



Plano de Minimização do Impacte da Iluminação Pública sobre as Aves Marinhas

março, 2015

Plano de Minimização do Impacte da Iluminação Pública sobre as Aves Marinhas

Porto Santo, março de 2015



O Plano de Minimização do Impacte da Iluminação Pública sobre as Aves Marinhas é elaborado no âmbito da ação A9, do projeto LIFE ILHÉUS DO PORTO SANTO (LIFE09 NAT/PT/000041), proposto pelo Serviço do Parque Natural da Madeira – Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais, em parceria com a SPEA (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves), sendo cofinanciado pelo Programa LIFE+ Natureza da Comissão Europeia.



Trabalhar para o estudo e conservação das aves e seus habitats, promovendo um desenvolvimento que garanta a viabilidade do património natural para usufruto das gerações futuras.



A **SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves** é uma organização não-governamental de ambiente que trabalha para a conservação das aves e dos seus habitats em Portugal. Como associação sem fins lucrativos, depende do apoio dos sócios e de diversas entidades para concretizar as suas ações. Faz parte de uma rede mundial de organizações de ambiente, a *BirdLife International*, que atua em mais de 100 países e tem como objetivo a preservação da diversidade biológica através da conservação das aves, dos seus habitats e da promoção do uso sustentável dos recursos naturais.

Plano de Minimização do Impacte da Iluminação Pública sobre as Aves Marinhas

Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, 2015

Direção Nacional: Clara Casanova Ferreira, José Manuel Monteiro, Michael Armelin, Adelino Gouveia, José Paulo Monteiro e Jaime Ramos.

Direção Executiva: Luís Costa

Grupo de Trabalho: Cátia Gouveia e Ana Isabel Fagundes (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves), Filipe Alves e Dília Menezes (Serviço do Parque Natural da Madeira); Carlos Melim e Ana Marisa Maia (Câmara Municipal do Porto Santo); Roberto Diogo (Empresa de Eletricidade da Madeira)

Agradecimentos: A todos os voluntários que colaboraram nas patrulhas de salvamento de aves marinhas.

Citação: Gouveia, C., Fagundes, A.I., Alves, F., Menezes, D., Melim, C., Maia, A.M. & R. Diogo. 2015. *Plano de Minimização do Impacte da Iluminação Pública sobre as Aves Marinhas*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Funchal (relatório não publicado).

ÍNDICE

1. NOTA INTRODUTÓRIA	05
1.1 Efeito da iluminação pública nas aves	05
1.2 Situação na ilha do Porto Santo	06
1.2.1 Caracterização das espécies-alvo	06
1.3 O Projeto LIFE Ilhéus do Porto Santo	06
2. METODOLOGIA	08
2.1 Área de estudo	08
2.2 Identificação de pontos sensíveis no arquipélago da Madeira	08
2.3 Minimização do impacte da iluminação pública	09
3. POLUIÇÃO LUMINOSA NO PORTO SANTO	10
3.1 Aves afetadas pela iluminação pública no Porto Santo	10
3.2 Identificação de pontos sensíveis	10
3.2.1 Penedo do Sono	11
3.2.2 Centro da cidade	12
3.2.3 Cais e Praça do Barqueiro	16
3.2.4 Promenade e Praia da Fontinha	19
3.2.5 Praias da região Oeste	23
4. SUGESTÕES PARA A REDUÇÃO DA POLUIÇÃO LUMINOSA	26
4.1 Rede subterrânea	26
4.2 Rede aérea	26
4.3 Alterações sugeridas (por local)	26
4.3.1 Sítio da Calheta	27
4.3.2 Sítio do Campo de Baixo	28
4.3.3 Sítio do Campo de Cima	29
4.3.4 Sítio da Camacha	30
4.3.5 Sítio da Serra de Fora	31
4.3.6 Sítio da Serra de Dentro	32
4.3.7 Cidade do Porto Santo	33
4.3.8 Sítio do Penedo	24
4.4 Alterações adicionais (sugeridas no Âmbito do Programa de Eficiência Energética da Iluminação Pública)	34
4.4.1 Sítio da Calheta	35
4.4.2 Sítio do Dragoal	36
4.4.3 Pico Castelo	37
4.4.4 Sítio do Campo de Cima	39
4.4.5 Sítio da Lapeira	40
4.4.6 Cidade do Porto Santo	41
4.4.7 Sítio das Pedras Pretas	43
4.4.8 Sítio do Penedo	45
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

1. NOTA INTRODUTÓRIA

A poluição luminosa é amplamente reconhecida como uma grande ameaça para as aves marinhas (Reed *et al.* 1985, Telfer *et al.* 1987, Klomp & Furness 1992, Le Corre *et al.* 2002, Oro *et al.* 2005, Raine *et al.* 2007, Rodríguez & Rodríguez 2009). Esta problemática, que assumiu contornos globais, tem-se tornado mais alarmante à medida que aumentam as pressões de desenvolvimento nas áreas costeiras, nomeadamente devido à ocupação destas áreas pela indústria, urbanizações e unidades hoteleiras. Além do impacto significativo que se tem verificado nas aves marinhas, outras espécies de aves, fauna e flora também são afetadas, da mesma maneira que a saúde pública e qualidade de vida poderão ser colocadas em causa (Longcore & Rich 2004, Raine *et al.* 2007).

1.1 Efeito da iluminação pública nas aves

A poluição luminosa demonstrou efeitos na ecologia comportamental e populacional de organismos, no seu meio natural. De uma maneira geral, estes efeitos derivam de alterações na sua orientação e atração/repulsa pelo ambiente luminoso alterado, o que poderá afetar o seu desempenho, reprodução, migração e comunicação (Longcore & Rich 2004).

A atração pela luz entre os procelariiformes é um problema mundialmente conhecido, afetando cerca de 21 espécies desta ordem (Reed *et al.* 1985). À semelhança da maioria das aves marinhas, as pardelas (aves da família Procellariidae), durante a época de nidificação, adquirem hábitos noturnos, de forma a evitar os predadores, o que também beneficia os juvenis que abandonam o ninho à noite (Le Corre *et al.* 2002). Porém, são conhecidas por serem muito sensíveis à luz artificial (Imber 1975 *in* Le Corre *et al.* 2002), tendo sido documentadas diversas anomalias comportamentais e aumento das suas taxas de predação por gaivotas, quando expostas a este tipo de iluminação (Ruiz & Martí 2004, Oro *et al.* 2005).

Uma grande parte das espécies de aves marinhas possui olhos com um elevado número de cones na retina e mais rodopsina do que as espécies com hábitos diurnos. Contudo, parece que este comportamento e aspetos fisiológicos tornam as aves mais sensíveis às luzes artificiais (Rich & Longcore 2006), sendo que diferentes espécies e classes etárias exibem diferentes graus de atração e vulnerabilidade à iluminação artificial. O registo de incidentes relacionados com a mortalidade induzida pela luz na maioria dos procelariiformes é sazonal e encontra-se intimamente relacionado com a cronologia reprodutora de cada espécie, sendo que as maiores taxas de mortalidade ocorrem na época em que os juvenis abandonam os ninhos, na colónia reprodutora (Le Corre *et al.* 2002).

Os juvenis são atraídos pelas luzes durante o seu primeiro voo para o mar, acabando por colidir com edifícios, linhas elétricas, veículos e vegetação alta, ficando com inúmeras lesões. Muitos acabam por cair no chão, o que os torna mais suscetíveis aos predadores, ou morrem devido aos extensos ferimentos (Le Corre *et al.* 2002). Mesmo no caso das aves que não ficam feridas, estas não conseguem sair do chão, uma vez que para levantar voo necessitam de uma “rampa de lançamento”.

Estas aves inexperientes são atraídas pela iluminação artificial devido à sua incorreta orientação, baseada em pistas visuais fornecidas pela extensão da lua e brilho das estrelas para a sua primeira navegação pelo mar (Telfer *et al.* 1987 *in* Rodríguez & Rodríguez 2009). Como alternativa, as pardelas também poderão tender a procurar luzes (incluindo as artificiais) para se alimentarem, pois a sua dieta é, maioritariamente, constituída por lulas bioluminescentes (Imber 1975 *in* Le Corre *et al.* 2002, Klomp & Furness 1992, Montevecchi 2006 *in* Rich & Longcore 2006).

De um modo geral, os incidentes relacionados com a iluminação artificial tendem a se concentrar em redor de áreas urbanas iluminadas, particularmente ao longo da faixa costeira e foz de rios (Telfer *et al.* 1987). Uma vez que a distribuição geográfica da mortalidade depende da localização das áreas urbanas e industriais em relação aos locais de nidificação (Telfer *et al.* 1987, Le Corre *et al.* 2002), a redução da poluição luminosa é um assunto de interesse de toda a comunidade e, a colocação dos sistemas de iluminação pública poderá e deverá ser planeada, de forma a garantir que as necessidades da população e da vida selvagem sejam asseguradas.

1.2 Situação na ilha do Porto Santo

Além do arquipélago da Madeira possuir uma densidade populacional superior à média do país (cerca de 300 hab./km²), cerca de 45% da população reside na cidade do Funchal (1.500 hab./km²). E, à semelhança do que ocorre um pouco por toda a costa sul, a capital madeirense alberga uma grande parcela de unidades hoteleiras, indústria e urbanizações, sendo a localidade da região com maior poluição/dispersão luminosa.

Apesar de menos povoado (cerca de 130 hab./km²), o Porto Santo é um dos concelhos madeirenses mais afetado pela poluição luminosa (Gouveia & Fagundes 2012). Nesta ilha, e nos seus ilhéus adjacentes, nidificam quatro espécies de aves marinhas que apresentam distintos estatutos de conservação e que têm sido afetadas pela iluminação pública, das quais se destacam a cagarra *Calonectris borealis* e a alma-negra *Bulweria bulwerii*. Embora em quantidade inferior, o pintainho *Puffinus lherminieri* e o roque-de-castro *Hydrobates castro* também têm sido alvo desta problemática (Gouveia & Fagundes 2012).

1.2.1 Caracterização das espécies-alvo

Alma-negra *Bulweria bulwerii*

A Alma-negra é um pequeno procelariforme da família *Hydrobatidae*, cuja distribuição na Europa encontra-se restrita à região da Macaronésia, com maior concentração no arquipélago da Madeira. Incluída no Anexo I da Diretiva Aves, com estatuto de conservação Pouco Preocupante (BirdLife International 2014), e classificada como SPEC 3.

No arquipélago da Madeira não se conhecem com exatidão os locais onde nidificam e o tamanho da sua população. Está presente entre os meses de maio e setembro e o seu estatuto de conservação é Pouco Preocupante (Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal).



Figura 1_Alma-negra.
Foto de: João Nunes.

Cagarra *Calonectris borealis*

A cagarra é a ave marinha de maior porte que ocorre no arquipélago da Madeira. Mais de 85% da sua população total nidifica nos Açores e Madeira, aos quais se somam alguns casais nas ilhas Berlengas e nas ilhas Canárias. Está incluída no Anexo I da Diretiva Aves e o seu estatuto de conservação é Pouco Preocupante (BirdLife International 2014) e está classificada como SPEC 2.

No arquipélago da Madeira ocorre em todas as ilhas e o seu estatuto de conservação é Pouco Preocupante (Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal). A sua época de nidificação ocorre entre fevereiro e novembro.



Figura 2_Cagarra.

Pintainho *Puffinus lherminieri*

O pintainho é uma pardela de dimensão média a pequena, pertencente à família *Procellariidae*. É uma espécie endémica da região da Macaronésia, ocorrendo apenas nos arquipélagos dos Açores, Madeira e Canárias. Está incluída no Anexo I da Diretiva Aves e o seu estatuto de conservação é Pouco Preocupante (BirdLife International 2014), estando classificada como SPEC 3.

Ocorre em todas as ilhas do arquipélago da Madeira, embora nas ilhas da Madeira e Porto Santo esteja presente em números reduzidos. Para o arquipélago, o seu estatuto de conservação é Vulnerável (Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal). Ocorre entre os meses de dezembro e maio.



Figura 3_Pintainho.

Roque-de-castro *Hydrobates castro*

O roque-de-castro é uma ave marinha de pequenas dimensões cuja distribuição na Europa encontra-se restrita à costa rochosa das Berlengas (Portugal continental), Açores e Madeira. Esta espécie está incluída no Anexo I da Diretiva Aves, o seu estatuto de conservação a nível Europeu é Pouco Preocupante (BirdLife International 2014), estando incluído na categoria SPEC 3.

Para o arquipélago da Madeira o seu estatuto de conservação é Pouco Preocupante (Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal). Está presente na Madeira durante todo o ano devido à existência de duas populações distintas, a população de verão (março a setembro) e a população de inverno (setembro a fevereiro).



Figura 4_Roque-de-castro.

Foto de: Ivan Ramirez.

1.3 O Projeto LIFE Ilhéus do Porto Santo

O projeto LIFE ILHÉUS DO PORTO SANTO (LIFE09 NAT/PT/000041), proposto pelo Serviço do Parque Natural da Madeira – Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais, em parceria com a SPEA (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves), é cofinanciado pelo Programa LIFE+ Natureza da Comissão Europeia, e tem por principais objetivos a recuperação dos habitats e espécies do sítio da Rede Natura 2000 “Ilhéus do Porto Santo”.

Atendendo ao efeito nefasto que a poluição luminosa exerce sobre as aves marinhas, o Projeto LIFE Ilhéus do Porto Santo prevê um conjunto de ações no sentido de minimizar os efeitos da iluminação pública em áreas costeiras da ilha do Porto Santo.

Assim sendo, a elaboração de um plano de minimização dos efeitos negativos da iluminação urbana sobre as aves marinhas implicou um primeiro levantamento de diagnóstico e análise da situação efetiva de terreno, identificando os pontos de iluminação mais prejudiciais na orientação das aves marinhas, e numa segunda fase, a elaboração de um documento orientador para a iluminação mais adequada a cada área, assim como soluções para a adaptação da iluminação existente.



2. METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O arquipélago da Madeira localiza-se no Oceano Atlântico Norte, a sudoeste da Península Ibérica, entre as latitudes 32°24' e 33°07' N e as longitudes 16°16' e 17°16' W. Este arquipélago é constituído por duas ilhas principais, habitadas, a ilha da Madeira, com uma área de 742 km² e altitude máxima de 1861m, e Porto Santo, com 43km² e 517m, de altitude máxima, e os sub-arquipélagos das Desertas e Selvagens (Figura 7).



Figura 5_ Localização da área de estudo.

Embora árida e relativamente plana, a ilha do Porto Santo apresenta algumas diferenças nas suas vertentes. A costa sul, mais humanizada, é dominada por uma praia de areia, e sobretudo por paisagens urbanas ou agrícolas. A vertente norte, com menor densidade populacional, possui um relevo mais acentuado e maiores áreas de paisagem natural.

2.2 Identificação de pontos sensíveis

A primeira fase da elaboração deste plano de minimização baseou-se na avaliação do tipo de iluminação pública utilizada em toda a faixa costeira do Porto Santo. Para tal, foram identificados os pontos de iluminação, tais como focos apontados para as falésias onde nidificam aves marinhas, focos apontados diretamente para o mar, próximo de locais de nidificação ou luminárias nas estradas que não estivessem posicionados corretamente.

Como base para esta análise foram utilizados os dados provenientes do projeto “Diagnóstico e Minimização do Impacte da Iluminação Pública sobre as Aves Marinhas no Arquipélago da Madeira” (Gouveia & Fagundes 2012), que abrangeu a ilha do Porto Santo, entre os anos de 2009 e 2011.

Este projeto permitiu ainda identificar os locais que já apresentam iluminação adequada e quais os melhores mecanismos a utilizar para evitar a má dispersão de luz, sendo os resultados obtidos de extrema utilidade para adaptação da iluminação pública do Porto Santo, a baixo custo, para que seja minimizado ou eliminado o impacte da iluminação costeira da ilha sobre os ilhéus do Porto Santo e diretamente sobre as aves marinhas.

2.3 Minimização do impacte da iluminação pública

De acordo com as recomendações indicadas pela SPEA, com vista a minimizar o impacte da poluição luminosa nas aves marinhas, e de acordo com os constrangimentos técnicos da rede de iluminação pública, a Empresa de Eletricidade da Madeira apresentou um conjunto de medidas minimizadoras, com quatro soluções possíveis a serem aprovadas pela Câmara Municipal do Porto Santo (ver capítulo 4).

3. POLUIÇÃO LUMINOSA NO PORTO SANTO

3.1 Aves afetadas pela iluminação pública no Porto Santo

Todos os anos, um número significativo de aves marinhas é vítima de encandeamento, acabando por “cair” em terra, devido à sua desorientação. No entanto, apenas algumas destas aves são encontradas por populares ou entidades privadas e públicas, o que faz com que os dados recolhidos não sejam representativos da totalidade de aves que sofrem influência negativa da poluição luminosa.

Com base nos dados recolhidos entre setembro de 2010 e dezembro de 2014, foram encontradas 38 aves encandeadas (Gráfico 1).

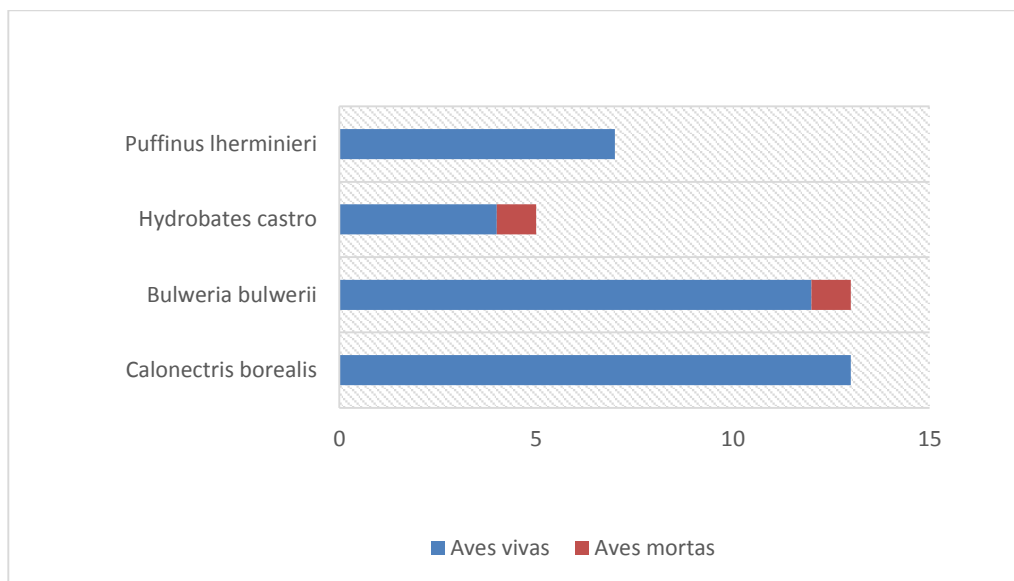


Gráfico 1 _Aves encontradas vítimas da iluminação pública, entre setembro de 2010 e dezembro de 2014 (a azul estão representadas as aves encontradas vivas e a vermelho as aves mortas).

Embora a maior parte das aves encontradas não possuísse qualquer tipo de ferimentos, das 38 ocorrências registadas, 2 estavam mortas, uma alma-negra e um roque-de-castro.

De acordo com os resultados obtidos a cagarra e a alma-negra constituem as espécies mais atingidas pela iluminação pública, seguindo-se o roque-de-castro e o pintainho.

3.2 Identificação de pontos sensíveis

Com o crescimento do Porto Santo, muitas são as novas infraestruturas construídas, conduzindo a uma maior iluminação das áreas sobranceiras ao mar, especialmente na parte sul da ilha.

Com base nos dados preliminares do projeto anteriormente referido, foi elaborada uma pequena descrição dos locais mais problemáticos, em termos de poluição luminosa, na Ilha do Porto Santo, assim como algumas sugestões de mitigação do problema.



Figura 6_Aspecto geral da iluminação da cidade do Porto Santo, desde o Pico Castelo. Em primeiro plano, um exemplo de uma estrada bem iluminada.

3.2.1 Penedo do Sono

Devido à prática de voleibol de praia ser uma atividade sazonal e com um calendário muito específico, recomendamos a temporização dos dezassete focos embutidos no solo, localizados em redor do complexo desportivo, evitando deste modo, a dispersão excessiva de luz neste local.



Figura 7_Aspecto geral da iluminação na zona do porto e Penedo do Sono.

Tabela 1_Medidas sugeridas para minimização do impacte da iluminação pública sobre as aves marinhas, na zona do porto e Penedo do Sono.

	Coordenadas	Descrição	Local	Medida a implementar
1	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Campo Voleibol de Praia – P. Sono	Temporização
2	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
3	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
4	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
5	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
6	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
7	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
8	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
9	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
10	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
11	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
12	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
13	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
14	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
15	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
16	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização
17	N 33°03'46.5" W 16°18'20.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do Recinto do Voleibol de Praia	Temporização

3.2.2 Centro da cidade

No centro da cidade foram identificados diversos pontos problemáticos. Além dos focos embutidos no solo, foram identificadas diversas luminárias que apresentavam escudos ineficazes na retenção de luz.

Na zona mais próxima do mar, a existência de projetores direcionados para o mar e para cima, conduzem à formação de um forte espelho de luz no mar, pelo que a sua temporização é de carácter prioritário.



Figura 8_Focos de luz dirigidos para cima e candeeiros esféricos junto à Câmara Municipal.



Figura 9_Focos de luz dirigidos para cima no acesso ao cais.



Figura 10_Espelho de luz provocado pelos projetores e por luz dispersa.

Tabela 2_Medidas sugeridas para minimização do impacte da iluminação pública sobre as aves marinhas, no centro da cidade.

	Coordenadas	Descrição	Local	Medida a implementar
1	N 33°03'32.0" W 16°20'08.6"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
2	N 33°03'32.0" W 16°20'08.6"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
3	N 33°03'32.0" W 16°20'08.6"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
4	N 33°03'32.2" W 16°20'08.7"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
5	N 33°03'32.2" W 16°20'08.7"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
6	N 33°03'32.2" W 16°20'08.7"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
7	N 33°03'32.2" W 16°20'08.4"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
8	N 33°03'32.2" W 16°20'08.4"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
9	N 33°03'32.2" W 16°20'08.4"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
10	N 33°03'32.4" W 16°20'08.4"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
11	N 33°03'32.4" W 16°20'08.4"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
12	N 33°03'32.4" W 16°20'08.4"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
13	N 33°03'32.5" W 16°20'08.6"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
14	N 33°03'32.5" W 16°20'08.6"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização

15	N 33°03'32.5" W 16°20'08.6"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Temporização
16	N 33°03'31.8" W 16°20'08.5"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Alteração já efetuada
17	N 33°03'31.7" W 16°20'08.3"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Alteração já efetuada
18	N 33°03'31.6" W 16°20'08.5"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Alteração já efetuada
19	N 33°03'31.6" W 16°20'08.6"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Alteração já efetuada
20	N 33°03'31.5" W 16°20'08.6"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Alteração já efetuada
21	N 33°03'31.4" W 16°20'08.6"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Alteração já efetuada
22	N 33°03'31.2" W 16°20'07.9"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Alteração já efetuada
23	N 33°03'31.2" W 16°20'08.1"	Projektor embutido no solo	Praça das Palmeiras	Alteração já efetuada
24	N 33°03'29.2" W 16°20'11.2"	Projektor embutido no solo	Praça abaixo dos CTT	Temporização
25	N 33°03'29.1" W 16°20'11.4"	Projektor embutido no solo	Praça abaixo dos CTT	Temporização
26	N 33°03'29.0" W 16°20'11.4"	Projektor embutido no solo	Praça abaixo dos CTT	Temporização
27	N 33°03'28.9" W 16°20'11.7"	Projektor embutido no solo	Praça abaixo dos CTT	Temporização
28	N 33°03'28.8" W 16°20'11.7"	Projektor embutido no solo	Praça abaixo dos CTT	Temporização
29	N 33°03'28.7" W 16°20'11.9"	Projektor embutido no solo	Praça abaixo dos CTT	Temporização
30	N 33°03'28.6" W 16°20'12.1"	Projektor embutido no solo	Praça abaixo dos CTT	Temporização
31	N 33°03'28.8" W 16°20'11.6"	Projektor embutido no solo	Praça abaixo dos CTT	Temporização
32	N 33°03'28.9" W 16°20'11.3"	Projektor embutido no solo	Praça abaixo dos CTT	Temporização
33	N 33°03'29.0" W 16°20'11.1"	Projektor embutido no solo	Praça abaixo dos CTT	Temporização
34	N 33°03'31.4" W 16°20'07.1"	Projektor colocado junto ao solo	Jardim junto ao WC municipal	Reorientação e temporização
35	N 33°03'31.9" W 16°20'06.7"	Projektor colocado junto ao solo	Jardim junto ao WC municipal	Reorientação e temporização
36	N 33°03'32.2" W 16°20'06.4"	Projektor colocado junto ao solo	Jardim junto ao WC municipal	Reorientação e temporização
37	N 33°03'32.6" W 16°20'06.9"	Projektor colocado junto ao solo	Jardim junto ao WC municipal	Reorientação e temporização
38	N 33°03'32.3" W 16°20'07.4"	Projektor colocado junto ao solo	Jardim junto ao WC municipal	Reorientação e temporização
39	N 33°03'32.0" W 16°20'08.0"	Projektor associado a luminária	Jardim junto ao WC municipal	Reorientação e temporização
40	N 33°03'33.1" W 16°20'07.6"	Projektor embutido no solo	Adro da Igreja	Temporização
41	N 33°03'33.2" W 16°20'07.7"	Projektor embutido no solo	Adro da Igreja	Temporização
42	N 33°03'33.5" W 16°20'08.2"	Projektor embutido no solo	Adro da Igreja	Temporização
43	N 33°03'33.5" W 16°20'08.5"	Projektor embutido no solo	Adro da Igreja	Temporização
44	N 33°03'33.5" W 16°20'08.6"	Projektor embutido no solo	Adro da Igreja	Temporização

45	N 33°03'33.5" W 16°20'08.6"	Projektor embutido no solo	Adro da Igreja	Temporização
46	N 33°03'33.6" W 16°20'08.6"	Projektor embutido no solo	Adro da Igreja	Temporização
47	N 33°03'33.6" W 16°20'08.7"	Projektor embutido no solo	Adro da Igreja	Temporização
48	N 33°03'33.6" W 16°20'08.7"	Projektor embutido no solo	Adro da Igreja	Temporização
49	N 33°03'36.2" W 16°19'50.2"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Rua paralela ao Centro de Saúde	Reorientação e temporização
50	N 33°03'35.5" W 16°19'50.4"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Rua paralela ao Centro de Saúde	Reorientação e temporização
51	N 33°03'34.8" W 16°19'51.7"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Rua paralela ao Centro de Saúde	Reorientação e temporização
52	N 33°03'33.8" W 16°19'53.2"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Rua paralela ao Centro de Saúde	Reorientação e temporização
53	N 33°03'32.4" W 16°19'55.5"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Rua paralela ao Centro de Saúde	Reorientação e temporização
54	N 33°03'31.9" W 16°19'56.1"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Rua paralela ao Centro de Saúde	Reorientação e temporização
55	N 33°03'30.4" W 16°19'59.0"	Projektor associado a luminária	Rua João Gonçalves Zarco	Reorientação e temporização
56	N 33°03'30.1" W 16°19'59.5"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Dessalinizadora	Reorientação e temporização
57	N 33°03'29.1" W 16°20'01.2"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Dessalinizadora	Reorientação e temporização

3.2.3 Cais e Praça do Barqueiro

À semelhança do que acontece um pouco por toda a cidade, nas zonas adjacentes e na própria Praça do Barqueiro, os focos embutidos no solo são frequentes.

Além de alguns projetores associados à iluminação principal, existem outros que encontram-se mal posicionados e ligados durante toda a noite, pelo que recomendamos a sua reorientação e temporização.



Figura 11 _Aspecto geral da baía, desde a Portela, onde é possível observar diversos focos de luz dirigidos para a praia e um espelho de luz provocado pela iluminação do cais.



Figura 12_Projectores direcionados para o mar, junto à Praça do Barqueiro.

Tabela 3_Medidas sugeridas para minimização do impacte da iluminação pública sobre as aves marinhas, no cais e Praça do Barqueiro.

	Coordenadas	Descrição	Local	Medida a implementar
1	N 33°03'30.3" W 16°20'06.7"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
2	N 33°03'30.2" W 16°20'06.7"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
3	N 33°03'30.1" W 16°20'06.6"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
4	N 33°03'30.0" W 16°20'06.5"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
5	N 33°03'29.9" W 16°20'06.4"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
6	N 33°03'29.8" W 16°20'06.4"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
7	N 33°03'29.6" W 16°20'06.3"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
8	N 33°03'29.5" W 16°20'06.2"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
9	N 33°03'29.4" W 16°20'06.1"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
10	N 33°03'29.3" W 16°20'06.0"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
11	N 33°03'29.2" W 16°20'05.9"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
12	N 33°03'29.1" W 16°20'05.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
13	N 33°03'29.0" W 16°20'05.7"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
14	N 33°03'28.9" W 16°20'05.7"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
15	N 33°03'28.8" W 16°20'05.6"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
16	N 33°03'28.7" W 16°20'05.5"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada

17	N 33°03'28.6" W 16°20'05.5"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
18	N 33°03'30.2" W 16°20'06.5"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
19	N 33°03'30.2" W 16°20'06.4"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
20	N 33°03'30.2" W 16°20'06.3"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
21	N 33°03'29.9" W 16°20'06.2"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
22	N 33°03'29.8" W 16°20'06.1"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
23	N 33°03'29.7" W 16°20'06.1"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
24	N 33°03'29.6" W 16°20'05.9"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
25	N 33°03'29.5" W 16°20'05.9"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
26	N 33°03'29.3" W 16°20'05.8"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
27	N 33°03'29.2" W 16°20'05.7"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
28	N 33°03'29.0" W 16°20'05.6"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
29	N 33°03'29.0" W 16°20'05.5"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
30	N 33°03'28.9" W 16°20'05.4"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
31	N 33°03'28.7" W 16°20'05.3"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
32	N 33°03'28.6" W 16°20'05.3"	Projektor embutido no solo	Entrada do cais	Alteração já efetuada
33	N 33°03'28.7" W 16°20'06.8"	Projektor associado a luminária	Parque infantil	Reorientação e temporização
34	N 33°03'29.6" W 16°20'05.3"	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
35	N 33°03'29.3" W 16°20'05.2"	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
36	N 33°03'29.2" W 16°20'05.2"	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
37	N 33°03'28.9" W 16°20'05.1"	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
38	N 33°03'28.7" W 16°20'05.0"	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
39	N 33°03'28.5" W 16°20'04.8"	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
40	N 33°03'28.6" W 16°20'04.9"	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
41	N 33°03'28.7" W 16°20'04.8"	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
42	N 33°03'28.9" W 16°20'04.9"	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
43	N 33°03'29.2" W 16°20'05.0"	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
44	N 33°03'29.5" W 16°20'05.0"	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
45	N 33°03'29.7" W 16°20'05.0"	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
46	N 33°03'28.7" W 16°20'03.9"	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização

47	N 33°03'28.9 W 16°20'03.8	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
48	N 33°03'28.6 W 16°20'03.6	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
49	N 33°03'28.5 W 16°20'03.6	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
50	N 33°03'28.5 W 16°20'03.4	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
51	N 33°03'28.6 W 16°20'03.3	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
52	N 33°03'28.7 W 16°20'03.4	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
53	N 33°03'28.8 W 16°20'03.1	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
54	N 33°03'28.8 W 16°20'03.1	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
55	N 33°03'28.6 W 16°20'03.1	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
56	N 33°03'28.7 W 16°20'02.9	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
57	N 33°03'29.0 W 16°20'02.9	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
58	N 33°03'28.9 W 16°20'02.8	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
59	N 33°03'28.9 W 16°20'02.6	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
60	N 33°03'29.0 W 16°20'02.6	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
61	N 33°03'29.1 W 16°20'02.6	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
62	N 33°03'29.1 W 16°20'02.3	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
63	N 33°03'28.9 W 16°20'02.3	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
64	N 33°03'29.1 W 16°20'02.0	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
65	N 33°03'29.2 W 16°20'02.1	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
66	N 33°03'29.3 W 16°20'02.1	Projektor embutido no solo	Praça do Barqueiro	Temporização
67	N 33°03'29.0" W 16°20'02.2"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praça do Barqueiro	Reorientação e temporização
68	N 33°03'28.5" W 16°20'02.8"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praça do Barqueiro	Reorientação e temporização
69	N 33°03'28.3" W 16°20'03.6"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praça do Barqueiro	Reorientação e temporização
70	N 33°03'28.4" W 16°20'04.2"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praça do Barqueiro	Reorientação e temporização
71	N 33°03'28.7" W 16°20'03.3"	Projektor associado a luminária	Praça do Barqueiro	Reorientação e temporização
72	N 33°03'29.8" W 16°20'03.7"	Projektor associado a luminária	Praça do Barqueiro	Reorientação e temporização

3.2.4 Promenade e Praia da Fontinha

Na promenade recomendamos a separação dos corredores de luz, procedendo a temporização dos focos de luz embutidos no solo, ao longo da mesma.

Na Praia da Fontinha, recomendamos a reorientação e temporização dos projetores colocados ao longo da praia.



Figura 13_Iluminação da *Promenade*, com diversos corredores de luz paralelos.



Figura 14_Projetores existentes na Praia da Fontinha.

Tabela 4_Medidas sugeridas para minimização do impacte da iluminação pública sobre as aves marinhas, na *Promenade* e Praia da Fontinha.

	Coordenadas	Descrição	Local	Medida a implementar
1	N 33°03'22.9" W 16°20'16.0"	Projetor embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
2	N 33°03'23.0" W 16°20'15.8"	Projetor embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
3	N 33°03'23.2" W 16°20'15.5"	Projetor embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização

4	N 33°03'23.6" W 16°20'15.3"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
5	N 33°03'23.7" W 16°20'15.0"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
6	N 33°03'23.9" W 16°20'15.1"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
7	N 33°03'24.2" W 16°20'14.9"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
8	N 33°03'24.3" W 16°20'14.9"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
9	N 33°03'24.4" W 16°20'14.6"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
10	N 33°03'24.6" W 16°20'14.6"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
11	N 33°03'24.7" W 16°20'14.4"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
12	N 33°03'24.8" W 16°20'14.4"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
13	N 33°03'25.0" W 16°20'14.2"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
14	N 33°03'25.2" W 16°20'14.0"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
15	N 33°03'25.4" W 16°20'13.6"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
16	N 33°03'25.4" W 16°20'13.5"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
17	N 33°03'25.5" W 16°20'13.5"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
18	N 33°03'25.5" W 16°20'13.4"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
19	N 33°03'25.6" W 16°20'13.2"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
20	N 33°03'25.7" W 16°20'12.9"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
21	N 33°03'25.8" W 16°20'12.6"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
22	N 33°03'25.8" W 16°20'12.4"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
23	N 33°03'25.9" W 16°20'12.5"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
24	N 33°03'25.9" W 16°20'12.3"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
25	N 33°03'26.0" W 16°20'12.0"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
26	N 33°03'26.0" W 16°20'11.8"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
27	N 33°03'26.0" W 16°20'11.5"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
28	N 33°03'26.0" W 16°20'11.2"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
29	N 33°03'26.1" W 16°20'11.2"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
30	N 33°03'26.2" W 16°20'11.0"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
31	N 33°03'26.1" W 16°20'11.0"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
32	N 33°03'26.1" W 16°20'10.7"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização
33	N 33°03'26.2" W 16°20'10.7"	Projeto embutido no solo	<i>Promenade</i>	Temporização

34	N 33°03'26.3" W 16°20'10.4"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
35	N 33°03'26.3" W 16°20'10.3"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
36	N 33°03'26.5" W 16°20'10.2"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
37	N 33°03'26.7" W 16°20'10.0"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
38	N 33°03'26.8" W 16°20'09.7"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
39	N 33°03'27.0" W 16°20'09.5"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
40	N 33°03'27.1" W 16°20'09.2"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
41	N 33°03'27.3" W 16°20'08.9"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
42	N 33°03'27.4" W 16°20'08.6"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
43	N 33°03'27.5" W 16°20'08.4"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
44	N 33°03'27.6" W 16°20'08.1"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
45	N 33°03'27.7" W 16°20'07.9"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
46	N 33°03'27.8" W 16°20'07.7"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
47	N 33°03'27.8" W 16°20'07.3"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
48	N 33°03'27.9" W 16°20'07.1"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
49	N 33°03'27.9" W 16°20'06.8"	Projeto embutido no solo	Promenade	Temporização
50	N 33°03'11.7" W 16°20'30.3"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
51	N 33°03'12.3" W 16°20'29.4"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
52	N 33°03'13.0" W 16°20'28.6"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
53	N 33°03'13.8" W 16°20'27.5"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
54	N 33°03'14.4" W 16°20'26.6"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
55	N 33°03'15.0" W 16°20'25.8"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
56	N 33°03'15.7" W 16°20'24.9"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
57	N 33°03'16.5" W 16°20'23.8"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
58	N 33°03'17.1" W 16°20'22.8"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
59	N 33°03'17.7" W 16°20'21.9"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
60	N 33°03'18.5" W 16°20'20.6"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
61	N 33°03'19.0" W 16°20'19.6"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
62	N 33°03'19.6" W 16°20'18.7"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
63	N 33°03'20.6" W 16°20'17.6"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização

64	N 33°03'22.1" W 16°20'15.6"	Projektor associado a luminária	Balneários Praia da Fontinha	Reorientação e temporização
65	N 33°03'22.7" W 16°20'14.6"	Projektor associado a luminária	Balneários Praia da Fontinha	Reorientação e temporização
66	N 33°03'23.2" W 16°20'13.4"	Projektor associado a luminária	Balneários Praia da Fontinha	Reorientação e temporização
67	N 33°03'24.6" W 16°20'11.1"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
68	N 33°03'25.2" W 16°20'09.7"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização
69	N 33°03'25.9" W 16°20'08.6"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia da Fontinha - Cais	Reorientação e temporização

3.2.5 Praias da região Oeste

À semelhança do verificado na Praia da Fontinha, os projetores são o tipo de iluminação mais frequente nas praias da zona Oeste do Porto Santo, pelo que recomendamos a sua reorientação e temporização, de modo a evitar a sobre-iluminação presente nestes locais.

Recomendamos ainda a redução da iluminação das estradas e estacionamento de acesso a estas praias (Ribeiro Cochino, Ribeiro Salgado e Matadouro), visto não terem muita utilidade a partir das 00h.



Figura 15_Projetores colocados ao longo das diversas praias da costa Sul.



Figura 16_Aspecto geral da iluminação da fração Sudeste do Porto Santo.

Tabela 5_ Medidas sugeridas para minimização do impacte da iluminação pública sobre as aves marinhas, nas praias da região Oeste.

	Coordenadas	Descrição	Local	Medida a implementar
1	N 33°02'04.6" W 16°21'48.8"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia do Combro	Reorientação e temporização
2	N 33°02'05.3 W 16°21'48.1	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia do Combro	Reorientação e temporização
3	N 33°02'06.1 W 16°21'47.0	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia do Combro	Reorientação e temporização
4	N 33°02'06.7 W 16°21'46.2	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia do Combro	Reorientação e temporização
5	N 33°02'07.3 W 16°21'44.9	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia do Combro	Reorientação e temporização
6	N 33°02'08.5 W 16°21'43.8	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia do Combro	Reorientação e temporização
7	N 33°02'09.5 W 16°21'42.6	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia do Combro	Reorientação e temporização
8	N 33°02'10.3 W 16°21'41.7	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia do Combro	Reorientação e temporização
9	N 33°02'11.3 W 16°21'40.3	Projektor associado a luminária	Praia do Combro	Reorientação e temporização
10	N 33°02'44.8" W 16°21'00.0"	Projektor (2 braços) colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Salgado	Reorientação e temporização
11	N 33°02'43.4" W 16°21'00.9"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Salgado	Reorientação e temporização
12	N 33°02'42.9" W 16°21'01.6"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Salgado	Reorientação e temporização
13	N 33°02'41.6" W 16°21'03.1"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Salgado	Reorientação e temporização
14	N 33°02'40.7" W 16°21'04.5"	Projektor colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Salgado	Reorientação e temporização

15	N 33°02'40.4" W 16°21'05.2"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Salgado	Reorientação e temporização
16	N 33°02'38.0" W 16°21'08.2"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Salgado	Reorientação e temporização
17	N 33°02'37.9" W 16°21'08.7"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Salgado	Reorientação e temporização
18	N 33°02'50.5" W 16°20'54.2"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
19	N 33°02'51.4" W 16°20'53.5"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
20	N 33°02'52.3" W 16°20'53.4"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
21	N 33°02'53.4" W 16°20'51.2"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
22	N 33°02'54.6" W 16°20'50.5"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
23	N 33°02'55.4" W 16°20'49.3"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
24	N 33°02'55.9" W 16°20'48.9"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
25	N 33°02'56.6" W 16°20'48.2"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
26	N 33°02'57.1" W 16°20'47.2"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
27	N 33°02'57.8" W 16°20'46.5"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
28	N 33°02'58.4" W 16°20'45.9"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
29	N 33°02'59.7" W 16°20'44.6"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
30	N 33°03'00.3" W 16°20'43.9"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
31	N 33°03'01.2" W 16°20'42.8"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
32	N 33°03'02.2" W 16°20'41.7"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
33	N 33°03'03.0" W 16°20'40.7"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
34	N 33°03'03.7" W 16°20'39.9"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
35	N 33°03'04.9" W 16°20'38.4"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Praia do Ribeiro Cochino	Reorientação e temporização
36	N 33°03'14.8" W 16°20'30.1"	Projeto associado a luminária	Junto ao Restaurante Pé na Água	Reorientação e temporização
37	N 33°01'30.5" W 16°22'43.5"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Calheta	Reorientação e temporização
38	N 33°01'30.6" W 16°22'42.3"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Calheta	Reorientação e temporização
39	N 33°01'31.0" W 16°22'41.2"	Projeto colocado a mais de 2m do solo	Calheta	Reorientação e temporização

4. SUGESTÕES PARA REDUÇÃO DA POLUIÇÃO LUMINOSA

Neste capítulo, elaborado pela Empresa de Eletricidade da Madeira, pretende-se mostrar quais os benefícios económicos que poderão advir da redução da iluminação pública, sem qualquer tipo de investimento por parte da Câmara Municipal do Porto Santo.

Para tal, foram considerados vários cenários, tendo em atenção as características da rede instalada (aérea ou subterrânea). Para o cálculo da poupança resultante de cada um dos cenários, considerou-se o custo de cada Quilowatt-hora em 0,10297€.

4.1 Rede subterrânea

Na rede subterrânea são apresentadas várias soluções. Esta tipologia permite uma maior flexibilidade, sendo que pode ser desligada toda a rede a partir de uma hora pré-determinada ou programar uma das fases para funcionar por um período limitado de tempo.

Atualmente a iluminação pública do Porto Santo perdura por 11 horas diariamente, entre as 20:00 e as 07:00, e os cenários sugeridos são os seguintes:

- Solução A: funcionamento da rede indicada, com colunas alternadas, durante todo ano;
- Solução B: funcionamento da rede indicada, com colunas alternadas, durante a época baixa (1 Outubro a 30 Abril), sendo que na época alta toda a iluminação permanece ligada;
- Solução C: rede desligada durante todo o ano;
- Solução D: rede desligada durante a época baixa (1 Outubro a 30 Abril), sendo que na época alta toda a iluminação permanece ligada.

Em adição às soluções apresentadas, são sugeridas um conjunto de alterações, para as quais será necessário investimento para substituição de equipamento, nomeadamente:

- Diminuição da potência instalada na iluminação embutida no solo, no Centro da Cidade, *Promenade*, Praça do Barqueiro e descida para o Cais da Cidade: cada foco de 70W para 40W;
- Diminuição da potência instalada nas armaduras embutidas no solo, no Penedo do Sono: cada foco de 100W para 40W;
- Alteração da iluminação entre o Cais da Cidade e o Hotel Torre Praia (*Promenade*) e na Praça do Barqueiro, visto a existente não ser a mais adequada, para além de ter um número exagerado de colunas para o espaço a iluminar.

4.2 Rede aérea

Na rede aérea apresenta alguns constrangimentos do ponto de vista logístico. A iluminação do tipo aéreo é monofásica, não sendo desligar colunas alternadas. Assim sendo, os cenários sugeridos, são os seguintes:

- Solução C: rede desligada durante todo o ano;
- Solução D: rede desligada durante a época baixa (1 Outubro a 30 Abril), sendo que na época alta toda a iluminação permanece ligada.

4.3 Alterações sugeridas (por local)

Em seguida apresentam-se as diversas soluções sugeridas para cada local.

4.3.1 Sítio da Calheta



Figura 17_Alterações sugeridas para o sítio da Calheta.

No sítio da Calheta, encontra-se assinalado a vermelho as zonas de rede aérea e a azul a rede subterrânea.

Tabela 6_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Poupança Anual para solução A (€/ano)	Poupança Anual para solução B (€/ano)	Poupança Anual para solução C (€/ano)	Poupança Anual para solução D (€/ano)
Miradouro Flores e Morenos	1.360,17	-	-	1.360,17	570,15
Inatel	289,40	-	-	289,40	121,31
Calheta	826,85	-	-	826,85	346,60
Cabeço	2.315,18	-	-	2.315,18	970,47
Praia do Matadouro	694,55	303,87	480,36	694,55	352,99
	5.486,14	303,87	480,36	5.486,14	2.361,52

4.3.2 Sítio do Campo de Baixo



Figura 18_Alterações sugeridas para o sítio do Campo de Baixo.

No sítio do Campo de Baixo, encontra-se assinalado a vermelho as zonas de rede aérea e a azul a rede subterrânea.

Tabela 7_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Poupança Anual para solução A (€/ano)	Poupança Anual para solução B (€/ano)	Poupança Anual para solução C (€/ano)	Poupança Anual para solução D (€/ano)
Acesso Praia Hotel Porto Santo	115,76	-	-	115,76	48,52
Ribeiro Salgado	2.315,18	-	-	2.315,18	970,47
Ribeiro Cochino	1.984,44	-	-	1.984,44	831,83
Hotel Porto Santo	1.322,96	-	-	1.322,96	554,56
Capela S. Pedro	1.678,50	839,25	351,80	1.678,50	703,59
Ribeiro Salgado	578,79	289,40	121,31	578,79	242,62
Ribeiro Cochino	405,16	202,58	84,92	405,16	169,83
	8.400,79	1.331,23	558,02	8.400,79	3.521,43

4.3.3 Sítio do Campo de Cima



Figura 19_Alterações sugeridas para o sítio do Campo de Cima.

No sítio do Campo de Cima, encontra-se assinalado a vermelho as zonas de rede aérea e a azul a rede subterrânea.

Tabela 8_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Poupança Anual para solução A (€/ano)	Poupança Anual para solução B (€/ano)	Poupança Anual para solução C (€/ano)	Poupança Anual para solução D (€/ano)
Matas	144,70	-	-	144,70	60,65
Paralelo aeroporto	723,49	-	-	723,49	303,27
Estrada Pedras Vermelhas	1.302,29	651,14	272,95	1.302,29	545,89
	2.170,48	651,14	272,95	2.170,48	909,82

4.3.4 Sítio da Camacha



Figura 20_Alterações sugeridas para o sítio da Camacha.

No sítio da Camacha, encontra-se assinalado a vermelho as zonas de rede aérea e a azul a rede subterrânea.

Tabela 9_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Poupança Anual para solução A (€/ano)	Poupança Anual para solução B (€/ano)	Poupança Anual para solução C (€/ano)	Poupança Anual para solução D (€/ano)
Via Norte	1.736,38	868,19	363,93	1.736,38	727,85
Fonte Areia	463,04	-	-	463,04	194,09
Pico Castelo	289,40	-	-	289,40	121,31
	2.488,82	868,19	363,19	2.488,82	1.043,26

4.3.5 Sítio da Serra de Fora



Figura 21_Alterações sugeridas para o sítio da Serra de Fora.

No sítio da Serra de Fora, encontra-se assinalado a vermelho as zonas de rede aérea.

Tabela 10_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Poupança Anual para solução A (€/ano)	Poupança Anual para solução B (€/ano)	Poupança Anual para solução C (€/ano)	Poupança Anual para solução D (€/ano)
Portela	723,49	723,49	303,27	-	-
Serra Fora	636,67	636,67	266,88	-	-
	1.360,17	1.360,17	570,15	-	-

4.3.6 Sítio da Serra de Dentro



Figura 22_Alterações sugeridas para o sítio da Serra de Dentro.

No sítio da Serra de Dentro, encontra-se assinalado a vermelho as zonas de rede aérea.

Tabela 11_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Poupança Anual para solução A (€/ano)	Poupança Anual para solução B (€/ano)	Poupança Anual para solução C (€/ano)	Poupança Anual para solução D (€/ano)
Serra Dentro	1.446,99	1.446,99	606,54	-	-

4.3.7 Cidade do Porto Santo



Figura 23_Alterações sugeridas para a cidade do Porto Santo.

Na cidade do Porto Santo, encontra-se assinalado a vermelho as zonas de rede aérea e a azul a rede subterrânea.

Tabela 12_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Poupança Anual para solução A (€/ano)	Poupança Anual para solução B (€/ano)	Poupança Anual para solução C (€/ano)	Poupança Anual para solução D (€/ano)
Pavilhão	2.480,55	1.240,27	519,90	2.480,55	1.039,79
Praça Barqueiro	1.550,34	775,17	324,93	1.549,34	649,87
Cais	1.860,41	930,21	389,92	1.858,41	779,84
Pé Água	2.480,55	-	-	2.480,55	2.480,55
Balneários	1.322,96	-	-	1.322,96	1.322,96
	9.691,81	2.945,65	1.234,75	9.691,81	6.273,01

4.3.8 Sítio do Penedo



Figura 24 _Alterações sugeridas para o sítio do Penedo.

No sítio do Penedo, encontra-se assinalado azul a rede subterrânea.

Tabela 13 _Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Poupança Anual para solução A (€/ano)	Poupança Anual para solução B (€/ano)	Poupança Anual para solução C (€/ano)	Poupança Anual para solução D (€/ano)
Desportos Praia	868,19	434,10	181,96	868,19	363,93

4.4 Alterações adicionais (sugeridas no âmbito do Programa de Eficiência Energética da Iluminação Pública)

Em adição às alterações sugeridas no âmbito do projeto LIFE Ilhéus do Porto Santo, a EEM apresenta um conjunto de propostas inseridas no Programa de Eficiência Energética da Iluminação Pública que, ao serem aplicadas, beneficiarão a conservação das aves marinhas, minimizando o impacto da iluminação pública. Na primeira fase deste programa, desenvolvido pela Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira, pretende-se implementar ações simples e de baixo custo, sendo que as mesmas dividem-se em dois grupos principais:

- Desativação de Equipamentos de Iluminação;
- Temporização da Iluminação.

Em seguida são apresentados diversos valores indicativos do potencial das ações a desenvolver, sendo importante referir que todos os projetos/medidas a implementar dependem dos pareceres/decisões da Câmara Municipal do Porto Santo.

4.4.1 Sítio da Calheta



Figura 25_Alterações sugeridas para o acesso ao miradouro e parque de estacionamento dos Morenos.

Tabela 14_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Redução energética anual (kWh)	Redução anual CO ₂ (kg)	Focos intervencionados	Tipo de medida
Morenos	2004,00	12812	181,96	81	Temporização

4.4.2 Sítio do Dragoal



Figura 26_Alterações sugeridas para o acesso ao Pico Castelo.

Tabela 15_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Redução energética anual (kWh)	Redução anual CO ₂ (kg)	Focos intervencionados	Tipo de medida
Acesso ao Pico Castelo	781,00	4995	2587	17	Desativação

4.4.3 Pico Castelo



Figura 27_Alterações sugeridas para o acesso ao parque de estacionamento do miradouro do Pico Castelo.

Tabela 16_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Redução energética anual (kWh)	Redução anual CO ₂ (kg)	Focos intervencionados	Tipo de medida
Pico Castelo	144,00	920	476	6	Temporização

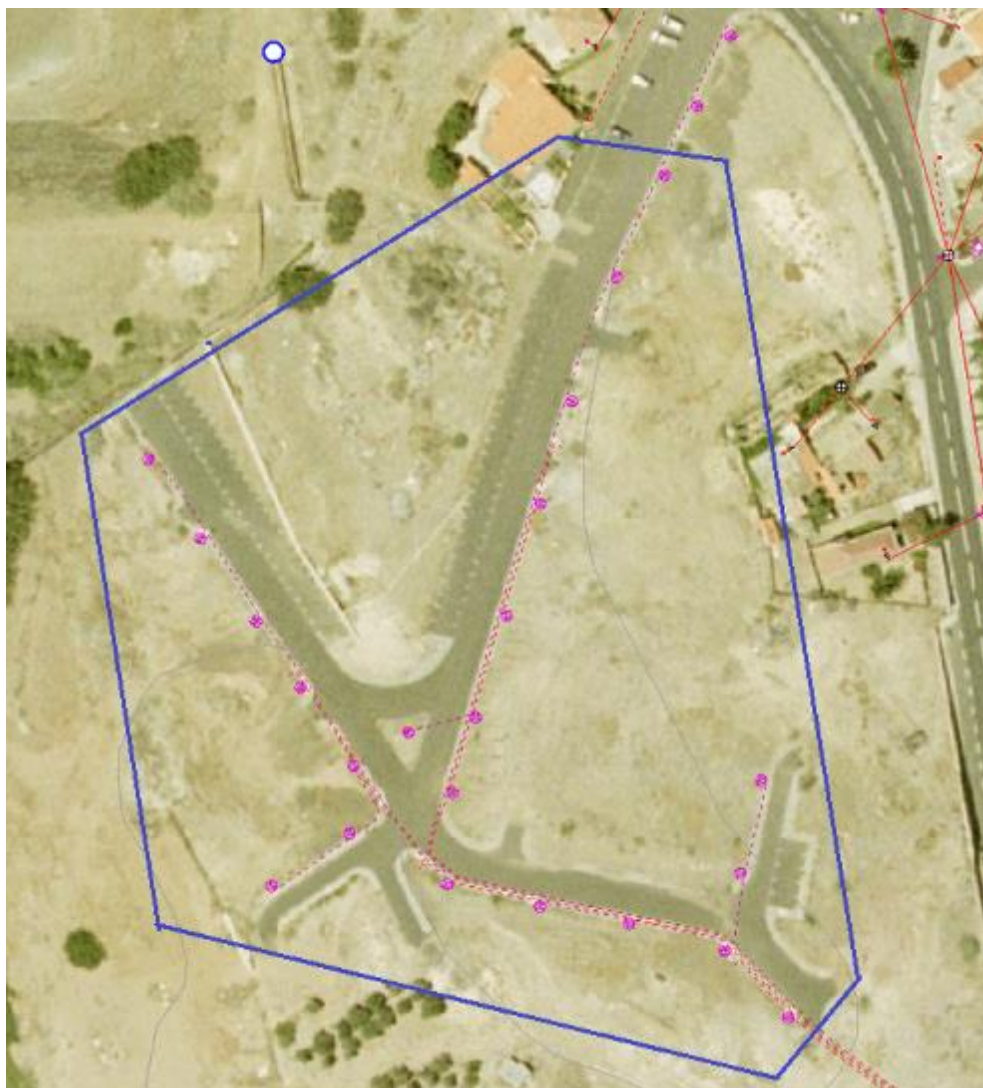


Figura 28_Alterações sugeridas para o sítio do Dragoal.

Tabela 17_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Redução energética anual (kWh)	Redução anual CO ₂ (kg)	Focos intervencionados	Tipo de medida
Estacionamento	1011,00	6464	3348	22	Desativação

4.4.4 Sítio do Campo de Cima

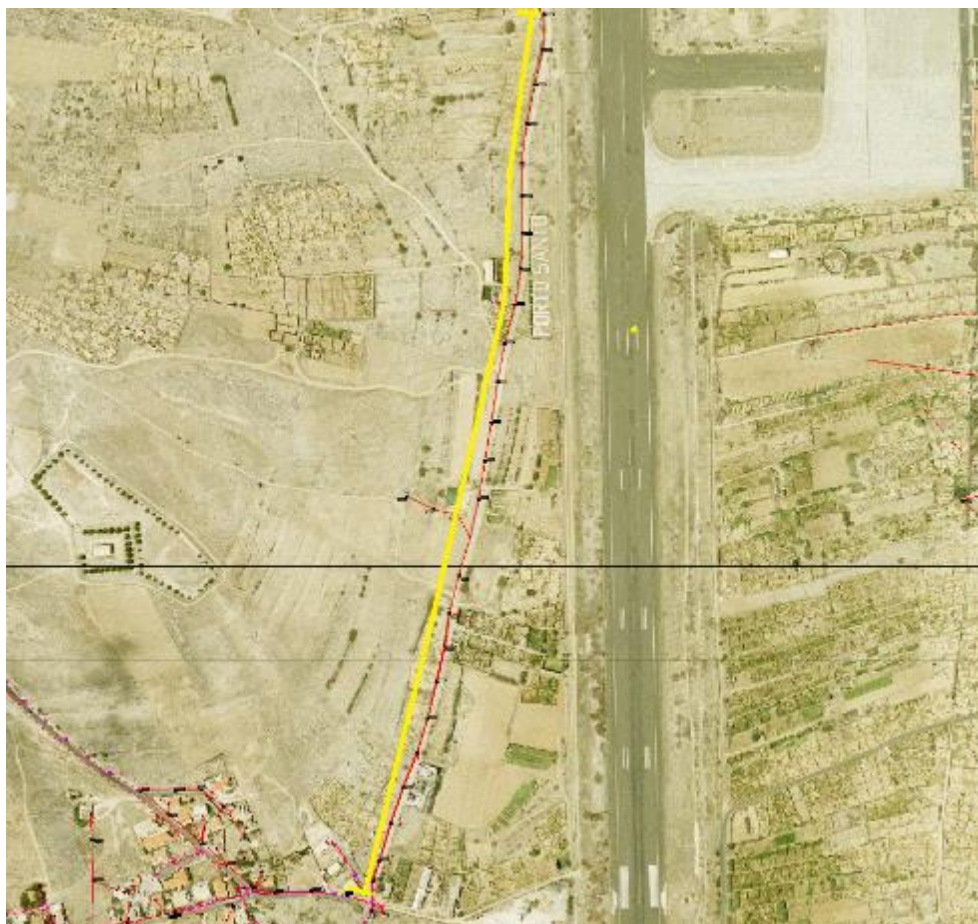


Figura 29_Alterações sugeridas para a estrada paralela ao aeroporto.

Tabela 18_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Redução energética anual (kWh)	Redução anual CO ₂ (kg)	Focos intervencionados	Tipo de medida
Estrada paralela aeroporto	408,00	2606	1350	17	Temporização

4.4.5 Sítio da Lapeira



Figura 30_Alterações sugeridas para um arruamento na Lapeira de Cima.

Tabela 19_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Redução energética anual (kWh)	Redução anual CO ₂ (kg)	Focos intervencionados	Tipo de medida
Estrada paralela aeroporto	492,00	3148	1631	5	Desativação

4.4.6 Cidade do Porto Santo

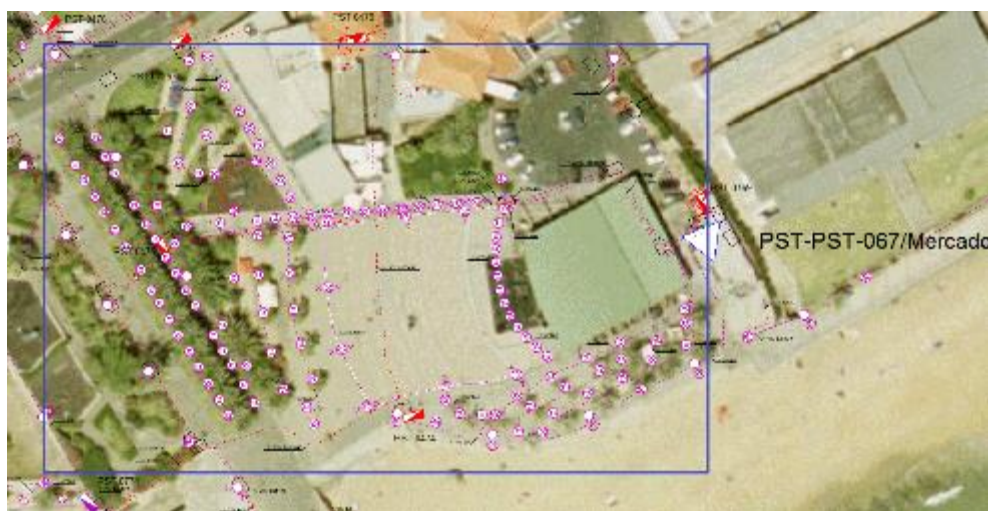


Figura 31_Alterações sugeridas para a Praça do Barqueiro e Alameda.

Tabela 20_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Redução energética anual (kWh)	Redução anual CO ₂ (kg)	Focos intervencionados	Tipo de medida
Praça do Barqueiro e Alameda	1287,00	8227	4262	28	Desativação



Figura 32_ Alterações sugeridas para o centro da cidade.

Tabela 21_ Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Redução energética anual (kWh)	Redução anual CO ₂ (kg)	Focos intervencionados	Tipo de medida
Centro da vila	1541,00	9855	5105	18	Temporização

4.4.7 Sítio das Pedras Pretas



Figura 33_Alterações sugeridas para os acessos à Praia das Pedras Pretas e iluminação da praia.

Tabela 22_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Redução energética anual (kWh)	Redução anual CO ₂ (kg)	Focos intervencionados	Tipo de medida
Pedras Pretas	3007,00	19228	9960	34	Temporização



Figura 34_Alterações sugeridas para a frente-mar.

Tabela 23_Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Redução energética anual (kWh)	Redução anual CO ₂ (kg)	Focos intervencionados	Tipo de medida
Praia Pé na Água	1918,00	12264	6353	14	Temporização

4.4.8 Sítio do Penedo



Figura 35 Alterações sugeridas para o acesso ao parque de estacionamento do Penedo do Sono.

Tabela 24 Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Redução energética anual (kWh)	Redução anual CO ₂ (kg)	Focos intervencionados	Tipo de medida
Penedo do Sono	1798,00	11498	5956	43	Temporização



Figura 36 Alterações sugeridas para a zona recreativa do Penedo do Sono.

Tabela 25 Poupanças anuais previstas para cada uma das soluções apresentadas.

Rua/Sítio	Custo atual (€/ano)	Redução energética anual (kWh)	Redução anual CO ₂ (kg)	Focos intervencionados	Tipo de medida
Penedo do Sono	643,00	4114	2131	14	Desativação

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento urbano potenciou a necessidade de iluminação artificial nas estradas, centros urbanos, complexos desportivos, residências, barcos de pesca, entre outros, pelo que a extensão da poluição luminosa a nível ecológico é global.

Através da compilação dos registos relativos a aves marinhas encandeadas, verificou-se que as quatro espécies-alvo deste estudo são, continuamente, alvo da interação negativa com a iluminação pública. De um modo geral, e através da análise pormenorizada das estruturas luminosas das localidades em estudo, constatou-se que não existe uma verdadeira consciencialização acerca da problemática da poluição luminosa, pois as construções mais recentes possuem infraestruturas luminosas inapropriadas, por vezes mais prejudiciais que as pré-existentes.

De acordo com trabalhos efetuados anteriormente no âmbito da avaliação do impacto da iluminação pública na vida animal, as luzes esféricas a par dos projetores de elevada potência, com orientação para as encostas, mar e atmosfera, são os que apresentam os maiores impactes. Enquanto, em alguns casos o reposicionamento da orientação do foco de luz é suficiente, noutros é necessária a utilização de aparelhos adequados, nomeadamente temporizadores. A eliminação de focos dirigidos para o mar, escarpas e céu, assim como de diversos corredores de iluminação no mesmo local, assume particular importância, especialmente na época em que os juvenis das aves marinhas abandonam os ninhos.

No geral, as soluções apresentadas poderão conduzir a uma poupança anual que pode variar entre 4.268,67€ (solução B) e 29.106,22€ (solução C). De notar que estes valores podem ser revistos dependendo da solução a aplicar em cada local assinalado. De acordo com os dados disponibilizados pela Empresa de Eletricidade da Madeira, uma combinação entre a solução B e D seria a opção ideal, podendo constituir uma poupança anual de 15.649,65€.

É de salientar que, para além das soluções apresentadas poderão ser sugeridas outras medidas que carecem de algum investimento e que estão expostas na seguinte imagem.



Figura 37 _Alterações sugeridas para a cidade do Porto Santo.

Como referido anteriormente, quer no passeio marítimo quer na zona central da cidade do Porto Santo existem vários projetores que contribuem para a sobre iluminação dos espaços, sendo recomendável, e de acordo com o orçamento disponível, proceder à substituição das diversas luminárias por outras mais eficazes na retenção de luz (Figura 38). Opcionalmente, poderão ser adaptadas proteções aos candeeiros existente, como as seguintes imagens o demonstram.

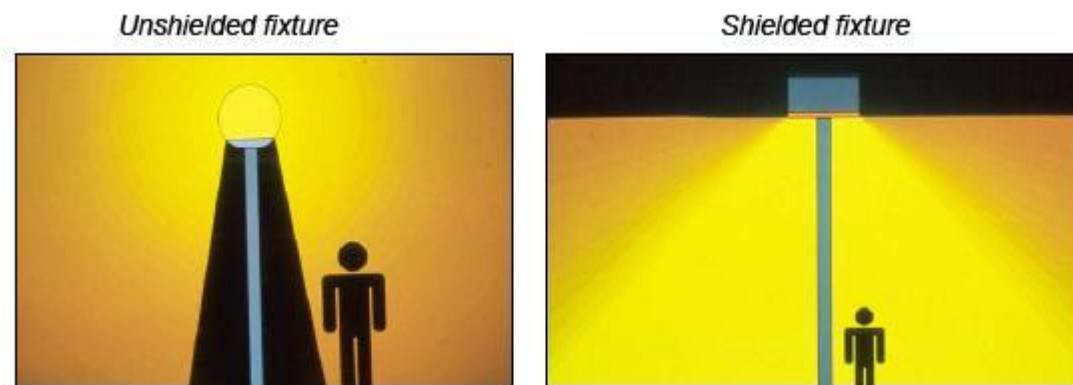


Figura 38_Diferença verificada entre uma luminária sem e com escudo protetor (esquerda e direita, respetivamente; Imagens do Google).



Figura 39_Exemplos de escudos protetores disponíveis no mercado e que permitem o redirecionamento do foco de luz (Imagens do Google).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Birdlife Gouveia, C. & A.I. Fagundes. 2012. *Relatório Final do Projeto de Diagnóstico e Minimização do Impacte da Iluminação Pública sobre as Aves Marinhas*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Funchal (relatório não publicado).

Klomp, N.I. & R.W. Furness 1992. Patterns of chick feeding in Cory's Shearwaters and the associations with ambient light. *Colon. Waterbirds.*, 15: 95–102.

Le Corre, M., Ollivier, M., Ribes, S. & P. Jouventin 2002. Light-induced mortality of petrels: a 4-year study from Réunion Island (Indian Ocean). *Biological Conservation*, 105: 93–102.

Longcore, T. & C. Rich 2004. Ecological light pollution. *Front. Ecol. Environ.*, 2: 191–198.

Oro, D., De León, A., Minguéz, E. & R.W. Furness 2005. Estimating predation on breeding European Storm-petrels (*Hydrobates pelagicus*) by Yellow-legged Gulls (*Larus michahellis*). *J. Zool. Lond.*, 265: 421–429.

Raine, H., Borg, J.J., Raine, A., Bariner, S. & M.B. Cardona 2007. *Light Pollution and Its Effect on Yelkouan Shearwaters in Malta: Causes and Solutions*. Malta: Life Project Yelkouan Shearwater. BirdLife Malta.

Reed, J.R., Sincock, J.L. & J.P. Hailman 1985. Light attraction in endangered Procellariiform birds: reduction by shielding upward radiation. *Auk*, 102: 377–383.

Rich, C. & T. Longcore (eds) 2006. *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. Island Press. Washington.

Rodríguez, A. & B. Rodríguez 2009. Attraction of petrels to artificial lights in the Canary Islands: effects of the moon phase and age class. *Ibis*, 151: 299–310.

Ruiz, A. & R. Martí (eds.) 2004. *La Pardela Balear*. SEO/BirdLife-Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears. Madrid.

Telfer, T.C., Sincock, J.L., Byrd, G.V. & J.R. Reed. 1987. Attraction of Hawaiian seabirds to lights: conservation efforts and effects of moon phase. *Wildlife Society Bulletin*, 15:406–413.