

CAGARRO, A AVE MARINHA MAIS EMBLEMÁTICA DOS AÇORES: AMEAÇAS E ENVOLVIMENTO DA COMUNIDADE LOCAL NA SUA PROTEÇÃO

LAURINE M. PARMENTIER¹;
ISABEL R. AMORIM¹



¹ UNIVERSIDADE DOS AÇORES, CE3C – CENTRE FOR ECOLOGY, EVOLUTION AND ENVIRONMENTAL CHANGES, GRUPO DA BIODIVERSIDADE DOS AÇORES & CHANGE – GLOBAL CHANGE AND SUSTAINABILITY INSTITUTE, RUA CAPITÃO JOÃO D'ÁVILA, PICO DA URZE, 9700-042 ANGRA DO HEROÍSMO, AÇORES, PORTUGAL.

INTRODUÇÃO

O cagarro, *Calonectris borealis* (Cory, 1881), também conhecido por cagarra ou pardela-de-bico-amarelo, é uma das espécies de aves marinhas mais emblemáticas dos Açores devido ao elevado número de indivíduos que se podem encontrar no arquipélago¹, à sua importância cultural e aos esforços de conservação em curso (ver Figura 2).

O canto noturno dos cagarros, que se pode ouvir nos Açores entre março e outubro, influenciou o folclore local, surgindo em canções tradicionais. O nome da ave também pode ser usado em expressões ou referências locais. Por exemplo, o impacto cultural da ave é particularmente evidente na ilha de Santa Maria, onde os habitantes locais têm a alcunha de *cagarros*², uma referência ao grande número de aves que nidificam (que se reproduzem) na ilha (ver Figura 3). Em 2011, a Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA) reconheceu a espécie como “Ave do Ano”.³

O cagarro é uma das aves marinhas mais antigas da Terra.⁴ Sendo uma espécie pelágica, passa a maior parte da vida no mar, regressando a terra apenas para se reproduzir (ver Figura 1). Estas aves são voadoras excepcionais, capazes de voar sem esforço (planar/deslizar) durante horas sobre o oceano. No entanto, são notoriamente

desajeitadas em terra. O seu comportamento de procura de alimento é também característico. Durante o dia, planam sobre a água em movimentos longos e contínuos à procura de lulas e peixes, alimentando-se também de crustáceos. Devido à sua vocalização noturna, quando regressam às colónias, são frequentemente associadas na cultura popular a espíritos, fantasmas ou ao diabo.⁵

Aproximadamente 75% da população reprodutora de cagarros nas ilhas atlânticas encontra-se na região dos Açores¹ (ver Figura 4). Estima-se que existam, atualmente nos Açores, cerca de 180 000 casais da espécie.^{4,6} Para além disso, a maior colónia de reprodução conhecida fica na ilha da Selvagem Grande (Madeira, Portugal), é composta por cerca de 30 000 casais reprodutores.¹

Os cagarros estão presentes nos Açores anualmente de fevereiro/março a outubro/novembro, período durante o qual ocorre sua época reprodutiva.^{7,8} A espécie apresenta um comportamento monogâmico, escolhendo um parceiro sexual com o qual permanece, na maioria dos casos, para toda a vida. Cada fêmea põe apenas um ovo por ano, que é cuidado tanto pelo pai como pela mãe, originando uma única cria que nasce, geralmente, em julho⁷ (ver Figura 5).

Durante a época reprodutiva, é frequente ob-

FIGURA 1: Cagarro no ninho junto do seu ovo (ilha Terceira, junho 2025). Créditos: Laurine Parmentier.



FIGURA 2. Trabalho de campo em colónias de cagarros realizado por Laurine Parmentier (aluna de doutoramento da Universidade dos Açores) e Alice Vedovelli (aluna de mestrado da Universidade de Sassari) na ilha Terceira, no âmbito do projeto de doutoramento “Anthropogenic Threats and Climate Change Effects on Cory’s Shearwater (*Calonectris borealis*) in the Azores Archipelago” (junho 2025). Créditos: Andrea Petrone.

FIGURA 3. Cagarro a nidificar na ilha Terceira numa zona costeira (junho 2025). Créditos: Laurine Parmentier.

FIGURA 4 Casal de cagarros a nidificar numa zona de falésia da ilha Terceira, Açores (maio 2025). Créditos: Laurine Parmentier.

FIGURA 5 Juvenil de cagarro no ninho, na colónia do Raminho, ilha Terceira (Julho 2025). Créditos: Laurine Parmentier.



servar a formação de jangadas no mar, compostas por grupos de cagarros “pousados no mar” junto das colónias. Adaptados ao ambiente marinho, os cagarros possuem narinas tubulares com uma estrutura especial chamada de Glândula de sal, localizadas na parte superior do bico, que lhes permitem excretar o excesso de sal ingerido com a água do mar (ver Figura 6).

Para proteger esta espécie, existem medidas legais tanto a nível europeu como regional. A Diretiva Aves da União Europeia⁹ assegura medidas de conservação entre os estados-membros, e um Decreto Regulamentar Regional¹⁰ protege especificamente os locais de nidificação do cagarro em todo o arquipélago dos Açores: a linha costeira da ilha do Corvo, as costas sul, sudoeste e nordeste da ilha das Flores, os Capelinhos na ilha do Faial, as Lajes do Pico, a Ponta da Ilha e Santo António na ilha do Pico, o Ilhéu do Topo e a costa adjacente em São Jorge, os ilhéus de Baixo e da Praia na Graciosa, a Ponta das Contendas e o Ilhéu das Cabras na Terceira, e o Ilhéu da Vila e a sua costa adjacente em Santa Maria.

Apesar da proteção legal, e tal como muitas outras espécies de aves marinhas, os cagarros estão vulneráveis a pressões de origem humana. A perseguição direta a cagarros, com registos de vários milhares de aves abatidas por ano, como ocorreu no passado nas Ilhas Selvagens para produção de “óleo de cagarra”, uma mezinha utilizada no tratamento de várias doenças da pele, para consumo de carne e para utilização de penas, não ocorre mais.^{11,12} No entanto, a dependência dos cagarros de habitats marinhos e terrestres para alimentação e reprodução representa um grande desafio à sua sobrevivência.

Este artigo de divulgação científica pretende sensibilizar para as crescentes ameaças que afetam as aves marinhas, com especial enfoque nos

principais riscos que afetam o cagarro nos Açores. Este trabalho salienta também o papel vital da participação cidadã nos esforços de conservação da biodiversidade e divulga ainda ações que contribuem para mitigar as ameaças identificadas.

POLUIÇÃO POR PLÁSTICOS

À medida que a produção global de plástico continua a aumentar, também cresce o volume de resíduos plásticos que entram em todos os ecossistemas, em particular nos ambientes marinhos – uma tendência cuja perspetiva, infelizmente, é que acelere de forma dramática nos próximos anos.¹³ De facto, os microplásticos, definidos como partículas de plástico com menos de 5 mm, já se encontram em todos os ecossistemas marinhos.¹⁴ Estas partículas podem entrar diretamente no oceano ou resultar da degradação de detritos plásticos maiores, e os arquipélagos da Macaronésia, nomeadamente os Açores, não são exceção a esta contaminação global.¹⁴

Nas águas dos Açores são observados regularmente resíduos plásticos. Para além dos plásticos que entram em primeira mão no ambiente nos Açores, os plásticos que aparecem nas águas circundantes do arquipélago devem-se principalmente às grandes correntes oceânicas que atravessam a região, como a Corrente do Golfo (GS) e a Corrente dos Açores (AzC)¹⁴ (ver Figura 7). Estas correntes transportam resíduos plásticos vindos de longe, levando à sua acumulação em torno das ilhas, onde podem ficar temporariamente retidos ou voltar a ser arrastados para o oceano aberto.^{15,16}

A poluição por plásticos, especialmente por microplásticos, constitui uma ameaça crítica para as aves marinhas. Estas podem ingerir plástico indiretamente, por transferência trófica

(ex. comerem peixe “contaminado” com microplásticos), ou diretamente, ao confundir o plástico com alimento devido ao seu tamanho, cor ou forma.¹⁷ Num estudo sobre cagarros dos Açores e das Canárias, mais de 90% das aves analisadas tinham ingerido detritos plásticos.¹⁸ Os juvenis apresentaram quantidades particularmente elevadas de plástico, mostrando transferência parental através da alimentação por regurgitação durante a fase de criação em que são alimentados diretamente pelos pais.¹⁸ Os investigadores relacionaram esta tendência com o Giro Subtropical do Atlântico Norte, que inclui a Corrente do Golfo e a Corrente dos Açores, funcionando como um “tapete rolante” para o transporte de longa distância e deposição de plástico.^{18,19}

Embora o impacto total da ingestão de plástico na saúde das aves marinhas ainda não esteja completamente esclarecido,²⁰ foram já documentados vários efeitos nocivos. Estes incluem obstruções e perfurações gastrointestinais,²¹ bem como concentrações elevadas de poluentes químicos na corrente sanguínea derivados de plásticos.²²

Para além da ingestão, os plásticos também representam um risco grave devido ao perigo de emaranhamento. Este fenómeno resulta frequentemente em ferimentos graves ou morte, sendo o material de pesca – como redes, linhas e cordas – uma das principais causas.²³ Outros resíduos de origem humana também contribuem para este perigo de emaranhamento²⁴, mas as aves marinhas resgatadas de emaranhamentos em material de pesca têm menor probabilidade de sobrevivência, especialmente quando se tratam de juvenis.²⁵

É por isso que o cagarro foi oficialmente aprovado como novo bioindicador comum de lixo marinho flutuante na região V do Atlântico Nordeste, no âmbito da convenção OSPAR.²⁶ Esta decisão, tomada na reunião ministerial da OSPAR em Vigo, Espanha, em 26 de junho 2025, é resultado de uma proposta liderada pelos Açores, através da Direção Regional de Políticas Marítimas, junto a mais de 8 anos de investigação científica (27) conduzida pelo Okeanos, Instituto de Investigação em Ciências do Mar da Universidade dos Açores. O estudo, coordenado por Yasmina Rodríguez e Christopher Pham²⁷, contribuiu para estabelecer um limiar de referência: no máximo 20% dos juvenis de cagarra devem apresentar mais de 4 peças de plástico ingeridas. Com base nestes dados, o cagarro torna-se agora uma verdadeira “sentinela” da poluição por plásticos flutuantes no Atlântico, com aplicação prevista para toda a região da Macaronésia (Açores, Madeira e Canárias).

ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

As espécies exóticas invasoras representam uma ameaça séria para as aves marinhas a nível



4



5



6

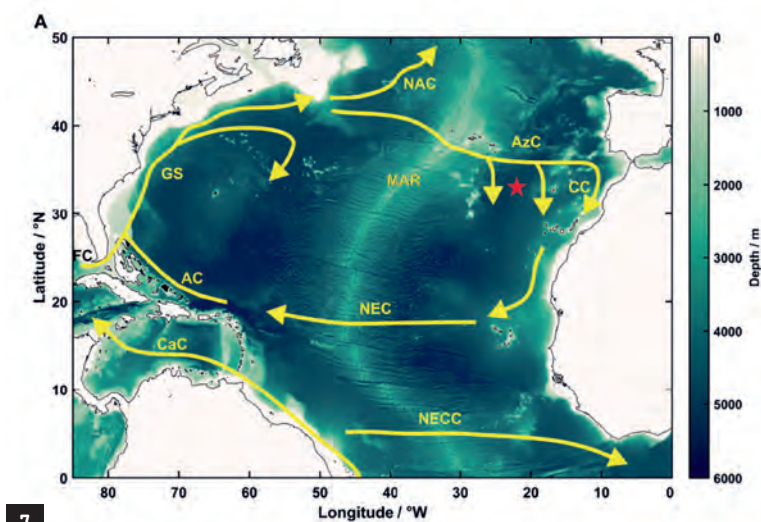
global, afetando cerca de dois terços de todas as espécies nas suas colónias de reprodução.²⁸ As aves marinhas que nidificam em buracos, como os cagarros, são particularmente vulneráveis, sendo que as ratazanas (*Rattus* spp.), o rato-doméstico ou murganho (*Mus musculus*) e o gato-doméstico (*Felis catus*) causam os impactos negativos mais significativos.^{28,29,30} Outros mamíferos invasores e até algumas espécies de formigas podem também perturbar as colónias de aves marinhas, atacando adultos e crias ou degradando o seu habitat.^{31,32}

Estas pressões são particularmente intensas em ilhas oceânicas, onde as aves marinhas evoluíram na ausência de predadores terrestres e, por isso, não desenvolveram as características comportamentais e ecológicas necessárias para lidar com estas ameaças.^{33,34,35}

Nos Açores, várias espécies de mamíferos foram introduzidas desde o início da colonização portuguesa, no século XV.^{33,34,36,37} Entre as mais problemáticas para as colónias de aves marinhas estão o gato doméstico e ratos citados acima, a doninha (*Mustela nivalis*), o furão (*Mustela putorius*), o cão doméstico (*Canis familiaris*), o coelho (*Oryctolagus cuniculus*) e até o gado, mais especificamente as vacas (*Bos taurus*).³⁸ Estas introduções terão, provavelmente, contribuído para a extinção local de espécies de aves como a freira-do-bugio (*Pterodroma feae*) e o calca-mar (*Pelagodroma marina*), bem como para o declínio populacional de várias Procellariiformes, incluindo o cagarro.³⁹

A investigação demonstrou que os mamíferos introduzidos, particularmente as ratazanas, o rato-doméstico e o gato, reduziram significativamente o sucesso reprodutor do cagarro nos Açores.⁴⁰ Na ilha do Corvo, os gatos assilvestrados e/ou vadios (gatos domésticos que não dependem de humanos) foram identificados como os principais predadores de cagarros.^{40,41} Na ilha Terceira, câmaras de vigilância colocadas em zonas de nidificação documentaram a presença de várias espécies invasoras, incluindo gatos (ver Figura 8), doninhas, coelhos, ratos-doméstico (ver Figura 9), ratazanas e lagartixas-da-Madeira (*Teira dugesii*).⁴² Notavelmente, a maior abundância de ratazanas foi associada a menores taxas de sobrevivência diária das crias de cagarro, confirmando as ratazanas como predadores-chave dos juvenis de cagarros na Terceira.⁴²

Além disso, segundo observações de campo feitas por Vigilantes da Natureza do Parque Natural, o cão-doméstico na Terceira constitui também uma ameaça crescente. Estes animais de estimação, ao saírem das suas casas, são atraídos pelos chamamentos das aves durante a noite e podem atacar crias ou adultos de cagarros quando estes regressam aos ninhos. O problema tem-se agravado nos últimos anos com o aumento do número de cães abandonados, ten-



7

FIGURA 6: cagarro a nidificar na ilha Terceira (junho 2025).
Créditos: Laurine Parmentier.

FIGURA 7. Retirada de Frazão et al. (2022), o mapa mostra a circulação de superfície do Atlântico Norte e destaca as principais correntes do Giro Subtropical: Corrente das Caraíbas (CaC), Corrente da Flórida (FC), Corrente das Antilhas (AC), Corrente do Golfo (GS), Corrente do Atlântico Norte (NAC), Corrente dos Açores (AzC), Corrente das Canárias (CC), Corrente Equatorial do Atlântico Norte (NEC) e Corrente Equatorial Contrária do Atlântico Norte (NECC). A Dorsal Mesoatlântica (MAR) e a estação de fundeio Kiel 276 (estrela vermelha) também estão assinaladas.

do sido observados impactos semelhantes na ilha de São Jorge.

Para enfrentar estes desafios, foram implementados programas de erradicação e de restauro de habitat nos Açores. No Ilhéu da Praia (ilha Graciosa), a remoção de coelhos invasores melhorou significativamente o sucesso reprodutor das aves marinhas.⁴³ Contudo, surgiram novas ameaças: a predação por outras aves e a lagartixa-da-madeira parecem agora representar um risco para os ovos e crias das aves marinhas.⁴⁴ Estes resultados sublinham a importância de manter uma monitorização a longo prazo após a erradicação de espécies problemáticas, de modo a detetar e gerir alterações ecológicas inesperadas.

POLUIÇÃO LUMINOSA

A poluição luminosa, definida como a alteração dos níveis naturais de luz devido à iluminação artificial, tem-se intensificado de forma constante ao longo dos últimos.⁴⁵ Este aumento está intimamente associado ao desenvolvimento económico e ao crescimento populacional humano, que impulsionam a expansão de infraestruturas como zonas urbanas, estradas, portos, aeroportos e edifícios residenciais.⁴⁶ Estimativas atuais indicam que a incidência de luz artificial aumenta globalmente de 2% a 9,6% por ano, mesmo em ambientes remotos e protegidos.^{47,48,49}

Para além de ter impactos negativos na saúde humana, incluindo distúrbios do sono, depressão, obesidade e muito possivelmente doença de Alzheimer,^{50,51} a iluminação artificial perturba os sistemas ecológicos e há muito que é reconhecida como um fator que altera a fisiologia e o comportamento dos animais. Pode interferir nas estratégias de alimentação⁵², nos ciclos reprodutivos^{53,54} e nos movimentos migratórios em escalas diárias, sazonais ou anuais.^{55,56} Em algumas espécies, estas perturbações provocaram até mesmo eventos de mortandade em massa.^{57,58}

As aves marinhas da família *Procellariidae*, incluindo os painhos e os cagarros, estão entre as mais sensíveis à luz artificial.⁵⁹ São afetadas não só por fontes de luz terrestres perto das colónias de nidificação, mas também por luzes provenientes de plataformas petrolíferas *offshore* e embarcações de pesca.^{48,60} A luz artificial causa desorientação nestas aves, especialmente nos juvenis aquando do seu primeiro voo em direção ao mar, levando-os frequentemente a cair em terra, onde ficam incapazes de levantar voo novamente.^{35, 61} As crias desorientadas são vulneráveis a ferimentos, fome ou predação, uma vez que tendem a esconder-se em recantos escuros e não tentam voar de novo, mesmo quando não estão feridas.^{46, 62}

Embora este fenómeno de encalhe (*fallout*) seja conhecido há décadas, só recentemente começaram a ser realizados estudos detalha-



dos para quantificar os seus efeitos. Grande parte do conhecimento inicial provém de programas de resgate de aves marinhas.⁵⁶ Na região da Macaronésia, incluindo os Açores, a desorientação luminosa em cagarros está documentada pelo menos desde os anos de 1990.⁴⁶ Como resposta, são agora organizadas campanhas de resgate, tanto nos Açores (SOS Cagarro – ver mais à frente) como nas Canárias, durante a época de emancipação dos juvenis (quando saem dos ninhos), normalmente no final de outubro a início de novembro, para localizar e salvar aves encalhadas^{56, 61} (ver Figura 10).

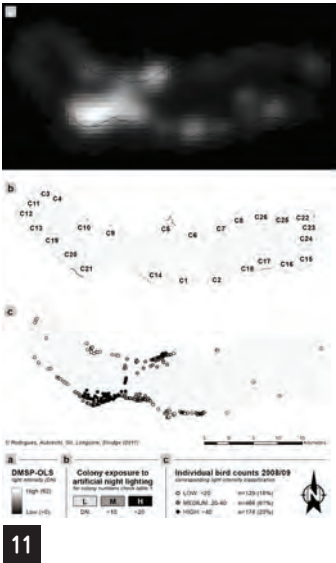
As crias caem frequentemente em zonas urbanas com elevada poluição luminosa, como observado na ilha de São Miguel (Figura 11), onde mais de 80% das aves encalhadas foram encontradas em áreas com níveis médios a elevados de luz artificial.⁵⁴ A taxa de mortalidade provocada pela poluição luminosa depende de fatores como a intensidade da luz, a distribuição geográfica dos centros urbanos e a eficácia das iniciativas locais de resgate.⁵⁴ Este fenómeno – poluição luminosa – ocorre em todas as ilhas dos Açores, com maior ou menor intensidade, consoante as especificidades locais.

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As alterações climáticas, juntamente com o aumento da frequência e da gravidade de fenómenos meteorológicos extremos, representam uma ameaça global para as populações de aves ma-

FIGURA 8. Gato (seta amarela) a passar junto à entrada de um ninho de cagarro, registado por uma câmara de armadilhagem, numa colónia na ilha Terceira (Junho 2025). Créditos: Laurine Parmentier.

FIGURA 9. Ratazana (seta amarela) a passar junto à entrada de um ninho de cagarro, registado por uma câmara de foto-armadilhagem, numa colónia de cagarros na ilha Terceira (Junho 2025). Créditos: Laurine Parmentier



Ilhas	Nº de Campanhas	Nº de Participantes	Peso Total (kg)
Corvo	10	149	635
Flores	36	375	4 606
Faial	69	856	5 714
Pico	53	932	24 077
São Jorge	57	1 244	6 687
Terceira	97	1 901	15 025
Graciosa	38	715	3 568
São Miguel	110	2 643	16 161
Santa Maria	31	706	2 876
Total	501	9 521	79 350

TABELA 1: Retirada de <https://portal.azores.gov.pt/en/web/drpm/resultados-lixo-marinho-submerso> consultado a 05/04/2025. Esta tabela descreve para cada ilha dos Açores o número de campanhas que decorreram entre maio de 2015 e abril de 2024, com o correspondente número de participantes e peso total do lixo marinho recolhido.

rinhas, afetando tanto os habitats terrestres de nidificação como os habitats marinhos de alimentação.²⁸ Em terra, as aves marinhas estão vulneráveis a alterações de habitat/ecossistema, temperaturas elevadas nos locais de reprodução e aos impactos de tempestades e inundações.^{28,63,64} O aumento das temperaturas é particularmente perigoso para os juvenis, cujos ninhos estão frequentemente expostos ao sol e ao stress térmico, tornando-os altamente suscetíveis à mortalidade.^{65,66,67} Eventos meteorológicos extremos, como ondas de calor e tempestades, já foram associados a uma redução do sucesso reprodutivo em várias espécies de aves marinhas.⁶⁴ Além disso, as temperaturas elevadas e as condições de tempestade podem alterar o comportamento dos adultos, reduzindo a permanência no ninho e aumentando a mortalidade das crias por fome, abandono ou exposição.⁶⁷

No ambiente marinho, prevê-se que as alterações induzidas pelo clima nas condições oceanográficas perturbem a disponibilidade alimentar das aves marinhas, que são predadores de topo e dependem de redes tróficas complexas.³⁹ Embora as implicações gerais destes efeitos indiretos ainda não sejam claras, as alterações na distribuição e abundância das presas poderão ter consequências em cascata nas populações de aves marinhas.⁶⁶

Os ecossistemas insulares, como os dos Açores, são especialmente sensíveis às alterações climáticas, sendo esperados impactos acentuados nas zonas costeiras.⁵⁹ Isto representa um risco específico e grave para o cagarro, que nidifica predominantemente nestas áreas costeiras vulneráveis.³⁹ A subida do nível do mar, furacões, chuvas intensas e tempestades costeiras podem dificultar o acesso aos ninhos/tocas ou destruir completamente os locais de nidificação.⁶⁶ Um exemplo recente ocorreu durante o furacão Lorenzo, em outubro de 2019, quando centenas de juvenis de cagarro foram encontrados mortos ao longo das costas das ilhas do Faial e do Pico.⁶⁸

Considerando que cerca de 75% da população de cagarros nidifica nos Açores¹ (ver Figura 12), é fundamental avaliar se estes habitats insulares conseguirão resistir ao aumento da frequência de ondas de calor e aos eventos climáticos extremos nos próximos anos.

COMO TODOS PODEMOS AJUDAR OS CAGARROS E OUTRAS AVES MARINHAS – A IMPORTÂNCIA DO ENVOLVIMENTO DA COMUNIDADE LOCAL E DA CIÊNCIA CIDADÃ

A ciência cidadã é definida como o envolvimento ativo de voluntários sem formação específica em ciência (público em geral), guiados por cientistas com formação académica, na produção de conhecimento científico e tem ganho cada vez mais importância na conservação da biodiversidade.⁶⁹



13



14

Esta colaboração entre cientistas profissionais e não-profissionais permite que os cidadãos contribuam para estudos ecológicos, nomeadamente de monitorização de biodiversidade, cruciais para a tomada de decisões em conservação, ao mesmo tempo que possibilita aos cientistas recolher dados relevantes que, de outra forma, seria impossível devido a limitações de tempo, financiamento ou recursos humanos. Esta participação pública ampliou a escala e o alcance temporal da monitorização ecológica, aumentou a investigação em terrenos privados e aprofundou a nossa compreensão sobre a dinâmica das espécies e as alterações dos ecossistemas.⁷⁰

Os avanços tecnológicos potenciaram ainda mais esta dinâmica, com plataformas online como o iNaturalist/Biodiversity4All e o PlantNet a oferecerem ferramentas intuitivas para a recolha de dados sobre biodiversidade, partilha e envolvimento público. Estas plataformas não só promovem a consciência ambiental entre os participantes, como também geram extensos conjuntos de dados sobre a distribuição de espécies, fenologia e tendências populacionais que informam o planeamento da conservação e a gestão da biodiversidade.^{70,71} Importa destacar que a ciência cidadã também facilita a integração do conhecimento ecológico local/tradicional, enriquecendo assim a interpretação dos dados e garantindo maior relevância para iniciativas de conservação baseadas nas comunidades.^{69,71}

A ornitologia (o estudo das várias espécies de aves), em particular, é reconhecida pela integração das contribuições dos cidadãos. Desde o século XVIII, redes de ornitólogos amadores e profissionais colaboram na monitorização da migração e da dinâmica populacional de aves, contribuindo assim de forma relevante quer para a investigação ecológica como para a conservação das espécies.⁶⁷

Isto reforça o papel do envolvimento das comunidades locais, especialmente na monitorização e proteção de espécies vulneráveis de aves marinhas como o cagarro. Na seção seguinte, encontram-se algumas das iniciativas organizadas nos Açores para ajudar a vida marinha com

impactos, diretos ou indiretos, nas aves marinhas, e mais especificamente no cagarro.

CAMPANHAS DE LIMPEZA COSTEIRA

Em resposta à crescente preocupação com o lixo marinho, foram iniciadas inúmeras campanhas de limpeza de praias, zonas costeiras e fundos marinhos rasos (pouco profundos) (ver Figura 13) por todo o arquipélago dos Açores.

Estas iniciativas são lideradas por diversas entidades, incluindo instituições governamentais, organizações não governamentais (ONGs) e grupos de cidadãos baseados nas comunidades, como por exemplo a associação ambiental Gê-Questa (ONGA) e a ação local *Marine Waste on Terceira Island*. Pela parte governamental, os esforços são apoiados por enquadramentos estratégicos regionais, como o Plano PALMA (Plano de Ação para o Lixo Marinho nos Açores) e programas ambientais mais amplos, como o LIFE IP AZORES, que visam melhorar a saúde dos ecossistemas marinhos e promover a sustentabilidade na região. Pela parte das ONG's, a Gê-Questa é uma associação na ilha Terceira, ativa na defesa e sensibilização das questões ambientais nos Açores desde 1994. Promovem voluntariado ambiental, entre outras ações de limpeza subaquática e costeira, bem como iniciativas de sensibilização junto da comunidade de pescadores sobre os impactos do lixo marinho. Para saber mais sobre os eventos da Gê-Questa, o grupo divulga informações em suas redes sociais como o Instagram (@ge_questa) e Facebook (<https://www.facebook.com/Geoquesta>). Já a ação local "*Marine Waste on Terceira Island*" (Figura 14), coordena limpezas costeiras ao longo de todo o ano em vários locais da ilha Terceira. Os cidadãos podem participar nesta iniciativa e manter-se informados sobre as atividades futuras também através das redes sociais, Instagram (@marinewasteonterceira) e grupo no Facebook ("*Marine Waste on Terceira Island*").

Estas ações, juntando o poder público e a participação dos cidadãos, não só ajudam a remover lixo dos ecossistemas costeiros, como também contribuem com dados ambientais va-

FIGURA 10. Cagarro resgatado em Angra do Heroísmo, Ilha Terceira, durante a campanha SOS Cagarro de 2024. Créditos: Laurine Parmentier.

FIGURA 11. Mapas de Rodrigues *et al.* (2012): a) Figura noturna de satélite (DMSP); b) habitats naturais do cagarro (censo de 2001); c) registos georreferenciados da campanha "SOS Cagarro".

FIGURA 12. Cagarro a nidificar numa zona de falésia da ilha Terceira, Açores (maio 2025). Créditos: Laurine Parmentier.

FIGURA 13. Lixo recolhido no porto de São Mateus da Calheta, na ilha Terceira, durante uma ação de limpeza do porto (janeiro de 2025). Créditos: Gê-Questa.

FIGURA 14. Evento de limpeza organizado pela "*Marine Waste on Terceira Island*" na marina de Angra do Heroísmo, Ilha Terceira (24/05/2025). Créditos: Marine Waste on Terceira Island.



FIGURA 15. Cartaz da campanha SOS Cagarro nos Açores.

FIGURA 16. Voluntários a percorrer as ruas de Angra do Heroísmo, ilha Terceira, durante a campanha SOS Cagarro de 2024. Créditos: Raquel Rodrigues.

FIGURA 17. Cagarro resgatado em Angra do Heroísmo, Ilha Terceira, durante a campanha SOS Cagarro de 2024. Créditos: Raquel Rodrigues.

FIGURA 18. Material ludo-pedagógico sobre o cagarro: a) CD multimédia "A minha amiga cagarra", b) Livro infantil "A História do Zeca Garro", c) Peluche de cagarro com vocalizações reais da espécie (Créditos: Isabel R. Amorim).

liosos relativos à quantidade, distribuição e tipologia do lixo marinho. Estes dados são essenciais para informar o desenvolvimento de políticas e monitorizar a eficácia das intervenções de gestão de resíduos.

Entre maio de 2015 e abril de 2024, foram realizadas um total de 501 campanhas de limpeza em terra em todas as ilhas dos Açores, envolvendo 9521 participantes. No total, estes esforços resultaram na remoção de aproximadamente 79 toneladas de detritos marinhos, como pode ser visto na Tabela 1 abaixo (Governo dos Açores, 2025). Estes números evidenciam a escala e o impacto do envolvimento público na conservação, assim como o potencial do envolvimento da comunidade local para apoiar a monitorização ambiental na Região. Informações adicionais sobre estas campanhas, incluindo resultados passados e eventos de limpeza futuros, podem ser consultadas na plataforma oficial: lixomarinho.azores.gov.pt. O website oferece ainda um formulário para submissão de pedidos de indivíduos ou grupos interessados em organizar o seu próprio evento.

CAMPANHAS DE RESGATE

Todos os anos, os juvenis de Procellariiformes, incluindo os de cagarro, ficam desorientados e encalhados em áreas urbanas devido à poluição luminosa (iluminação artificial) mencionada anteriormente. Este fenómeno tem sido documentado e tratado em várias regiões insulares a nível mundial, incluindo o Havai, Estados Unidos,⁷² nas Ilhas Canárias, Espanha,⁶³ na Ilha da Reunião, França⁷³ e aqui nos Açores.⁶¹

A campanha SOS Cagarro (portal.azores.gov.pt) é o programa de ciência cidadã, ligado à conservação da biodiversidade, mais reconhecido e duradouro dos Açores, tendo sido implementado em 1995. Coordenada pela Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas, e sob o lema "Este ano salve um cagarro. Faça um amigo!" (Figura 15), a campanha mobiliza anualmente voluntários em todas as nove ilhas principais, entre os meses de outubro e novembro, um período crítico, pois os juvenis do cagarro estão especialmente vulneráveis à poluição luminosa artificial.

A campanha opera sob dois objetivos principais: educação ambiental e conservação da natureza. Brigadas de voluntários percorrem áreas urbanas e costeiras durante a noite, resgatando



os juvenis desorientados (ver Figuras 16 e 17). Estas aves são então levadas para pontos oficiais de recolha onde sua saúde é avaliada e as aves feridas recebem cuidados veterinários. Em seguida os indivíduos são anilhados para identificação e então libertos em zonas costeiras mais seguras com a ajuda dos vigilantes da natureza do Parque Natural. Em paralelo, a campanha incorpora medidas técnicas de mitigação, incluindo a redução estratégica da iluminação artificial e a instalação de sinalização rodoviária em zonas de maior risco para alertar a presença potencial de cagarros na via. Por exemplo, o Aeroporto do Faial reduz a intensidade da iluminação no parque de estacionamento durante a campanha, e várias câmaras municipais diminuem a iluminação pública nos locais com alta incidência de encalhes de cagarros juvenis.

A componente educativo é igualmente importante, com programas escolares, exposições públicas, workshops e sessões informativas co-



munitárias. Estas atividades visam aumentar a consciencialização pública sobre a ecologia das aves marinhas, os riscos da poluição luminosa e o papel vital que cada cidadão pode desempenhar na conservação da biodiversidade. Algumas destas ações são realizadas diretamente nas escolas, e várias turmas são convidadas a participar nas brigadas noturnas de salvamento, promovendo o envolvimento ativo dos mais jovens nas ações de conservação.

Além disso, a vertente educativa da campanha é reforçada por materiais pedagógicos. Entre estes destacam-se os produtos criados pela Associação Os Montanheiros, uma Organização Não Governamental de Ambiente de âmbito regional: o CD multimédia “A minha amiga cagarra”;⁷⁶ o livro infantil “A História do Zeca Garro”⁷⁴ que conta a história de um jovem cagarro desorientado, abordando de forma lúdica os temas como a poluição luminosa, a emigração e o cuidado com a natureza;^{5,69,70} um boneco de peluche do cagarro com vocalizações reais da espécie, todos usados como ferramentas de sensibilização junto de crianças e suas famílias (Figura 18).

A iniciativa SOS Cagarro é reforçada por uma ampla rede de parcerias, incluindo a Guarda Nacional Republicana (GNR), bombeiros, veterinários, escolas, ONGs do Ambiente, empresas locais e autoridades regionais e municipais. Estes parceiros contribuem tanto para os aspetos logísticos como educativos, ajudando a coordenar os resgates, a organizar eventos de sensibilização e a implementar protocolos de redução da iluminação artificial.

No seu conjunto, a campanha SOS Cagarro exemplifica um modelo eficaz de conservação centrado na comunidade. Demonstra como o envolvimento continuado dos cidadãos e instituições locais pode mitigar substancialmente as ameaças antropogénicas à vida selvagem, ao mesmo tempo que promove o conhecimento científico e fortalece a ligação entre as pessoas e a natureza.

Para mais informações sobre a campanha ou para participar, visite o website SOS Cagarro (<https://portal.azores.gov.pt/web/drpm/sos-ca-garro>). Caso encontre um cagarro enalhado, por favor contacte a linha de emergência: (+351) 800 292 800.

Para saber mais sobre a campanha SOS Cagarro, pode ainda fazer *scan* do código QR para descobrir como foi implementada na ilha Terceira em 2023!



AGRADECIMENTOS

L.M. Parmentier é financiada pelo Fundo Regional da Ciência e Tecnologia (FRCT), Governo dos Açores, Bolsa de Doutoramento, M3.1.a/F/013/2024 (Programa PRO-SCIENTIA); I.R. Amorim foi financiada por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito da Norma Transitória - <https://doi.org/10.54499/DL57/2016/CP1375/CT0003>

Gostaríamos também de agradecer a todas as pessoas que contribuíram para a elaboração deste artigo, quer através de aconselhamento científico, partilha de conhecimento local e/ou partilha de imagens. Um agradecimento especial ao Rúben Coelho, à Raquel Rodrigues, à Alice Vedovelli, ao Paulo A. V. Borges, à Verónica Neves e ao Guilherme Oyarzabal pelo apoio e disponibilidade.

REFERÊNCIAS

1. BirdLife International. (21 de outubro de 2023). *Cory's Shearwater (Calonectris borealis)* – BirdLife species factsheet. Obtido em 13 de abril de 2025, de <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/corys-shearwater-calonectris-borealis/details>
2. Infopédia. Dicionários infopédia da Porto Editora. [cited 2025 Jul 30]. cagarro | Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa. Available from: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/cagarro>
3. Pereira Rosa, L. (5 de junho 2023). *Cagarros, o fascinante mundo da ave genuinamente portuguesa*. National Geographic Portugal. Obtido em 13 de abril de 2025, de https://www.nationalgeographic.pt/meio-ambiente/cagarros-o-fascinante-mundo-da-ave-genuinamente-portuguesa_857
4. O Cagarro - Regional Directorate for Maritime Policies - Portal [Internet]. [cited 2025 Jul 1]. Available from: <https://portal.azores.gov.pt/web/drpm/o-cagarro>
5. BirdLife International. (31 de maio de 2021). *Seabird of the month – Cory's shearwater (Calonectris borealis)*. Obtido em 15 de abril de 2025, de <https://www.birdlife.org/news/2021/05/31/seabird-month-corys-shearwater-calonectris-borealis/>
6. Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas. (16 de outubro de 2019). *Campanha SOS Cagarro*. Educar para o Ambiente. Obtido em 25 de junho de 2025, de <http://educarparaoambiente.azores.gov.pt/epas/3719/campanha-sos-cagarro>
7. Direção Regional de Políticas Marítimas. (s.d.). *O Cagarro*. Portal do Governo dos Açores. Obtido em 19 de abril de 2025, de <https://portal.azores.gov.pt/web/drpm/o-cagarro>
8. Rodrigues F. Contributo para o conhecimento da subespécie *Calonectris diomedea borealis* (Cagarro). *Pingo Lava Bol Inf*. 2015;(39):4–21.
9. Parlamento Europeu, & Conselho da União Europeia. (2009). *Diretiva 2009/147/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de novembro de 2009, relativa à conservação das aves selvagens*. Jornal Oficial da União Europeia, L20, 7–25. Obtido em 29 de julho de 2025, de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0147>
10. Diário da República. (2020). *Decreto Regulamentar Regional n.º 18/2020/A de 23 de julho*. Obtido em 1 de julho de 2025, de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-regulamentar-regional/18-2020-139918083>
11. Historia Natural de la Macaronesia [Internet]. [cited 2025 Jul 30]. Available from: <https://www.macaronesian.org/pt/static/salvajes>

12. Aprender Madeira [Internet]. [cited 2025 Jul 30]. Available from: <https://aprendermadeira.net/artigo/pescas>
13. Jambeck JR *et al.*, Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* 347, 768–771 (2015). DOI:10.1126/science.1260352
14. Cardoso, C., Caldeira, R.M.A., 2021. Modeling the exposure of the Macaronesia islands (NE Atlantic) to marine plastic pollution. *Front. Mar. Sci.* 8 <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.653502>.
15. Pham CK, Canha A, Diogo H, Pereira JG, Prieto R, Morato T. Total marine fishery catch for the Azores (1950–2010). *ICES J Mar Sci.* 2013 Apr 1;70(3):564–77.
16. Sala I, Harrison CS, Caldeira RMA. The role of the Azores Archipelago in capturing and retaining incoming particles. *J Mar Syst.* 2016 Feb 1;154:146–56.
17. Santos RG, Andrades R, Fardim LM, Martins AS. Marine debris ingestion and Thayer's law – The importance of plastic color. *Environ Pollut.* 2016 Jul 1;214:585–8.
18. Rodrigues C, Rodríguez Y, Frias J, Carriço R, Sobral P, Antunes J, et al. Microplastics in beach sediments of the Azores archipelago, NE Atlantic. *Mar Pollut Bull.* 2024 Apr 1;201:116243.
19. Frazão, H.C., Prien, R.D., Schulz-Bull, D.E., Seidov, D., Waniek, J.J., 2022. The forgotten azores current: a long-term perspective. *Front. Mar. Sci.* 9, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.842251>. <https://www.frontiersin.org/journals/marine-science/articles/10.3389/fmars.2022.842251/full>
20. Puskic P. Impacts of plastic ingestion on seabirds [Internet] [thesis]. University of Tasmania; 2024 [cited 2025 Apr 8]. Available from: https://figshare.utas.edu.au/articles/thesis/Impacts_of_plastic_ingestion_on_seabirds/25148984/1
21. Brandão ML, Braga KM, Luque JL. Marine debris ingestion by Magellanic penguins, *Spheniscus magellanicus* (Aves: Sphenisciformes), from the Brazilian coastal zone. *Mar Pollut Bull.* 2011 Oct 1;62(10):2246–9.
22. Yamashita R, Takada H, Fukuwaka M aki, Watanuki Y. Physical and chemical effects of ingested plastic debris on short-tailed shearwaters, *Puffinus tenuirostris*, in the North Pacific Ocean. *Mar Pollut Bull.* 2011 Dec 1;62(12):2845–9.
23. Tasker ML, Camphuysen MCJ, Cooper J, Garthe S, Montevecchi WA, Blaber SJM. The impacts of fishing on marine birds. *ICES J Mar Sci.* 2000;57(3):531–47.
24. Mariani DB, Almeida BJM, Febrônio ADM, Vergara-Parente JE, Souza FAL, Mendonça FS. Causes of mortality of seabirds stranded at the Northeastern coast of Brazil. *Pesqui Vet Bras.* 2019;39(7):523–9.
25. Costa RA, Sá S, Pereira AT, Ângelo AR, Vaqueiro J, Ferreira M, et al. Prevalence of entanglements of seabirds in marine debris in the central Portuguese coast. *Mar Pollut Bull.* 2020 Dec 1;161:111746.
26. RTP Açores. (2025, junho 30). *Cagarro reconhecido como bioindicador de poluição marinha por plásticos | Antena 1 Açores*. Obtido em 10 de julho de 2025, de <https://acores.rtp.pt/radio/cagarro-reconhecido-como-bioindicador-de-poluicao-marinha-por-plasticos/>
27. Rodríguez Y, Rodríguez A, van Loon WMGM, Pereira JM, Frias J, Duncan EM, et al. Cory's shearwater as a key bioindicator for monitoring floating plastics. *Environ Int.* 2024 Apr 1;186:108595.
28. Dias MP, Martin R, Pearmain EJ, Burfield IJ, Small C, Phillips RA, et al. Threats to seabirds: A global assessment. *Biol Conserv.* 2019 Sep 1;237:525–37.
29. Cleeland, J. B., Pardo, D., Raymond, B., Tuck, G. N., McMahon, C. R., Phillips, R. A., Alderman, R., Lea, M. A. & Hindell, M. A. (2021). Disentangling the influence of three major threats on the demography of an albatross community. *Frontiers in Marine Science* 8, e578144.
30. Phillips, R. A., J. Fort, and M. P. Dias. 2023. "Chapter 2 – Conservation Status and Overview of Threats to Seabirds." In *Conservation of Marine Birds*, edited by L. Young and E. VanderWerf, 33–56. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-88539-3.00015-7>.
31. Plentovich S, Hebshi A, Conant S. Detrimental effects of two widespread invasive ant species on weight and survival of colonial nesting seabirds in the Hawaiian Islands. *Biol Invasions.* 2009 Feb 1;11(2):289–98.
32. Boieiro M, Catry P, Jardim CS, Menezes D, Silva I, Coelho N, et al. Invasive Argentine ants prey on Bulwer's petrels nestlings on the Desertas Islands (Madeira) but do not depress seabird breeding success. *J Nat Conserv.* 2018 Jun 1;43:35–8.
33. Courchamp F, Chapuis J, Pascal M. Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biol Rev.* 2003 Aug;78(3):347–83.
34. Warham J. The Petrels - Their Ecology and Breeding Systems. London: Academic Press; 1990.
35. Lamelas-López L, Santos MJ. Factors influencing the relative abundance of invasive predators and omnivores on islands. *Biol Invasions.* 2021 Sep 1;23(9):2819–30.
36. Mathias ML, Ramalhinho MG, Santos-Reis M, Petrucci-Fonseca F, Libois R, Fons R, et al. Mammals from the Azores islands (Portugal): an updated overview. 1998 Jan 1;62(3):397–408.
37. Borges, P. A. V., Costa, A., Cunha, R., Gabriel, R., Gonçalves, V., Martins, A. F., et al. (2010). A List of the Terrestrial and Marine Biota From the Azores. Cascais: Princípiã.
38. Lamelas-López L, Pardavila X, Borges PAV, Santos-Reis M, Amorim IR, Santos MJ. Modelling the distribution of *Mustela nivalis* and *M. putorius* in the Azores archipelago based on native and introduced ranges. *PLOS ONE.* 2020 Jul 8;15(8):e0237216.
39. Monteiro LR, Ramos JA, Furness RW. Past and present status and conservation of the seabirds breeding in the Azores Archipelago. *Biol Conserv.* 1996 Dec 1;78(3):319–28.
40. Hervías S, Henriques A, Oliveira N, Pipa T, Cowen H, Ramos JA, et al. Studying the effects of multiple invasive mammals on Cory's shearwater nest survival. *Biol Invasions.* 2013 Jan 1;15(1):143–55.
41. Oppel S, Hervais S, Oliveira N, Pipa T, Cowen H, Silva C, Gerales P (2012) Estimating feral cat density on Corvo Island, Azores, to assess the feasibility of feral cat eradication. *Airo* 22:3–11
42. Lamelas-López L, Borges P a. V. Surveying Cory Shearwater colonies with camera traps and identifying potential invasive nest predators. *Bio-divers Data J.* 2023 Apr 3;11:1–13.
43. Bried J, Magalhães MC, Bolton M, Neves VC, Bell E, Pereira JC, et al. Seabird Habitat Restoration on Praia Islet, Azores Archipelago. *Ecol Restor.* 2009 Mar 1;27(1):27–36.
44. Bried J, Neves VC. Habitat restoration on Praia Islet, Azores Archipelago, proved successful for seabirds, but new threats have emerged. *AIRO.* 2015;23(2014–15):25–35.
45. Bennie J, Duffy JP, Davies TW, Correa-Cano ME, Gaston KJ. Global Trends in Exposure to Light Pollution in Natural Terrestrial Ecosystems. *Remote Sens.* 2015 Mar;7(3):2715–30.
46. Rodrigues P, Aubrecht C, Gil A, Longcore T, Elvidge C. Remote sensing to map influence of light pollution on Cory's shearwater in São Miguel Island, Azores Archipelago. *Eur J Wildl Res.* 2012 Feb 1;58(1):147–55.

47. Kyba CCM, Altıntaş YÖ, Walker CE, Newhouse M. Citizen scientists report global rapid reductions in the visibility of stars from 2011 to 2022. *Science*. 2023 Jan 20;379(6629):265–8.
48. Kyba CCM, Kuester T, Sánchez de Miguel A, Baugh K, Jechow A, Höcker F, et al. Artificially lit surface of Earth at night increasing in radiance and extent. *Sci Adv*. 2017 Nov 22;3(11):e1701528.
49. Gaston KJ, Miguel AS de. Environmental Impacts of Artificial Light at Night. *Annu Rev Environ Resour*. 2022 Oct 17;47(Volume 47, 2022):373–98.
50. Karska J, Kowalski S, Gładka A, Brzecka A, Sochocka M, Kurpas D, et al. Artificial light and neurodegeneration: does light pollution impact the development of Alzheimer's disease? *GeroScience*. 2024 Feb 1;46(1):87–97.
51. American Medical Association. (2016). *AMA adopts guidance to reduce harm from high intensity street lights*. Obtido em 30 de julho de 2025, de <https://www.ama-assn.org/press-center/ama-press-releases/ama-adopts-guidance-reduce-harm-high-intensity-street-lights>
52. Pereszlényi Á, Horváth G, Kriska G. Atypical feeding of woodpeckers, crows and redstarts on mass-swarming *Hydropsyche pellucidula* caddisflies attracted to glass panes. *Urban Ecosyst*. 2017 Dec 1;20(6):1203–7.
53. de Jong M, Ouyang JQ, Da Silva A, van Grunsven RHA, Kempenaers B, Visser ME, et al. Effects of nocturnal illumination on life-history decisions and fitness in two wild songbird species. *Philos Trans R Soc B Biol Sci*. 2015 May 5;370(1667):20140128.
54. Russ A, Lucenícová T, Klenke R. Altered breeding biology of the European blackbird under artificial light at night. *J Avian Biol*. 2017;48(8):1114–25.
55. Mathews F, Roche N, Aughney T, Jones N, Day J, Baker J, et al. Barriers and benefits: implications of artificial night-lighting for the distribution of common bats in Britain and Ireland. *Philos Trans R Soc B Biol Sci*. 2015 May 5;370(1667):20140124.
56. Rodríguez A, Holmes ND, Ryan PG, Wilson KJ, Faulquier L, Murillo Y, et al. Seabird mortality induced by land-based artificial lights. *Conserv Biol J Soc Conserv Biol*. 2017 Oct;31(5):986–1001.
57. Longcore T, Rich C. Ecological light pollution. *Front Ecol Environ*. 2004;2(4):191–8.
58. Stone EL, Jones G, Harris S. Street Lighting Disturbs Commuting Bats. *Curr Biol*. 2009 Jul 14;19(13):1123–7.
59. Imber MJ. Behaviour of petrels in relation to the moon and artificial lights. *Notornis J Ornithol Soc N Z*. 1975;22 Part 4(December):302–6.
60. Neves AM. Effects of Artificial Light at Night (ALAN) on the Foraging Behaviour of Cory's shearwater (*Calonectris borealis*). In: Effects of Artificial Light at Night (ALAN) on the Foraging Behaviour of Cory's shearwater (*Calonectris borealis*) [Internet]. 2024 [cited 2025 Apr 16]. Available from: <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/117922>
61. Fontaine R, Gimenez O, Bried J. The impact of introduced predators, light-induced mortality of fledglings and poaching on the dynamics of the Cory's shearwater (*Calonectris diomedea*) population from the Azores, northeastern subtropical Atlantic. *Biol Conserv*. 2011 Jul 1;144(7):1998–2011.
62. Miles W, Money ,Sarah, Luxmoore ,Richard, and Furness RW. Effects of artificial lights and moonlight on petrels at St Kilda. *Bird Study*. 2010 May 1;57(2):244–51.
63. Rodríguez A, Atchoi E, Rodríguez B, Pipa T, Le Corre M, Ainley DG. Moonlight diminishes seabird attraction to artificial light. *Conserv Sci Pract*. 2023;5(10):e13014.
64. Oswald SA, Bearhop S, Furness RW, Huntley B, Hamer KC. Heat Stress in a High-Latitude Seabird: Effects of Temperature and Food Supply on Bathing and Nest Attendance of Great Skuas *Catharacta skua*. *J Avian Biol*. 2008;39(2):163–9.
65. Welman S, Pichegru L. Nest microclimate and heat stress in African Penguins *Spheniscus demersus* breeding on Bird Island, South Africa. *Bird Conserv Int*. 2023 Jan;33:e34.
66. Sydeman WJ, Thompson SA, Kitaysky A. Seabirds and climate change: roadmap for the future. *Mar Ecol Prog Ser*. 2012 May 21;454:107–17.
67. Greenwood JJD. Citizens, science and bird conservation. *J Ornithol*. 2007 Dec 1;148(1):77–124.
68. Jornal de Notícias. (2019, outubro 1). *Furacão "Lorenzo" provocou prejuízos de 330 milhões de euros*. Obtido em 23 de maio de 2025, de <https://www.jn.pt/local/noticias/acoes-grupo-oriental/ponta-delgada/furacao-lorenzo-provocou-prejuizos-de-330-milhoes-de-euros-11405185.html/>
69. Tulloch AIT, Possingham HP, Joseph LN, Szabo J, Martin TG. Realising the full potential of citizen science monitoring programs. *Biol Conserv*. 2013 Sep 1;165:128–38.
70. Dickinson JL, Zuckerberg B, Bonter DN. Citizen Science as an Ecological Research Tool: Challenges and Benefits. *Annu Rev Ecol Evol Syst*. 2010 Dec 1;41(Volume 41, 2010):149–72.
71. Jarvis RM, Bollard Breen B, Krägeloh CU, Billington DR. Citizen science and the power of public participation in marine spatial planning. *Mar Policy*. 2015 Jul 1;57:21–6.
72. Raine AF, Holmes ND, Travers M, Cooper BA, Day RH. Declining population trends of Hawaiian Petrel and Newell's Shearwater on the island of Kaua'i, Hawaii, USA. *Condor Ornithol Appl*. 2017 Aug 1;119(3):405–15.
73. Chevillon L, Tourmetz J, Dubos J, Soulaïmana-Mattoir Y, Hollinger C, Pinet P, et al. 25 years of light-induced petrel groundings in Reunion Island: Retrospective analysis and predicted trends. *Glob Ecol Conserv*. 2022 Oct 1;38:e02232.
74. A história do Zeca Garro / Filipe Lopes, Carla Goulart Silva ; il. Bernardo Carvalho. - Tomar : O Contador de Histórias ; Lajes do Pico : Os Montanheseiros, imp. 2007. - 29 p. : il. ; 22 cm. - (Histórias em erupção ; 1). - ISBN 978-972-8333-18-8
75. DRA, SREAT, & WORKTIM. (s.d.). *Campanha S.O.S. Cagarro*. Educar para o Ambiente. Obtido em 10 de julho de 2025, de https://educarparaoambiente.azores.gov.pt/epas/13/campanha-sos-cagarro?utm_source=chatgpt.com
76. A minha amiga cagarra (CD). Filipe Lopes e Carla Goulart Silva, Publicação: Ecoteca do Pico, Os Montanheseiros, Secretaria Regional do Ambiente e do Mar (2010)