



50
selvagens
expedição

Relatório e Programa de Monitorização a Longo Prazo

RESERVA NATURAL DAS ILHAS SELVAGENS



50
selvagens
expedição



Região Autónoma
da Madeira
Governo Regional

Secretaria Regional
de Agricultura e Ambiente



IFCN
Instituto das Florestas e
Conservação
da Natureza IRRAM



Ficha Técnica

Título

Expedição Selvagens 50: Relatório e Programa de Monitorização a Longo Prazo

Editores

Paulo Oliveira / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Dília Menezes / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Carolina Santos / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Claúdia Ribeiro / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Manuel Nogales / *Conselho Superior de Investigação Científica de Espanha*

Autores

Ana Dinis / *MARE – Marine and Environmental Sciences Centre / ARNET - Aquatic Research Network, Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação Tecnologia e Inovação (ARDITI) Funchal, Madeira, Portugal*

André Moreira / *Direção Regional de Pescas*

Carlos Lobo / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Cátia Azevedo / *Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação Tecnologia e Inovação (ARDITI) / Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*

Cláudia Ribeiro / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Cristina Medeiros / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Dília Menezes / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Dinarte Teixeira / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Dino Gouveia / *Museu da Baleia da Madeira*

Felix Medina / *Cabildo de La Palma*

Filipe Alves / *MARE – Marine and Environmental Sciences Centre / ARNET - Aquatic Research Network, Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação Tecnologia e Inovação (ARDITI) Funchal, Madeira, Portugal*

Filipe Cadete / *SGS Portugal & GBC – Centro de Biociências Global*

Filipe Henriques / *Direção Regional do Mar*

Francis Zino / *FCP – Freiras – Associação para a Conservação e Proteção da Natureza/ Museu de História Natural do Funchal*

Francisco Fernandes / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza*

Gonçalo Calado / *Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia*

Isamberto Silva / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza*

João Clode / *MARE – Marine and Environmental Sciences Centre / ARNET – Aquatic Research Network, Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação Tecnologia e Inovação (ARDITI) / Smithsonian Environmental Research Center*

João Gama Monteiro / *MARE – Marine and Environmental Sciences Centre / ARNET – Aquatic Research Network, Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação Tecnologia e Inovação (ARDITI) / Faculty of Life Sciences, Universidade da Madeira*

João Rodrigues / *SGS Portugal & GBC – Centro de Biociências Global*

José Pedro Granadeiro / *Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa e Centro de Estudos do Ambiente e Mar*

José Gomes / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Juan Silva / *Museu de História Natural do Funchal*

Autores

Liliana Ferreira / *SGS Portugal*

Luís Freitas / *Museu da Baleia da Madeira*

Lurdes Costa / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Manuel Biscoito / *Museu de História Natural do Funchal*

Manuel Nogales / *Conselho Superior de Investigação Científica, Ilhas Canárias*

Mário Boieiro / *cE3c/CHANGE, Universidade dos Açores*

Marta Araújo / *Projeto Veclam*

Nicola Pestana / *Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas*

Pauline Gauffier / *Museu da Baleia da Madeira*

Paulo Catry / *MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, Ispa – Instituto Universitário*

Pedro Nascimento / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Pedro Neves / *Associação Madeirense para a Conservação Marinha*

Pedro Sepúlveda / *Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas*

Philippe Verborgh / *Museu da Baleia da Madeira*

Ricardo Araújo / *Museu de História Natural do Funchal*

Ricardo Rocha / *Universidade de Oxford*

Rodrigo Silva / *MARE – Marine and Environmental Sciences Centre / ARNET – Aquatic Reserach Network, Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação Tecnologia e Inovação (ARDITI)*

Rui Rebelo / *Universidade de Lisboa / cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais*

Rui Seabra / *CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto & BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning*

Ruth Esteban / *Museu da Baleia da Madeira*

Sara Pardal / *SGS Portugal & GBC – Centro de Biociências Global*

Sílvia Tavares / *Fundação Oceano Azul*

Susana Fontinha / *Secretaria Regional de Agricultura e Ambiente & cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais*

Susanne Schäfer / *MARE – Marine and Environmental Sciences Centre / ARNET – Aquatic Research Network, Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação Tecnologia e Inovação (ARDITI)*

Vanessa Luís / *SGS Portugal & GBC – Centro de Biociências Global*

Ysabel Gonçalves / *Museu de História Natural do Funchal*

Equipa de apoio logístico

Carlos Freitas / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Carlos Santos / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Élvio Rodrigues / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Élvio Pereira / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

José Ferreira - *Autoridade Marítima Nacional*

Filipe Almada / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Samuel Faria - *Autoridade Marítima Nacional*

Sérgio Pereira / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Sérgio Silva – *Autoridade Marítima Nacional*

Apoio à edição

Isabel Freitas / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Apoio cartográfico

Sara Freitas / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

José Gomes / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Manuel José Jesus / *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM*

Fotografias

André Moreira

Cátia Azevedo

João Santos

Paulo Oliveira

Pedro Alves

Pedro Neves

Rui Seabra

Apoios

AMACO

Autoridade Marítima Nacional

SANAS - Madeira

Santa Maria Manuela Turismo, S.A.

Secufogo

TSM Comercial Diver

Financiamento

Secretaria Regional
de Agricultura e Ambiente



Citação recomendada quando se referindo ao relatório: Oliveira, P., Menezes, D., Santos, C., Ribeiro, C. & M. Nogales (2023) *Expedição Selvagens 50: Relatório e PROGRAMA de Monitorização a Longo Prazo*. 68 pp. IFCN. Funchal

Citação recomendada quando se referindo a um tema específico: Lobo, C. & S. Fontinha (2023) *Inventariação e monitorização da brioflora in Expedição Selvagens 50: Relatório e Programa de Monitorização a Longo prazo* (Eds Oliveira, P., Menezes, D., Santos, C., Ribeiro, C. & Nogales, M.) pp 12-14. IFCN. Funchal.



Índice

1. Resumo	7
2. Introdução	8
2.1. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA ÁREA DE ESTUDO	8
2.2. OBJETIVOS DA EXPEDIÇÃO SELVAGENS 50	9
2.3. PARCEIROS E FINANCIAMENTO	10
3. Resultados	11
3.1. AMBIENTE TERRESTRE	11
Inventariação e monitorização da brioflora	12
Carlos Lobo e Susana Fontinha	
Inventariação e monitorização da flora e vegetação	15
Dília Menezes, Cristina Medeiros, Francisco Fernandes, Carlos Lobo, Juan Silva, Lurdes Costa e Susana Fontinha	
Inventariação e monitorização do molusco terrestre endémico <i>Theba macandrewiana</i>	18
Dinarte Teixeira e Isamberto Silva	
Monitorização e avaliação dos artrópodes terrestres	20
Dília Menezes, Mário Boieiro, Ysabel Gonçalves e Isamberto Silva	
Monitorização e avaliação da população da osga-das-selvagens <i>Tarentola bischoffi</i>	25
Rui Rebelo, Ricardo Rocha, Manuel Nogales e Félix M. Medina	
Monitorização e avaliação da população da lagartixa-das-selvagens <i>Teira dugesii selvagensis</i>	28
Rui Rebelo, Ricardo Rocha, Manuel Nogales e Félix M. Medina	
Monitorização dos efetivos da população reprodutora de cagarra <i>Calonectris borealis</i>	30
José Pedro Granadeiro e Paulo Catry	
Monitorização da cronologia e do sucesso reprodutor de cagarra <i>Calonectris borealis</i>	32
Francis Zino e Manuel Biscoito	
Monitorização da população reprodutora de gaivota-de-patas-amarelas <i>Larus michahellis</i> na Selvagem Grande, Selvagem Pequena e Ilhéu de Fora	34
José Pedro Granadeiro e Paulo Catry	
Monitorização da população de corre-caminhos <i>Anthus berthelotii berthelotii</i>	36
Manuel Nogales e Felix M. Medina	
Inventariação de fauna terrestre recorrendo a DNA Ambiental	38
Sara Pardal, Lílíana Ferreira, Vanessa Luís, Filipe Cadete e João Rodrigues	

3.2. AMBIENTE MARINHO	41
Monitorização dos habitats térmicos da zona intermarés	42
Rui Seabra	
Monitorização da lapa-gigante das Ilhas Selvagens <i>Patella candei</i>	45
Ricardo Araújo e Gonçalo Calado	
Inventariação de fauna marinha recorrendo a DNA Ambiental	46
Sara Pardal, Liliana Ferreira, Vanessa Luís, Filipe Cadete e João Rodrigues	
Prospecção de habitat de interesse para o lobo-marinho, <i>Monachus monachus</i>	48
Marta Araújo, Sérgio Pereira, Pedro Nascimento, Carlos Santos, Cláudia Ribeiro e Dília Menezes	
Monitorização de cetáceos	50
Luís Freitas, Ruth Esteban, Philippe Verborgh, Pauline Gauffier e Dino Gouveia	
Monitorização das comunidades subtidais de ictiofauna, macroflora e macrofauna	52
Cláudia Ribeiro, Filipe Henriques, Pedro Neves, Rodrigo Silva, Sílvia Tavares e Susanne Schäfer	
Monitorização da fauna pelágica	56
Filipe Alves, João Gama Monteiro e Ana Dinis	
Avaliação e monitorização da colonização por espécies bentónicas	58
Susanne Schäfer, Rodrigo Silva, João Monteiro e João Canning-Clode	
Prospecção e monitorização de campos de rodólitos	60
Cláudia Ribeiro e Pedro Neves	
Monitorização de parâmetros oceanográficos	62
Cátia Azevedo, Gonçalo Ramos e Pedro Neves	
Monitorização de plásticos em calcamares <i>Pelagodroma marina</i> nas Ilhas Selvagens	64
José Pedro Granadeiro e Paulo Catry	
Monitorização de lixo marinho na Selvagem Pequena	66
Nicola Pestana, Pedro Sepúlveda, André Moreira e José Gomes	

I. Resumo

Entre 22 de abril e 1 de maio de 2023 foi efetuada a *Expedição Selvagens 50* à Reserva Natural das Ilhas Selvagens. Tratou-se de uma expedição multidisciplinar organizada pelo Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM (IFCN), enquadrada nas celebrações dos 50 anos dessa Reserva Natural, surgindo também na sequência do alargamento, em área e no regime de proteção total, da sua parte marinha.

Estiveram envolvidos 40 investigadores, técnicos e gestores pertencentes a 28 instituições nacionais e estrangeiras. As principais plataformas de apoio logístico foram as embarcações Santa Maria Manuela e Goldmund.

O objetivo estratégico desta expedição foi o de criar um PROGRAMA de monitorização a longo prazo (PMS) integrado e transversal, que permita acompanhar a evolução do estado de conservação de espécies e habitats representativos daquelas ilhas e mar adjacente.

Os trabalhos propostos no PROGRAMA científico apresentado previamente (ver relatório não publicado *Selvagens 50: Sinopse, Enquadramento e PROGRAMA Científico* em www.ifcn.madeira.gov.pt) foram na sua larga maioria concretizados, sendo que aqueles com menor sucesso também contribuem para o planeamento e elaboração do PMS.

Neste relatório são apresentados de forma sucinta os trabalhos efetuados por todas as equipas envolvidas, assim como também o PMS para os diferentes grupos e espécies de fauna e flora considerados. O PMS identifica ainda as lacunas existentes, apresentando propostas de trabalho concretas que poderão promover e orientar o envolvimento de novos investigadores, ou criação/implementação de novos projetos.

2. Introdução

2.1. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA ÁREA DE ESTUDO

As Ilhas Selvagens são um grupo remoto e isolado de ilhas oceânicas, localizadas no Atlântico Nordeste, a 293 km da Ilha da Madeira, Portugal. São constituídas por três ilhas de origem vulcânica: Selvagem Grande (2,45 km²), Selvagem Pequena (0,20 km²), Ilhéu de Fora (0,08 km²) e vários pequenos ilhéus. A Reserva Natural das Ilhas Selvagens (RNIS), criada em 1971, inclui toda esta área terrestre e é, desde 2022, delimitada pela área marinha adjacente até às 12 milhas náuticas (2677 km²). Atualmente, esta é a maior Área Marinha Protegida, em regime de proteção total, de todo o Atlântico Norte.

As Ilhas Selvagens correspondem à parte emersa de dois notáveis edifícios vulcânicos, com características únicas, que se elevam abruptamente da planície abissal, a cerca de 4.000 metros de profundidade. Geologicamente são distintas das restantes ilhas do Arquipélago da Madeira.

Os habitats marinhos, fortemente marcados por esta geomorfologia extrema, apresentam elevada biodiversidade e estão entre os mais prístinos da Macaronésia e mesmo do Atlântico Norte. Algumas espécies praticamente extintas globalmente como por exemplo a lapa-gigante das Selvagens, *Patella candei*, são aqui abundantes.

Os habitats terrestres apresentam elevada taxa de espécies endémicas e/ou ameaçadas e vulneráveis à escala mundial, atingindo o seu estado mais prístino na Selvagem Pequena. Nesta ilha nunca se deu a introdução de qualquer espécie exótica, o que é um cenário único no contexto da Macaronésia e extremamente raro num contexto global.

A RNIS é um exemplo de representação de processos ecológicos e biológicos significativos na evolução e desenvolvimento de ecossistemas marinhos, costeiros e terrestres e comunidades de flora e fauna. São um exemplo único de biota macaronésica muito bem preservada, por vezes intocada, com características geológicas únicas.

O esforço de conservação tem sido bastante relevante ao longo dos mais de 50 anos da reserva, sendo que, de entre as iniciativas mais determinantes, devem ser realçadas o *Projeto de Recuperação dos Habitats terrestres da Selvagem Grande* e o aumento da área de proteção total na sua componente marinha. Qualquer uma destas iniciativas é estruturante para que os habitats terrestres e marinhos das Ilhas Selvagens atinjam um estado prístino.

Para informação mais detalhada sobre a Reserva Natural das Ilhas Selvagens, respetivos projetos e estudos desenvolvidos até à data consultar ifcn.madeira.gov.pt

2.2. OBJETIVOS DA EXPEDIÇÃO SELVAGENS 50

A *Expedição Selvagens 50* foi organizada pelo IFCN, IP-RAM e enquadra-se nos 50 anos da Reserva Natural das Ilhas Selvagens, surgindo também na sequência do alargamento em área e no regime de proteção total na sua área marinha.

Após 50 anos de intenso trabalho de conservação da natureza, esta expedição teve como **objetivo estratégico** ser um fórum de discussão e reflexão efetuado *in loco*, cujo principal output é a criação deste **PROGRAMA de monitorização (PMS)**. O PMS, devidamente documentado e baseado na ciência, irá permitir acompanhar a evolução e estado de conservação de espécies e habitats representativas daquelas Ilhas e mar adjacente. O PMS identifica ainda as lacunas existentes, apresentando propostas de trabalho concretas que poderão promover e orientar o envolvimento de novos investigadores, ou criação/implementação de novos projetos.

Importa referir que, sempre que possível, a referência de base para os trabalhos agora desenvolvidos alicerçam-se em estudos efetuados ao longo das últimas décadas, por inúmeros investigadores.

Os **objetivos específicos** da *Expedição Selvagens 50* foram:

- Avaliar o efeito do projeto de recuperação dos habitats terrestres da Selvagem Grande (2000 – 2003) na fauna e flora;
- Avaliar o estado de conservação dos ecossistemas marinhos costeiros e subtidais;
- Criar um PROGRAMA de monitorização específico com definição de indicadores que permitam detetar os efeitos das alterações climáticas nomeadamente ao nível da oceanografia e das comunidades do intertidal;
- Definir metodologias e amostragens mínimas para trabalhos futuros, no enquadramento daqueles efetuados no passado, em terra e no mar;
- Identificar as lacunas de conhecimento, quer no mar quer em terra, definir prioridades e implementar PROGRAMAs de monitorização específicos a integrar num PROGRAMA geral;
- Implementar uma experiência piloto para a inventariação e monitorização das comunidades terrestres através do DNA ambiental;
- Usar as ferramentas moleculares não invasivas para gerar dados complementares aos levantamentos de biodiversidade marinha e terrestre;
- Divulgar e dar a conhecer à comunidade científica as oportunidades que as ilhas Selvagens oferecem como campo de estudo e a possibilidade de integração neste PROGRAMA de monitorização geral;
- Divulgar a importância e o posicionamento desta reserva natural, em particular da sua área marinha no panorama mundial de conservação da natureza;
- Reunir informação e adotar as medidas necessárias para a continuidade do trabalho a curto e a longo prazo.

2.3. PARCEIROS E FINANCIAMENTO

A *Expedição Selvagens 50* contou com a participação de diversos parceiros que, na sua maioria, ao longo dos últimos anos têm se envolvido na aquisição de conhecimento na Reserva Natural das Ilhas Selvagens, assim como na sua governança (ver ficha técnica).

Importa realçar que o núcleo base de parceiros foi formado pelas entidades e a comunidade científica regional, detentora de robusta massa crítica e melhor posicionados para no futuro dar continuidade ao **PMS** elaborado.

3. Resultados

3.1. AMBIENTE TERRESTRE

Nesta secção foram incluídos os trabalhos que abrangeram a fauna e flora terrestre, ou cuja gestão deste ambiente exerça influência no seu estado de conservação. Nesse sentido, as aves marinhas pelágicas e as gaivotas foram aqui consideradas.

INVENTARIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA BRIOFLORA

Carlos Lobo¹ e Susana Fontinha^{2,3}

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM ¹,
Secretaria Regional de Agricultura e Ambiente²,
cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais³



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Estabelecer um PROGRAMA de monitorização dirigido aos briófitos, assim como a sua inventariação.

Referência de base

Relatórios não publicados do Projeto de Recuperação dos Habitats Terrestres da Selvagem Grande entre 2001 e 2005. A lista de referência de espécies de briófitos para as ilhas Selvagens é a proposta por Sim-Sim *et al.* (2010).

Descrição dos trabalhos efetuados

A metodologia de amostragem foi desenvolvida a partir do proposto por Sim-Sim *et al.* (2005), sendo que a monitorização ocorreu unicamente na Selvagem Grande. Os inventários dos briófitos foram efetuados em 11 quadrados com 10x10m de aresta, coincidentes com aqueles onde foram realizadas as amostragens da vegetação vascular. Com esta opção, pretendeu-se detetar possíveis associações entre a presença de briófitos com espécies vasculares. A posição de cada quadrado na ilha foi georreferenciada com GPS e sinalizada no terreno com 4 estacas permanentes, cada uma correspondendo a um dos vértices do quadrado de 10x10m.

Para a amostragem da brioflora, cada quadrado de 10x10m foi delimitado e dividido com corda em 9 quadrículas de 3,3x3,3 m. A aresta do quadrado com posição norte foi determinada e as quadrículas numeradas de 1 a 9, na direção oeste-este.

Toda a área do quadrado de 10x10 foi cuidadosamente prospectada para detetar núcleos de briófitos, a localização dos quais foi marcada no terreno com uma peça colorida. Seguindo a ordem das quadrículas de 1 até 9, cada quadrícula foi subdividida em 9 subquadrículas de 1,1x1,1 m. Cada subquadrícula de 1,1x1,1 m contendo núcleos de briófitos foi fotografada em toda a sua área, obtendo-se também fotografias de detalhe dos núcleos de briófitos encontrados. Amostras de plantas de cada núcleo de briófitos foram recolhidas para posterior identificação das espécies em laboratório. Cada amostra recolhida foi classificada com um código constituído pelo número da área de amostragem (10x10m), número da quadrícula (3,3x3,3 m), número da subquadrícula (1,1x1,1 m) e número da amostra; ex. 5-4-9-1 (quadrado 5, quadrícula 4, subquadrícula 9, amostra 1). O total de subquadrículas por cada estação de amostragem é de 81.

A partir das fotografias obtidas no terreno, em computador foi calculada a área e percentagem de cobertura de cada espécie avascular no quadrado, constituindo-se também uma base de informação fotográfica de referência para comparação com monitorizações futuras.

Considerando que as áreas de amostragem da brioflora coincidem com as da vegetação vascular, toda a informação recolhida nos inventários da vegetação vascular é utilizável para análises futuras da cobertura da brioflora.

Planeamento de futuras monitorizações

Considerando que na *expedição Selvagens 50* a brioflora nos quadrados encontrava-se seca e fora da época ideal para a realização de uma monitorização ideal, será importante realizar uma campanha no próximo ano (2024), preferencialmente logo a seguir à época das chuvas e antes da primavera. Essa campanha permitirá obter dados sobre a brioflora quando a diversidade de espécies no terreno e a respetiva cobertura são máximas. Posteriormente, recomenda-se a repetição da amostragem nessa época a cada três anos.

Embora a cobertura de briófitos na Selvagem Grande aparente ser escassa, a presença destas plantas pode ser observada em alguns locais mais abrigados ou que reúnam condições edafo-climáticas particulares. Recomenda-se a prospeção mais exaustiva e livre da brioflora da ilha para georreferenciar os núcleos de briófitos observados, além da realização de vários transeptos ao longo da Selvagem Grande para, de forma sistematizada, detetar padrões de distribuição e compreender melhor a distribuição deste grupo de plantas na ilha.

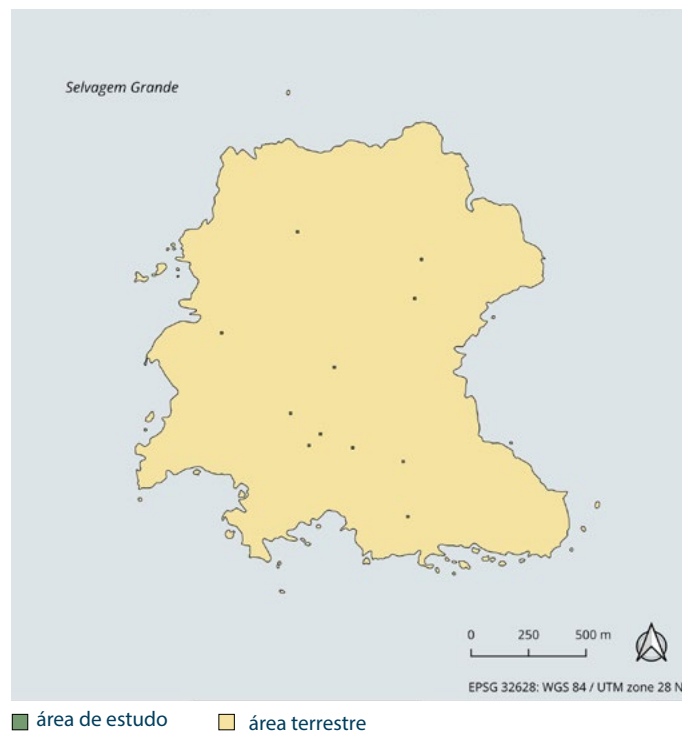
Considerando a área da Selvagem Grande, e a possível existência de microhabitats, é recomendável aumentar o número de quadrados, estabelecendo-os em áreas de microhabitat e ainda em áreas da ilha sem representatividade.

Bibliografia

Sim-Sim, M., Carvalho, S., Fontinha, S., Lobo, C., Esquível, M. G., & Figueiredo, A. C. (2005). Diversity of Bryophytes—Useful indicators of Madeira Laurel forest conservation. *Monitoring and Indicators of Forest Biodiversity in Europe—From Ideas to Operationality*, 247.

Sim-Sim, M., Fontinha, S., Luís, L., Lobo, C., & Stech, M. (2010) - The Selvagens Islands bryoflora and its relation with islands of the Madeira and Canary Islands Archipelagos.

INVENTARIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA BRIOFLORA



INVENTARIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA FLORA E VEGETAÇÃO

Dília Menezes¹, Cristina Medeiros¹, Francisco Fernandes¹, Carlos Lobo¹, Juan Silva², Lurdes Costa¹ e Susana Fontinha^{3,4}

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM¹,

Museu de História Natural do Funchal²,

Secretaria Regional de Agricultura e Ambiente³,

cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais⁴



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Monitorizar e avaliar o impacto do projeto de recuperação dos habitats da Selvagem Grande (2000 –2003) na flora e vegetação.

Referência de base

A metodologia aplicada baseou-se naquela descrita em Oliveira *et al.* (2010) e relatórios não publicados do Projeto de Recuperação dos Habitats Terrestres da Selvagem Grande, utilizada entre 2001 e 2005.

Descrição dos trabalhos efetuados

Os inventários da vegetação foram efetuados em 10 quadrados com 10x10 m de aresta, distribuídos pela Selvagem Grande. Seis quadrados foram estabelecidos em 2002, dois em 2003 e os restantes dois criados nesta expedição o que constitui uma alteração positiva na metodologia em questão. A posição de cada quadrado na ilha foi georreferenciada com GPS e sinalizada no terreno com 4 estacas permanentes, cada uma correspondendo a um dos vértices do quadrado de 10x10 m.

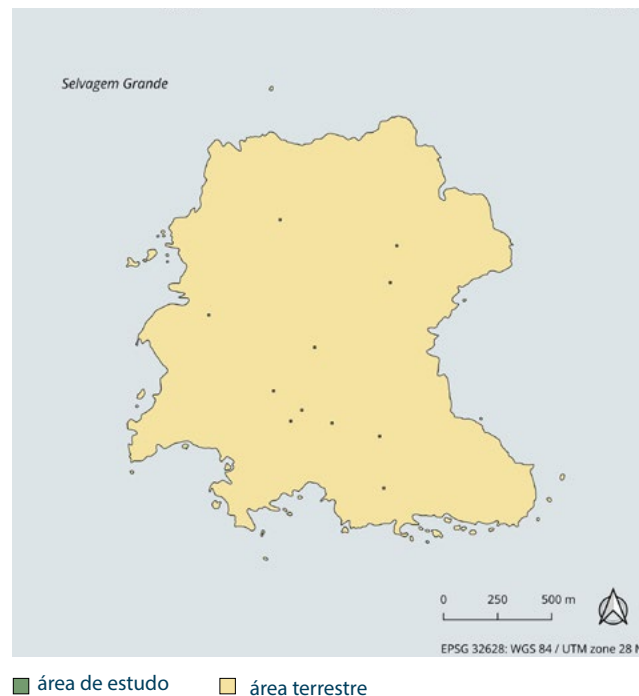
Para a amostragem, cada quadrado de 10x10 m foi delimitado e dividido com corda em 9 quadrículas de 3,3x3,3 m. A aresta do quadrado com posição norte foi determinada e as quadrículas numeradas de 1 a 9, na direção oeste-este. Em cada quadrícula, seguindo a ordem de 1 até 9, foram registadas as espécies vegetais vasculares e a respetiva cobertura relativa recorrendo à escala normal de Braun-Blanquet, bem como a cobertura relativa de rocha, solo não ocupado, vegetação herbácea, vegetação arbustiva, líquenes e briófitos (coberturas relativas totais). A altura máxima da vegetação herbácea e arbustiva foi também registada.

Planeamento de futuras monitorizações

Considerando que, na *expedição Selvagens 50* a vegetação nos quadrados encontrava-se seca e fora da época ideal para a realização de uma monitorização, será importante realizar uma campanha de monitorização no próximo ano (2024), em meados de março. Essa campanha permitirá obter dados sobre a vegetação quando a diversidade de espécies no terreno, a floração e a respetiva cobertura são máximas, bem como obter informação sobre a vegetação no mesmo período do ano em que as monitorizações anteriores foram realizadas (março). Isso permitirá uma comparação dos dados mais precisa e a deteção de tendências de forma mais fidedigna. Posteriormente, recomenda-se a repetição da amostragem nos quadrados a cada 3 anos, preferencialmente no início da primavera, em finais de março.

Recomenda-se a divisão do quadrado de 10x10m em quadrículas de 2x2m ao invés de 3,3x3,3 m. Esta opção resultará em 25 quadrículas, ao invés de 9, para avaliar a frequência de cada espécie vegetal. Essa mudança permitirá melhorar a definição da frequência de cada espécie, dado fundamental para calcular de forma mais fidedigna os índices de biodiversidade.

INVENTARIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA FLORA E VEGETAÇÃO



A escala de Braun-Blanquet, embora seja muito utilizada em estudos de fitossociologia, é essencialmente uma escala qualitativa. Para realizar análises estatísticas com a informação recolhida no terreno com essa escala, torna-se necessário converter a informação qualitativa em quantitativa. Embora esse procedimento seja correto e aceite na comunidade científica, resulta na perda de alguma informação. Assim, e considerando a necessidade de realizar análises estatísticas com os dados obtidos na parcela de amostragem, bem como o baixo número de parcelas de amostragem neste PROGRAMA de monitorização, é recomendável o registo da cobertura relativa exata de cada espécie.

Considerando a área da Selvagem Grande, e a possível existência de microhabitats, é recomendável aumentar o número de quadrados, estabelecendo-os em áreas de microhabitat e ainda em áreas da ilha sem representatividade.

Bibliografia

Oliveira, P., Menezes, D., Trout, R., Buckle, A., Geraldès, P., & Jesus, J. (2010). Successful eradication of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and house mouse (*Mus musculus*) from the island of Selvagem Grande (Macaronesian archipelago), in the Eastern Atlantic. *Integrative Zoology*, 5(1), 70-83.

INVENTARIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DO MOLUSCO TERRESTRE ENDÊMICO *Theba macandrewiana*

Dinarte Teixeira¹ e Isamberto Silva¹

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM¹,



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Estabelecer um programa de monitorização do molusco terrestre endémico *Theba macandrewiana* na Selvagem Grande, calculando a densidade relativa e respetiva área de distribuição.

Referência de base

A metodologia aplicada baseou-se naquela descrita em Oliveira *et al.* 2010 e relatórios não publicados do Projeto de Recuperação dos Habitats Terrestres da Selvagem Grande, utilizada entre 2001 e 2005. Foi ainda utilizada a metodologia descrita em Cameron & Cook (2001), Cameron & Pokryszko (2005) e Coppolino (2010), referente à avaliação da riqueza específica, abundância e composição das comunidades de moluscos terrestres.

Descrição dos trabalhos efetuados

Para o cálculo da densidade relativa e respetiva área de distribuição do molusco terrestre endémico *Theba macandrewiana* foram efetuados 6 transectos distribuídos pela ilha, com várias orientações: 1 = Norte, 2 = Sul, 3 = Este, 4 = Oeste, 5 = Centro-Este, 6 = Centro-Oeste.

Os transectos lineares foram efetuados durante quatro dias das 8:30 às 18:30 h. Foram avaliados 100 segmentos, com levantamentos da abundância da espécie-alvo num raio de 2 m a partir do ponto central.

Em cada segmento foram contabilizados todos os espécimes de *Theba macandrewiana*, divididos em duas classes (adultos e juvenis), anotando-se ainda a taxa de cobertura de solo (% de cobertura, solo e pedras) numa área de 1x1 m.

Foram ainda efetuados 11 quadrados, os quais tentam cobrir os distintos biótipos da ilha, com distintas localizações. Dez destes quadrados transitam do levantamento base efetuados pré-retirada das espécies invasoras, sendo coincidentes com três outros grupos biológicos: plantas vasculares, artrópodes e briófitos. O quadrado remanescente foi definido durante a presente amostragem, com o objectivo de complementar os biótipos cobertos.

A avaliação dos quadrados foi efetuada durante quatro dias, das 8:30 às 18:30 h. A amostragem decorreu em quadrados de 5x5 metros, definidos dentro dos quadrados de 10x10 m pré-designados na amostragem de 2004. Em cada quadrado foi aferida a abundância da espécie de molusco terrestre-alvo e a taxa de cobertura do solo durante 30 minutos, por duas pessoas. Foram ainda aferidos os dados abióticos, nomeadamente a temperatura e humidade relativa do ar e o pH do solo.

Por fim, foram efetuadas amostras de solo (1L) em cada um dos quadrados e transectos efetuados, numa área de 2x2 m a partir do centroide se efetuado num transecto ou numa área de 5x5 m se efetuado

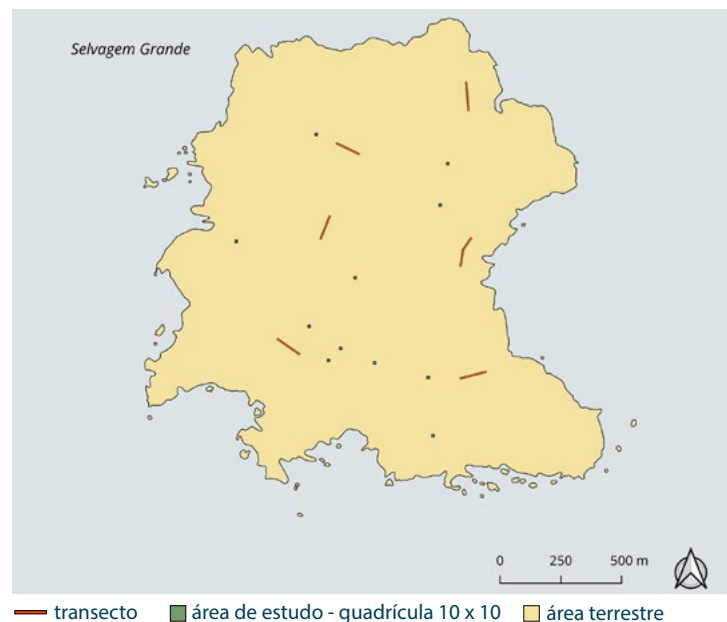
num quadrado, de forma a avaliar a microfauna de solo (moluscos terrestres) e identificar novos registos para a ilha.

Planeamento de futuras monitorizações

Recomenda-se a continuação deste método de monitorização, os 6 transectos lineares com a localização e o comprimento atuais, permitindo a comparação dos dados nos distintos anos de amostragem. Esta monitorização deverá ser efetuada a cada 2 anos, na mesma altura do ano (abril/maio), mantendo também o esforço de amostragem (número e extensão dos transectos e quadrados).

Sugerimos ainda que, nos próximos censos, seja igualmente efetuada uma amostragem durante o período noturno, altura em que os moluscos terrestres estão ativos, de forma a comparar os resultados e despistar um potencial enviesamento dos mesmos.

INVENTARIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DO MOLUSCO TERRESTRE ENDÉMICO *Theba macandrewiana*



Bibliografia

- Cameron, R. A. D. & Cook, L. M. (2001). Madeiran snails: Faunal differentiation on a small island, *Journal of Molluscan Studies*, 67: 257-267.
- Cameron, R. A. D. & B. M. Pokryszko. 2005. Estimating the species richness and composition of land mollusc communities: Problems, consequences and practical advice. *Journal of Conchology* 38: 529–548.
- Coppolino, M.L. 2010. Strategies for collecting land snails and their impact on conservation planning, *American Malacological Bulletin*, 28: 97-103.

MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS ARTRÓPODES TERRESTRES

Dília Menezes¹, Mário Boieiro², Ysabel Gonçalves³ e Isamberto Silva¹

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM¹,

cE3c/CHANGE. Universidade dos Açores²,

Museu de História Natural do Funchal³



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Avaliar e monitorizar a riqueza taxonómica e abundância relativa de alguns grupos de artrópodes terrestres. Esta abordagem pretende avaliar o impacto do Projeto de Recuperação dos Habitats Terrestres da Selvagem Grande.

Referência de base

A metodologia aplicada baseou-se naquela descrita em Oliveira *et al.* (2010) e relatórios não publicados do projeto de Recuperação dos Habitats Terrestres da Selvagem Grande, utilizada entre 2001 e 2005.

Descrição dos trabalhos efetuados

A metodologia aplicada consistiu na aplicação de três técnicas de amostragem complementares, nomeadamente colheitas diretas em quadrados, armadilhas pitfall e batimentos na vegetação.

As colheitas diretas foram realizadas em quadrados de 10x10 m previamente estabelecidos e em três novos quadrados não amostrados anteriormente, como apresentado no mapa abaixo (*mapa com a distribuição dos locais de amostragem*).

Em cada quadrado, marcaram-se 3 linhas paralelas e espaçadas de 2,5 m entre si e as margens do quadrado. Todos os artrópodes que se encontravam sobre o solo, vegetação ou sob pedras, numa largura de 1m (0,5m para cada lado da linha), foram coletados, preservados em etanol (90%) e etiquetados.

A amostragem por pitfall foi realizada nos 3 locais previamente estabelecidos. Em cada local foram colocadas 6 armadilhas, dispostas em 2 linhas com 3 armadilhas cada, estando as armadilhas distanciadas de 2 m entre si. As armadilhas consistiram em copos de plástico com 12 cm de diâmetro e continham uma solução de água + cerveja (2%) e uma gota de detergente e foram cobertas por um prato de cartão suportado por arames para minimizar capturas acidentais. As armadilhas estiveram ativas durante 5 noites consecutivas e as amostras foram depois recolhidas, etiquetadas e preservadas em etanol (90%).

Os batimentos na vegetação foram realizados ao longo de transectos previamente estabelecidos e noutras locais agora definidos, como referenciado na tabela abaixo. Estes batimentos foram realizados ao longo de transectos com 10 m de comprimento X 1 m de largura, com o auxílio de uma rede entomológica, e os artrópodes foram recolhidos com o auxílio de um aspirador entomológico, preservados em etanol (90%) e as amostras etiquetadas individualmente.

Foram ainda selecionadas áreas onde os batimentos foram realizados apenas numa espécie de planta, usando também uma rede entomológica..

Foram amostrados cinco indivíduos de cada espécie de planta através da realização de 7 batimentos. Os artrópodes foram recolhidos com o auxílio de um aspirador entomológico, preservados em etanol (90%) e as amostras etiquetadas individualmente.

Todas as amostras foram transportadas para o laboratório do MMF onde serão triadas. Os exemplares serão identificados ao nível taxonómico mais baixo possível pelos elementos da equipa e por outros especialistas.

Planeamento de futuras monitorizações

No futuro, as monitorizações deverão ser realizadas no início da primavera, de preferência no mês de março, pois os dados das monitorizações anteriores (2002, 2003, 2004 e 2005) foram obtidos no referido mês, sendo a comparação mais fidedigna. Por outro lado, este período corresponde também ao pico de atividade de vários grupos de artrópodes terrestres.

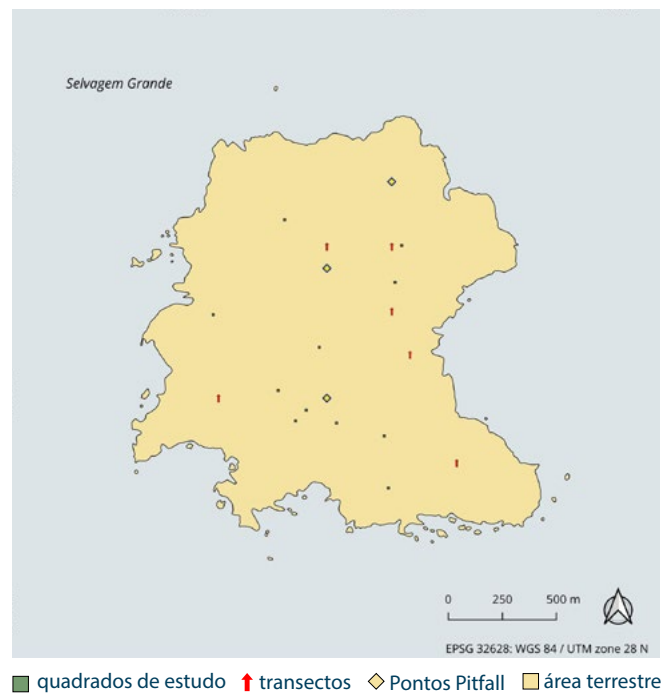
Deverá ser ponderada a realização de batimentos em algumas plantas, noutras áreas não amostradas, como a área da zona do Chão dos Caramujos (até onde for possível aceder) para ser feita uma maior cobertura dos diferentes tipos de habitat da ilha.

As monitorizações propostas deverão ser repetidas no ano 2024 e depois espaçadas a cada 3 ou 4 anos de acordo com a capacidade logística e de recursos humanos e financeiros para a realização do PROGRAMA de trabalho acima detalhado.

Bibliografia

Oliveira, P., Menezes, D., Trout, R., Buckle, A., Geraldès, P., & Jesus, J. (2010). Successful eradication of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and house mouse (*Mus musculus*) from the island of Selvagem Grande (Macaronesian archipelago), in the Eastern Atlantic. *Integrative Zoology*, 5(1), 70-83.

MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS ARTRÓPODES TERRESTRES







MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DA OSGA-DAS-SELVAGENS *Tarentola bischoffi*

Rui Rebelo^{1,2}, Ricardo Rocha³, Manuel Nogales⁴ e Félix M. Medina⁵

Universidade de Lisboa¹,

cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais²,

Universidade de Oxford³,

Conselho Superior de Investigação Científica, Ilhas Canárias⁴,

Cabildo de La Palma⁵

Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Monitorizar e avaliar o impacto do projeto de recuperação dos habitats da Selvagem Grande na osga-das-selvagens *Tarentola bischoffi* através da (i) estimativa da abundância relativa da população e (ii) estimativa da estrutura de tamanho corporal, respetivamente em diferentes tipos de habitat da Selvagem Grande.

Referência de base

A metodologia aplicada para a estimativa da abundância relativa de osga-das-Selvagens baseou-se naquela descrita em Oliveira *et al.* (2010) e relatórios não publicados do Projeto de Recuperação dos Habitats Terrestres da Selvagem Grande, utilizada entre 2001 e 2005. Para a estimativa da estrutura de tamanho corporal desta espécie foi seguida a metodologia descrita em Gil (2011).

Descrição dos trabalhos efetuados

Para o cálculo da abundância relativa foi seguida a metodologia da referência de base, com a visita a 16 quadrículas (D7, D11, G6, H9, H15, I9, I12, J6, K12, L4, L8, P11, O4, O13, Q11, Q15). Os censos foram realizados durante três dias, entre as 10:00 e as 18:00.

Cada quadrícula foi dividida pela diagonal SO-NE em dois triângulos com meio hectare. O quadrante NO foi amostrado por uma pessoa durante meia hora, tendo sido levantadas as pedras com mais de 15 cm. Foram contabilizadas as osgas e as lagartixas, com registo separado do número de juvenis e da coexistência de mais que um indivíduo (da mesma espécie ou de espécies diferentes) debaixo da mesma pedra.

Relativamente à metodologia de base foram efetuadas as seguintes alterações: (i) foi amostrada uma quadrícula adicional – Q11 – com o objetivo de amostrar um dos locais da ilha com comunidades vegetais mais desenvolvidas, (ii) a quadrícula G15 foi substituída pela quadrícula adjacente H15, devido à expansão de uma colónia de calamar e (iii) a quadrícula N13 foi substituída pela quadrícula adjacente O13, também em resultado da expansão de uma colónia de calamar.

Para o cálculo da abundância relativa da osga-das-selvagens foram realizados transectos noturnos (entre as 22:00 e a 1:00h) no planalto com vista a testar a viabilidade de um novo método de censo, a contagem de animais ativos ao longo de transectos lineares. Foram usadas lanternas frontais de 400 lúmenes e prospetou-se osgas ativas ao longo de transectos lineares numa primeira fase, e ao longo do caminho marcado numa segunda fase.

As condições meteorológicas das duas noites de trabalho, vento forte temperaturas relativamente baixas, não permitiram um adequado desenvolvimento da metodologia, tendo sido registado um baixo número de animais (vide secção *Planeamento de futuras monitorizações*).

Para a definição da estrutura de tamanhos foi seguida a metodologia descrita por Gil (2011). Foram levantadas todas as pedras possíveis nos quadrados I9 e Q11. As osgas foram capturadas, medidas (comprimento focinho-cloaca, com craveira digital, aos 0,01mm), sexadas e pesadas (com balança digital aos 0,01g). Foi fotografada a íris de ambos os olhos para identificação individual. Cada pedra ocupada foi georreferenciada. Tal como para a estimativa de abundância, foram também anotados os casos de ocorrência debaixo da mesma pedra.

Planeamento de futuras monitorizações

Relativamente ao cálculo da abundância relativa da osga-das-selvagens recomenda-se a continuação do método atual, usando as mesmas quadrículas e a adaptação referida neste relatório – a visita a meia quadrícula por uma pessoa durante meia hora.

Esta monitorização deverá ser realizada a cada três anos. O método é replicável desde que as osgas estejam ativas (pelo menos desde abril até outubro) e não há constrangimentos sobre a hora da visita. Se possível, os indivíduos contados devem ser contabilizados separadamente como juvenis (muito pequenos, com 4cm ou menos) e adultos (todos os outros tamanhos).

É de todo o interesse voltar a testar a exequibilidade da realização de censos noturnos entre junho e setembro, em noites com pouco vento. Este método pode ser combinado com o anterior e permitirá a estimativa da abundância da espécie em locais com poucas pedras ou com pedras demasiado grandes para serem levantadas.

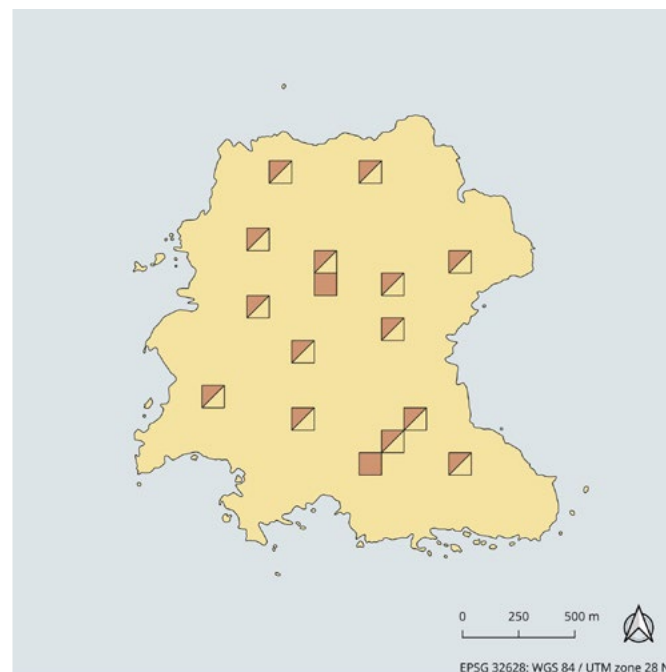
Esta espécie tem vindo a registar um aumento regular do tamanho médio dos adultos desde a erradicação dos mamíferos. Como tal é de todo o interesse continuar a monitorizar este fenómeno. No entanto, é necessária formação prévia, quer para a manipulação dos exemplares, quer para a sua correta medição (comprimento focinho-cloaca). Esta monitorização pode ser repetida com a mesma regularidade que a anterior.

Bibliografia

Gil, V. (2010). Crescimento individual da osga-das-selvagens (*Tarentola bischoffi*): influencias das variações sazonais na disponibilidade alimentar. *Dissertação de mestrado. MSc em Biologia da Conservação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*

Oliveira, P., Menezes, D., Trout, R., Buckle, A., Galdes, P., & Jesus, J. (2010). Successful eradication of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and house mouse (*Mus musculus*) from the island of Selvagem Grande (Macaronesian archipelago), in the Eastern Atlantic. *Integrative Zoology*, 5(1), 70–83. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2010.00186.x>

MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DA OSGA-DAS-SELVAGENS



■ Área amostrada ■ área terrestre



MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DA LAGARTIXA-DAS-SELVAGENS *Teira dugesii selvagensis*

Rui Rebelo^{1,2}, Ricardo Rocha³, Manuel Nogales⁴, Félix M. Medina⁵

Universidade de Lisboa¹,

*cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais*²,

Universidade de Oxford³,

Conselho Superior de Investigação Científica, Ilhas Canárias⁴,

Cabildo de La Palma⁵

Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Monitorizar e avaliar o impacto do projeto de recuperação dos habitats da Selvagem Grande na lagartixa-das-selvagens *Teira dugesii selvagensis* através da (i) estimativa da abundância relativa da população e (ii) estimativa da estrutura de tamanho corporal, respetivamente em diferentes tipos de habitat da Selvagem Grande.

Referência de base

A metodologia aplicada para a estimativa da abundância relativa de lagartixa-das-selvagens, assim como da sua estrutura de tamanho está descrita em Aguilar (2016).

Descrição dos trabalhos efetuados

Para o cálculo da abundância relativa e estrutura de tamanhos da lagartixa-das-selvagens foi seguida a metodologia descrita em Aguilar (2016). Foram usados baldes iscados com banana encostados a estruturas naturais (e.g. rochas) ou humanizadas (muros de pedra) verticais para a captura de exemplares. O número de baldes variou entre um e três. A armadilha esteve funcional durante 30 minutos, durante a manhã (10:00-12:00) ou ao fim da tarde (16:00-18:30).

Dos oito locais de amostragem estabelecidos na bibliografia de referência só foi possível, por limitação de tempo, amostrar cinco. Esses locais foram: o cercado; falésia da enseada das Galinhas; falésia da Fonte Salgada; planalto a oeste dos tornozelos; falésia do Portinho das Cagarras.

As lagartixas capturadas foram medidas (comprimento focinho-cloaca, com craveira digital, aos 0,01 mm), pesadas (com balança digital aos 0,01 g) e sexadas. Foi registada a coloração ventral (azul, laranja ou branca).

Complementarmente foi testada uma nova metodologia para cálculo da abundância relativa baseada na contagem ao longo de transectos lineares. Isto porque o recurso a armadilhas de queda iscadas consome muito tempo e é muito influenciada pela hora da amostragem. Usámos como unidade de amostragem as mesmas 16 quadrículas visitadas no censo da osga-das-selvagens (ver secção respetiva), mais especificamente as diagonais SO-NE de cada quadrícula. Registou-se a hora e as condições climáticas (temperatura, nebulosidade, vento). O habitat (substrato e vegetação) foram caracterizados por percentagem de cobertura ao longo da diagonal.

Cada diagonal foi percorrida a pé durante cerca de cinco minutos. Foram contabilizadas todas as lagartixas vistas, imóveis ou em movimento, numa banda de 1m para cada lado da diagonal. Foi também contado o ruído de lagartixas em fuga como correspondendo a pelo menos um indivíduo.

Planeamento de futuras monitorizações

Para o cálculo da abundância relativa da lagartixa-das-selvagens recomenda-se a continuação dos testes com o novo método – contagem ao longo de transectos lineares. Como vantagens, o método é relativamente expedito e pode ser realizado por observadores pouco experientes após uma formação básica. Evita ainda eventuais acidentes com armadilhas que podem ficar expostas ao sol ou esquecidas. Como desvantagens, o método só é fiável com a realização de várias contagens (pelo menos 5; preferencialmente mais), em espaços de tempo relativamente curtos.

Esta monitorização deverá ser realizada a cada 3 anos, entre abril e outubro. Um censo normal ocupará entre 5 a 8 manhãs (é de evitar as horas de maior calor) ao longo de um mês.

No que diz respeito à monitorização da estrutura de tamanho da população de lagartixa-das selvagens, a utilização de armadilhas de queda iscadas é adequada para a obtenção de medidas biométricas, mas é necessária formação prévia para a manipulação dos exemplares e para a sua medição (comprimento focinho-cloaca). Há também que ter cuidado com os locais de colocação das armadilhas de queda, assim como com a duração do seu funcionamento.

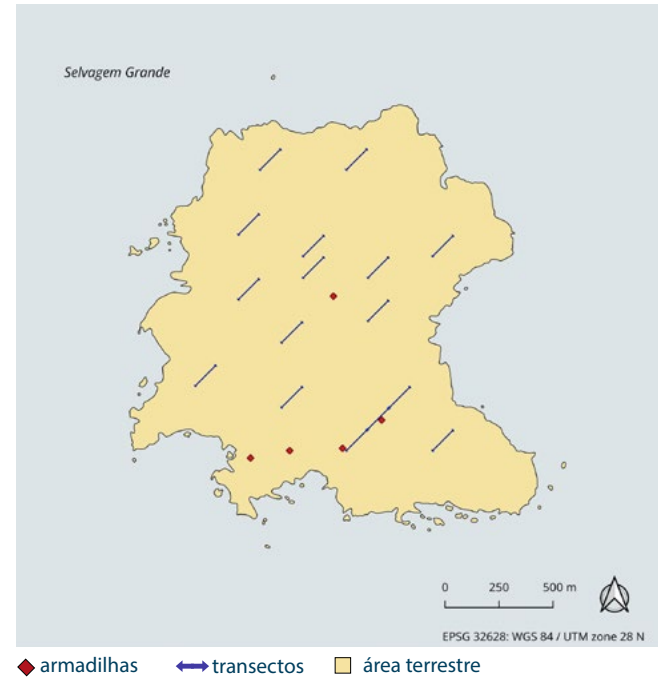
Esta monitorização pode também ser realizada a cada 3 anos, nos mesmos períodos em que decorrem as contagens. Os locais a amostrar podem ser encontrados em Aguilar (2016). Nas falésias da enseada das pardelas e das galinhas as armadilhas devem ser colocadas em locais com tomateiro (*Lycopersicum esculentum*).

Bibliografia

Aguilar, F. (2016). Qual o papel trófico da lagartixa-da-madeira, *Teira dugesii selvagensis*, na Selvagem Grande? Dissertação de mestrado. MSc em Biologia da Conservação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Oliveira, P., Menezes, D., Trout, R., Buckle, A., Gerald, P., & Jesus, J. (2010). Successful eradication of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and house mouse (*Mus musculus*) from the island of Selvagem Grande (Macaronesian archipelago), in the Eastern Atlantic. *Integrative Zoology*, 5(1), 70–83. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2010.00186.x>

MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DA LAGARTIXA-DAS-SELVAGENS



MONITORIZAÇÃO DOS EFETIVOS DA POPULAÇÃO REPRODUTORA DE CAGARRA *Calonectris borealis*

José Pedro Granadeiro^{1,2} e Paulo Catry³

Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa¹,

Centro de Estudos de Estudos Ambiente e Mar²,

MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, Ispa – Instituto Universitário³



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Determinar as tendências populacionais das cagarras na Selvagem Grande e monitorizar o impacto do projeto de recuperação dos habitats da Selvagem Grande nesta espécie.

Referência de base

A referência de base existente refere-se à última contagem global (em 2005) do número de cagarras nidificante na Selvagem Grande (Granadeiro, *et al.* (2006).

Descrição dos trabalhos efetuados

A metodologia, aplicada anualmente desde o ano de 2009 até ao presente, consiste em contar o número de ninhos com ovo de cagarra em 60 plots circulares fixos (cujo centro está registado em GPS e marcado com os respetivos números na rocha no terreno), espalhados por toda a Selvagem Grande (Fig.1). Os plots têm um raio de 5 m (nas zonas de maior densidade) ou de 10 m (Fig.2). A contagem é feita nos dias 15 e 16 de Junho de cada ano, ou nas datas mais próximas logo a seguir a estas.

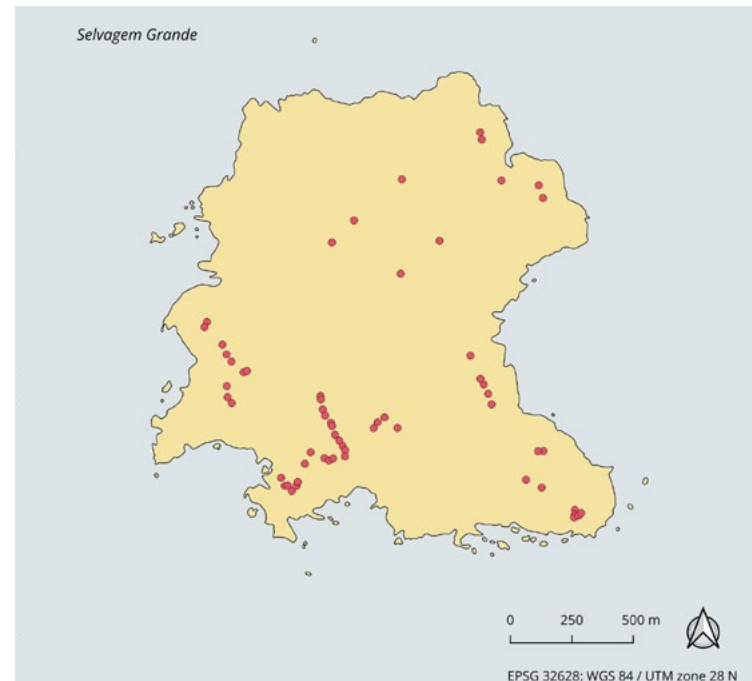
Durante a *Expedição Selvagens 50* que decorreu em finais de abril, as cagarras ainda se encontravam na fase de pré-reprodução (não existiam ainda posturas feitas). Assim, os trabalhos realizados consistiram em fotografar os 60 plots de monitorização (fotografia aérea com drone e desde o chão) bem como a medição/estimativa da cobertura arbustiva (*Suaeda* e *Schizogyne*) dentro de cada plot, uma vez que estas plantas frequentemente proporcionam abrigo para as cagarras instalarem os seus ninhos.

Planeamento de futuras monitorizações

Recomenda-se a continuação desta monitorização numa base anual. Os resultados já obtidos (*in prep.*) indicam que este método permite a obtenção de estimativas de tendência populacionais finas, com intervalos de confiança muito estreitos. Assim, esta

monitorização anual permite detetar aumentos ou decréscimos populacionais pequenos num prazo muito curto. Permite ainda, por extrapolação, e com base no censo de Granadeiro *et al.* (2006) obter estimativas atualizadas da população de cagarras na Selvagem Grande sem proceder a contagens globais da ilha, muito exigentes em termos de recursos humanos. Atualmente, estimamos que a população de cagarras presente na Selvagem Grande é da ordem dos 40.000 casais (um crescimento claro desde o censo realizado em 2005).

MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO REPRODUTORA DA CAGARRA



● "plot" de contagem ■ área terrestre

Bibliografia

Granadeiro, J., Dias, M.P., Rebelo, R., Santos, C.D. & Catry, P. (2006). Numbers and population trends of Cory's Shearwater *Colonectris diomedea* at Selvagem Grande Waterbirds 29(1): 56-60.

MONITORIZAÇÃO DA CRONOLOGIA E DO SUCESSO REPRODUTOR DE **CAGARRA** *Calonectris borealis*

Francis Zino^{1,2} e Manuel Biscoito³

FCP – Freiras – Associação para a Conservação e Proteção da Natureza ^{1,2},
Museu de História Natural do Funchal²



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Determinar as tendências a longo prazo na cronologia e no sucesso reprodutor da cagarra *Calonectris borealis* na Selvagem Grande e monitorizar o impacto do projeto de recuperação dos habitats desta ilha na reprodução da espécie.

Referência de base

A referência de base existente segue um estudo iniciado em 1963 (Jouanin & Roux, 1966), o qual foi consolidado em 1971 (Zino *et al.* 1987).

Descrição dos trabalhos efetuados

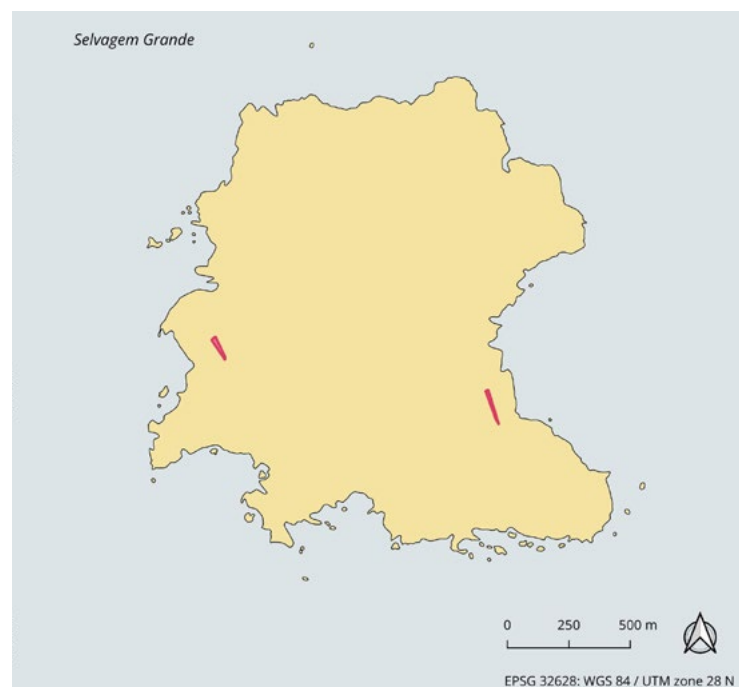
Dada a natureza deste trabalho, que já está consolidado no terreno há mais de cinco décadas, não era viável a sua realização durante o período em que decorreu a *expedição Selvagens 50*.

A metodologia passa por acompanhar todos os ninhos identificados e marcados em duas áreas de trabalho, os “quadrados” da Atalaia e da Baía das Pardelas (ver mapa). Os ninhos são visitados duas vezes durante a época reprodutora: uma no início, altura em que é registado a ocupação do ninho, a existência/ausência de postura e são anilhados todos os adultos reprodutores, e outra no fim em que são anilhados todos os juvenis. Esta metodologia permite acompanhar e monitorizar o ciclo reprodutor desta espécie, nomeadamente no que diz respeito ao seu sucesso e cronologia. Este acompanhamento, cruzado com outras camadas de informação, possibilita a avaliação de alterações a escala mais imediata, como por exemplo a retirada dos roedores daquele espaço, assim como em escala mais ampla, aqueles fatores ligados às alterações climáticas.

Planeamento de futuras monitorizações

Tendo em conta que este é um trabalho que se encontra consolidado ao longo dos último 52 anos, propõe-se, obviamente, que seja continuado nos moldes descritos.

MONITORIZAÇÃO DA CRONOLOGIA E DO SUCESSO REPRODUTOR DA CAGARRA



— área de trabalho ■ área terrestre

Bibliografia

- Jouanin, C. & Roux, F. (1966). Scientific expedition to the Salvage Islands, July 1963. VII La colonie de Puffins Cendrés, *Calonectris diomedea borealis*, de Selvagem Grande. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, **20** (89): 14-28.
- Zino, P. A., Zino, F., Maul, T., & Biscoito, M. (1987). The laying, incubation and fledging periods of Cory's shearwater *Calonectris diomedea borealis* on Selvagem Grande in 1984. *Ibis*, **129**: 393-398.

MONITORIZAÇÃO DA POPULAÇÃO REPRODUTORA DE GAIVOTA-DE-PATAS-AMARELAS *Larus michahellis*

NA SELVAGEM GRANDE, SELVAGEM PEQUENA E ILHÉU DE FORA

José Pedro Granadeiro^{1,2} e Paulo Catry³

Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa¹,
Centro de Estudos de Estudos Ambiente e Mar²,
MARE – Marine and Environmental Sciences Centre,
Ispa – Instituto Universitário³



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Determinar a tendência populacional das gaivotas-de-patas-amarelas nas ilhas Selvagens.

Equipa responsável (Afiliação)

José Pedro Granadeiro¹ e Paulo Catry² (FCUL-CESAM¹/MARE-ISPA²)

Referência de base

As referências de base existentes referem-se às últimas estimativas resultantes de contagens sistemáticas apresentadas por Catry P. *et al* (2010) e Catry e Matias. (2010).

Descrição dos trabalhos efetuados

A metodologia consiste em percorrer o litoral das 3 ilhas (Selvagem Grande, Selvagem Pequena e Ilhéu de Fora) procurando contabilizar todas as gaivotas vistas (tendo o cuidado de distinguir as aves adultas das imaturas) e os seus ninhos. Observa-se atentamente o comportamento das gaivotas de forma a obter indicação da presença de ninhos ou crias através dos seus comportamentos (gritos de alarme ou outros). Procuram-se ninhos no solo ou nas falésias, particularmente onde há indicações da sua possível presença dada pelas aves adultas. Onde não é possível encontrar os ninhos, regista-se a presença e número de aves adultas com comportamentos demonstrando ansiedade. De notar que estas gaivotas raramente se alimentam no mar, pelo que é fácil contabilizá-las a partir de terra. Obtém-se um valor final de ninhos observados e de casais prováveis.

A *Expedição Selvagens 50* decorreu precisamente durante o período de incubação (com alguns ninhos mais precoces já a eclodir) das gaivotas-de-patas-amarelas. Durante a expedição foi possível aplicar a metodologia de censo descrita acima às 3 ilhas do arquipélago e assim obter uma estimativa atualizada da população.

Planeamento de futuras monitorizações

Recomenda-se a continuação de monitorizações de gaivotas, visto que elas têm um potencial impacto nas restantes aves marinhas, mas também, enquanto animais frequentemente comensais com o Homem, dão indicações sobre o estado de influência antrópica no meio. Contudo, não parece ser necessária uma monitorização anual, tanto mais que as visitas em abril não se enquadram com outros projetos de estudo de aves marinhas. Uma monitorização de 5 em 5 anos será suficiente para obter uma ideia da evolução desta população. Por outro lado, recomenda-se que continuem as contagens regulares de gaivotas na Selvagem Grande executadas pelos Vigilantes da Natureza em missão de serviço na Reserva.

Bibliografia

Catry P, Geraldès P, Pio JP, Almeida A (2010). Seabirds of Selvagem Pequena and Ilhéu de Fora: censuses and notes, with data on the diet of the Yellow-legged gull *Airo* 20: 29-35.

Matias, R. and P. Catry (2010). The diet of Atlantic Yellow-legged Gulls (*Larus michahellis atlantis*) at an oceanic seabird colony: estimating predatory impact upon breeding petrel *European Journal of Wildlife Research* 56 (6) 861-869.

MONITORIZAÇÃO DA POPULAÇÃO REPRODUTORA DE CORRE-CAMINHOS *Anthus berthelotii berthelotii*

Manuel Nogales¹, Felix M. Medina²

Conselho Superior de Investigação Científica, Ilhas Canárias¹,

Cabildo de La Palma²



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Monitorizar a população de corre – caminhos da Selvagem Grande, (única espécie de ave terrestre nidificante), através do cálculo da sua densidade relativa e absoluta. Esta abordagem tem ainda como objetivo a avaliação do impacto do projeto de recuperação dos habitats terrestres da Selvagem Grande nesta espécie.

Referência de base

A metodologia aplicada baseou-se naquela descrita em Oliveira *et al.* 2010 e relatórios não publicados do Projeto de Recuperação dos Habitats Terrestres da Selvagem Grande, utilizada entre 2001 e 2005.

Descrição dos trabalhos efetuados

Para o cálculo das densidades relativas de corre-caminhos foram efetuado os quatro censos em linha que estabelecidos na referência de base supra: 1 = Norte, 2 = Parede, 3 = Casa do Topo e 4 = Sul.

Os censos foram repetidos durante 4 dias consecutivos das 8:30h às 10:30h por dois observadores. O número de segmentos estudados em cada transecto (cada um com 100m de comprimento) variou de 7 a 9 (Norte = 7, Parede = 9, Casa do Topo = 8 e Sul = 7). A velocidade média no solo por segmento foi de 3 minutos.

Em cada segmento foram contadas todas as aves vistas ou ouvidas, anotando-se a distância aproximada entre o contacto e o observador (± 10 m). Para cada contacto, foi indicado se a ave foi vista ou ouvida. Os levantamentos foram efetuados na direção W-E, o que dificultou a orientação no terreno.

Complementarmente, com o objetivo de obter mais dados como a densidade absoluta, foi incorporado o método *Distance Sampling* Buckland *et al.* (2004). Este método exige o registo das distâncias a que as aves são detetadas em relação à posição do observador.

Planeamento de futuras monitorizações

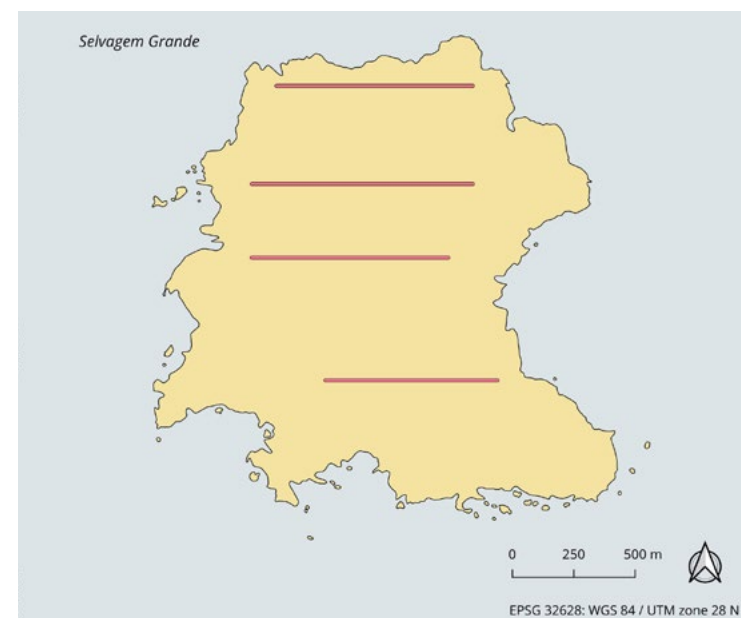
Recomenda-se a continuação do atual método de monitorização, ou seja, os 4 transectos lineares com a localização e o comprimento atuais, para que os dados possam ser comparáveis entre anos. O trabalho deverá ser efetuado a cada 3 anos, na mesma altura do ano, mantendo também o esforço de amostragem (nr. e extensão dos transectos).

Para evitar a incidência direta do sol, que dificulta a realização do

censo, recomenda-se mudar a sua direção no sentido E-W. Do mesmo modo, seria conveniente verificar o estado das marcas de sinalização para as tornar mais visíveis e restaurar as que se tenham deteriorado ou caído.

O desenvolvimento da metodologia *Distance sampling* para o cálculo das densidades absolutas, carece ainda de tratamento da informação recolhida, mas poderá vir a constituir um método a ser considerado nas monitorizações futuras. Importa realçar que a aplicação desta metodologia obriga a uma formação prévia dos observadores para homogeneizar os critérios de estimativa das distâncias.

MONITORIZAÇÃO DA POPULAÇÃO REPRODUTORA DE CORRE-CAMINHOS



— transecto ■ área terrestre

Bibliografia

- Buckland, S.T., 2004. *Advanced Distance Sampling*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1198/jasa.2007.s192>
- Oliveira, P., Menezes, D., Trout, R., Buckle, A., Geraldès, P., & Jesus, J. (2010). Successful eradication of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and house mouse (*Mus musculus*) from the island of Selvagem Grande (Macaronesian archipelago), in the Eastern Atlantic. *Integrative Zoology*, 5(1), 70–83. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2010.00186>.

INVENTARIAÇÃO DE FAUNA TERRESTRE RECORRENDO A DNA AMBIENTAL

Sara Pardal^{1,2}, Liliana Ferreira¹, Vanessa Luís^{1,2}, Filipe Cadete^{1,2} e João Rodrigues^{1,2}

SGS Portugal¹

GBC – Centro de Biociências Global²



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Implementar uma experiência piloto para a recolha e caracterização de biodiversidade terrestre e captação de assinaturas genéticas de grupos taxonómicos focais (répteis) e recolha e uso de ferramentas moleculares para a geração de dados complementares de biodiversidade terrestre (insetos).

Pretende-se aumentar o poder de deteção e identificação de espécies terrestres, especialmente das consideradas crípticas, elusivas e/ou presentes em menor abundância no local e que possam facilmente escapar à deteção durante o período do censo de biodiversidade.

Os dados moleculares pretendem complementar os recolhidos pelas equipas de campo, especialmente no que toca aos vertebrados marinhos e invertebrados terrestres e marinhos. Parte das amostras recolhidas serão para uso exclusivo do Centro de Biociências Global para testagem e validação de técnicas de amostragem no terreno.

Referência de base

A metodologia aplicada seguiu protocolos internos ao GBC com base em práticas descritas na literatura científica (Taberlet *et al.* 2018) desenvolvidas e direcionadas à captação e enriquecimento de assinaturas moleculares dos grupos-alvo.

Descrição dos trabalhos efetuados

Relativamente ao grupo dos répteis foram recolhidas amostras ambientais compostas (água de superfícies) em duas unidades de amostragem independentes (*plots* de 100 por 100 m) onde houve confirmação visual da presença e contagem do número de indivíduos da *Tarentola bischoffi* (quadrado I9) e da *Teira dugesii* (quadrado P13) (vide secção *herpetofauna*). Paralelamente outras amostras (controlos negativos) foram recolhidas em dois *plots* independentes e exteriores à Selvagem (zonas costeiras no território continental), em locais onde os répteis estão ausentes e seguindo o mesmo protocolo de amostragem.

Originalmente os controlos ambientais negativos eram para ter sido recolhidos na ilha, mas o facto de ambas as espécies-alvo serem ubíquas em toda a sua extensão, optou-se pela sua recolha fora das Selvagens para assegurar a robustez dos controlos de campo.

Relativamente aos artrópodes terrestres (ex. insetos) foram efetuadas recolhas de amostras de vegetação dentro dos quadrados de

amostragem previamente delineados (vide secção *monitorização da flora e insetos*). Em cada um dos quadrados (Quadrado 3, 4, 5, 6 e cadeira bispo) foram efetuados transectos lineares de 100m. Posteriormente de 2 em 2 m dentro de cada transecto, fragmentos de vegetação englobando folhas, flores, caules foram recolhidos tendo o cuidado de incorporar na amostra as espécies de plantas mais representativas de cada local, bem como partes oriundas da base, meio e topo do corpo da planta. No total cerca de 500mL de vegetação foram recolhidos por transecto. Todo o material usado na recolha de vegetação (ex. tesoura) foi cuidadosamente desinfetado ou descartado (luvas) entre transectos para evitar a contaminação cruzada de amostras.

Planeamento de futuras monitorizações

De futuro, propomos que a recolha de vegetação para DNA ambiental seja realizada em março, englobando o pico de atividade dos artrópodes e de floração, mas também coincidente com o período onde foram feitos os levantamentos anteriores das suas comunidades. Pretende-se assim aumentar as probabilidades de deteção, mas também avaliar a aplicabilidade e comparabilidade do DNA ambiental para caracterização da sua biodiversidade. Permite também identificar as lacunas existentes em termos de *barcode* genético das espécies locais. Adicionalmente, é recomendável a amostragem de outros tipos de coberto vegetal e inclusão de micro-habitats que ocorram em menor expressão nas ilhas, atendendo à capacidade única que as espécies têm em ocupar nichos ecológicos distintos. Relativamente ao grupo dos répteis, verificou-se que a abordagem não destrutiva testada para a captação de sinais da sua presença usando uma matriz experimental, não é eficaz para uma aplicação em larga escala. Sugere-se também a realização de testes no terreno para avaliar a sensibilidade de deteção por DNA ambiental para as espécies-alvo fora do seu período de atividade (abril-outubro).

Bibliografia

Taberlet, P., Bonin, A., Zinger, L., and Coissac, E. (2018). Environmental DNA: For Biodiversity Research and Monitoring, online ed, Oxford Academic, <https://doi.org/10.1093/oso/9780198767220.001.0001>.





3. Resultados

3.2. AMBIENTE MARINHO

MONITORIZAÇÃO DOS HABITATS TÉRMICOS DA ZONA INTERMARÉS

Rui Seabra^{1,2}

CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto¹,
BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning²



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Criar um programa de monitorização integrado da zona entre marés em relação aos habitats térmicos. Esta abordagem pretende monitorizar a temperatura e biodiversidade em habitats rochosos na zona intertidal da Selvagem Grande e da Selvagem Pequena.

Referência de base

A metodologia aplicada baseou-se naquela descrita em Seabra *et al.* (2011), Seabra *et al.* (2015) e em novas metodologias ainda não publicadas desenvolvidas no âmbito da rede CCTBON (www.coastalwarming.com/cctbon).

Descrição dos trabalhos efetuados

Os trabalhos foram efetuados em dois pontos, um na Selvagem Grande e outro na Selvagem Pequena. Em ambos os casos decorreram em intertidal rochoso nas imediações das zonas de desembarque.

Em cada local foram instalados permanentemente sensores de temperatura em furos nas rochas. Estes sensores foram programados para registar a temperatura a cada hora, e irão operar durante pelo menos 10 anos.

Na Selvagem Grande foram instalados 30 sensores, em diferentes microhabitats:

- 3 no intertidal inferior ao sol,
- 3 no intertidal inferior à sombra,
- 5 no intertidal intermédio ao sol,
- 5 no intertidal intermédio à sombra,
- 3 no intertidal superior ao sol,
- 3 no intertidal superior à sombra,
- 2 no supralitoral ao sol,
- 2 no supralitoral à sombra,
- 4 em poças no intertidal intermédio, 2 pares com um sensor dentro da poça e outro na borda.

Na Selvagem Pequena foram instalados 10 sensores:

- 5 no intertidal intermédio ao sol,
- 5 no intertidal intermédio à sombra.

Em ambos os locais procedeu-se ainda a um levantamento da biodiversidade presente por meio da recolha de 50 foto-quadrados:

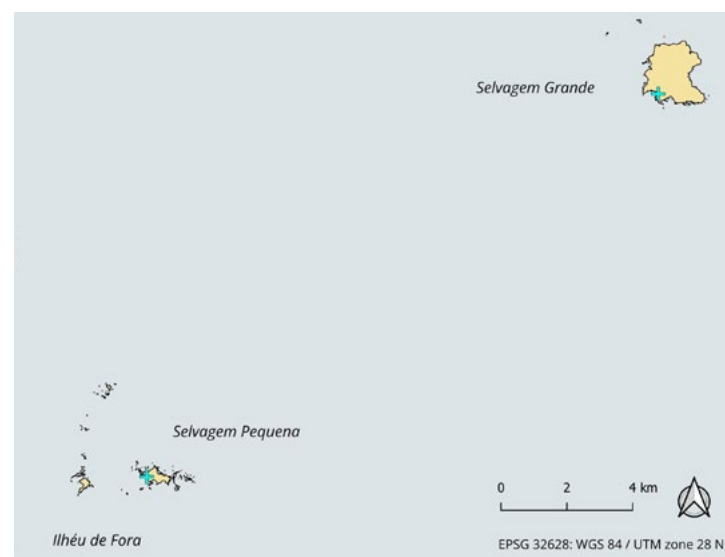
- 10 no intertidal inferior em zonas planas,
- 10 no intertidal intermédio ao sol,
- 10 no intertidal intermédio à sombra,
- 10 no intertidal superior ao sol,
- 10 no intertidal superior à sombra.

Finalmente, foram recolhidas fotografias esféricas (360°) dos locais para posterior contextualização dos dados recolhidos.

Planeamento de futuras monitorizações

Em visitas futuras serão descarregados os dados de temperatura registados pelos sensores e serão realizados novos levantamentos da biodiversidade usando a mesma metodologia (foto-quadrados). A recolha destes dados pode ser flexível no tempo, porém idealmente deveria ser realizada anualmente. A equipa do CIBIO irá desenvolver esforços no sentido de agilizar essa recolha dos dados, quer por elementos da equipa, quer por outros investigadores ou pelos elementos do IFCN em missão no local. Estão atualmente a ser desenvolvidas ferramentas tecnológicas (aplicações de smartphone) com vista a facilitar essa recolha dos dados por elementos externos à equipa do CIBIO.

MONITORIZAÇÃO DOS HABITATS TÉRMICOS DA ZONA INTERMARÉS



+ ponto de amostragem □ área terrestre

Bibliografia

Seabra R., Wetthey D., Santos A., and Lima F. (2011) Side matters: microhabitat influence on intertidal heat stress over a large geographical scale. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 400(1-2):200-8.

Seabra R., Wetthey D., Santos A., and Lima F. (2015). Understanding complex biogeographic responses to climate change. *Scientific reports*. 6;5(1):12930



MONITORIZAÇÃO DA LAPA-GIGANTE DAS ILHAS SELVAGENS *Patella candei*

Ricardo Araújo¹, Gonçalo Calado²

Museu de História Natural do Funchal¹,

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias²

Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Caracterizar a população da lapa-gigante das Selvagens com vista à sua monitorização.

Referência de base

A metodologia a usar tem por base Gullart *et al.* (2022).

Descrição dos trabalhos efetuados

Por questões de logística e de condições de amostragem (amplitude de marés pouco adequada) não foi possível desenvolver este trabalho durante o período em que decorreu a *expedição Selvagens 50* pelo que o mesmo decorrerá até ao primeiro semestre de 2024.

A caracterização da população de lapa-gigante das Selvagens será obtida através da utilização de metodologias usuais para espécies com características ecológicas similares, no sentido de estimar a sua população e possibilitar um programa de monitorização devidamente adequado. Assim serão realizados censos visuais ao longo de transectos em banda, perpendiculares à linha de maré, transectos com interceção de pontos e quadrados. Todos os transectos serão perpendiculares à linha de maré e todos os exemplares detetados serão contabilizados, georreferenciados e medidos o seu diâmetro de modo a caracterizar a estrutura do tamanho dos exemplares da população, em função da sua distribuição e densidade.

Serão estabelecidos transectos fixos ao longo do litoral da Selvagem Grande, Selvagem Pequena e Ilhéu de Fora, por forma a que seja possível acompanhar a população nestas 3 ilhas.

Planeamento de futuras monitorizações

Está previsto a realização da primeira campanha de caracterização da população até junho de 2024, seguindo-se campanhas de monitorização a cada 2 anos, nas mesmas épocas do ano e mantendo os locais de amostragem. A campanha de setembro de 2023, para além de ser a campanha de caracterização da situação de referência, servirá também para afinar metodologias. Espera-se que, no futuro, a recolha de dados para as campanhas de monitorização possa ser efetuada por pessoal com formação prévia e adequada, nomeadamente pelos Vigilantes da Natureza.

Bibliografia

Gullart, J., Templado, J. & Luque, A. (2022). Recruitment of the endangered limpet *Patella ferruginea* in the Chafarinas Islands (SW Mediterranean). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 1–16. <https://doi.org/10.1017/S0025315422000923>

INVENTARIAÇÃO DE FAUNA MARINHA RECORRENDO A DNA AMBIENTAL

Sara Pardal^{1,2}, Liliana Ferreira¹, Vanessa Luís^{1,2}, Filipe Cadete^{1,2} e João Rodrigues^{1,2}

SGS Portugal¹,

GBC – Centro de Biociências Global²

Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Implementar uma experiência piloto para a recolha e caracterização de biodiversidade marinha e recolha e uso de ferramentas moleculares para a geração de dados complementares de biodiversidade marinha.

Esta abordagem pretende aumentar o poder de deteção e identificação de espécies marinhas, especialmente das consideradas crípticas, elusivas e/ou presentes em menor abundância no local e que possam facilmente escapar à deteção durante o período do censo de biodiversidade. Os dados moleculares pretendem complementar os recolhidos pelas equipas de campo, especialmente no que toca aos vertebrados marinhos e invertebrados terrestres e marinhos. Parte das amostras recolhidas serão para uso exclusivo do Centro de Biociências Global para testagem e validação de técnicas de amostragem no terreno.



Referência de base

A metodologia aplicada seguiu protocolos internos ao GBC com base em práticas descritas na literatura científica (Taberlet *et al.* 2018) desenvolvidas e direcionadas à captação e enriquecimento de assinaturas moleculares dos grupos-alvo.

Descrição dos trabalhos efetuados

Para a caracterização da biodiversidade marinha costeira foram efetuadas colheitas de águas em profundidade. Em cada uma das quatro estações de mergulho (vide seção referente à *monitorização da ictiofauna costeira*) (Estação 3, 17, 20 e 26) foram recolhidas duas amostras de água (réplicas biológicas) à profundidade fixa de 20m. Em cada ponto de amostragem a equipa de mergulhadores recolheu cerca de 2400mL de água com recurso a sacos estéreis que eram abertos, cheios e selados no local e posteriormente transportados e mantidos em refrigeração até ao seu processamento. Todas as amostras foram processadas no próprio dia por filtros encapsulados de poro 0.8µm que extraem, concentram e preservam o DNA ambiental até à sua extração no laboratório. O volume médio de processamento por estação de amostragem foi de 1200 ±675mL.

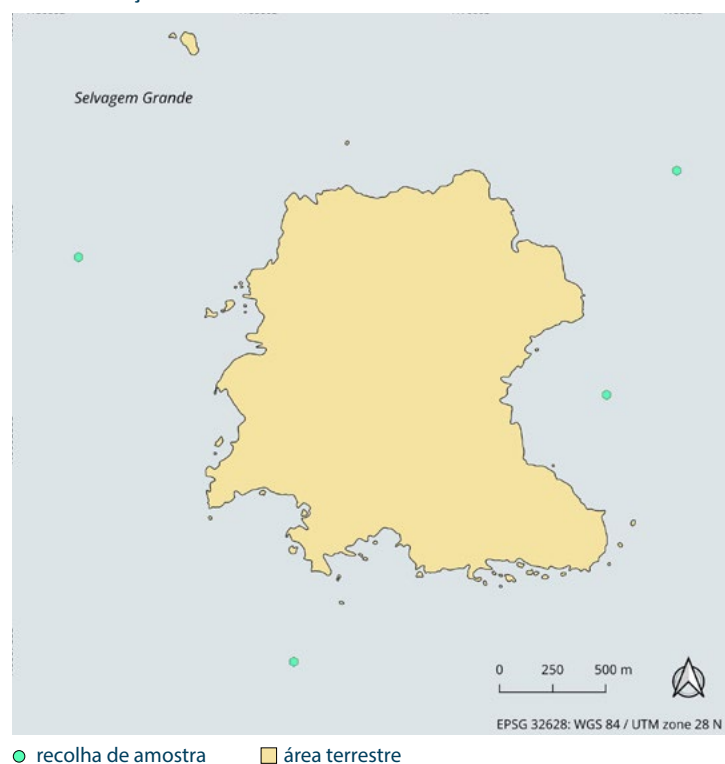
Devido à alocação e priorização de material de amostragem para outra tarefa, não foi possível efetuar os controlos negativos no local. Por limitações logísticas, também não foi possível amostrar a quinta estação de mergulho como estava originalmente previsto.

Para a caracterização da biodiversidade do intertidal foram recolhidas amostras ambientais compostas (água de poças da zona intertidal) em duas unidades de amostragem independentes, uma na Baía da Cagarras (*plot* de 4x2m) e outra na Baía das Galinhas (*plot* de 10x10m). Em cada unidade de amostragem, dois duplicados biológicos foram recolhidos, totalizando 6 amostras de água, cujo volume de processamento médio foi de 433 ± 261 mL. Todas as amostras foram processadas imediatamente por filtros encapsulados de poro 0.8µm que extraem, concentram e preservam o DNA ambiental até à sua extração no laboratório. Paralelamente às recolhas de água e cobrindo os períodos entre a preia e a baixa-mar nas unidades de amostragem, foram também recolhidas amostras de ar com recurso a uma bomba de ar e a sua filtração através de filtros fechados que retêm o DNA ambiental. Os períodos de amostragem de ar variaram entre a 3 e as 5 horas.

Planeamento de futuras monitorizações

Recomenda-se a recolha de amostras estratificadas na coluna de água e a inclusão de quadrados de amostragem que possibilitem aumentar a cobertura espacial em torno das ilhas, focando zonas de especial interesse para a conservação. Para caracterização de movimentos sazonais ou temporais das comunidades (ex. migração ou avaliação do impacto dos limites de proteção total), a amostragem pode ser ajustada a transectos fixos e com recurso a navios que prestam regularmente apoio logístico no terreno.

INVENTARIAÇÃO DE FAUNA MARINHA RECORRENDO A DNA AMBIENTAL



Bibliografia

Taberlet, P., Bonin, A., Zinger, L., and Coissac, E. (2018). Environmental DNA: For Biodiversity Research and Monitoring, online ed, Oxford Academic, <https://doi.org/10.1093/oso/9780198767220.001.0001>.

PROSPEÇÃO DE HABITAT DE INTERESSE PARA O LOBO-MARINHO, *Monachus monachus*

Marta Araújo¹, Sérgio Pereira², Pedro Nascimento², Carlos Santos², Cláudia Ribeiro² e Dília Menezes²

Projeto Veclam¹

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza IP-RAM²

Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Avaliar o potencial das Ilhas Selvagens enquanto habitat para o lobo-marinho, através do mapeamento e caracterização de grutas e praias de interesse para a espécie.

Referência de base

A exploração e avaliação de grutas costeiras emersas foi realizada de acordo com uma metodologia adaptada do protocolo de exploração de grutas submersas (CBD-Habitat, 2015), criado pela Fundação CBD Habitat no âmbito do projeto LIFE Madeira Monk Seal (LIFE13 NAT/ES/000974).

Por sua vez a metodologia aplicada na exploração e avaliação de praias teve por base o trabalho de caracterização do litoral realizada por Silveira *et al.* (2013), com adaptação ao contexto e objetivo do trabalho.

Descrição dos trabalhos efetuados

As Ilhas Selvagens foram divididas em 10 secções principais, que por sua vez foram subdivididas em sub-secções (imagem 1).

Em cada sub-secção, foi efetuado o varrimento da linha de costa, com recurso a uma embarcação (“bote”) e com uma equipa de 4 elementos.

Neste estudo, foram consideradas grutas e praias de interesse para o lobo-marinho, as que possuem acesso por mar, adequado à passagem confortável das focas, e uma área emersa em preia-mar, que possa ser utilizada para desempenhar as suas atividades (ex: repouso, partos, amamentação, socialização, etc.). No caso das grutas, deverão ainda que ter câmara de ar.

Para cada gruta e praia avaliada foi atribuído um código, e recolhidas informações acerca da sua localização, características morfológicas, dimensões das diferentes secções (superfície de repouso, câmara de ar, túnel e entrada), acessos e bloqueios das vias de passagem/acesso, e outras características específicas que pudessem ser relevantes para cada local. Foi efetuado o registo fotográfico de todas as grutas e praias, em terra e a partir do ar (com recurso a um drone). Estes dados foram retirados em preia-mar e baixa-mar. Adicionalmente, para cada gruta e praia foi efetuado um desenho aproximado da realidade, que será posteriormente trabalhado com os restantes dados, com o objetivo de realizar uma imagem 2D das grutas e praias.

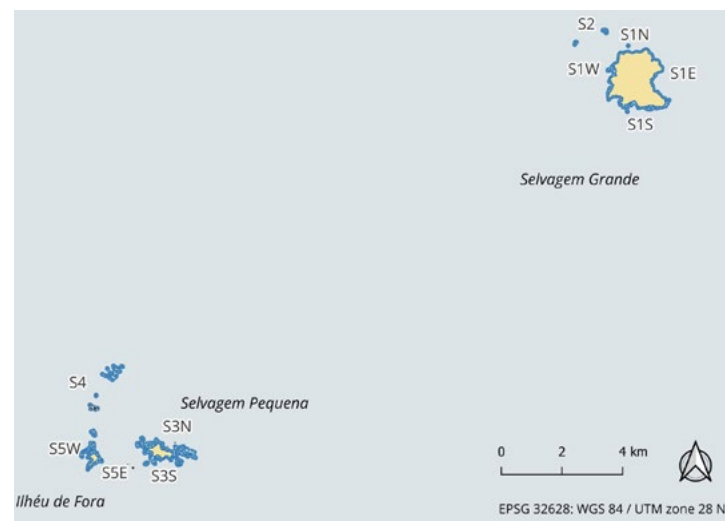
Tendo em conta as limitações logísticas e de tempo, a exploração de grutas submersas não foi considerada, tendo sido apenas realizada a exploração daquelas com entrada à superfície e de praias.

Planeamento de futuras monitorizações

Os dados recolhidos poderão ser complementados com monitorizações em diferentes alturas do ano e com diferentes amplitudes de marés, de forma a obter um estudo mais aprofundado da dinâmica destes ambientes sedimentares, especialmente das praias.

Seria igualmente interessante complementar este estudo com uma monitorização dos recursos alimentares disponíveis para esta espécie nas Ilhas Selvagens, o que pode ser feito recorrendo à informação recolhida pela equipa que efetuou os censos da ictiofauna no subdital.

PROSPECÇÃO HABITAT PARA O LOBO-MARINHO *Monachus monachus*



□ secções de prospeção ■ área terrestre

Bibliografia

CBD-Habitat (2015). Protocolo A.1. grutas submergidas (documento não publicado). 14 p.

Silveira, T. *et al.* (2013). Caracterização da variabilidade morfodinâmica sazonal das praias-piloto representativas do litoral em estudo. Fac. Ciênc. Univ. Lisboa, Lisboa. Lisboa, 146 p.

MONITORIZAÇÃO DE CETÁCEOS

Luís Freitas¹, Ruth Esteban¹, Philippe Verborgh¹, Pauline Gauffier¹ e Dino Gouveia¹
Museu da Baleia da Madeira¹



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Monitorização acústica passiva e amostragem pontual a partir de terra para avaliar as populações de cetáceos na envolvente da Selvagem Grande.

Referência de base

A metodologia aplicada baseou-se naquela descrita em Freitas *et al.* (2004), Buckland *et al.* (2004) e Zimmer (2011).

Descrição dos trabalhos efetuados

Foram efetuados 3 censos a partir do navio: (i) no transecto entre a ilha da Madeira e a Selvagem grande, (ii) no transecto entre a Selvagem Grande e a Selvagem Pequena e (iii) entre a Selvagem Pequena e a Ilha da Madeira de regresso à Madeira. Foram ainda efetuados censos pontuais a partir de terra, no topo da Selvagem Grande numa orientação sul que cobriam um ângulo de 160 a 270 graus, com uma média de seis horas de esforço por dia, durante quatro dias.

Complementarmente foi colocado um hidrofone ancorado na Selvagem Grande durante quatro dias, que registou três minutos a cada 15 minutos a 192 kHz. A área de cobertura do hidrofone é variável de acordo com as bandas de frequências das espécies de cetáceos detectados e as condições de propagação do meio e a profundidade do hidrofone (Zimmer 2011).

Os dados visuais e os dados acústicos serão cruzados, para comparar as deteções visuais com as deteções acústicas.

Bibliografia

Buckland, S.T., 2004. Advanced Distance Sampling. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1198/jasa.2007.s192>

Freitas, L., Dinis, A., Alves, F., Quaresma, I., Antunes, R., Freitas, C., Nóbrega, F., 2004. Relatório de resultados científicos (Documento A) 139.

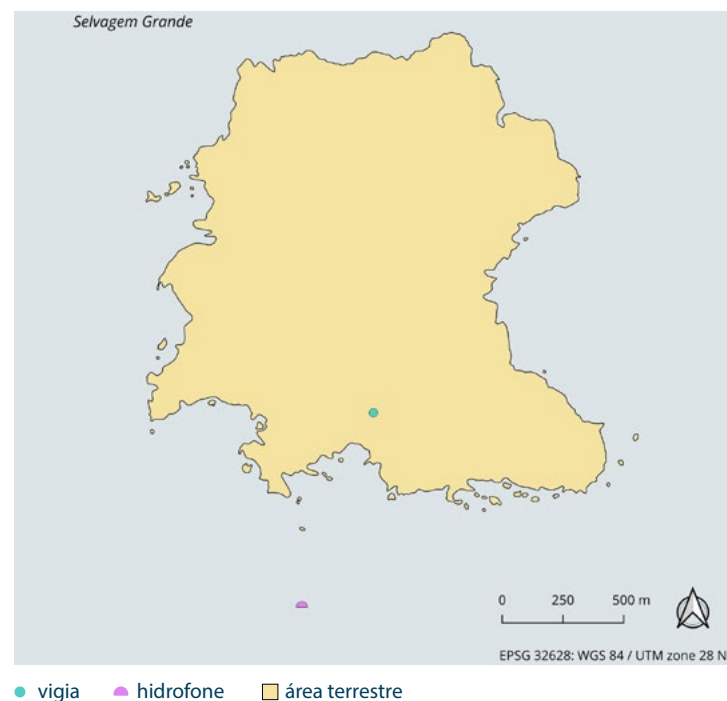
Zimmer, W., 2011. Passive acoustic monitoring of cetaceans.

Planeamento de futuras monitorizações

Recomenda-se a continuação deste método de recenseamento, tanto a nível visual como acústico. Esta monitorização deverá ser efetuada a cada 3 anos, na mesma altura do ano, mantendo também o esforço da amostragem.

Recomenda-se a implementação de censos visuais sistemáticos (*Distance sampling*) e campanhas de foto-identificação nas ilhas Selvagens como metodologias de monitorização standards, dado que produzem resultados comparáveis ao longo do tempo. Estas metodologias não foram propostas para esta campanha em virtude das limitações logísticas e de tempo para seu planeamento e implementação. Foram realizadas, pelo Museu da Baleia em 2002, campanhas sistemáticas visuais e foto-identificação (Freitas *et al.* 2004) sendo que estas poderiam ser consideradas para complementarmente serem implementada nas ilhas Selvagens.

MONITORIZAÇÃO DE CETÁCEOS



MONITORIZAÇÃO DAS COMUNIDADES SUBTIDAIS DE ICTIOFAUNA, MACROFLORA E MACROFAUNA

Cláudia Ribeiro¹, Filipe Henriques², Pedro Neves³, Rodrigo Silva⁴, Sílvia Tavares⁵ e Susanne Schäfer⁴,
Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM¹,
Direção Regional do Mar²
AMACO³,
Marine and Environmental Sciences Centre⁴,
Fundação Oceano Azul⁵

Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Caracterizar a biodiversidade marinha subtidal dos fundos rochosos das ilhas Selvagens nos estratos de profundidade 10 e 20 m, através da avaliação de: (i) composição específica, (ii) densidade de peixes e de macrofauna móvel, (iii) biomassa e estrutura trófica da comunidade de peixes, bem como (iv) percentagens de cobertura dos grupos funcionais sésseis (flora e fauna). Subsequentemente a finalidade é consolidar um PROGRAMA de monitorização dirigido a essas comunidades.

Referência de base

A metodologia usada teve como referência Friedlander *et al.* (2017).

Descrição dos trabalhos efetuados

Foi efetuado um total de 84 mergulhos (pessoa/mergulho) cobrindo 14 locais (dos quais 11 na Selvagem Grande e 3 na Selvagem Pequena), em dois estratos de profundidade, 10 e 20m.

A amostragem subaquática foi realizada entre as 8:30 e as 17:00, por três equipas de 2 mergulhadores, perfazendo um total 78 horas de trabalho subaquático.

No total, foram efectuados 83 transectos (transectos de 25x4 m —100 m² para identificar e quantificar os peixes bento-pelágicos e transectos 25x2 m —50 m² para identificar e quantificar os peixes crípticos), compreendendo 3 transectos por cada estrato de profundidade em cada um dos locais.

Ao nível da macrofauna e flora sésseis foram realizados 27 transectos de 25m comprimento, aplicando o método de intercepção de pontos (de 20 em 20 cm). Por sua vez a identificação e quantificação da macrofauna móvel foi efetuada num total de 27 transectos (25x2m), ao longo do mesmo transecto no qual foi efetuada a estimativa de cobertura sésseis de macroflora e macrofauna. Adicionalmente foram captadas imagens do habitat, das espécies e dos trabalhos efetuados pelos observadores.

Nos transectos destinados à identificação e quantificação da ictiofauna, à medida que o observador se deslocava, desenrolava o cabo, identificava e quantificava todas as espécies de peixes (até ao nível taxonómico mais baixo possível) detetados numa área de 2 m para cada lado da linha, até perfazer 25m de comprimento. Além de contar o número de peixes por espécie, também estimava o tamanho dos indivíduos até ao centímetro

mais próximo. No percurso de regresso, o mesmo observador procedia à identificação, quantificação e estimativa do tamanho (até ao centímetro mais próximo) dos peixes crípticos que detetava (peixes que se escondem em buracos, fendas), dentro de uma faixa de 1m para cada lado da linha do transecto.

Além das espécies observadas durante os transectos, foram registadas todas espécies de peixes observadas nos locais de mergulho, por forma a completar a listagem de espécies presentes.

Para a fauna e flora sésseis, uma vez estabelecido o transecto, o observador deslocava-se ao longo da fita-métrica previamente estendida e, de 20 em 20 cm registava os grupos funcionais de algas e invertebrados (de acordo com uma lista pré-definida) sob a fita, até perfazer o comprimento total (25 m).

Importa referir que no âmbito destes trabalhos de caracterização subaquática efetuaram-se algumas alterações à metodologia de Friedlander *et al.* 2017, (para mais informação contactar equipa responsável). Não obstante os dados obtidos são comparáveis aos de Friedlander *et al.* 2017.

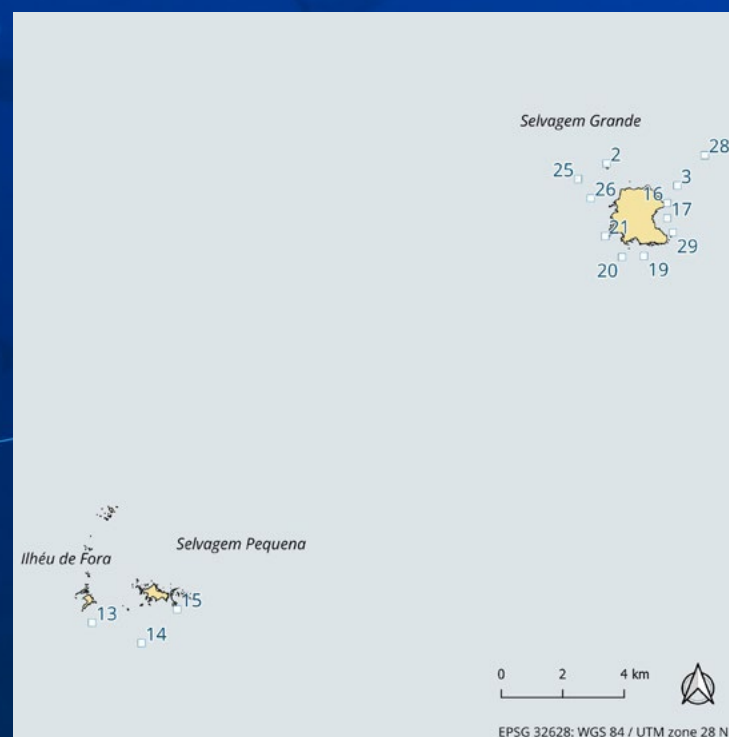
Planeamento de futuras monitorizações

Recomenda-se a continuação da metodologia de censos subaquáticos, que deverá ser efetuada na Primavera e Verão, a cada 3 anos. Todavia com o objetivo de maximizar a eficácia das equipas, bem como de recolher informação mais detalhada recomendam-se algumas alterações, nomeadamente nos métodos e na operação: (i) Usar 2 equipas de 3 mergulhadores; (ii) eliminar o método de transecto com interceção de pontos para a fauna e flora sésseis, e substituir pelo método de *Point intercept* em quadrados *in situ* (10 quadrados com 15 pontos de interceção) e fotoquadrados (6 a 10) ao longo dos transectos dirigidos à ictiofauna e macrofauna; (iii) alterar os transectos da macrofauna móvel, para 3 transectos em banda (25x2 m). Deverão ser efetuados sob os transectos para a ictiofauna e logo após a passagem para a ictiofauna bentopelágica; (iv) propõe-se a colocação de sensores para temperatura e luz em alguns dos locais nos dois estratos de profundidade, durante períodos de pelo menos 6 meses, mas por forma a cobrir vários ciclos anuais; (v) se possível implementar, adicionalmente, outras metodologias nomeadamente BRUV'S (*Baited remoted underwater vídeo*) e Drop-cam.

Bibliografia

Friedlander, A. M., Ballesteros, E., Clemente, S., Gonçalves, E. J., Estep, A., Rose, P., & Sala, E. (2017). Contrasts in the marine ecosystem of two Macaronesian islands: A comparison between the remote Selvagens Reserve and Madeira Island. PLOS ONE, 12(11), e0187935. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187935>

MONITORIZAÇÃO DAS COMUNIDADES SUBTIDAIIS DE ICTIOFAUNA, MACROFLORA E MACROFAUNA



■ localização dos mergulhos ■ área terrestre



MONITORIZAÇÃO DA FAUNA PELÁGICA

Filipe Alves¹, João Gama Monteiro¹ e Ana Dinis¹
MARE – Marine and Environmental Sciences Centre,



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Avaliar a presença de espécies de fauna marinha pelágica e a sua distribuição temporal com vista à implementação de um PROGRAMA de monitorização não intrusivo.

Referência de base

Monitorização acústica passiva, com a colocação de um hidrofone baseando-se na metodologia descrita em Romagosa *et al.* (2021), Merkens *et al.* (2021), e Warren *et al.* (2021). Paralelamente, serão utilizados censos com BRUVs (*Baited Remote Underwater Video*), seguindo a metodologia descrita em Goetze *et al.* (2021) e MacNeil *et al.* (2020).

Descrição dos trabalhos efetuados

Por questões de logística não foi possível desenvolver este trabalho durante o período em que decorreu a *expedição Selvagens 50*, pelo que o mesmo decorrerá durante o primeiro semestre de 2024.

Nessa altura, seguindo a metodologia referência de base, iremos colocar um hidrofone (RTsys sylence LP with RTsys integrated hydrophone; <https://rtsys.eu/acoustic-recorders>) num lugar a definir entre os 18-30m de profundidade durante seis meses de modo a gravar os sons da fauna pelágica, com particular ênfase nos mamíferos marinhos, para estudar a sua distribuição sazonal. O hidrofone será depois recolhido posteriormente, para os dados serem descarregados e analisados.

Paralelamente, o uso dos BRUVs permitirão recolher imagens de video para estudar e monitorizar o ecossistema marinho pelágico, em particular a sua biodiversidade e abundância. É um método eficaz, não invasivo, e muito eficiente. Será efetuado em local a definir com a equipa do IFCN, consoante as condições meteorológicas na altura da campanha, durante quatro dias. Poderá ser repetido em cada campanha de modo a permitir a monitorização da biodiversidade.

Planeamento de futuras monitorizações

Este planeamento só poderá ser efetuado após a avaliação dos resultados que vierem a ser obtidos durante a campanha de 2024.

Bibliografia

Goetze, J.S., Wilson, S., Radford, B. *et al.* (2021) Increased connectivity and depth improve the effectiveness of marine reserves. *Global Change Biology* 27, 3432-3447.

MacNeil, M.A., Chapman, D.D., Heupel, M. *et al.* (2020) Global status and conservation potential of reef sharks. *Nature* 583, 801–806.

Merkens, K., Baumann-Pickering, S., Ziegenhorn, M. A., Trickey, J. S., Allen, A. N., & Oleson, E. M. (2021). Characterizing the Long-Term, Wide-Band and Deep-Water Soundscape Off Hawai'i. *Frontiers in Marine Science*, 8, 752231.

Romagosa, M., Baumgartner, M., Cascão, I. *et al.* (2020) Baleen whale acoustic presence and behaviour at a Mid-Atlantic migratory habitat, the Azores Archipelago. *Sci Rep* 10, 4766.

Warren, V. E., McPherson, C., Giorli, G., Goetz, K. T., & Radford, C. A. (2021). Marine soundscape variation reveals insights into baleen whales and their environment: a case study in central New Zealand. *Royal Society open science*, 8(3), 201503.



AVALIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA COLONIZAÇÃO POR ESPÉCIES BENTÓNICAS

Susanne Schäfer¹, Rodrigo Silva¹, João Monteiro^{1,2} e João Canning-Clode^{1,3}

MARE - Marine and Environmental Sciences Centre,

ARNET – Aquatic Reseach Network, Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação Tecnologia e Inovação (ARDITI) ¹,

Faculty of Life Sciences, Universidade da Madeira²,

Smithsonian Environmental Research Center³

Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Estudar a colonização de espécies bentônicas em estruturas artificiais com o objetivo de criar um PROGRAMA de monitorização específico. Esta abordagem pretende avaliar as comunidades bentônicas, sésseis e macro-invertebrados móveis dos fundos rochosos costeiros submersos da Selvagem Grande.

Referência de base

Estudo piloto no Arquipélago da Madeira focado no recrutamento e estrutura da comunidade bentónica sésil e de organismos crípticos associados, recorrendo a “ARMS - Autonomous Reef Monitoring Structures” desenvolvido pelo Smithsonian institution (Pearman *et al* 2019, Diem *et al.* 2023).

O estudo enquadra-se no desenvolvimento de programas de monitorização desenvolvidos/otimizados no projeto PLASMAR+ e integra o programa Global de Monitorização ARMS do Smithsonian Institute.

Descrição dos trabalhos efetuados

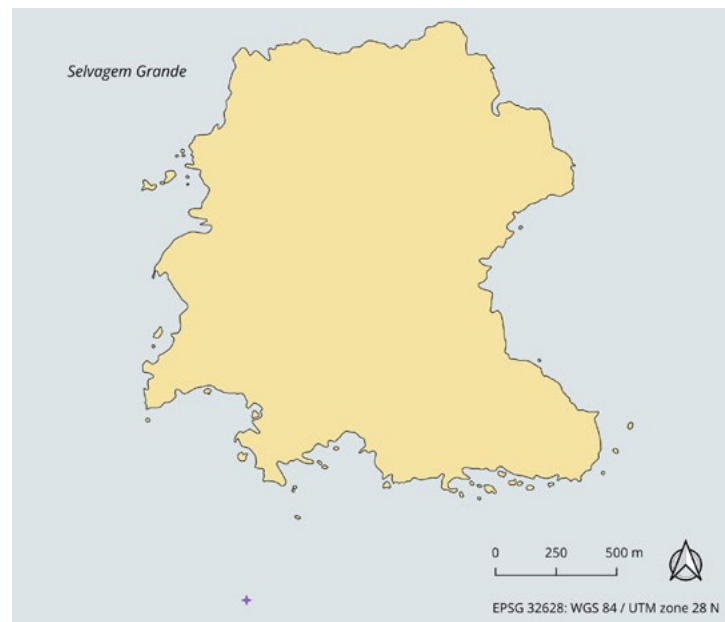
O trabalho desenvolvido passou pela colocação de 3 estruturas ARMS, 20kg cada, aos 24m de profundidade (com o intuito de reduzir o risco de perda ou danificação das estruturas devido a condições climáticas adversas) na costa sul da Selvagem Grande (N30.13343° W15.87015°). Os ARMS são estruturas de policloreto de vinila (PVC) constituídos por uma pilha de 9 placas assentes numa base com dois lingotes de chumbo (10kg cada). Nos espaçamentos entre placas, quatro são abertos, permitindo a fixação de organismos sésseis às placas, e quatro contêm uma estrutura em forma de cruz para proporcionar refúgio a macrofauna móvel. As operações levadas a cabo a bordo de um dos barcos de apoio, contaram com um total de 4 elementos. Os ARMS foram colocados a 3-5m de distância entre si num fundo rochoso constituído maioritariamente por calhau rolado, numa baía protegida entre duas escoadas lávicas subaquáticas.

Bibliografia

Pearman J. K., Aylagas E., Voolstra C. R., Anlauf H., Villalobos R., Carvalho S. (2019). Disentangling the complex microbial community of coral reefs using standardized autonomous reef monitoring structures (ARMS). *Mol. Ecol.* 28, 3496–3507. doi: 10.1111/mec.15167

Diem, A.; Ramalhosa, P.; Cacabelos, E.; Ferrario, J.; Castro, N.; Henriques, F.; Monteiro, J.G.; Chainho, P.; Pham, C.K.; Canning-Clode, J.; *et al.* (2023). Monitoring Non-Indigenous Species with Passive Sampling Methods in an Oceanic Island. *J. Mar. Sci. Eng.* 2023, 11, 264. <https://doi.org/10.3390/jmse11020264>

AVALIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA COLONIZAÇÃO POR ESPÉCIES BENTÓNICAS



◆ localização dos ARMS ■ área terrestre

Planeamento de futuras monitorizações

De uma forma geral, a monitorização das estruturas ARMS deve ter uma periodicidade regular a cada 24 meses. Contudo, tendo em conta o isolamento das ilhas Selvagens e todas as restrições logísticas que daí advêm, a monitorização dos ARMS nas Selvagens poderá ter de ser oportunística.

Dependendo das condições meteorológicas, estado do mar e da logística de acesso às Selvagens, as estruturas serão recolhidas e, caso se considere relevante substituídas por novos ARMS, de modo a garantir amostragem e monitorização temporal.

Ainda assim, a equipa do MARE-Madeira após efetuar a primeira amostragem dos ARMS já colocados na costa Sul da ilha da Madeira, irá avaliar a possibilidade de utilização deste método para um futuro PROGRAMA de monitorização específico.

PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE CAMPOS DE RODÓLITOS

Cláudia Ribeiro¹ e Pedro Neves²

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza IP-RAM¹

AMACO²



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Prospecção dos fundos marinhos em redor das ilhas Selvagens com recurso a uma drop-cam com a finalidade de (i) confirmar a presença de rodólitos em áreas já assinaladas em trabalhos anteriores (MARBIS, SEDMAR), (ii) varrer áreas ainda não prospectadas no intervalo batimétrico dos 30 aos 50m, e subseqüentemente (iii) criar um PROGRAMA de monitorização dirigido a este habitat.

Referência de base

A metodologia usada foi baseada na descrita em Neves *et al.* (2021).

Descrição dos trabalhos efetuados

Devido à limitação no tempo disponível para realização deste trabalho e a um problema eletrónico no equipamento, não foi possível efetuar o trabalho proposto.

No entanto, no decurso de outros trabalhos desenvolvidos no âmbito da expedição Selvagens 50, com recurso a mergulho (vide secção *relativa a monitorização das comunidades*) foi possível detetar vários campos de rodólitos, até então desconhecidos.

Planeamento de futuras monitorizações

Os dados obtidos durante o mergulho permitem antever a ocorrência do habitat em diversos outros locais do arquipélago, especialmente a maior profundidade. Neste enquadramento recomenda-se o uso de metodologias complementares para a deteção e quantificação das áreas ocupadas pelos campos de rodólitos nas ilhas Selvagens, nomeadamente: ROV, Drop-Cam e mergulho. Sendo que a utilização da Drop-cam é o método que se afigura mais exequível pelo menor envolvimento logístico a que obriga, assim como também a celeridade na cobertura de maior área a prospectar, desde que em áreas menos profundas (até 50 m).

Deverá ser feita uma prospeção geral dos fundos das ilhas Selvagens até cerca de 150 m de profundidade, por forma mapear os campos de rodólitos existentes. Uma vez mapeado este habitat, deverão ser efetuadas recolhas de rodólitos para identificação taxonómica das espécies que formam os campos e também da fauna e flora associada.

Nos campos menos profundos (< 30 m) as recolhas poderão ser efetuadas em mergulho com um corer e nas áreas mais profundas poderão ser feitas dragagens (p. ex. com draga Van Veen).

Bibliografia

Neves, P., Silva, J., Peña, V., Ribeiro, C., 2021. "Pink round stones"—rhodolith beds: an overlooked habitat in Madeira Archipelago. *Biodivers Conserv* 30, 3359–3383. <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02251-2>

MONITORIZAÇÃO DE PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS

Cátia Azevedo^{1,2}, Gonçalo Barros¹, Pedro Neves¹

Observatório Oceânico da Madeira¹,

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa²



Objectivo/ Parâmetros ecológicos em avaliação

Caracterizar a termodinâmica/bioquímica da coluna de água, que é essencial para conhecimento dos processos existentes na região de estudo.

Referência de base

A metodologia aplicada baseou-se na descrita em Pinkel *et al.*, 2011 e Azevedo *et al.*, 2021.

Descrição dos trabalhos efetuados

Na realização de trabalhos nas ilhas Selvagens foi utilizado o *wirewalker* (ww). O ww é um instrumento oceanográfico autónomo (à deriva) que utiliza a ondulação para perfilar a coluna de água na vertical. O perfil unidimensional do instrumento é transformado num registo bidimensional de profundidade-tempo. Para caracterização da coluna de água, neste estudo até 50m de profundidade, está acoplado um CTD (Conductividade, Temperatura e Pressão - RBRconcerto3) com amostragem de 6Hz. Sensores de turbidez, clorofila-a e dióxido de carbono foram também utilizados durante a amostragem. Os dados com cariz científico são recolhidos durante a subida livre e ininterrupta, com velocidade ascendente de 0,5 m/s. Na atmosfera os parâmetros amostrados foram a temperatura do ar, velocidade e direção do vento e dióxido de carbono na baixa atmosfera.

Foram efectuados 4 lançamentos, 3 na zona Este e Oeste da Selvagem Grande, e 1 a Sudoeste da Selvagem Pequena, num total de 19km amostrados. Os lançamentos, e recolha, do equipamento tiveram apoio logístico da embarcação, semi-rígido e tripulação do Santa Maria Manuela.

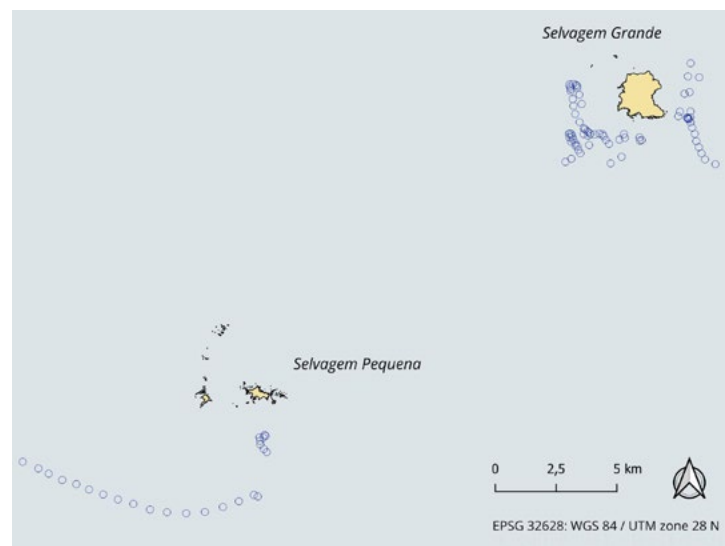
Bibliografia

Azevedo, C. C., Camargo, C. M. L., Alves, J., & Caldeira, R. M. A. (2021). Convection and Heat Transfer in Island (Warm) Wakes. *Journal of Physical Oceanography*, 51 (4), 1187–1203. <https://doi.org/10.1175/JPO-D-20-0103.1>

Pinkel, R., Goldin, M. A., Smith, J. A., Sun, O. M., Aja, A. 733 A., Bui, M. N., & Huguen, T. (2011). The Wirewalker: A Vertically Profiling Instrument Carrier Powered by Ocean Waves. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 28(3), 426–435.

<https://doi.org/10.1175/2010JTECHO805.1>

MONITORIZAÇÃO DE PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS



○ deriva do ww

■ área terrestre

Planeamento de futuras monitorizações

A monitorização dos parâmetros oceanográficos/atmosféricos é essencial para a caracterização do oceano circundante. A continuidade nas medições permitirá o conhecimento e assim atuar na recuperação e proteção da Reserva Natural com conhecimento de causa. Para tal, o fundeamento de um equipamento, como o ww, durante períodos cíclicos (duração de 1 mês) ao longo do ano é o aconselhável e assim identificar variações sazonais.

Numa perspetiva relativa às alterações climáticas, as medições de dióxido de carbono, que permitiram avaliar como a presença das ilhas oceânicas, como a Madeira e as ilhas Selvagens, podem influenciar no balanço global de carbono.

MONITORIZAÇÃO DE PLÁSTICOS EM CALCAMARES *Pelagodroma marina* NAS ILHAS SELVAGENS

José Pedro Granadeiro^{1,2} e Paulo Catry³

Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa¹,

Centro de Estudos de Estudos Ambiente e Mar²,

MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, Ispa – Instituto Universitário³



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Determinar o grau de contaminação por plásticos nos calcamares, enquanto amostradores biológicos do oceano em torno das Ilhas Selvagens.

Referência de base

A metodologia seguida é aquela apresentada em Furtado *et al.* (2016).

Descrição dos trabalhos efetuados

Os calcamares são uma das principais presas das gaivotas nidificantes nas Ilhas Selvagens. Estas frequentemente engolem as suas presas inteiras, regurgitando depois uma plumada composta de ossos e penas onde também se incluem os plásticos que estavam presentes no tubo digestivo do calcamar predado. A metodologia consiste em colher plumadas de gaivota que estejam frescas e aparentemente intactas (e que incluam as asas e as patas da sua presa). Estas plumadas devem ser colocadas individualmente em sacos plástico limpos e posteriormente analisadas em laboratório com recurso a uma lupa, com a respetiva contabilização e caracterização das partículas plásticas. Através deste procedimento consegue-se obter uma medida da contaminação por plástico nos calcamares. As plumadas podem ser colhidas em qualquer uma das 3 ilhas (Selvagem Grande, Selvagem Pequena ou Ilhéu de Fora).

Durante a *Expedição Selvagens 50* recolheram-se cerca de 20 plumadas frescas e intactas na Selvagem Pequena e no Ilhéu de Fora. Por limitações de tempo e pela existência de outras tarefas, esta amostragem não pode ser mais extensa.

Planeamento de futuras monitorizações

Os calcamares, aves pelágicas com grande mobilidade, representam uma oportunidade rara de monitorizar a presença de microplásticos numa vasta área de oceano em torno das Selvagens. Esta região do Atlântico subtropical, sobretudo nos ambientes pelágicos, está consideravelmente subamostrada a este respeito, pelo que esta monitorização apresenta considerável interesse. Recomenda-se a continuação desta monitorização a intervalos regulares, de acordo com as oportunidades de financiamento.

Bibliografia

Furtado R, Menezes D, Santos CJ, Catry P (2016). White-faced storm petrels *Pelagodroma marina* predated by gulls as biological monitors of plastic pollution in the pelagic subtropical Northeast Atlantic *Marine Pollution Bulletin* 112(1): 117 – 122.

MONITORIZAÇÃO DE LIXO MARINHO NA SELVAGEM PEQUENA

Nicola Pestana¹, Pedro Sepúlveda^{1,2}, André Moreira³ e José Gomes⁴

Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas¹,

MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Aquatic Research Network, Agência Regional para o Desenvolvimento da
Investigação Tecnologia e Inovação²,

Direção Regional das Pescas³,

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM⁴



Objetivo / Parâmetros ecológicos em avaliação

Criar um programa de monitorização de lixo-marinho na Selvagem Pequena através da realização de um transecto linear de 100 m com caracterização dos itens presentes (contagem individual e pesagem total).

Referência de base

A metodologia de base é a definida nas *guidelines* para monitorização de lixo-marinho em praias da Convenção OSPAR (Wenneker *et al.*, 2010, OSPAR Agreement 2020-02).

Descrição dos trabalhos efetuados

O programa de trabalhos consistiu na marcação de um transecto de 100 m na Praia do Cerno, na parte Noroeste da Selvagem Pequena, para recolha e caracterização de macro lixo-marinho, constituindo o primeiro trabalho para a criação de um PROGRAMA de monitorização e análise sistemática desta temática na ilha. A escolha desta praia deve-se ao facto de ser a única praia na ilha que cumpre integralmente os requisitos da metodologia base da Convenção OSPAR, sendo também a praia onde existe maior acumulação de lixo ao longo dos anos.

A monitorização de lixo-marinho foi realizada em dois dias, procedendo-se à sua caracterização e pesagem.

Importa referir que determinados itens, pela sua dimensão/peso (tais como madeiras, redes e cabos), foram contabilizados, caracterizados e pesados mas não foram recolhidos nem transportados para o Funchal, por impedimentos logísticos.

Paralelamente a este trabalho, foi ainda efetuada uma prospeção de lixo-marinho nas restantes praias da Selvagem Pequena.

Bibliografia

Wenneker, B.; Oosterbaan, L. and Intersessional Correspondence Group on Marine Litter (ICGML) (2010) Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area. Edition 1.0. London, UK, OSPAR Commission, 15pp. & Annexes. DOI: <http://dx.doi.org/10.25607/OBP-968>

OSPAR Agreement 2020-02 - Coordinated Environmental Monitoring Programme guidelines for marine monitoring and assessment of beach litter OSPAR Convention.

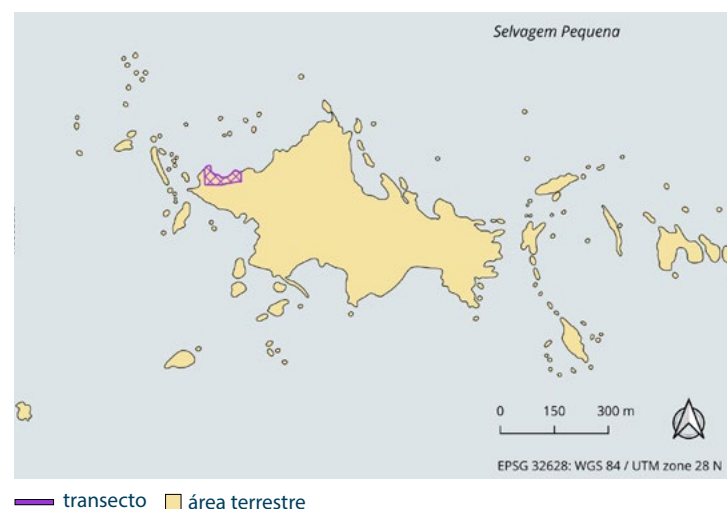
Complementarmente foram recolhidas imagens em voo de drone ao longo da praia do Cerno, na Selvagem Pequena, para explorar a possibilidade de ser utilizado software de análise para cálculo da presença de lixo-marinho naquela ilha, comparando com os dados produzidos pela metodologia implementada e aqui descrita.

Planeamento de futuras monitorizações

Recomenda-se a continuação deste método de monitorização com a realização de um transecto linear com a localização e o comprimento atuais, com periodicidade mínima de um ano, se possível na mesma altura, para que os dados possam ser comparáveis entre anos.

Seria também importante garantir a logística necessária para a limpeza e remoção do lixo-marinho existente nas restantes praias da Selvagem Pequena, dado o dano potencial que a permanência destes resíduos tem para os ecossistemas prístinos do local.

MONITORIZAÇÃO DE LIXO MARINHO NA SELVAGEM PEQUENA



4. Considerações finais.

Tendo em conta todo o trabalho efetuado durante a *Expedição Selvagens 50* aqui descrito, assim como o planeamento apresentado para futuras monitorizações específicas, torna-se evidente que a RNIS está agora dotada de um PMS que permitirá uma avaliação contínua do estado de conservação das suas espécies e habitats, orientando a tomada de decisão e a gestão desta importante reserva. As metodologias e abordagens agora definidas são replicáveis, simples e em alguns casos poderão ser desenvolvidas por outros, que não os especialistas. Além disso são, na sua generalidade, baseadas em técnicas tradicionais que não obrigam à utilização de equipamentos com custos ou logística pesada e/ou onerosa. Obviamente que existe aqui uma clara exceção para os levantamentos efetuados recorrendo a técnicas de DNA.

Uma lacuna que facilmente se identifica, e que deverá nortear investimentos e abordagens futuras tem a ver com a prospeção e monitorização da coluna de água e fundos mais profundos. A primeira prioridade, por ser também a mais simples de concretizar, deverá ser a repetição dos levantamentos efetuados pela Expedição da National Geographic entre os 20 e os 200 metros de profundidade. Tendo em conta a logística e custos associados a este trabalho, é possível que o mesmo venha a ser efetuado em breve.

Com maior complexidade, logística e financeira, estão os trabalhos no mar profundo. Julgamos que aqui reside o maior desafio para o futuro, sendo que é importante ter presente que a área marinha desta reserva atinge profundidades superiores aos 3000 metros.

