de 15 cm (Morrison & Gurney, 2007), em lados opostos, mas em diferentes extremidades da caixa (não estando assim alinhadas uma com a outra). No primeiro ano, serão instaladas 15 caixas de abrigo no ilhéu. Dependendo do índice de ocupação destas caixas pelas crias de garajau, serão instaladas mais caixas nos anos seguintes. Adicionalmente, e se houver disponibilidade de material, serão colocadas telhas tradicionais regionais com o objetivo de disponibilizar mais abrigo às crias de garajau e assim reduzir a probabilidade de serem predadas por gaivotas.



**Figura 2-6.** Caixas de abrigo para garajaus (fotos@ImagDOP).

Para medir o sucesso da intervenção vão ser precisas múltiplas saídas de campo para monitorizar a taxa de ocupação dos ninhos artificiais e a taxa de sucesso reprodutor (ação D5.1). O número de saídas de campo é ainda aumentado por causa da nidificação em épocas distintas das espécies alvo:

- *Sterna hirundo* (garajau comum): a época de reprodução começa em abril, com a postura de ovos em maio, sendo o início de abril a altura ideal para colocar os abrigos para crias de modo a não perturbar a espécie. A data para estimar a população nidificante é maio, e a anilhagem das crias deve realizar-se em julho.
- *Sterna dougallii* (garajau rosado): o ciclo de reprodução desta espécie é síncrono com o ciclo reprodutor do garajau comum, sendo, portanto, possível combinar as saídas de campo para instalação dos ninhos artificiais, monitorização da população reprodutora e anilhagem de crias.
- *Calonectris borealis* (cagarro): os adultos voltam a terra para ocupar os seus ninhos a partir do final de fevereiro. As posturas decorrem essencialmente no final de maio (início de junho no que concerne às mais tardias). As crias eclodem durante a segunda metade de julho e saem dos ninhos entre o final de outubro e o início de novembro. As alturas ideais para monitorizar esta espécie são junho (registo da postura), fim de julho ou primeira semana de agosto (sucesso de eclosão) e setembro (anilhagem de crias, sucesso reprodutor).
- *Puffinus lherminieri* (frulho): as posturas de frulho geralmente decorrem entre o fim de janeiro e fevereiro. A incubação dura cerca de 45 dias e as crias emancipam-se a partir de dois meses de idade. As crias saem do ninho entre meados de abril a fim de maio. As datas ideais para monitorizar o sucesso reprodutor desta espécie são então fevereiro (marcação de adultos, registo de ninhos com ovo), março e início de abril (anilhagem de crias).
- *Hydrobates castro* (painho-da-madeira): as posturas de painho-da-madeira decorrem entre o início de outubro e o início de dezembro. A incubação dura cerca de 45 dias e as crias saem do ninho entre o fim de janeiro e meados de fevereiro. As alturas ideais para monitorizar esta espécie são então fim de novembro/início de dezembro (marcação de adultos e registo de ovo) e janeiro (anilhagem de crias).

## **2.4. Ação C8 – Implementação de intervenções de controlo de EEI em habitats terrestres restaurados**

### **2.4.1. Sub-ação C8.1 - Controlo e erradicação de espécies invasoras vegetais em habitats terrestres restaurados**

#### **2.4.1.1. Inventário**

O principal objetivo do inventário é estimar a existência e distribuições de espécies de flora invasoras, utilizando esta informação como base para planificar as operações de erradicação do coberto invasor. Dependendo dos resultados do inventário inicial, as medidas adequadas de controlo e erradicação das espécies encontradas serão desenhadas e calendarizadas, e o plano operacional atualizado em conformidade.

### **2.4.2. Sub-ação C8.2 - Controlo e erradicação de espécies invasoras animais em habitats terrestres restaurados**

#### **2.4.2.1. Inventário**

O principal objetivo do inventário é estimar a existência e, se presentes, as distribuições das espécies invasoras de animais, nomeadamente *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus*, *Oryctolagus cuniculus*, e *Teira dugesii*, utilizando esta informação como base para planificar as operações de erradicação das espécies invasoras encontradas. Durante este inventário, também deve ser dada atenção a outras espécies invasoras que são conhecidas por ter impacto em outras colónias de aves marinhas, por exemplo *Sturnus vulgaris* e as formicidae.

#### **2.4.2.2. Avaliação de impacto**

O principal objetivo é avaliar o impacto das espécies EEI encontradas no ilhéu sobre as populações de aves marinhas nidificantes. Para verificar este impacto, o sucesso reprodutor das espécies vai ser monitorizado, de modo a determinar as causas de insucesso no caso de predação. As medidas adequadas de controlo e erradicação das espécies encontradas vão ser desenhadas e calendarizadas, e o plano operacional atualizado em conformidade em função dos resultados da avaliação de impacto das espécies EEI animais sobre o sucesso reprodutor da avifauna nidificante.

### **2.4.3. Biossegurança**

Para maximizar o efeito das intervenções de controlo e erradicação das espécies invasoras, vão ter que ser implementadas medidas de biossegurança antes de cada saída ao ilhéu para evitar principalmente a introdução de sementes e espécies animais pequenas como insetos e roedores. Isso inclui a limpeza completa de todos os equipamentos antes da saída:

- Mochilas (sem furos e bem fechada; interior sacudido e limpo, incluindo bolsos);
- Calçados (solas, atacadores e línguas dos sapatos verificados em busca de sementes; calçados usados no campo além do ilhéu bem esfregados para remover terra/sementes);
- Roupas (lavada com os bolsos para fora, verificada em busca de sementes, especialmente as meias e os fechos de velcro; não é permitido o uso de perneiras);

- Roupas de cama e tendas (sacudidas e cuidadosamente verificadas);
- Alimentos (todos os alimentos lavados e embalados em recipientes selados);
- Equipamentos de campo;
- Embarcação (presença de roedores verificada; sempre manter algumas armadilhas a bordo).

## **2.5. Ação D5.1 – Monitorização da população de aves marinhas**

Esta ação terá uma fase preparatória para levantamento das populações de aves marinhas, nomeadamente, através de prospeção de ninhos e monitorização acústica (escutas para detetar a presença/ausência) das espécies com valores de referência que datam de 1996 no que concerne às espécies de pequenos procellariiformes, frulho e painho-da-madeira (Monteiro et al., 1999). A prospeção abrangerá todos os procellariiformes, mesmo aqueles ainda não identificados, para garantir uma inventariação completa.

### **a) Alma-negra**

Uma vez que a espécie não apresenta vocalização aérea, a prospeção de ninhos passará pela estimulação de resposta (durante a 1ª monitorização de cagarro, maio-junho), através da imitação humana da vocalização da espécie (de uma forma geral não respondem a playback; James & Robertson, 1985) por um observador experiente. Esta deve ser realizada ao fim do dia ou noite preferencialmente para evitar perturbar as aves e indicar a presença destas às gaivotas-de-patas-amarelas que as podem predar. Este facto parece influenciar também a sua resposta (T. Pipa, comunicação pessoal) e limitar assim a sua deteção.

### **b) Estapagado e painho-de-monteiro**

Durante a última monitorização de frulho e primeira de cagarro serão realizadas escutas noturnas (30 minutos por períodos de 5 minutos, 2 h após o pôr-do-sol, seguindo Monteiro et al., 1999) com o intuito de detetar a presença destas espécies. A deteção destas espécies mesmo fora da época deve ser registada.

### **c) Painho-da-madeira e frulho**

Durante a primeira monitorização de painho-da-madeira e segunda de frulho serão realizadas escutas noturnas (30 minutos por períodos de 5 minutos, 2 h após o pôr-do-sol, seguindo Monteiro et al., 1999) com o intuito de detetar a presença destas espécies. A deteção destas espécies mesmo fora da época deve ser registada.

A monitorização está dependente da ocupação dos ninhos artificiais; no entanto, para avaliar o estado da colónia no Ilhéu do Topo em caso de presença destas espécies, será seguida a monitorização de ninhos naturais já implementada no projeto MISTIC SEAS II (MISTIC SEAS II Consortium, 2018), com base em 3 programas de monitorização assentes no critério D1C2 (abundância) e D1C3 (condição da população):



- abundância (determinada através de contagem de ninhos ou ARUs - *autonomous recording units*, unidades de gravação autónoma - dependendo da acessibilidade dos ninhos);
- condição da população, monitorização dos parâmetros demográficos (sucesso reprodutor e taxa de sobrevivência, com base na acessibilidade dos ninhos).

Estes programas de monitorização foram implementados desde 2017 na Macaronésia, de modo a obter uma base de dados contínua e uniforme a longo prazo, cumprindo os 6 anos propostos para avaliação do BEA, reportar às Diretivas e garantir uma monitorização padrão que contribua efetivamente para a conservação das espécies de aves marinhas (MISTIC SEAS II Consortium, 2018).

### 2.5.1. Critério D1C2 - Abundância da população

#### 2.5.1.1. Procellariiformes (cagarro, frulho e painho-da-madeira)

A abundância da população é monitorizada através da contagem de ninhos direta, uma vez marcados todos os ninhos ocupados com uma ave durante a 1ª visita de prospeção (para cada espécie), os quais serão identificados como ninhos visualmente ou com auxílio a uma câmara (*burrow scope*). Estes ninhos serão acompanhados nos primeiros três (3) anos do projeto para determinar o sucesso reprodutor. Será medida a área acessível de cada ilhéu para posteriormente estimar em SIG a área inacessível. A população nidificante total de cada ilhéu será estimada com base na contagem de ninhos na área acessível e extrapolação nas áreas inacessíveis tendo em consideração a dimensão das áreas e o tipo de habitat. Ao fim dos 3 primeiros anos, a periodicidade da monitorização global será avaliada pela equipa do projeto, nunca inferior a 3 anos (trianual), para permitir duas monitorizações por ciclo de reporte (Diretiva Aves e Diretiva-Quadro da Estratégia Marinha).

Para dar continuidade à monitorização estabelecida no projeto MISTIC SEAS, serão definidos 30 a 40 ninhos acessíveis, previamente selecionados e marcados dentro de uma área com sinais de ocupação (presença de excrementos, penas, escavações e/ou indivíduos no ninho; MISTIC SEAS II Consortium, 2018). O número de casais será determinado através da monitorização sistemática e contagem dos ninhos ocupados por casais ao longo da época de reprodução (ambos os adultos presentes simultaneamente ou, adultos anilhados e identificados no mesmo ninho durante a época, mesmo que não observados juntos) e por ovo ou cria (MISTIC SEAS II Consortium, 2018).

Adicionalmente será implementada monitorização acústica passiva com ARUs para registo de vocalizações, num intervalo de tempo pré-estabelecido (Oppel et al., 2014), em caso de inacessibilidade de ninhos. Este método baseia-se no pressuposto de que o número de vocalizações por intervalo de tempo está correlacionado com o número de casais reprodutores (Borker et al., 2014). O método será calibrado com recurso a captura-marcação-recaptura (CMR) com redes verticais (se as condições ambientais o permitirem), seguindo metodologia testada por Ramírez (2017) e implementada no MISTIC SEAS II, LuMinAves, e LIFE EuroSAP LIFE14 PRE/UK/000002, na época de reprodução de painho-da-madeira e de frulho (setembro a fevereiro, e dezembro a abril, respetivamente), no período de maior atividade após chegada à colónia (21:00-01:00) e antes de regressarem ao mar (03:00-05:00), durante 1 minuto a cada 10 minutos (equivalente a 6 min/hora programada, num total de 36 minutos/dia/ARU). Os dados

são analisados utilizando o software Song Scope Bioacoustics 4.0 (Wildlife Acoustics, Concord, Massachusetts; Buxton et al., 2013; MISTIC SEAS II Consortium, 2018).

Esta metodologia permite aumentar a escala espaciotemporal, diminuir custos, o impacto da presença dos investigadores na colónia e o viés temporal e inter-observador na recolha de dados (Blumstein et al., 2011; Carey, 2009; Scott Brandes, 2008), e depende da atividade da colónia/número de vocalizações (Buxton & Jones, 2012), que por sua vez são influenciadas pela fase lunar, as visitas à colónia, a presença de várias espécies na colónia e a sua sincronização reprodutora, condições climáticas (Piatt et al., 2007; J. B. Ramírez, 2017), e outras variáveis independentes da abundância da colónia (Borker et al., 2014).

Em caso de deteção de outras espécies (estapagado e painho-de-monteiro) e sem acessibilidade de ninhos, os gravadores podem ainda ser usados para confirmar a nidificação, caso estas espécies sejam detetadas ao longo de toda a época.

#### 2.5.1.2. Charadriiformes

##### a) Garajaus

O garajau-comum e o garajau-rosado são monitorizados no âmbito do programa MoniAves, que decorre anualmente nos Açores, entre maio e junho. Este censo foi realizado regularmente, desde 1993 (exceto em 2013) até 2015, através de projetos de investigação pelo DOP-UAç e IMAR (Departamento de Oceanografia e Pesca da Universidade dos Açores; Neves, 2014, 2015), e desde 2016 até ao presente pelo Governo Regional dos Açores (coordenado pela Direção Regional de Assuntos do Mar e operado pela Direção Regional do Ambiente; DRAM, 2016, 2017).

A avaliação prévia das colónias de garajau (seja visitando as colónias acessíveis ou observando o comportamento das aves com binóculos) determina o período ótimo para o censo, que é aproximadamente 3 semanas após o registo dos primeiros ovos. As colónias variam em termos de densidade de ocupação e não se localizam necessariamente no mesmo lugar ano após ano. Adicionalmente, o pico de reprodução varia ligeiramente entre anos e nas várias ilhas dentro do mesmo ano.

Aplicam-se três métodos diferentes para a estimativa do número de casais reprodutores. Se as colónias são acessíveis, realiza-se a contagem direta, *in situ*, através de visitas de 20 minutos ou menos (para reduzir a perturbação), preferivelmente por 2 ou 3 observadores que contam o número de ninhos com ovos ou crias (registando o número de ovos/crias em cada ninho – tamanho da postura), fotografam e registam dados, lado-a-lado. São também registados o número de ovos abandonados e/ou partidos, e ovos, crias ou adultos predados. Em colónias inacessíveis sem ponto de observação com telescópio possível é acionada uma buzina e contam-se as aves em voo (*flush counts*). Nas colónias com ponto de observação contam-se as aves aparentemente a incubar; no entanto, tirando as colónias interiores nas lagoas, é difícil conseguir ponto de observação para toda a área da colónia, pelo que o método raramente é utilizado.

Durante o projeto, pretende-se estimar índices de produtividade destas espécies (com particular foco no garajau rosado), de acordo com a metodologia compilada por Mark Bolton (relatório não publicado). A produtividade será determinada pelo número de crias produzidas dos ovos contados no pico de postura (número de ninhos/ casais). Nesse sentido será delimitada uma área no Ilhéu da Praia com uma rede baixa (+/- 30 cm) para não permitir que as crias não

voadoras de garajaus fujam. Dentro da área serão contabilizados o número de ninhos de cada espécie. Na semana anterior à data da emancipação das crias, a colónia será visitada e processa-se à anilhagem, pesagem e medição do comprimento da asa do maior número de juvenis pré-voadores possível. Três dias depois, visita-se novamente a colónia, faz-se segunda amostragem de juvenis pré-voadores, uma vez capturados são processados de forma idêntica à anteriormente exposta. A medida do comprimento das asas vai permitir determinar quais as crias que nasceram a partir das posturas previamente contadas. As crias mais novas/pequenas que tiveram origem em posturas tardias ou de substituição, serão identificadas pelo seu estado inicial de desenvolvimento. O número total de crias que tiveram origem no pico do período de postura será determinado pelo índice de marcação-recaptura de Lincoln. Pelo facto de a mortalidade nas crias ser superior nos primeiros estados de desenvolvimento, considera-se que o número de crias vivas na semana anterior ao período de emancipação reflete uma boa aproximação ao número de crias efetivamente emancipadas. A produtividade será, portanto, determinada pelo número de crias vivas na semana anterior à emancipação a dividir pelo número de ninhos contados no pico do período de postura.

#### b) Gaivota-de-patas-amarelas

A metodologia para estimar a abundância de gaivota-de-patas-amarelas no Ilhéu do Topo seguirá o censo realizado em 2004 (Neves et al., 2006) entre abril e junho, através de transectos e contagem de ninhos aparentemente ocupados (ninho construído, com adulto e com capacidade para ter ovos), seguindo o recomendado por Walsh et al. (1995). O censo será realizado em 2021 e deverá ser repetido em 2024, no ano de reporte às diretivas Aves e Quadro Estratégia Marinha, cumprindo assim as atualizações previstas para reporte. Paralelamente pretende-se avaliar, e se possível validar, a utilização de drone para estimar o número de aves aparentemente a incubar através da recolha de imagem e vídeo da colónia.

### 2.5.2. Critério D1C3 - Características demográficas da população

A avaliação da demografia da população baseia-se na produtividade (sucesso reprodutor e taxa de sobrevivência) das aves marinhas, uma vez que as alterações ambientais vão afetar diretamente a condição da população e indiretamente a abundância da mesma a longo prazo (MISTIC SEAS II Consortium, 2018; Parsons et al., 2008).

#### 2.5.2.1. Sucesso Reprodutor

O sucesso reprodutor determina-se utilizando preferencialmente os ninhos já identificados na ação 2.5.1.1 ao longo da época de reprodução. Identificam-se pelo menos 30-40 ninhos (estatisticamente significativos) de cada espécie que evidenciem presença direta ou indireta de adulto/ovo/cria. Os ninhos são considerados ativos, identificados, georreferenciados e marcados com resina-epóxi ou pintura, permitindo a sua monitorização ao longo do tempo. Para monitorizar o sucesso reprodutor é necessário realizar pelo menos duas visitas às colónias durante a incubação e após a eclosão do ovo, preferencialmente mais, se as condições climáticas o permitirem. O sucesso reprodutor é calculado como o número de ninhos que produziram crias com sucesso dividido pelo número de ninhos com ovo aquando da 1ª visita (considerado uma boa estimativa do número de casais reprodutores; Hervías et al., 2013). Registam-se falhas na reprodução, bem como evidências de predação, por exemplo, crias mortas ou ovos partidos com sinais de mordeduras, assim como a mortalidade resultante de

outras causas, como ovos inviáveis com embrião no interior ou ninhos colapsados sobre o ovo/cria, ou crias que mortas por doença ou fome (MISTIC SEAS II Consortium, 2018).

#### **2.5.2.2. Taxa de Sobrevivência**

Para estimar a taxa de sobrevivência utiliza-se o método de marcação e recaptura (CMR). Anilham-se e recapturam-se os adultos na colônia, verificando o número da anilha durante os anos seguintes, idealmente nos mesmos 30-40 ninhos selecionados para monitorização. Sempre que se encontram adultos sem anilha estes são anilhados e regista-se a presença/ausência de pelada de incubação para reduzir o viés e confirmar se é um reprodutor (adulto) ou prospector de ninho e/ou parceiro para reprodução no ano seguinte (Brooke, 2004; MISTIC SEAS II Consortium, 2018; Rayner et al., 2013).

Após prospeção inicial através das escutas para deteção das espécies de pequenos procelariiformes, será realizada a captura-marcação-recaptura anualmente (se as condições ambientais o permitirem) com recurso a redes verticais, durante a incubação das espécies no caso da inacessibilidade dos ninhos (esta ação deve ser realizada exclusivamente por anilhadores credenciados e experientes com esta metodologia). Esta ação beneficiará a monitorização da taxa de sobrevivência e inclusive a estimativa da abundância como previamente descrito.

### **3. Procedimentos de contratação previstos**

O orçamento do projeto prevê a alocação de um (1) Vigilante da Natureza para intervenções a serem efetuadas no âmbito das ações C6.1, C8.1, C8.2, e D5.1. Também está prevista a contratação de três (3) assistentes operacionais a tempo integral para efetuar intervenções no âmbito destas ações na Ilha de São Jorge.

### **4. Viagens agendadas**

O orçamento do projeto prevê um total de 8 viagens das Técnicas Superiores da DRA (Sol Heber) e da DRAM (Maria Magalhães) à São Jorge – uma no início do projeto, para atualizar a situação de referência, e depois uma por ano até o fim do projeto para monitorizar os resultados das intervenções de conservação. Adicionalmente estão previstas duas (2) viagens por a Técnica Superior da DRAM (Maria Magalhães) na Fase I do projeto para São Jorge, uma para promover a instalação dos ninhos artificiais (C6.1), e duas (2) para promover os trabalhos de controlo de répteis (C8.2). Também estão previstas 7 viagens pelo pessoal da SPEA (Tânia Pipa e Carlos Silva), uma (1) para supervisionar/executar/capacitar a instalação dos ninhos artificiais no ilhéu (C6.1), duas (2) para supervisionar/executar/capacitar o controlo de répteis (C8.2), e quatro (4) para monitorizar as populações de aves marinhas e o controlo de répteis no ilhéu (D5.1).

### **5. Plano de comunicação**

Vai haver regularmente comunicação entre os técnicos da DRA (Sol Heber), DRAM (Maria Magalhães), e SPEA (Tânia Pipa e Carlos Silva), e o técnico de educação ambiental da AZORINA

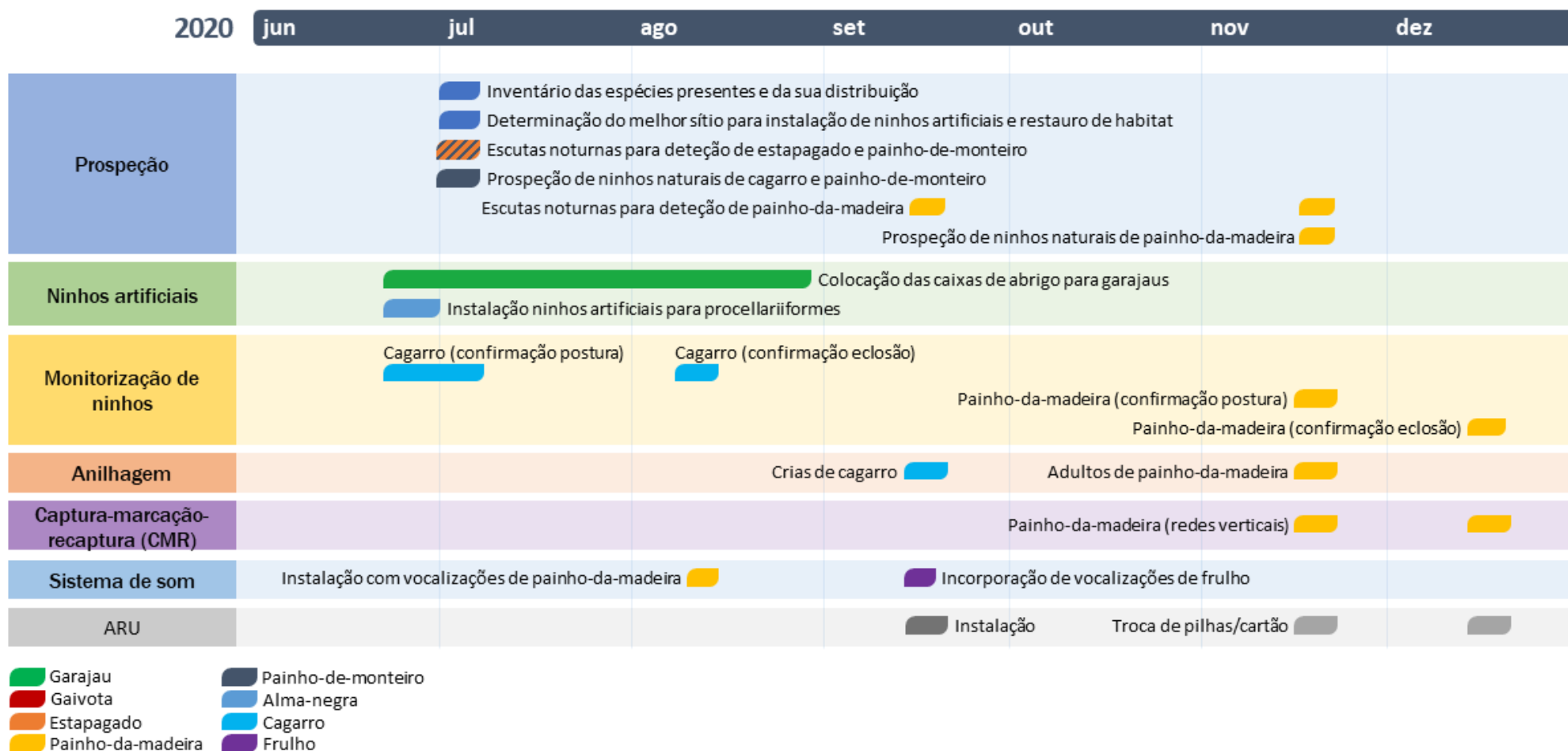
(Ricardo Correia), o mais tardar depois de cada saída de campo, para comunicar informação sobre o estado dos trabalhos de conservação a ser potencialmente publicada nas redes sociais do projeto.

Depois de cada visita ao ilhéu, promover-se-á, em estreita colaboração com o PNI, um encontro (conversa/palestra) com jovens (escola, ATL, escuteiros, etc.) para descrever a espécie alvo da saída, explicar o trabalho realizado e resultados esperados.

## **6. Calendarização**

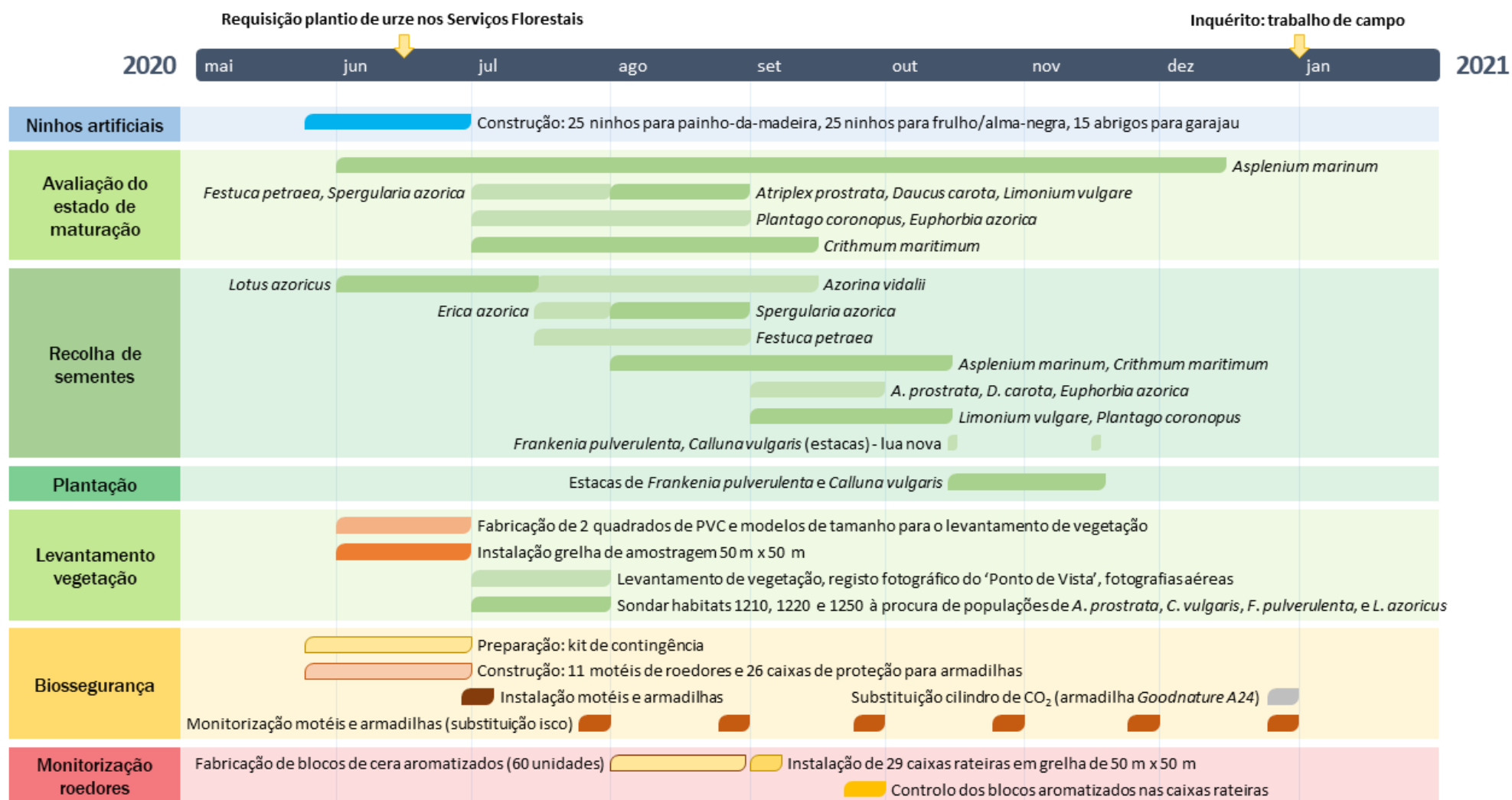
Antes de começar os trabalhos de campo, devem ser requeridas as licenças para as diferentes intervenções previstas (colheita de sementes, propagação e plantação, controlo de invasoras, manuseamento de aves marinhas). Estas credenciais são emitidas pela Direção de Serviços de Conservação da Natureza (Direção Regional do Ambiente), e incluem a nomeação de uma pessoa responsável (Diretor do Parque Natural de Ilha) e a lista das pessoas (com número de cartão de cidadão) que irão executar as intervenções previstas. Dado que a emissão das credencias pode demorar até 3 meses, a requisição tem que ser feita apenas que as contratações de assistentes operacionais (AO) estão finalizadas para ainda aproveitar dessa época de nidificação e frutificação.

## 6.1. Calendarização das tarefas a implementar pela equipa das aves marinhas (SPEA/DRAM/DRA)





## 6.2. Calendarização das tarefas a implementar pela equipa de assistentes operacionais/vigilante da natureza







## 7. Referências

- Albrecht, M. A., & Maschinski, J. (2012). Influence of founder population size, propagule stages, and life history on the survival of reintroduced plant populations. In J. Maschinski & K. E. Haskins (Eds.), *Plant Reintroduction in a Changing Climate: Promises and Perils* (pp. 171–188). Island Press.
- Blumstein, D. T., Mennill, D. J., Clemins, P., Girod, L., Yao, K., Patricelli, G., Deppe, J. L., Krakauer, A. H., Clark, C., Cortopassi, K. A., Hanser, S. F., McCowan, B., Ali, A. M., & Kirschel, A. N. G. (2011). Acoustic monitoring in terrestrial environments using microphone arrays: applications, technological considerations and prospectus. *Journal of Applied Ecology*, 48, 758–767.
- 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. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00178-2](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00178-2)
- Borker, A. L., Mckown, M. W., Ackerman, J. T., Eagles-Smith, C. A., Tershy, B. R., & Croll, D. A. (2014). Vocal activity as a low cost and scalable index of seabird colony size. *Conservation Biology*, 28, 1100–1108. <https://doi.org/10.1111/cobi.12264>
- Brooke, M. (2004). *Albatrosses and petrels across the world Oxford*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1017/s0032247406215304>
- Buxton, R. T., & Jones, I. L. (2012). Measuring nocturnal seabird activity and status using acoustic recording devices: Applications for island restoration. *Journal of Field Ornithology*, 83(1), 47–60. <https://doi.org/10.1111/j.1557-9263.2011.00355.x>
- Buxton, R. T., Major, H. L., Jones, I. L., & Williams, J. C. (2013). Examining patterns in nocturnal seabird activity and recovery across the Western Aleutian Islands, Alaska, using automated acoustic recording. *The Auk*, 130(2), 331–341. <https://doi.org/10.1525/auk.2013.12134>
- Carey, M. J. (2009). The effects of investigator disturbance on procellariiform seabirds: A review. *New Zealand Journal of Zoology*, 36, 367–377. <https://doi.org/10.1080/03014220909510161>
- Center for Plant Conservation. (1991). Genetic sampling guidelines for conservation collections of endangered plants. In D. A. Falk & K. E. Holsinger (Eds.), *Genetics and Conservation of Rare Plants*. Oxford University Press.
- DRAM. (2016). *Censo de Garajaus (Sterna spp.) na subdivisão da ZEE Portuguesa da Região Autónoma dos Açores. Implementação da Diretiva-Quadro da Estratégia Marinha. MOA01-III - MoniAves - Programa de monitorização de populações de aves marinhas na subdivisão dos Açores.*
- DRAM. (2017). *Censo de Garajaus (Sterna hirundo e Sterna dougallii) na subdivisão da ZEE Portuguesa da Região Autónoma dos Açores. Implementação da Diretiva-Quadro da Estratégia Marinha. MOA01-III - MoniAves - Programa de monitorização de populações de aves marinhas na.*
- ENSCONET. (2009). *ENSCONET Seed Collecting Manual for Wild Species*.
- Frutuoso, G. (2005). *Saudades da Terra, Livro VI – Açores: Terceira, Faial, Pico, Flores, Graciosa e São Jorge. Manuscrito escrito entre 1586 e 1590*. Instituto Cultural de Ponta Delgada.
- Gabinete de Ecologia Vegetal e Conservação (DCA - UA). (n.d.). *Lista interpretativa dos habitats*

- dos Açores. [http://islandlab.uac.pt/fotos/publicacoes/publicacoes\\_GEVA04\\_ListaInterpretativaHabitatsAcoresInscritosAnexoIB.pdf](http://islandlab.uac.pt/fotos/publicacoes/publicacoes_GEVA04_ListaInterpretativaHabitatsAcoresInscritosAnexoIB.pdf)
- Hervías, S., Henriques, A., Oliveira, N., Pipa, T., Cowen, H., Ramos, J. A., Nogales, M., Geraldés, P., Silva, C., de Ybáñez, R. R., & Oppel, S. (2013). Studying the effects of multiple invasive mammals on Cory's shearwater nest survival. *Biological Invasions*, 15, 143–155. <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0274-1>
- James, P. C., & Robertson, H. A. (1985). The call of Bulwer's Petrel (*Bulweria bulwerii*), and the relationship between intersexual call divergence and aerial calling in the nocturnal Procellariiformes. *The Auk*, 102(4), 878–882.
- Maschinski, Joyce, & Albrecht, M. A. (2017). Center for Plant Conservation's Best Practice Guidelines for the reintroduction of rare plants. *Plant Diversity*, 39, 390–395. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2017.09.006>
- Meirinho, A., Pitta Groz, M., & Silva, A. G. (2002). *Proposta de Plano de Gestão para a Zona de Protecção Especial "Ilhéu do Topo e Costa Adjacente" (São Jorge)* (Série Estudos N° 4/2003).
- MISTIC SEAS II Consortium. (2018). *Macaronesian Roof Report - Applying a sub-regional coherent and coordinated approach to the monitoring and assessment of marine biodiversity in Macaronesia for the second cycle of the MSFD*.
- Monteiro, L. R., Ramos, J. A., Pereira, J. C., Monteiro, P. R., Feio, R. S., Thompson, D. R., Bearhop, S., Furness, R. W., Laranjo, M., Hilton, G., Neves, V. C., Groz, M. P., & Thompson, K. R. (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. <https://doi.org/10.2307/1522111>
- Morrison, P., & Gurney, M. (2007). Nest boxes for roseate terns *Sterna dougallii* on Coquet Island RSPB reserve, Northumberland, England. *Conservation Evidence*, 4, 1–3.
- Neves, V. C. (2014). *Azores Tern Census Report*.
- Neves, V. C. (2015). *Azores Tern Census Report*.
- Neves, V. C., Murdoch, N., & Furness, R. W. (2006). Population status and diet of the Yellow-legged Gull in the Azores. *Arquipélago - Life and Marine Sciences*, 23(A), 58–73.
- 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*.
- Oppel, S., Hervías, S., Oliveira, N., Pipa, T., Silva, C., Geraldés, P., Goh, M., Immler, E., & McKown, M. (2014). Estimating population size of a nocturnal burrow-nesting seabird using acoustic monitoring and habitat mapping. *Nature Conservation*, 7, 1–13. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.7.6890>
- Parsons, M., Mitchell, I., Butler, A., Ratcliffe, N., Frederiksen, M., Foster, S., & Reid, J. B. (2008). Seabirds as indicators of the marine environment. *ICES Journal of Marine Science*, 65, 1520–1526. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsn155>
- Piatt, J. F., Harding, A. M. A., Shultz, M., Speckman, S. G., Van Pelt, T. I., Drew, G. S., & Kettle, A. B. (2007). Seabirds as indicators of marine food supplies: Cairns revisited. *Marine Ecology Progress Series*, 352, 221–234. <https://doi.org/10.3354/meps07078>
- Priddel, D., & Carlile, N. (1995). An artificial nest box for burrow-nesting seabirds. *Emu*, 95, 290–294. <https://doi.org/10.1071/MU9950290>

- Ramírez, I., Gerades, P., Meirinho, A., Amorim, P., & Paiva, V. (2008). *Áreas Marinhas Importantes para as Aves em Portugal. Projeto LIFE04NAT/PT/000213.*
- Ramírez, J. B. (2017). *Estimación de la densidad del Paiño de Monteiro (Hydrobates montei) mediante bioacústica.* Universidad de Vigo.
- Rayner, M. J., Gaskin, C. P., Stephenson, B. M., Fitzgerald, N. B., Landers, T. J., Robertson, B. C., Scofield, R. P., Ismar, S. M. H., & Imber, M. J. (2013). Brood patch and sex-ratio observations indicate breeding provenance and timing in New Zealand storm-petrel *Fregetta maoriana*. *Marine Ornithology*, 41, 107–111.
- Scott Brandes, T. (2008). Automated sound recording and analysis techniques for bird surveys and conservation. *Bird Conservation International*, 18, S163–S173. <https://doi.org/10.1017/S0959270908000415>
- Walsh, P. M., Halley, D. J., Harris, M. P., Del Nevo, A., Sim, I. M. W., & Tasker, M. L. (1995). *Seabird monitoring handbook for Britain and Ireland.* JNCC/RSPB/ITE/Seabird Group.