

## POLUIÇÃO LUMINOSA

# Deixar a noite ser noite

A poluição luminosa é a de que menos se fala sendo, até por definição, a mais visível. A a “revolução” tecnológica dos LED, que poderia ser uma oportunidade para iluminar menos mas controlar a poluição luminosa, está a transformar-se num erro. O investigador Raul Cerveira Lima explica porquê.

**RAUL CERVEIRA LIMA** 3 de setembro de 2017, 10:00

Iluminamos de mais. Nas cidades, principalmente, destruímos a noite. Destruímos o conceito de noite. Nas cidades, noite é ausência de luz directa ou difusa do Sol. Nas cidades, noite é um conceito astronómico sem significado visível. Nas cidades, noite é um intervalo de tempo. Nas cidades, noite é dia.

A luz artificial emitida para o céu e que o torna pálido e sem astros, não tem, porém, fronteiras e não se confina às cidades, vilas, aldeias ou outras fontes de poluição luminosa. Os seus efeitos propagam-se a dezenas ou centenas de quilómetros, afectando regiões que, de outro modo, estariam livres de poluição luminosa.

O céu não é iluminado apenas pela luz directa dos candeeiros de exterior mal concebidos, sem resguardo ou com ópticas inadequadas, que deixam que a sua luz se propague para os lados ou para cima. De facto, grande parte do brilho artificial do céu é provocado por reflexão da luz no solo e edifícios. A única forma de diminuir essa contribuição é reduzindo de uma forma geral a potência (ou, melhor, o fluxo luminoso) das fontes de luz e os candeeiros desnecessários, não usar luz branca e, sobretudo, se se pretender que haja uma redução significativa quer do impacto ecológico sobre fauna e flora, quer de produção de dióxido de carbono de origem antropogénica, proceder a uma mudança cultural no uso da luz artificial no exterior.

PUB

Contrariamos a noite. Porém, o cansaço chega-nos naturalmente quando chegam as horas da noite. Prova de que, inscrito na evolução natural da maior parte dos seres vivos, existe um ciclo natural, o ritmo circadiano, regulado pela luz solar, pela rotação da Terra, e que as sociedades modernas teimam em combater. O mais recente estudo que avaliou o nível global de poluição luminosa de exterior (Novo Atlas Mundial do Brilho Artificial do Céu, Falchi et al), publicado no ano passado, concluiu, por exemplo, que 99% da população europeia e norte-americana vive sob céus contaminados por poluição luminosa, e que a Via Láctea, a galáxia onde vivemos, deixou de ser visível para 60% dos europeus.

Portugal não é excepção. Pelo contrário, é um dos países que mais iluminam a sua noite. Segundo o mesmo estudo, nenhum cidadão nacional vive sob um céu sem poluição luminosa.

## Menos pode ser mais

Fruto de um crescimento económico rápido e de mudanças sociais profundas desde a democracia e da entrada na União Europeia (então CEE), a luz de exterior no país foi uma forma de revelar e ostentar esse crescimento, dar vida e animar os municípios. As consequências directas no aumento do brilho do céu não foram minimamente consideradas.

“Muita luz” não é sinónimo de desenvolvimento. Se assim fosse, por que é que cidades e localidades de outros países europeus como a Alemanha, Espanha, França, Reino Unido, entre outros, usam deliberadamente menos luz do que nós, em muitos locais reduzindo ou desligando pura e simplesmente as luzes nos períodos de menor fluxo – por exemplo, entre as 23h ou meia-noite e as 6h, altura em que praticamente não há ninguém nas ruas? Por que é que países ou regiões desses países tidos como mais desenvolvidos têm ou estão a introduzir medidas de regulamentação da luz à noite, quer de iluminação pública quer privada (como os ecrãs publicitários)?



***Portugal é um dos países que mais iluminam a sua noite. Nenhum cidadão nacional vive sob um céu sem poluição luminosa***

A redução da iluminação e o respeito pelo meio ambiente e pelo céu nocturno revelam uma gestão inteligente de recursos e bens, e uma preocupação com o planeta. O combate às alterações climáticas é também ele incompatível com a manutenção dos níveis de iluminação actuais e poluição luminosa associada. Tudo o que seja a mais neste campo é desperdício, é delapidação de recursos, é produção de dióxido de carbono em excesso.

Atentemos a um paradoxo: a poluição luminosa é possivelmente a de que menos se fala sendo, simultaneamente e por definição, a mais visível. Vivemos imersos numa atmosfera poluída sem, muitas vezes, estarmos cientes dos níveis de poluição atmosférica. Aos poucos, tentam-se medidas que minimizem esses impactos – de que as (infelizmente) raras restrições ao trânsito rodoviário ou o número crescente de veículos com propulsão eléctrica são um exemplo de que o problema é reconhecido.

Vivemos também imersos em poluição sonora, rodeados de ruído de origem diversa, desde o tráfego rodoviário ao proveniente dos aparelhos de ar condicionado, passando pelo ruído das obras, aviões ou mesmo dos telemóveis nos locais e alturas mais inconvenientes.

Estamos cientes da contaminação de aquíferos, de águas superficiais, da poluição dos oceanos, e abrem-se e fecham-se praias ou emitem-se recomendações com base nos parâmetros de poluentes presentes. Já relativamente à poluição luminosa, pouco ou nada se faz.

Tal como a sonora mas ao contrário de outras que deixam resíduos e efeitos a médio ou longo prazo, a poluição luminosa desaparece no instante em que se desligam os interruptores ou, pelo menos, reduz-se de forma simples para níveis aceitáveis, bastando diminuir a quantidade de luz. É sintomático que a poluição luminosa raramente surja nos manuais escolares ou ambientais como forma de poluição. Tão-só, por vezes, uma pequena referência ao efeito na astronomia e ao deslocamento de observatórios astronómicos para regiões remotas.



Mesmo os LED brancos mais quentes têm impactos muito superiores à luz de vapor de sódio ou aos LED âmbar RAUL CERVEIRA LIMA

## À força de LED branco

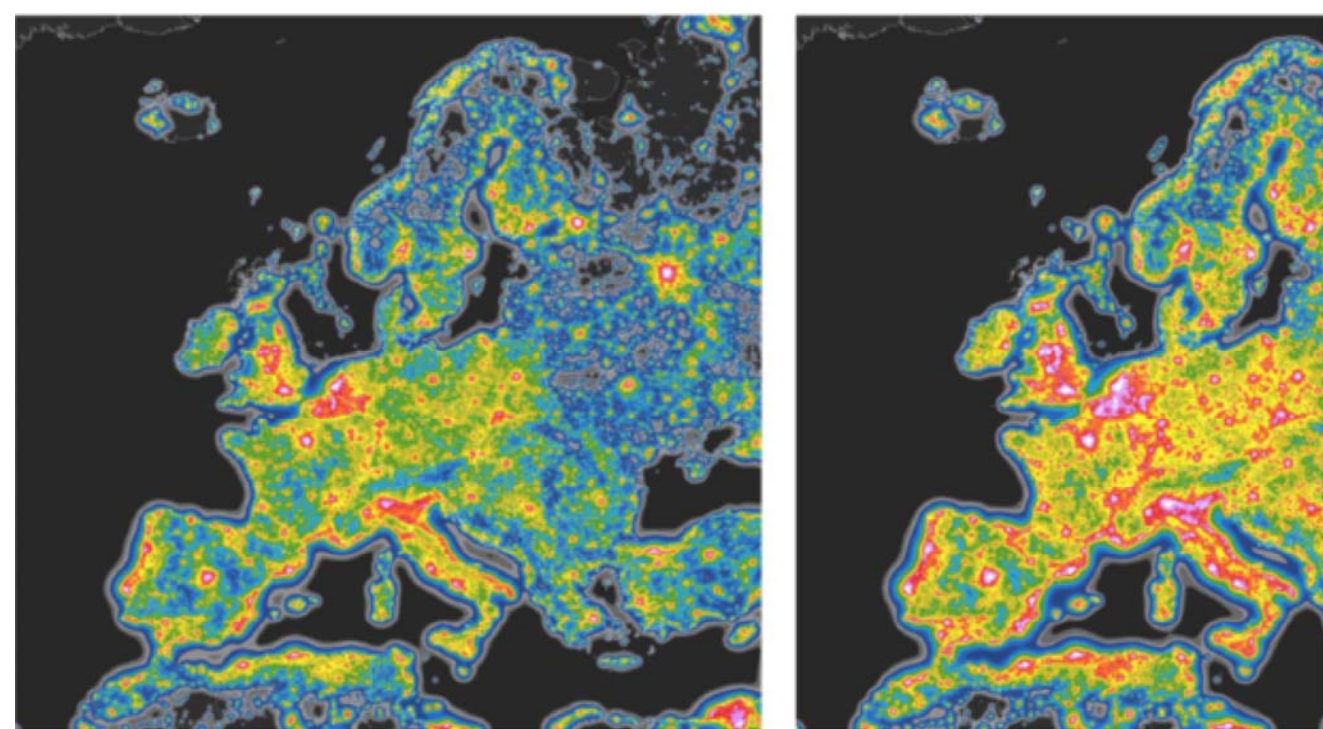
A luz à noite é um bem, uma necessidade. Mas não é, não pode ser, para reproduzir o dia. Deve ser, quando muito, a suficiente para podermos circular sem tropeçarmos, para vermos o caminho adiante, para que os condutores nos vejam se nos abeirarmos de uma passadeira, para executarmos tarefas mínimas sem ser em escuridão total.



Os veículos automóveis têm luz própria e a existência de uma correcta sinalização vertical e horizontal é quase sempre suficiente para a circulação em segurança, ao contrário do que é habitualmente propalado e executado. Uma prova disto, entre outras: não raro, vemos nas cidades veículos a circular à noite com os faróis desligados, o que é obviamente um factor de grande risco para peões, condutores e passageiros. Isso ocorre porque há luz a mais nas ruas, tanta que o condutor nem sentiu necessidade – e, por isso, se esqueceu – de ligar os faróis do veículo.

E se já usávamos luz a mais e mal dirigida (candeeiros tipo globo, sem resguardo superior, ou outros sem resguardo lateral), agora chegam em força, descontroladamente, os LED brancos. Se alguns destes têm a vantagem de as suas ópticas orientarem a luz maioritariamente para baixo (onde é realmente necessária) e de o fluxo ser regulável, têm porém muito maior impacto no brilho do céu e no ambiente. De facto, não só a luz dos LED brancos se dispersa mais na atmosfera do que as fontes de luz com menos percentagem de azul no seu espectro (caso das lâmpadas de sódio ou dos LED âmbar e pc-âmbar, ou fósforo convertido), como acaba por iluminar-se mais excessivamente do que antes, gastando-se embora menos energia.

Esta mudança de tecnologia, que poderia ser uma oportunidade para iluminar menos e com melhor controlo da poluição luminosa, está a transformar-se num imenso erro: iluminar mais e com mais luz branca do que a que existia, com diversos impactos negativos.



Mapa do brilho artificial do céu actual (imagem da esq.) vs. brilho do céu se toda a iluminação actual fosse substituída por LED branco sem aumento do fluxo de luz relativamente ao actual THE NEW WORLD ATLAS OF ARTIFICIAL NIGHT SKY BRIGHTNESS

Há outras fontes perturbadoras: os enormes painéis LED publicitários que brilham intensamente noite fora, no exterior de centros comerciais ou em entradas de cidades. Uma solução para não os eliminar seria determinar horários de funcionamento desses painéis, consoante a hora solar, não sendo permitidos uma hora e meia a duas horas após o pôr do Sol (ou seja, em período de noite dita astronómica). Outra fonte de poluição luminosa – em particular, de encandeamento – são os *stands* a céu aberto de automóveis ou camiões, tão comuns ao longo das estradas.

E que dizer da iluminação de monumentos e de fachadas, quantas vezes dirigida de baixo para cima, ultrapassando o limite da fachada e dirigindo-se para o céu? Esta iluminação, se estritamente necessária, deve ser feita sempre de cima para baixo.

Ou a proveniente de algumas estufas? Sem que se conheçam totalmente os efeitos a médio ou longo prazo na toxicidade (ou outros), estão já a ser utilizados LED (brancos) para estimular o crescimento ou para reduzir fungos em algumas plantas. Apesar do crescimento ser mais rápido, as plantas deixam de ter o repouso natural à noite e passam a uma situação de stress e de permanente fotossíntese. O céu, mais uma vez, é fortemente prejudicado pela iluminação branca intensa que sai pela cobertura dessas estufas.

Os LED brancos também são apresentados aos municípios e aos cidadãos como o último grito da tecnologia, da eficiência e da poupança. É normalmente dada uma comparação entre a potência, a manutenção e os longos tempos de vida prognosticados para os LED face às tecnologias actuais, entre as quais as lâmpadas de vapor de sódio de alta e baixa pressão, no caso da luz de exterior, e as incandescentes ou fluorescentes no caso da interior. Embeleza-se o pacote com referências – não provadas – à “vantagem” da melhor discriminação cromática por eles conseguida do que com a iluminação actual de tom amarelado (a de sódio), à segurança rodoviária e criminal e, inclusive, à “ausência de poluição luminosa”.

Omitem-se, porém, os aspectos negativos decorrentes de investigação científica, quer os comprovados quer aqueles que por agora são hipóteses que a ciência testa. Já lá iremos.

## O que diz a visão humana

Vamos então, por parte, aos factos. A visão humana usa, de forma simplificada, dois tipos principais de células: os cones, para a visão de dia (visão fotópica), e os bastonetes, usados sobretudo para a visão à noite (visão escotópica). Os cones permitem-nos distinguir cores e têm uma capacidade de discriminação de detalhes superior ao dos bastonetes. Estes últimos são

insensíveis à cor – daí a razão de vermos a “preto e branco” (níveis de cinzento) numa noite de luar. Porém, são muito sensíveis e permitem-nos, por isso, ver, mesmo na presença de pouca luz.

Ora, ao ar livre deixámos praticamente de ter um ambiente natural em que ocorram condições de muito pouca luz. A predominância de iluminação faz com que quase não recorramos unicamente aos bastonetes. Ficamos numa situação de visão ou fotópica ou mesópica (intermédia, típica de níveis de luz semelhantes aos que ocorrem nos crepúsculos). Significa isso que não existem condições de escuridão em parte alguma a não ser em locais muito afastados (dezenas ou centenas de quilómetros) dos aglomerados urbanos. Segundo o Novo Atlas Mundial do Brilho Artificial do Céu, 35,4% da população portuguesa vive sob um céu em que a visão puramente escotópica deixou de ser possível.

**35,4%**

***da população portuguesa vive sob um céu em que a visão puramente escotópica deixou de ser possível***

Vamos quantificar, ainda que evitando grandezas físicas. Quem já teve o prazer de estar ao ar livre numa noite de lua cheia, num local sem poluição luminosa, sabe que é possível realizar um conjunto importante de tarefas, reconhecer objectos, pessoas e, inclusive, ler. Já numa cidade os níveis de iluminação pública ultrapassam usualmente os 50, 100, 200 ou mais vezes a luz que nos fornece o plenilúnio. Como resultado, usamos apenas os cones. Como há muitos contrastes, com zonas com candeeiros, sem candeeiros, uns mais intensos do que outros, o resultado global é que precisamos cada vez de mais luz para podermos ver bem. A solução ideal é, porém, a inversa: reduzir os níveis de luz, evitando os contrastes e proporcionando uma luz mais uniforme. Torna-se não só mais confortável como mais segura, reduzindo-se em muito a poluição luminosa e o consumo de energia.

Quanto à restituição cromática, e à “vantagem” de distinguir cores à noite do mesmo modo que de dia, é uma falsa questão. Não só – curiosamente – alguns LED de temperatura de cor mais baixa permitem uma restituição cromática superior aos de temperatura de cor mais elevada (4000K por exemplo, os mais utilizados), como é algo que não tem interesse nem é desejável a não ser por moda ou marketing. As cores que vemos de dia devem-se à luz branca do Sol. À noite, as cores dependerão da fonte de luz que utilizarmos. Sem luz, não há cor. Com a luz da Lua, aos nossos olhos também não há cor. Pretender cor à noite é criar um ambiente totalmente artificial.

**O que diz a investigação científica**

O discurso predominante gira também em torno da eficiência energética. Conceito louvável por si só, a eficiência não deve ser vista como um fim, mas como um meio, um dos parâmetros a pesar na balança. Se uma tecnologia for mais eficiente mas menos segura do que outra, não será estranho que se opte, sem mais, pela primeira? Sobretudo quando já há LED ainda ligeiramente menos eficientes (caso dos LED âmbar e pc-âmbar ou, de uma forma geral, os de temperatura de cor igual ou inferior a 2200 K) mas sem os riscos dos brancos. Sobretudo também quando há provas de efeitos negativos e suspeitas de potenciais outros.

Na realidade, sabe-se que a exposição a luz branca (com elevada percentagem de azul no espectro) é inibidora da produção de melatonina, hormona produzida no corpo humano pela glândula pineal em condições de escuridão ou de pouca luz (também conhecida como hormona do escuro), com diversas propriedades de protecção imunitária e reguladora do ritmo circadiano.



***A Associação Médica Americana e a rede de investigação europeia LoNNe emitiram em 2016 recomendações relativas aos LED brancos, não aconselhando os de temperatura de cor superior a 3000 K***

Há cerca de década e meia descobriu-se que o olho humano possui um outro tipo de células não visuais, as células ganglionares retinianas intrinsecamente fotossensíveis, usadas exclusivamente para detectar a quantidade de luz ambiente e, com isso, enviar informação ao núcleo supraquiasmático no cérebro para iniciar ou parar a produção de melatonina. Na presença, à noite, de luz branca, que de alguma forma mimetiza a luz diurna, o ciclo natural dia-noite é perturbado, podendo provocar alterações no sono com todas as consequências que daí podem advir.

A Associação Médica Americana (AMA) e a Loss of the Night Network (LoNNe, rede de investigação europeia), por exemplo, emitiram em 2016 recomendações relativas aos LED brancos, não aconselhando os de temperatura de cor superior a 3000 K ou, de uma forma geral, luz com comprimentos de onda abaixo dos 500 nanómetros, quer por potenciais efeitos na saúde, desde risco acrescido de diabetes, obesidade, depressão e mesmo suspeita de serem potenciadores de cancro de mama e próstata (cancros de origem hormonal), quer por danos no meio ambiente e astronomia.



Em Agosto foi publicada uma nova investigação que analisa 22 anos de seguimento de mulheres nos EUA. Apesar de referir a necessidade de mais estudos, conclui que as mulheres que vivem em zonas com níveis elevados de iluminação artificial de exterior à noite poderão estar sob risco acrescido de cancro de mama.

Também pouco a pouco se começa a falar nos potenciais impactos na saúde de dispositivos LED (*tablets, smartphones* e televisões) e alguns fabricantes incluíram tecnologia que efectua automaticamente o ajuste da temperatura de cor dos ecrãs com a hora do dia ou noite, prova de que o problema não é totalmente ignorado pela indústria.

## ***15 a 25***

***anos é a anunciada duração dos LED. Mas testes de Junho último revelaram que pode ser, afinal, de dois a nove anos***

Outra questão muito propalada é a da segurança. Há a sensação generalizada de que mais luz está associada a maior segurança. Mas não há provas científicas cabais de uma diminuição da segurança com a diminuição da quantidade de luz. Pelo contrário, num estudo recente no País de Gales e em Inglaterra não se encontrou diminuição de sinistralidade rodoviária nem de índices de criminalidade por aumento dos níveis de iluminação ou alteração para luz branca.

E quanto ao tempo de vida dos LED, os próximos anos o dirão. Os cálculos apresentados representam uma grande poupança quando têm em conta a anunciada duração de 15, 20, 25 anos dos LED. Mas em Junho, testes de fontes de iluminação LED efectuados em laboratório no Instituto Politécnico de Rensselaer (EUA) revelaram, nalguns casos, uma duração que pode ser, afinal, de dois a nove anos.

A ser assim, compensará o investimento de substituição – por vezes integral – da iluminação que está a ser feito nalguns municípios portugueses?





A má iluminação de exterior tenta recriar de forma totalmente artificial o dia, gerando uma situação inédita de predominância de luz branca intensa durante a noite, centenas de vezes superior à da Lua

## O que dizem os cidadãos

Em Montreal e no Quebec, Canadá, ou em Nova Iorque, nos EUA – que tinham previsto ou já instalado LED brancos de 4000 K (iguais aos que por cá se vêm instalando) –, houve protestos de cidadãos e a opção foi, nuns casos, instalar LED de temperaturas de cor mais baixa (3000 K), noutros, remover os já instalados.

Outro exemplo: a cidade de Phoenix, no Arizona, com 4,6 milhões de habitantes, começou recentemente a substituir 100 mil lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão por LED de 2700 K. Não sendo a luz ideal (preferível seria uma temperatura correlacionada de cor, ou CTT, ainda inferior) e havendo um deslocamento do laranja para o branco, é um sinal positivo de que as recomendações dos investigadores e apelos dos cidadãos começam a ter resposta dos municípios.

Já na Península Ibérica, após mobilização de associações e investigadores, o município de Madrid decidiu atribuir, em Julho, 120 mil euros para investigação da poluição luminosa na cidade.

Um argumento utilizado em defesa dos LED brancos é o de que o luar é também ele branco (com azul no seu espectro). Porém, não só o espectro da Lua tem muito menos percentagem de azul, como a quantidade de luz que esta emite é dezenas ou centenas de vezes inferior à de um candeeiro de iluminação pública.

Tal como nas alterações climáticas ou no tabaco, não existe nenhum estudo que, por si só, comprove taxativamente uma relação de causa-efeito, algo que é sempre particularmente complexo em questões de saúde. Mas, quer nesses quer noutros exemplos, o número de estudos independentes que sugerem ou comprovam os efeitos é suficiente para que, pelo menos e por acautelamento, se devesse agir de modo a prevenir potenciais efeitos. Os estudos são públicos.

Mas a indústria e as empresas de distribuição de energia optam por dar destaque ao facto de não haver ainda provas concretas e de não se ter ainda comprovado uma relação de causa-efeito.

Será provavelmente difícil convencer alguns cidadãos de que menos luz é melhor do que mais luz.

O Manual de Iluminação Pública (Revisão) editado em 2016 pela EDP-Distribuição menciona um questionário efectuado a dois mil cidadãos e, entre outras alusões a “preferências” destes que mereceriam uma discussão mais aprofundada, indica que “no que respeita à adopção de novas tecnologias, adoptando luminárias LED com luz branca em vez de luz alaranjada de lâmpadas de vapor de sódio, foi clara a aceitação das pessoas em relação a esta mudança, com opiniões bem favoráveis”.

Em Abril deste ano solicitou-se o questionário à EDP-Distribuição mas, apesar de insistência, até à data de publicação deste artigo os dados não tinham sido disponibilizados. Importa saber não só qual a amostra e resultados, mas também que tipo de informação foi fornecida aos inquiridos nos questionários. Os impactos da luz branca nunca foram matéria muito debatida, a questão da poluição luminosa e seus efeitos está ainda muito pouco divulgada em Portugal. No prefácio, um dos autores confirma que existe hoje tecnologia LED segura do ponto de vista ambiental e de saúde. Porém, as recomendações do manual inclinam-se todas elas para a luz LED branca e para a utilização de níveis de iluminação elevados. (*ver texto secundário*)

Em 2014, uma investigação de Christine Boomsma e Linda Steg, da Faculdade de Ciências Comportamentais e Sociais da Universidade de Groningen, na Holanda, revelou que uma amostra da população mais informada sobre os benefícios e valores de protecção da biosfera resultantes da utilização de níveis mais baixos de iluminação no exterior está mais disposta a aceitar a redução desses níveis.

Que os cidadãos comprem produtos que são anunciados como mais eficientes, económicos, duradouros e amigos do ambiente, é compreensível e louvável. Já os governos, a indústria, os *light designers*, arquitectos, as empresas de distribuição de energia, os municípios e todas as entidades responsáveis pela iluminação pública, não podem invocar desconhecimento da investigação científica em torno do assunto. Sobretudo se se trata de potenciais danos na saúde, ou mesmo sabendo-se que há efeitos nos ecossistemas, no céu nocturno, na delapidação de recursos naturais e aumento de dióxido de carbono de origem antropogénica.

## A “revolução” em Portugal

Há localidades, estradas e regiões de Portugal em que houve substituição praticamente integral da iluminação anterior por LED brancos. Se havia, e há, iluminação branca que também deveria ser substituída (caso das lâmpadas de vapor de mercúrio, de halogénio e fluorescentes), a opção mais acertada teria sido a substituição por iluminação de temperatura de cor muito mais baixa.

A luz proveniente de uma vela ou da combustão de madeira, por exemplo, tem uma CCT de aproximadamente 1800 K, a luz de uma lâmpada incandescente cerca de 2200 K, as lâmpadas de vapor de sódio de iluminação pública variam entre os 1800 K (sódio de baixa pressão) e os 2800 K (sódio de alta pressão). Independentemente do design melhor ou pior das ópticas utilizadas, nenhuma destas emite luz no comprimento de onda azul no seu espectro, ou emite em quantidades que não são passíveis de provocar alterações no ritmo circadiano, no ambiente e no céu.

Nas cidades há e haverá sempre mais luz do que no “campo”, é uma questão física mais ou menos trivial. Mas não é verdade que tenham que perder totalmente o céu escuro. Há cidades europeias e americanas, de dimensão comparável às nossas, com muito menos luz ambiente.

A instalação em massa de luz branca aproxima-se efectivamente de uma revolução. Mas vai no sentido contrário ao que a ciência aconselha e está a provocar uma alteração significativa e inédita do brilho do céu.

“

***Nas cidades há e haverá sempre mais luz do que no 'campo', é uma questão física mais ou menos trivial. Mas não é verdade que tenham que perder totalmente o céu escuro***

Tendo em conta que a substituição das luminárias é feita quase sempre sem modificação dos postes, não deixa de ser caricato ver pontos de luz com tecnologia anunciada como revolucionária em postes de iluminação antigos, de cimento ou enferrujados. Por outro lado, como o cone de luz dos LED é em geral estreito, outra solução encontrada passa pela utilização de ópticas que ampliam esse cone. Resultado: maior dispersão da luz e consequente aumento do brilho do céu a grandes distâncias.

No centro da cidade do Porto, a Via Láctea era visível em 1984. Hoje, não só é impossível vê-la como, na melhor das hipóteses, poderão ver-se umas 300 estrelas, em contraste com as seis mil que se podem observar de um local sem poluição luminosa.

Na cidade de Évora, por exemplo, com 50 mil habitantes, é possível actualmente ver a Via Láctea. Mas ainda no mês passado foi anunciado um novo projecto de 110 mil euros para iluminação cénica do seu conhecido Aqueduto da Água da Prata, com iluminação LED, projecto financiado maioritariamente pelo programa Alentejo 2020 e aprovado pela Direcção-Geral do Património Cultural.

Não será um contra-senso falar-se de sustentabilidade e ambiente e de iluminação cénica ao mesmo tempo? E no caso da iluminação cénica há impactos menos conhecidos mas não menos importantes, como por exemplo o caso de morcegos que habitam as fachadas de monumentos.

Um estudo a Suécia publicado em Agosto revelou a diminuição significativa de colónias de morcegos em igrejas em que foi instalada iluminação cénica, em contraste com a permanência desses mamíferos em todas as outras em que não foi colocada iluminação. Face aos sérios problemas ambientais causados pela iluminação de edifícios, defendem os autores desse estudo – tal como tem sido sugerido por outros investigadores – que a instalação de iluminação deveria ser precedida pelo menos de um estudo de impacto ambiental.

## O exemplo do Alqueva

Vários países criaram, recentemente, reservas de céu escuro, com classificações e designações distintas dependendo da qualidade do céu e das entidades certificadoras – a International Dark-Sky Association e a Fundação Starlight.

Em Dezembro de 2011, Portugal foi o primeiro país a obter uma reserva com a classificação Destino Turístico Starlight, a Dark Sky Alqueva, no Alentejo. Estas reservas relevam o reconhecimento de que um céu escuro é um bem comum e um património a preservar.

A reserva do Alqueva está sempre ameaçada pelo crescimento não regulado da luz de localidades vizinhas. Mesmo a região da Grande Lisboa, a mais de 200 quilómetros, afecta já hoje o céu do Alqueva. A norte, o Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG), região outrora com um céu pristino, está fortemente contaminado pelo excesso de luz que vem de todo o Minho e Grande Porto, e encontra-se agora prejudicado pela recente introdução de LED brancos nas povoações ou estradas dentro dos seus próprios limites, contra todas as recomendações internacionais de iluminação em parques naturais e ecossistemas sensíveis.



As ameaças já tinham sido identificadas em 2010-2015, quando foram feitas medições no local pelo autor, e o Plano de Ordenamento do PNPG previa que “os projectos de iluminação exterior, incluindo a pública, devem adoptar modelos que permitam a redução de consumo energético e o controlo da intensidade e dispersão da luminosidade, contrariando a difusão desnecessária da luz e a perda do característico céu nocturno escuro do território do PNPG”.

Tal como o PNPG, outros parques naturais e outras regiões do país têm ainda potencial para candidatura a regiões de céu escuro. Num ecossistema equilibrado, a noite é tão fundamental como o dia, e a protecção do céu nocturno uma necessidade ecológica e uma mais-valia para esses parques.

## Mais vale "pecar por excesso"

Existe, pois, investigação científica em torno da poluição luminosa ou dos efeitos da luz artificial à noite em diversas instituições e em vários países. Em Portugal, a que existe é ainda insuficiente mas investigadores portugueses têm tido colaboração estreita com o Laboratório de Contaminação Luminosa da Universidade de Santiago de Compostela, na Galiza, com a Rede Espanhola de Estudos em Contaminação Luminosa, que conta com mais de quatro dezenas de elementos, assim como com a rede europeia LoNNe, durante o período de vigência desta, de 2012 a 2016. Destaquem-se os estudos efectuados nos Açores em torno dos efeitos da luz artificial nas cagaras (*Calonectris diomedea*). Há estudos dispersos em poluição luminosa e há também investigação em torno do sono, directamente afectado pela luz artificial à noite.

Várias associações ou iniciativas de sensibilização e consciencialização, como a International Dark-Sky Association, a Globe at Night ou a Stars4All, para citar algumas, esforçam-se, a nível mundial, por fazer campanhas, envolver municípios, cidadãos e encontrar soluções para a questão. As aplicações para *smartphones* Loss of the Night ou Dark Sky Meter permitem ajudar a monitorizar o céu de qualquer local, promovendo a participação de cidadãos-cientistas.

Também algumas associações de astrónomos amadores em todo o mundo se têm envolvido desde há muito. Os Dark Sky Rangers têm também representação em Portugal, exercendo nomeadamente actividade em escolas. Numa reunião em Fevereiro deste ano em Vigo entre associações de astrónomos amadores, associações ecologistas, astrónomos profissionais e outros investigadores, empresas e outras entidades decidiu-se formar o Fórum Galaico-Português Qualidade da Noite, cujo primeiro Manifesto pede aos municípios que incluam nos seus concursos de iluminação pública as recomendações baseadas nas provas científicas, nomeadamente luz com CCT não superior a 2800K. Na Galiza, onde já existem diversas

reservas Starlight, o Parlamento adoptou em Setembro de 2015 a Declaração Institucional em Defesa do Céu Nocturno. E existe uma rede de monitorização do céu nocturno, com mais de uma dezena de sensores instalados em estações meteorológicas.

A colocação em massa de LED brancos é questionável, havendo tecnologia tida como segura e melhor de todos os pontos de vista. Não é inédito a tecnologia avançar a ritmos superiores ao que outros valores ambientais ou de saúde aconselhariam (veja-se o uso de pesticidas como o DDT). Mas é função da ciência também alertar para os perigos reais e potenciais. É preferível “pecar por excesso” do que não alertar.

*Raul Cerveira Lima, licenciado em Astrofísica e doutorado em Engenharia Física, é Professor da ESS / PPorto e investigador do CITEUC*

*Este artigo encontra-se publicado no P2, caderno de Domingo do PÚBLICO*