

Manual de boas práticas

para iluminação
a bordo



Manual de boas práticas

para iluminação
a bordo

Produção:

Sociedade Portuguesa
para o Estudo das Aves (SPEA)

Design e maquetação:

Rita Mendes

O projeto LIFE Natura@night (LIFE20 NAT/PT/001098) é cofinanciado pelo Programa LIFE da Comissão Europeia.
O conteúdo desta publicação é da inteira responsabilidade dos autores e não reflete necessariamente a opinião da União Europeia.

Índice

1 Introdução	.08
1.1 Como utilizar estas diretrizes	.09
1.2 O que é a poluição luminosa?	.09
1.3 Características científicas da poluição luminosa	.11
Brilho	
Transgressão da luz	
Sobreiluminação	
Brilho do céu	
Desperdício de energia	
1.4 Como e onde é que isso nos afeta?	.15
2 Poluição nos mares da Macaronésia	.18
3 Efeitos da poluição luminosa na biodiversidade	.22
Plantas	
Animais marinhos	
Invertebrados	
Anfíbios	
Aves marinhas	
Mamíferos	

4 Benefícios da atenuação e redução da poluição luminosa	.28
Ambiente	
Turismo	
Custo económico e energético	
Saúde e bem-estar humano	
5 Como abordar a redução da poluição luminosa a bordo	.32
5.1 Tripulação e passageiros	.33
Educar	
Respeite as regras de iluminação:	
Utilização de aplicações de poluição luminosa	
Experiência noturna natural	
5.2 Planeamento da embarcação	.35
Distribuição/colocação	
Bom design de iluminação	
Considerações de conceção	
5.3 Tecnologias	.40
6 Literatura	.44

1.

Introdução



1. Introdução

A participação ativa e o envolvimento das comunidades de *stakeholders* são cruciais para atenuar a poluição luminosa. É essencial desafiar a noção de que a luz artificial à noite é sinónimo de desenvolvimento social ou segurança. O conhecimento coletivo e as perspetivas das comunidades devem ser vitais para a implementação de soluções de iluminação amigas do ambiente. Ao mesmo tempo, somos responsáveis por fornecer planos de ação práticos e cientificamente sólidos. Um guia abrangente de boas práticas procura atingir esse objetivo, proporcionando informações acessíveis e passos práticos para compreender a poluição luminosa, o seu impacto nas pessoas e na biodiversidade, além de apresentar exemplos de desenvolvimento urbano que fomentam a eficiência energética e o uso de tecnologias amigas da biodiversidade.

Estas boas práticas estão apresentadas em **três documentos** dirigidos a diferentes sectores

a) O primeiro documento centrar-se-á na perspetiva “a bordo”, envolvendo pescadores, empresas marítimo-turísticas e representantes de portos;

b) Outro documento é adaptado para as zonas costeiras, envolvendo residentes, empresas de municípios costeiros da região da Macaronésia;

c) O terceiro documento está concebido explicitamente para as zonas da Rede Natura 2000 ou outras áreas protegidas.

Este manual é direcionado a todos os utilizadores de embarcações.

1.1 Como utilizar estas diretrizes

Uma análise da problemática da poluição luminosa contribuirá para a implementação de medidas eficazes na redução desta ameaça em áreas marinhas.

Este guia destina-se à comunidade marítima e ao vasto leque de utilizadores de embarcações.

Algumas das partes interessadas a considerar são os barqueiros e os proprietários de iates; as autoridades portuárias e os capitães dos portos; as empresas de transporte marítimo; os pescadores; os operadores e guias turísticos; os navios de investigação e os cientistas.

Neste documento apresentamos informações concisas sobre a poluição luminosa, as razões pelas quais devemos preocupar-nos com a sua expansão, os benefícios económicos e ambientais associados à sua redução e que medidas podem ser implementadas.

Ao envolver a comunidade marítima e capacitá-la com conhecimentos e medidas práticas, pretendemos criar um esforço coletivo para preservar os céus escuros, proteger a biodiversidade e melhorar a qualidade de vida nas zonas costeiras.

1.2 O que é a poluição luminosa?

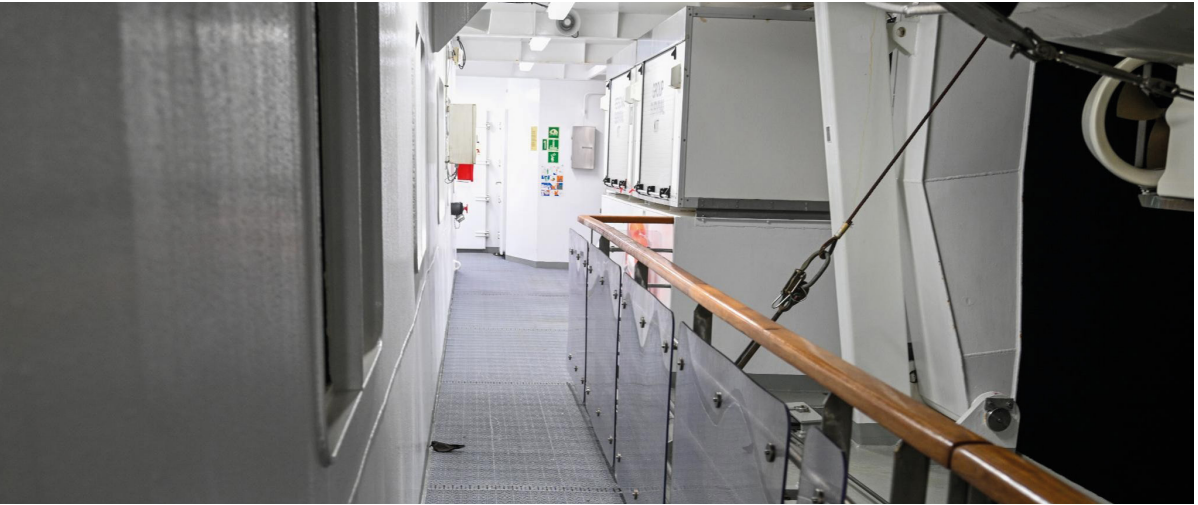
Embora exista um debate alargado sobre a definição de poluição luminosa interior e exterior. Aqui, utilizamos a sua definição para o contexto exterior:

“A poluição luminosa é a alteração dos níveis de luz no ambiente exterior devido a fontes de luz criadas pelo Homem”.

Esta impacta a biodiversidade, a saúde humana e ainda prejudica a nossa capacidade de observar as estrelas. As fontes de poluição luminosa mais conhecidas incluem o excesso de iluminação no convés (ultrapassando o regulamentado), bem como a iluminação excessiva nos portos e as frequentes luzes decorativas em cruzeiros.



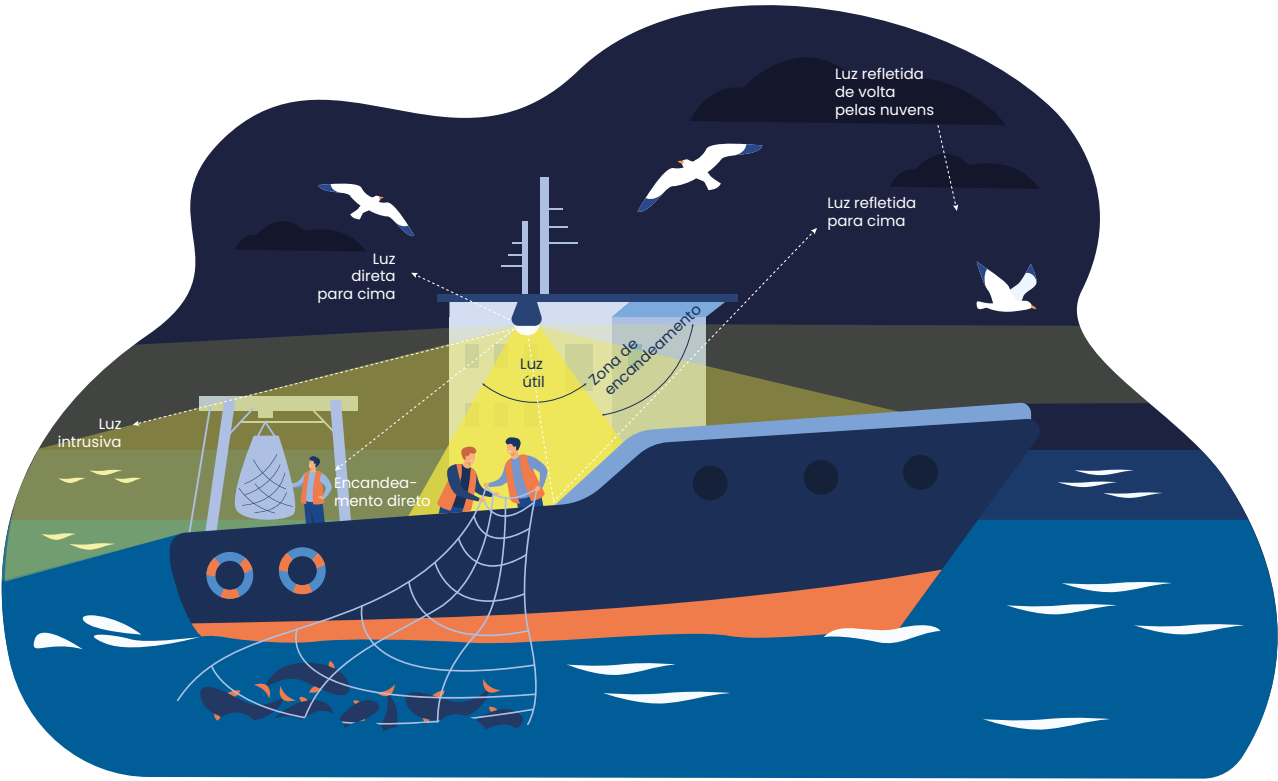
A qualidade do brilho do céu noturno pode ser estimada pela escala Bortle, uma escala numérica de nove níveis, que quantifica a observabilidade astronômica de objetos celestes e a interferência causada pela poluição luminosa. Nesta imagem, a escala foi aplicada em vários locais da ilha da Madeira. 9 - Machico, 7 - Caniço de Baixo, 5 - Ponta de São Lourenço, 3 - Ribeiro Frio, 1 - Pico Ruivo.



Os tipos de iluminação utilizados nos navios têm diferentes comprimentos de onda no espectro de luz visível. Desde 2000, os tipos de luz mais prevalentes nos navios incluem LED, iodetos metálicos, halogêneos e luzes fluorescentes. As luzes artificiais nos navios são normalmente utilizadas para cumprir os regulamentos, para

garantir a segurança da tripulação, para colocar as artes de pesca à noite, para navegar ou para atrair espécies noturnas de peixes e lulas. Estes tipos de luz podem ser prejudiciais para as espécies noturnas, como aves marinhas, o plâncton e peixes.

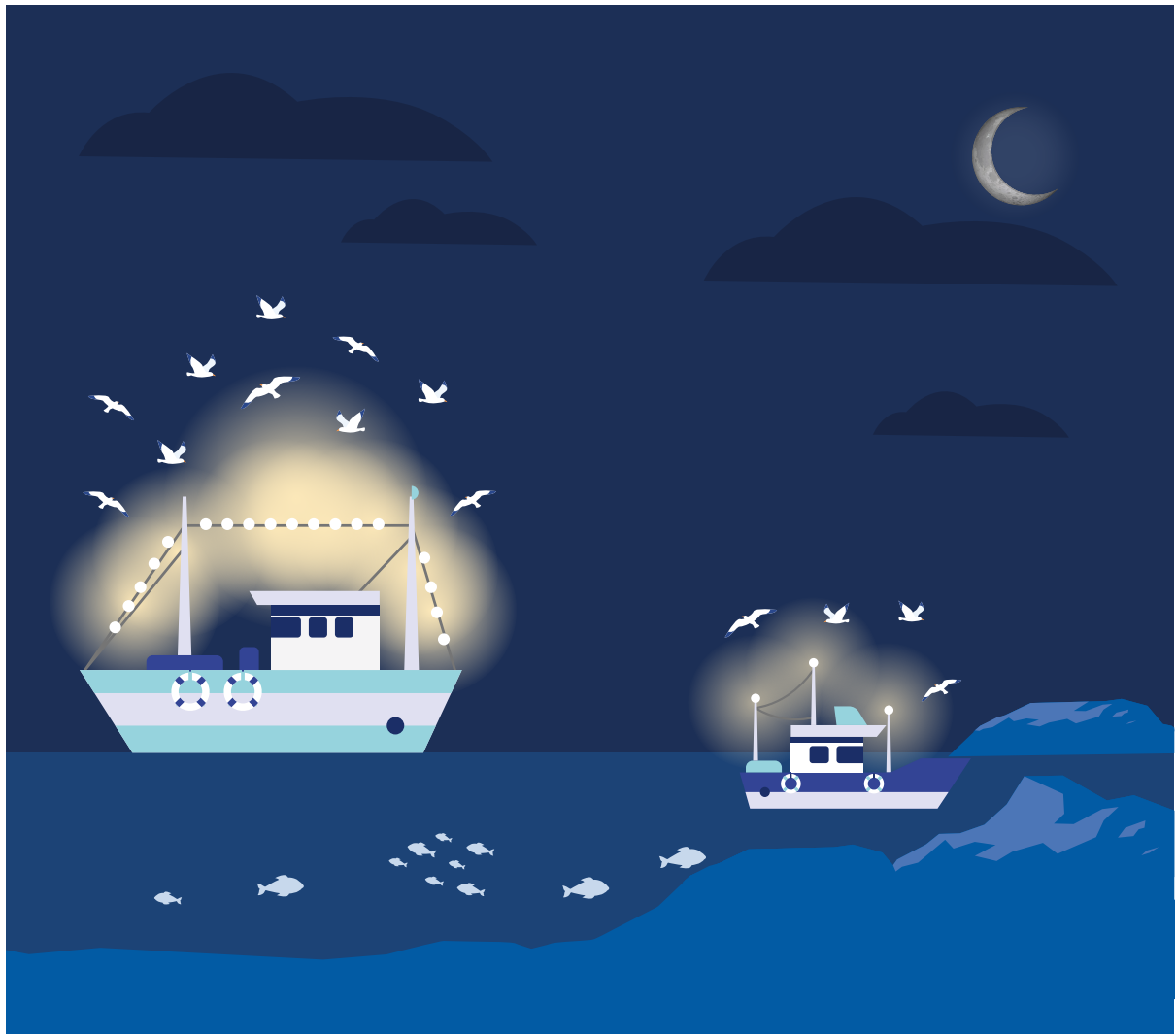
1.3 Características científicas da poluição luminosa



Encandeamento

O encandeamento refere-se ao desconforto visual causado pela luz demasiado dispersa provocada por luzes mal orientadas ou não protegidas.

Exemplo (fora das luzes obrigatórias): As luminárias instaladas em ângulos não paralelos ao convés emitem uma quantidade significativa de luz sob a forma de encandeamento.



Navios durante a noite. O do lado esquerdo está a utilizar luz mais brilhante do que o do lado direito.

Luz intrusiva

A luz penetra em áreas onde é desnecessária ou indesejada.

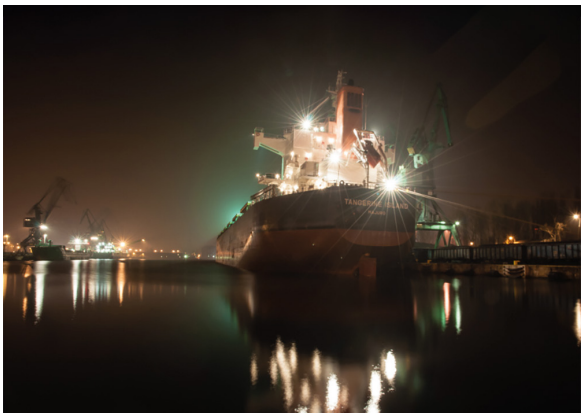
Exemplo: Iluminação pública de ruas ou portos que entram para dentro das residências, geram desconforto e reclamações.



©Tetsuya Katayama

Sobreiluminação

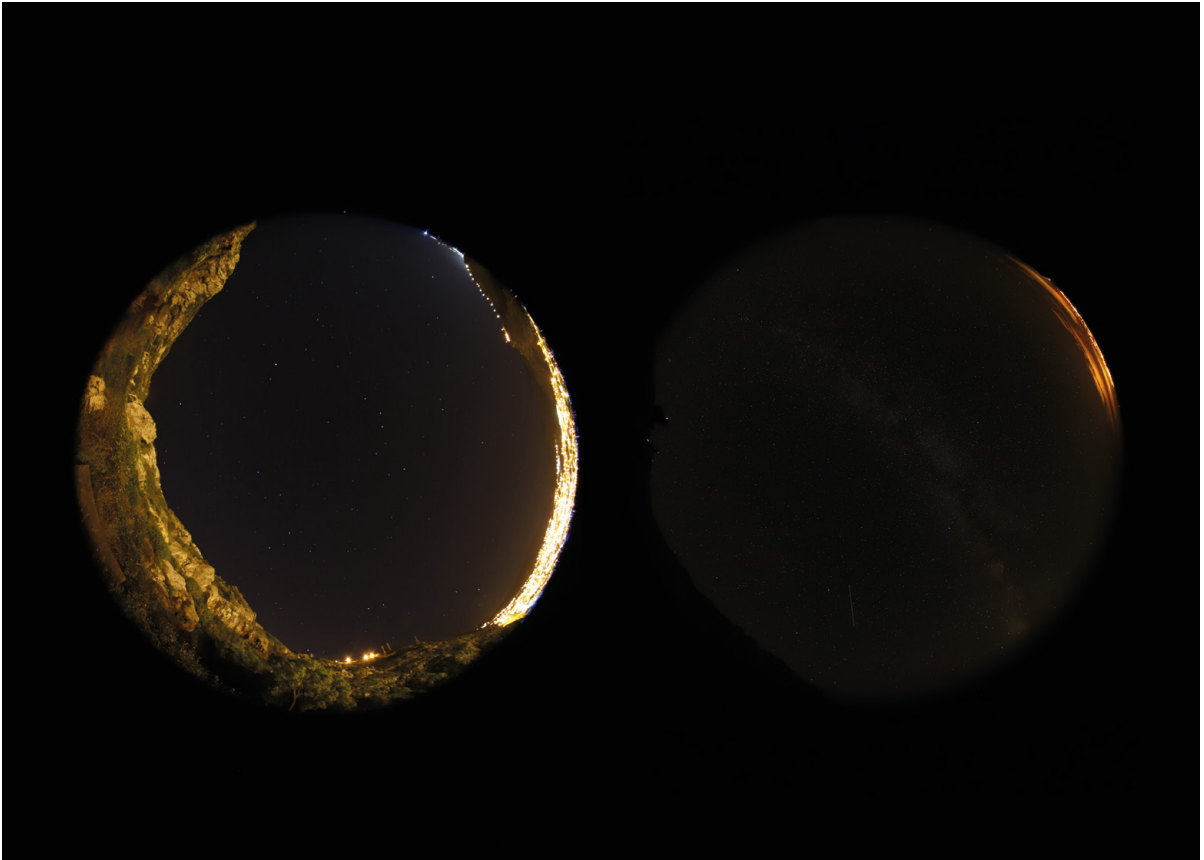
Refere-se à iluminação excessiva e desnecessária que ultrapassa os níveis exigidos para uma determinada tarefa ou área, geralmente por uma superabundância de luz artificial.



©Balta SA

Brilho difuso

Ocorre quando a luz artificial é dispersa e refletida por partículas na atmosfera, criando um brilho luminoso que se estende acima da fonte de luz. Estes impactos podem ser aumentados com condições climáticas como neblina ou nevoeiro, nuvens e chuva.



©SPEA Madeira

Esquerda: céu de sítio da Rede Natura 2000 iluminado excessivamente por uma cidade. À direita: céu limpo numa área protegida longe de cidades (é possível observar a Via Láctea e algumas estrelas).

Desperdício de energia

Refere-se à utilização ineficiente da iluminação artificial, resultando num consumo desnecessário de energia.

Exemplo: A iluminação não utilizada, a iluminação excessiva ou mal direcionada conduzem a desperdício de energia e a gastos desnecessários.

Impacto económico na Macaronésia



Fonte: DGEG Portugal, 2020 & REE Espana, 2020

1.4 Como e onde é que isso nos afeta?

A poluição luminosa pode afetar-nos diretamente de diversas formas, seja socioeconómica ou na nossa saúde. Para além da perspetiva humana, há muitos impactos ecológicos, como alterações no comportamento das aves marinhas. Outro exemplo são atividades como a extração de materiais inertes que introduzem fontes de luz no oceano, os quais podem ter impactos ambientais negativos.



Fonte: WLS Lighting Systems

2.

Poluição
nos mares da
Macaronésia

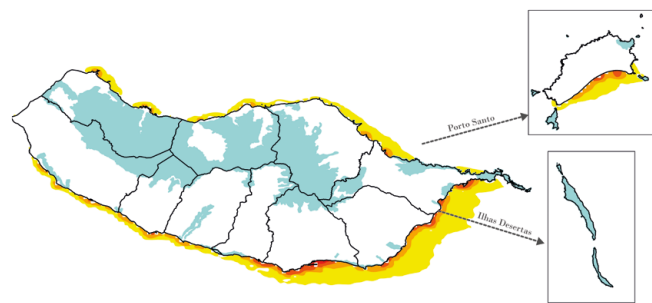


2. Poluição nos mares da Macaronésia

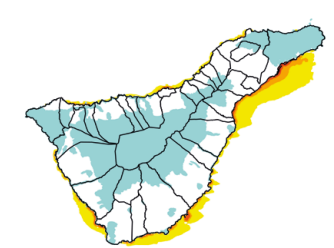
A poluição luminosa, uma ameaça significativa para a biodiversidade e a saúde humana, exige o envolvimento ativo das comunidades locais e de *stakeholders*. Para atenuar eficazmente o impacto da Luz Artificial Noturna (ALAN), é crucial promover a sensibilização e a compreensão entre estes grupos relativamente à importância dos esforços de conservação e atenuação.

Neste esforço, o conhecimento e as percepções coletivas das comunidades serão fundamentais. No entanto, é imperativo dissipar ideias erradas, como a ligação errónea entre iluminação reduzida e aumento das taxas de criminalidade. Para o efeito, campanhas de sensibilização e reuniões participativas envolverão vários *stakeholders*, incluindo pescadores, representantes de portos, empresas de ecoturismo, operadores turísticos, guias e navios de investigação. Estas iniciativas visam aliviar as preocupações de segurança, implementando medidas de boas práticas, e serão complementadas por ações educativas.

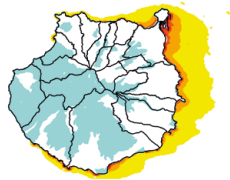
Madeira



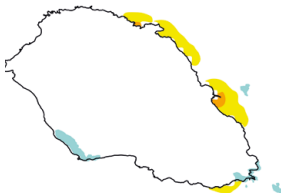
Tenerife



Gran Canaria



Santa Cruz da Graciosa



Corvo



No que diz respeito às actividades socioeconómicas nos mares macaronésicos, as actividades com maior volume pertencem à pesca e ao turismo. Não muito atrás destas, encontram-se os navios de carga e o transporte local. Dada a sua importância, a regulamentação existente visa que estes grupos cumpram a implementa-

ção das diretrizes que beneficiam a biodiversidade e os seres humanos. Para além da regulamentação, existem esforços de organizações como a Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA), para promover a educação, a sensibilização e fornecer soluções acessíveis para reduzir a poluição luminosa.



Ponta Delgada, Ilha de São Miguel (Açores)



Garajau, Madeira

Embora a informação específica sobre a poluição luminosa nos mares da Macaronésia possa ser limitada, é crucial considerar os potenciais efeitos da iluminação artificial nos ecossistemas marinhos e na vida selvagem. Relativamente aos arquipélagos dos Açores, da Madeira e das Canárias, sabemos que a poluição luminosa proveniente das zonas costeiras e dos

portos pode perturbar os padrões naturais de navegação e migração de espécies marinhas como as aves, podendo levar à desorientação ou à alteração de comportamentos. Estes efeitos não podem ser descartados das zonas costeiras, razão pela qual a promoção e implementação de boas práticas pela comunidade marítima é vital.



Nublo, Gran Canaria

3.

Efeitos da
poluição luminosa
na biodiversidade

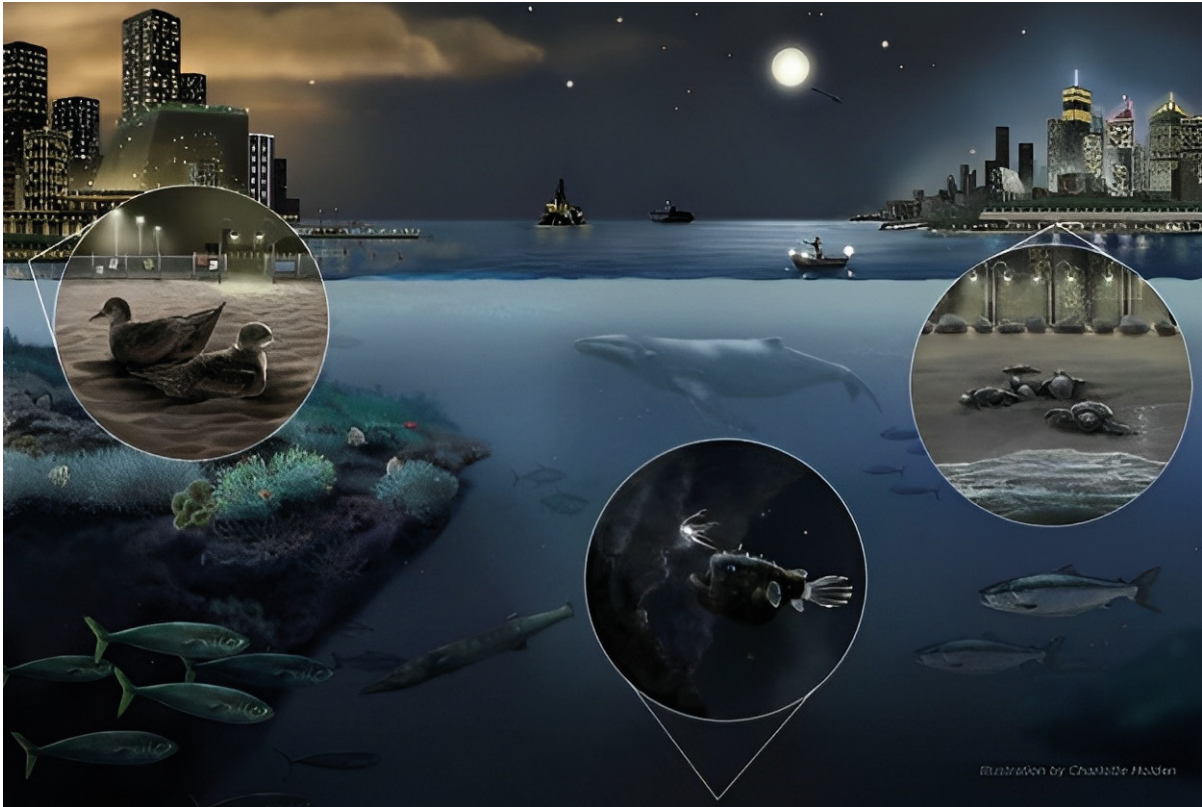


3.

Efeitos da poluição luminosa na biodiversidade

A Luz Artificial Noturna (ALAN) vai para além das preocupações humanas, afetando os ecossistemas, a biodiversidade e as espécies em ambientes insulares confinados. A poluição luminosa perturba os ciclos de vida e os comportamentos de animais noturnos como insetos, morcegos, anfíbios e aves, influenciando a procura de alimentos, a reprodução e a migração. Altera igualmente as relações entre presas e predadores, os ritmos naturais e os processos fisiológicos das plantas, colocando riscos significativos nos ecossistemas insulares devido à sua distribuição limitada.

Para abordar o impacto da poluição luminosa, é essencial compreender como os animais percebem a luz. A visão é crucial para os animais na navegação, na procura de alimentos, na detecção de predadores, e na comunicação. Dependendo da espécie, a luz pode ser percecionada em uma ampla gama de espectros de luz, incluindo UV, violeta e azul.



Fonte: Charlotte Holden, 2023 Bartels Science Illustrator, Cornell Lab of Ornithology

Estes impactos são mais visíveis durante as horas da noite e da manhã, coincidindo com o pico da atividade biológica de muitas espécies. A adaptação da iluminação exterior, a colocação estratégica das luminárias e a utilização de tecnologias avançadas podem beneficiar o bem-estar humano e a economia, e salvaguardar e apoiar a biodiversidade.

Plantas

A proximidade à poluição luminosa aumenta a fotossíntese e induz alterações morfológicas, deslocando a biomassa das raízes para as folhas.

Animais marinhos

Algumas espécies de peixes são atraídas pela luz, enquanto outras podem ser repelidas. Os peixes predadores podem beneficiar da agregação de peixes mais pequenos em torno da iluminação artificial, afetando a dinâmica global da cadeia alimentar.

A influência da Luz Artificial à Noite (ALAN) na migração vertical diária (DVM) do zooplâncton e dos cefalópodes pode alterar as interações predador-presa e as estratégias de alimentação de predadores marinhos como baleias e tubarões, potencialmente impactando a biodiversidade marinha e a saúde do ecossistema. Embora sejam escassos os estudos que ligam de forma direta a poluição luminosa a estes efeitos, a dinâmica conhecida do DVM sugere que a luz pode afetar significativamente o comportamento natural dos organismos marinhos, influenciando o equilíbrio ecológico mais amplo nos ecossistemas marinhos.



A. Iluminação Difusa do Horizonte



B. Ponto de luz de iluminação

Invertebrados

Alguns insetos, como os pirilampos, dependem da sinalização bioluminescente para encontrar parceiros. Este processo pode ser perturbado por luzes artificiais, prejudicando a reprodução.

Anfíbios

Sapos expostos à luz demonstram uma diminuição na sua atividade e alterações na utilização da sua energia. Da mesma forma, as rãs registam alterações no comportamento reprodutivo e nos padrões de vocalização e de alimentação.

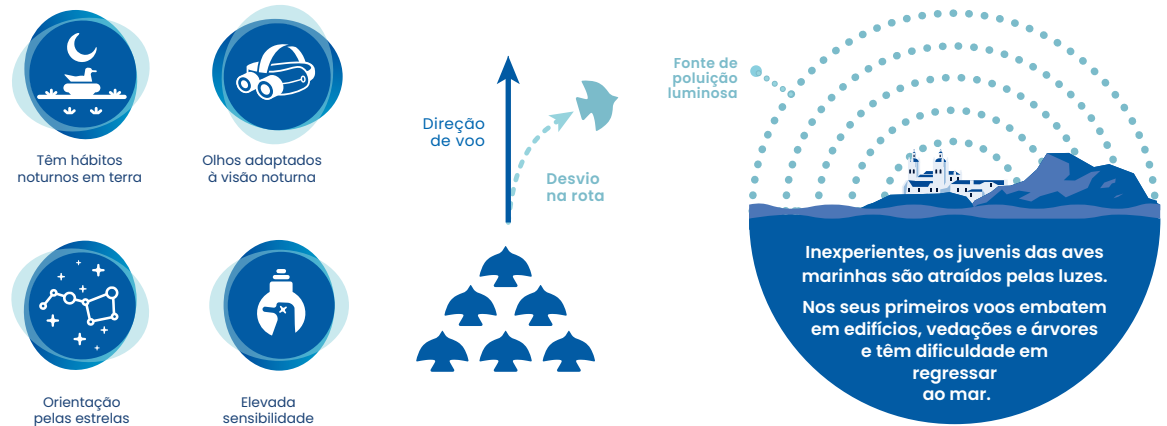
Aves marinhas

A poluição luminosa tem consequências terríveis para as aves marinhas em fase de reprodução, afetando mais de 70 espécies, algumas gravemente ameaçadas. De acordo com os critérios da Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), cerca de 31% de todas as espécies de aves marinhas enfrentam ameaças globais, com 47% a registar tendências de declínio da população.



Nas regiões costeiras, as luzes urbanas artificiais atraem as aves marinhas, provocando a sua desorientação. Esta desorientação resulta frequentemente em exaustão ou colisões, fazendo com que os indivíduos caiam ao chão e se tornem vulneráveis a ameaças letais, incluindo ferimentos fatais, colisões com veículos, predação, desidratação e outras.

Porque são tão afetadas as aves marinhas?



Mamíferos

Esta perturbação afeta as diferentes espécies de morcegos de forma diferente, sendo que os morcegos que voam rapidamente ficam menos assustados e têm maior probabilidade de procurar alimento em torno de fontes de luz, enquanto os morcegos que voam mais lentamente tendem a permanecer em áreas abrigadas.



- a) Na melhor das hipóteses, a luz natural predomina e os barcos embarcações reduzindo sua luz apenas à iluminação de segurança necessária.
- b) Cenário atual, a poluição luminosa concentra os peixes e outros animais, perdendo a diversidade de distribuição e as interações.

4.

Benefícios
da atenuação
e redução da
poluição luminosa



4. Benefícios da atenuação e redução da poluição luminosa

Aqui, exploramos quatro aspetos que beneficiarão com a atenuação da poluição luminosa, desde a perspectiva ambiental até uma perspectiva centrada no ser humano, centrada na economia e na qualidade de vida.



Ambiente

A proteção da vida selvagem marinha ajudará, a uma escala macro, a preservar os ecossistemas marinhos, o que, por sua vez, pode criar um fluxo sustentável de ecoturismo e pesca. A redução do excesso de poluição luminosa reduzirá os riscos de colisões com aves marinhas, de capturas acessórias de animais marinhos, de perturbação dos locais de reprodução, de comportamento alimentar e de interferência nos padrões de migração.

Turismo

Céus noturnos protegidos poderão tornar-se destinos turísticos populares, impulsionando a economia.. Além disso, as atividades de ecoturismo podem ser convidativas para um público mais consciente e responsável ambientalmente, atraindo também aqueles que querem ter uma experiência num ambiente natural preservado.

Custo económico e energético

Uma boa infraestrutura de iluminação e estratégias a bordo ajudarão a reduzir a energia e as despesas orçamentais. Além disso, ajudar a reduzir as capturas acessórias reduzirá o impacto no habitat e garantirá a sustentabilidade económica e das unidades populacionais de peixes no futuro. Ao mesmo tempo, a implementação de tecnologias e estratégias de iluminação eficientes a bordo dos navios pode reduzir significativamente o desperdício de energia, diminuindo o consumo de combustível e reduzindo a pegada de carbono.

Saúde e bem-estar humano

Sabe-se que a luz artificial noturna (ALAN) perturba o ciclo natural de sono-vigília, resultando em perturbações do sono e insónias. No entanto, nas zonas residenciais onde são tomadas medidas para minimizar o encandeamento, a iluminação excessiva e a invasão da luz, existe uma oportunidade para melhorar significativamente a qualidade do sono e a saúde pública.

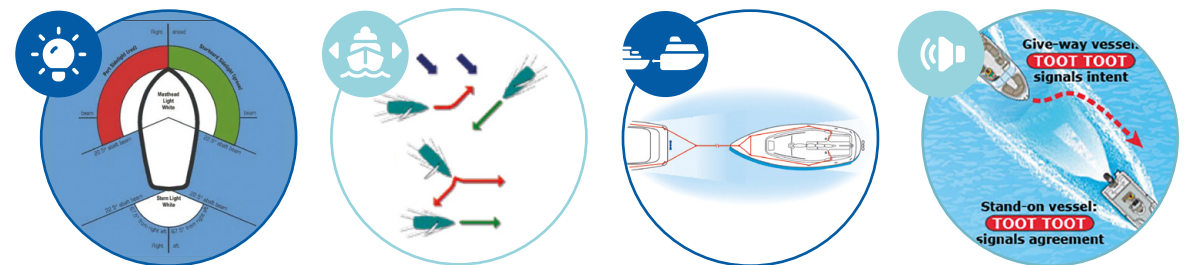
5.

Como abordar
a redução da
poluição luminosa
a bordo



5. Como abordar a redução da poluição luminosa a bordo

Embora Portugal tenha as suas próprias regras e recomendações para a iluminação a bordo através do “Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar”, estas regras desempenham um papel vital na segurança e comunicação. Seguindo a legislação existente, apresentamos uma série de recomendações para complementar a legislação e reduzir a potencial poluição luminosa sem alterar o regulamento do mandato.



5.1 Tripulação e passageiros

Educar

Sensibilize os seus passageiros, membros da tripulação e passageiros para a minimização da poluição luminosa. Isto pode ser conseguido através de instruções à sua tripulação, apresentando um manual de boas práticas ou solicitando workshops oferecidos por educadores ambientais, organizações não-governamentais (como a SPEA) e governamentais.



Respeite as regras de iluminação

Familiarize-se com os regulamentos de iluminação locais, regionais e internacionais, as diretrizes de navegação e as convenções internacionais que podem fornecer orientações sobre práticas de iluminação adequadas para minimizar a poluição luminosa.



Utilização de aplicações de poluição luminosa

Atualmente, as tecnologias desempenham um papel muito importante na sensibilização e redução da poluição luminosa. Incentive os membros da sua equipa a utilizar aplicações móveis que os ajudem a avaliar o nível de poluição luminosa na sua área.



Experiência noturna natural

Encoraje os passageiros e a tripulação a experimentar o ambiente noturno natural sem interferência de luz artificial. Dependendo das atividades, considere a possibilidade de oferecer oportunidades de observação total, das estrelas ou da vida selvagem, na escuridão quase total durante as horas apropriadas. Isto permite que os passageiros se conectem ao mundo natural sem poluição luminosa excessiva.



Como complemento, apresentamos uma série de recomendações baseadas nos cinco princípios sugeridos pela organização DarkSky. Estas recomendações destinam-se a ser utilizadas como um guia para minimizar a potencial poluição luminosa e, simultaneamente, cumprir o Decreto 55/78.

Iluminação que protege a noite

Cinco princípios para uma iluminação exterior responsável

	TODA A LUZ DEVE TER UM PROPÓSITO ESPECÍFICO Antes de instalar ou substituir uma luz, determine se esta é necessária. Considere como o uso da luz afetará a área, inclusive a vida selvagem e o meio ambiente. Considere o uso de tintas refletoras ou marcadores autoluminosos para sinalizações de bordas e calçadas, reduzindo a necessidade de iluminação externa instalada permanentemente.
Útil	
	A LUZ DEVE SER DIRECIONADA SOMENTE PARA ONDE FOR NECESSÁRIO Use proteção e aponte cuidadosamente para a direção do feixe de luz, de modo que aponte para baixo e não se espalhe além de onde é necessário.
Direcionado	
	A LUZ NÃO DEVE SER MAIS BRILHANTE DO QUE O NECESSÁRIO Use o nível de luz mais baixo possível. Observe as condições da superfície, pois algumas superfícies podem refletir mais luz no céu noturno do que o pretendido.
Baixar Nível de Luz	
	A LUZ DEVE SER USADA SOMENTE NO PERÍODO NECESSÁRIO Use mecanismos de controle, como temporizadores ou detetores de movimento, para garantir que a luz esteja disponível quando for necessária, reduzida quando possível e desligada quando desnecessária.
Controlada	
	USAR LUZ DE COR MAIS QUENTE SEMPRE QUE POSSÍVEL Limitar a quantidade de luz de comprimento de onda mais curto (luz azul) ao mínimo indispensável.
Cor	

5.2 Planeamento da embarcação

Distribuição/colocação

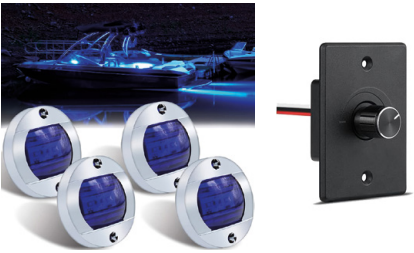
1. Utilize iluminação blindada:

Certifique-se de que todos os aparelhos de iluminação a bordo estão devidamente protegidos para minimizar as emissões de luz para cima e para fora.



2. Escolha iluminação de baixa intensidade:

Selecione, sempre que possível, aparelhos de iluminação com opções de baixa intensidade, mas que proporcionem iluminação suficiente para a segurança e a navegação.



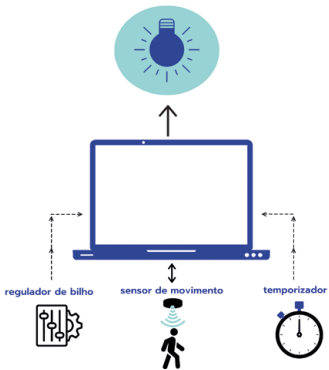
3. Ângulos de iluminação e colocação:

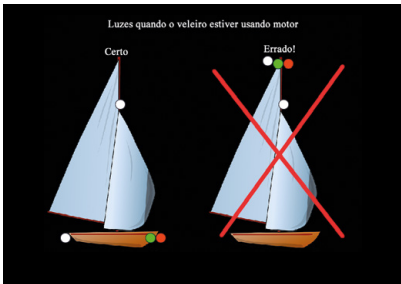
Aponte as luzes para baixo e na direção do convés para evitar a dissipação de luz no céu ou na água circundante. Ajustar os ângulos e a colocação das luzes pode ajudar a minimizar o impacto da poluição luminosa. O ângulo das luminárias deve ser de $\leq 70^\circ$.



4. Utilize iluminação ativada por movimento e controlada por temporizador:

Instale sistemas ativados por movimento ou controlados por temporizador para garantir que as luzes só estão ativas quando necessário e elimine emissões de luz desnecessárias durante os períodos de inatividade.





5. Iluminação de navegação:

As luzes de navegação são essenciais para a segurança e o cumprimento dos regulamentos marítimos. Estas luzes laterais vermelhas e verdes e as luzes brancas da popa devem ser posicionadas e orientadas de acordo com as normas internacionais para garantir a visibilidade e sinalizar os outros navios.



6. Iluminação do convés:

A iluminação do convés proporciona iluminação para uma circulação e atividades seguras a bordo. Considere direcionar a luz para baixo, para a superfície do convés, minimizando a dissipação de luz no ambiente circundante.



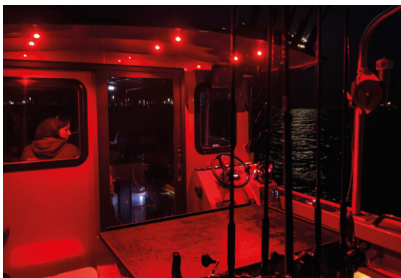
7. Iluminação específica da tarefa:

Identifique as áreas da embarcação que requerem iluminação específica para as tarefas, tais como casas das máquinas, painéis de controlo, passadiços ou áreas de trabalho. Instale dispositivos de iluminação específicos nestas áreas para fornecer iluminação suficiente sem criar encandeamento ou poluição desnecessariamente.



8. Cabinas:

No interior das cabinas e dos espaços de habitação, utilize aparelhos de iluminação com proteção e difusores adequados para evitar o encandeamento direto e difundir a luz. Além disso, implemente persianas nas janelas para evitar o brilho da luz.



9. Considere a preservação da visão noturna:

Em áreas onde a preservação da visão noturna é crucial, como em embarcações utilizadas para investigação científica ou observação da vida selvagem, utilize luzes vermelhas ou âmbar, uma vez que estas cores afetam menos a visão noturna do que a luz branca.

Bom design de iluminação

Eficiência luminosa:

Promova práticas de iluminação eficientes, concebendo cuidadosamente e colocando estrategicamente as luminárias, assegurando

níveis de iluminação ótimos adaptados às tarefas ou atividades específicas no convés, minimizando assim o risco de iluminação excessiva.



Por exemplo, luz fluorescente T5, lâmpada fluorescente compacta (LFC), lâmpada de iodetos metálicos cerâmicos (CMH), lâmpada de iodetos metálicos, LED e balastro eletrónico.

Luminosidade:

Com base na atividade pretendida, assegure um nível de luminosidade adequado, cumprindo os regulamentos internacionais de segu-

rança e visibilidade sem causar desconforto ou encandeamento aos passageiros e membros da tripulação.



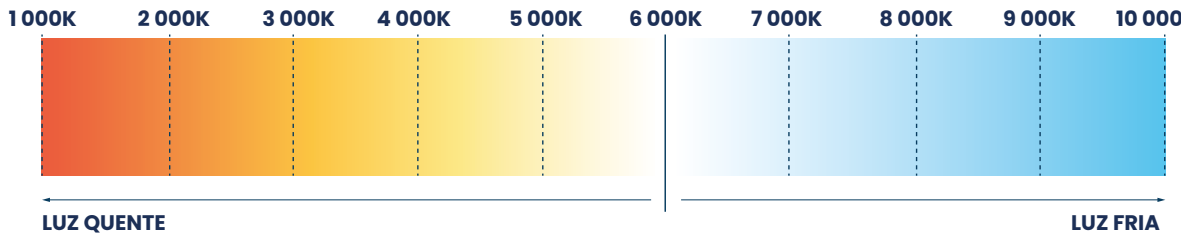
Machico, Madeira

Cor:

Escolha aparelhos de iluminação que emitam temperaturas de cor adequadas às diferentes áreas e atividades a bordo. Por exemplo, as temperaturas de cor mais quentes (valores Kelvin mais baixos) podem criar um ambiente acolhedor e relaxante em espaços de convívio.

Em comparação, as temperaturas de cor mais frias (valores Kelvin mais elevados) podem ser mais adequadas para áreas orientadas para a tarefa, como estações de trabalho ou áreas de navegação.

Temperatura da cor



Utilize luminárias de corte total:

Para minimizar a poluição luminosa, instale luminárias com design de corte total para evitar que a luz seja emitida para cima ou em direção ao horizonte e para reduzir o encandeamento do céu e a invasão da luz.



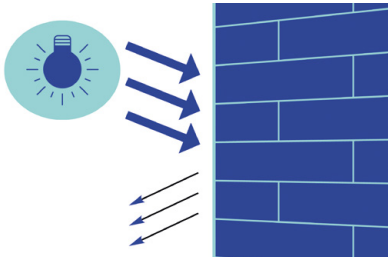
Utilize uma iluminação direcionada:

Aponte e direcione a luz precisamente para as áreas onde é necessária, evitando iluminar superfícies desnecessárias ou derrames de luz. Isto pode ser combinado com iluminação ativada por movimento e controlada por temporizador.



Reduza a luz refletida:

Opte por luminárias e superfícies com baixa capacidade de refletir a luz, a fim de reduzir o brilho e evitar que a luz em excesso seja refletida em áreas, como a água ou estruturas metálicas.



Considerações de conceção

1. Respeite os regulamentos e as diretrizes:

Familiarize-se com os regulamentos e políticas estabelecidos pela gestão da área protegida. Estes podem incluir restrições à ancoragem, limites de velocidade, rotas designadas ou regiões onde o acesso é proibido.

2. Observação respeitosa da vida selvagem:

Observe a vida selvagem a uma distância segura, respeitando o seu comportamento natural. Utilize binóculos ou lentes de zoom para ver de perto em vez de se aproximar demasiado.

3. Envolver-se em iniciativas de educação e conservação:

Demonstre apoio e participe ativamente em programas educativos e iniciativas de conservação organizados pela gestão da área protegida ou por organizações locais. Aproveite a oportunidade para aprender sobre os ecossistemas únicos da área, a biodiversidade e os esforços de conservação em curso, promovendo uma apreciação e compreensão mais profundas do ambiente natural.

4. Minimizar a perturbação das colónias de aves marinhas:

Evite perturbações nas áreas de Rede Natura 2000. Mantenha uma distância de segurança dos locais de nidificação, evite ruídos súbitos e fortes e evite aproximar-se demasiado para garantir que a reprodução e a nidificação das espécies de aves marinhas não sejam perturbadas.

5. Respeite as zonas de reprodução de aves marinhas:

Esteja atento às zonas de reprodução de aves marinhas na Rede Natura 2000. Ajuste as rotas das embarcações de modo a manter uma distância de segurança e evite perturbar estas zonas de forma a possibilitar uma reprodução bem-sucedida e o bem-estar das populações de aves marinhas.

5.3 Tecnologias

1. Díodos emissores de luz (LEDs):

Os LEDs são altamente eficientes em termos energéticos e tornaram-se a escolha preferida para a iluminação marítima.

2. Iluminação por fibra ótica:

Os sistemas de iluminação por fibra ótica podem ser utilizados nos navios para fins decorativos e de iluminação de realce.

3. Iluminação por indução:

A tecnologia de iluminação por indução é conhecida pela sua longevidade e baixa necessidade de manutenção.

4. Iluminação de sódio de baixa pressão (LPS):

A iluminação LPS emite uma luz amarela monocromática com níveis de poluição luminosa muito baixos.

5. Sistemas de iluminação inteligentes:

Os sistemas de iluminação inteligentes utilizam tecnologias de controlo avançadas, como sensores, temporizadores e conectividade sem fios, para otimizar a eficiência e a funcionalidade da iluminação.

A incorporação de tecnologias mais recentes (lâmpadas LED ou dispositivos inteligentes) é uma excelente abordagem para reduzir a poluição luminosa. No entanto, por vezes, as novas tecnologias podem não ser as melhores em termos de custos. Se o orçamento se tornar um obstáculo, existem ainda alternativas para além das recomendadas anteriormente:

Explore incentivos ou programas governamentais:

Pesquise iniciativas ou programas do governo local que promovam a eficiência energética ou forneçam subsídios para utilizadores com baixos rendimentos. Estes programas podem ajudar a tornar as tecnologias de iluminação energeticamente eficientes mais acessíveis e económicas para aqueles com recursos financeiros limitados.

Considere opções em segunda mão ou recondicionadas:

Procure adquirir luminárias LED de segunda mão ou que tenham sido recondicionadas, assegurando-se de que estejam em boas condições de funcionamento e estejam em conformidade com as normas de segurança.

Forneça educação e recursos:

Ofereça recursos que expliquem os benefícios da iluminação energeticamente eficiente e oriente para a seleção dos produtos adequados às suas necessidades.

6.

Literatura



Literatura

Atchoi, E., Mitkus, M., Rodríguez, A. (2020). Is sea-bird light-induced mortality explained by the visual system development? Conservation Science and Practice.; 2:e195.<https://doi.org/10.1111/csp2.195>

Aubrecht, C., Sherbinin, A., Stojan-Dolar, M. & Jaiteh, M. S. (2010). Lighting governance for protected areas and beyond – Identifying the urgent need for sustainable management of artificial light at night. December.

Ávila, S. P. (2000) Shallow-water marine molluscs of the Azores: biogeographical relationships. Arquipélago. Life and Marine Sciences Supplement 2 (Part A), 99–131..

Ayalon, I., Rosenberg, Y., Benichou, J. I., Campos, C. L. D., Sayco, S. L. G., Nada, M. A. L., ... & Levy, O. (2021). Coral gametogenesis collapse under artificial light pollution. Current Biology, 31(2), 413–419.

Barba, Manuel Nicolas, GRUPO DE TRABAJO GT-LUZ Contaminación Lumínica, Congreso Nacional del Medio Ambiente

Berge, J., Maggi, E. & Levy, O. (2022). Impacts of artificial light at night in marine ecosystems—A

Bruce-White, C. & Shardlow, M. (2011). A review of the impact of artificial light on invertebrates. Buglife–The Invertebrate Conservation Trust.

CIE (1997) Guidelines for minimizing sky glow. Publication No 126–1997. CIE, Vienna

Commonwealth of Australia (2020). National Light Pollution guidelines for wildlife, including marine turtles, seabirds and migratory shorebirds.

Crymble, J. (2020). Guidelines For Ecologically Responsible Lighting. Retrieved from <https://birdlifemalta.org/wp-content/uploads/2020/07/Guidelines-for-Ecologically-Responsible-Lighting.pdf>

DarkSky: <https://darksky.org/resources/guides-and-how-tos/lighting-principles/>

De la Paz, F., Sanhueza, P. & Diaz, J. (2010). Practical Guide for Outdoor Lighting: Efficient Lighting and Control of Light Pollution. Tenerife, Spain.

Dias, K.S., et al. (2019). Ecological light pollution affects anuran calling season, daily calling period, and sensitivity to light in natural Brazilian wetlands. The Science of Nature, 106: p. 1–10.

Dias, M. P., Martin, R., Pearmain, E. J., Burfield, I. J., Small, C., Phillips, R. A., ... & Croxall, J. P. (2019). Threats to seabirds: a global assessment. Biological Conservation, 237, 525–537.

Gaston, K. J., Gaston, S., Bennie, J., & Hopkins, J. (2015). Benefits and costs of artificial nighttime lighting of the environment. Environmental Reviews, 23(1), 14–23.

Heinen, R. (2021). A spotlight on the phytobiome: Plant-mediated interactions in an illuminated world. Basic and Applied Ecology, 57, 146–158.

IDA, 2020. LED Practical Guide. October 2020.

Lockett, M. T., Rasmussen, R., Arndt, S. K., Hopkins, G. R., & Jones, T. M. (2022). Artificial light at night promotes bottom-up changes in a woodland food chain. Environmental Pollution, 310, 119803.

Ludvigsen, M., et al. (2018). Use of an autonomous surface vehicle reveals small-scale diel vertical migrations of zooplankton and susceptibility to light pollution under low solar irradiance. Science Advances. 4(1): p. eaap9887.

Marangoni, L.F., et al. (2022). Impacts of artificial light at night in marine ecosystems—A review. Global Change Biology. 28(18): p. 5346–5367.

Menezes, D., Oliveira, P. & Ramírez, I. (2010). Pterodromas do arquipélago da Madeira. Duas espécies em recuperação. Serviço do Parque Natural da Madeira, Funchal.

Monteiro, L.R., Ramos, J.A. & Furness, R.W. (1996). Past and Present status and conservation of the seabirds breeding in the Azores. Biological Conservation 78: 319–328

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

Rodriguez, A., et al. (2017). A global review of seabird mortality caused by land-based artificial lights. Conservation Biology, 31(5): 986–1001. DOI: 10.1111/cobi.12900

Rodríguez, A., et al. (2019) Future directions in conservation research on petrels and shearwaters. Frontiers in Marine Science: p. 94.

Russo, D., et al. (2017) Adverse effects of artificial illumination on bat drinking activity. Animal Conservation. 20(6): p. 492–501.

Schroer, S. & Hölker, F. (2014) Light pollution reduction. Handbook of Advanced Lighting Technology; Karlicek, R., Sun, C.-C., Zissis, G., Ma, R., Eds:

p. 991–1010.

Silva, E., Marco, A., De Graça, J., Pérez, H., Abella, H., Patino-Martinez, J., Martins, S., Almeida, C. (2017). Light pollution affects nesting behavior of loggerhead turtles and predation risk of nests and hatchlings. Journal of Photochemistry and Photobiology, Elsevier, Volume 173, Pages 240–249, <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2017.06.006>

Sjögren, E. (2000). Aspects on the biogeography of Macaronesia from a botanical point of view. Arquipélago. Life and Marine Sciences Supplement 2 (Part A), 1–9.

Smyth, T. J., Wright, A. E., Edwards-Jones, A., McKee, D., Queirós, A., Rendon, O., ... & Davies, T. W. (2022). Disruption of marine habitats by artificial light at night from global coastal megacities. Elem Sci Anth, 10(1), 00042.

Touzot, M., et al. (2019). Artificial light at night disturbs the activity and energy allocation of the common toad during the breeding period. Conservation physiology. 7(1): p. coz002.

Van den Broeck, M., et al. (2021) Blinded by the light: Artificial light lowers mate attraction success in female glow-worms (Lampyrus noctiluca L.). Insects. 12(8): p. 734.

What you should know about bird migration and light pollution – DarkSky International. (2020, September 14). DarkSky (Aka International Dark-Sky Association). <https://www.darksky.org/what-you-should-know-about-bird-migration-and-light-pollution/>



Os projetos LIFE Natura@night (LIFE20 NAT/PT/001098) e LIFE Freiras (LIFE20 NAT/PT/001277) são cofinanciados pelo Programa LIFE da Comissão Europeia. O conteúdo desta publicação é da inteira responsabilidade dos autores e não reflete necessariamente a opinião da União Europeia.



SAIBA MAIS EM
www.naturaatnight.spea.pt

