

Título: A Luz: um impacte esquecido?

Autores: Júlio de Jesus¹

Palavras-Chave: Avaliação de Impacte Ambiental, Avaliação Ambiental Estratégica, Luz, Luminosidade, Poluição luminosa.

Resumo

A luz é considerada pela Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 11/87) um dos factores ambientais naturais. As alterações nos níveis de luz natural, em período diurno ou nocturno, podem ser provocadas por uma grande diversidade de projectos, seja em meio natural, rural ou urbano. As intrusões visuais provocadas pela luz, incluindo as alterações nos níveis de luminosidade, podem ter efeitos no microclima, em populações animais, na segurança, no conforto e na saúde humana, na paisagem, em actividades económicas, científicas e de lazer e na observação do céu, considerado como património cultural. Quando essas alterações se devem a fontes de iluminação artificial são usualmente qualificadas como “poluição luminosa”. O objectivo do poster é chamar a atenção para a importância da consideração do factor luz na avaliação de impactes, incluindo a apresentação de exemplos. Propõe-se a criação, no âmbito da APAI, de um grupo de trabalho sobre o tema.

1. Introdução

A luz é a componente da radiação electromagnética que impressiona o olho humano e que se situa entre as radiações infravermelhas e as radiações ultravioletas.

A radiação solar é a base da vida na Terra. A luz é considerada um dos factores físicos essencial na maioria dos ecossistemas (ver, por ex., Sacarrão, 1979).

A Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 11/87, de 7 de Abril) considera a luz um dos componentes ambientais naturais (artigo 6.º) e consagra-lhe o artigo 9.º, no qual refere:

Artigo 9.º (Luz e níveis de luminosidade)

- Todos têm direito a um nível de luminosidade conveniente à sua saúde, bem-estar e conforto na habitação, no local de trabalho e nos espaços livres públicos de recreio, lazer e circulação.
- O nível de luminosidade para qualquer lugar deve ser o mais consentâneo com vista ao equilíbrio dos ecossistemas transformados de que depende a qualidade de vida das populações.

¹ ECOSSISTEMA, Lda. Rua Jorge Borges de Macedo, 9A, 2795-202 Linda-a-Velha. julio.jesus@ecossistema-lda.pt

- Os anúncios luminosos, fixos ou intermitentes, não devem perturbar o sossego, a saúde e o bem-estar dos cidadãos.

Nos números 4 e 5 deste artigo são referidos aspectos como o ensombramento e o papel da vegetação e da compartimentação da paisagem.

As alterações nos níveis de luminosidade devidas a um excesso de iluminação artificial são usualmente designados pela expressão poluição luminosa.

Seguidamente referem-se as causas dos principais tipos de alterações dos níveis de luminosidade, incluindo a poluição luminosa, os diferentes impactes que essas alterações provocam e o papel que a Avaliação de Impactes pode desempenhar.

2. Origens das alterações dos níveis de luminosidade

As principais origens das alterações dos níveis de luminosidade são as seguintes:

- a iluminação artificial nocturna (em estradas, indústrias, urbanizações, monumentos, etc.);
- os anúncios luminosos;
- os dispositivos de sinalização luminosa;
- os dispositivos de iluminação em fontes móveis (por ex., faróis de veículos);
- os reflexos, por superfícies espelhadas;
- as alterações de cores de superfícies que alteram a percepção da luz;
- o ensombramento por aterros, edifícios ou estruturas (pontes e viadutos, aerogeradores);
- os efeitos de ensombramento de elevada frequência (“shadow flicker effect”), por ex. pela rotação de pás de aerogeradores;
- a supressão de condições de ensombramento favoráveis ao conforto humano ou à manutenção de condições ecológicas particulares (por ex. a supressão de uma alameda de árvores que proporcionam sombra aos utilizadores do espaço).

As quatro primeiras constituem fontes directas de poluição luminosa; a quinta pode também ser considerada como uma fonte, neste caso indirecta, de poluição luminosa.

A poluição luminosa ocorre, em geral, por um excesso de luz, pela iluminação de uma área que não deveria ser iluminada, pela dispersão da luz (por ex. dirigida para a atmosfera e não apenas para a zona que se pretende iluminar), pelo tipo de lâmpadas utilizadas, etc. Em geral, ao excesso de iluminação junta-se uma má concepção dos dispositivos de iluminação, que deixam escapar grande parte da luz para cima, provocando uma poluição luminosa adicional através da sua reflexão nas nuvens, em gotículas de água e partículas em suspensão.

A Fig. 1 ilustra uma visão da Terra, obtida a partir de um mosaico de imagens de satélite, ilustrando a poluição luminosa.



Fig. 1 – Vista da Terra, evidenciando as áreas com maior poluição luminosa.

As alterações nos níveis de luminosidade podem, assim, ser devidas quer à poluição luminosa provocada pela emissão de luz artificial (iluminação pública, anúncios luminosos, dispositivos de sinalização, etc.) quer pela interferência nos níveis de iluminação natural ou artificial e na sua percepção (ensombramento, reflexos, alterações cromáticas). Em muitos casos, a avaliação do sentido – positivo ou negativo - das alterações aos níveis de luminosidade pode revelar-se subjectiva, podendo ser percebida de forma oposta por diferentes pessoas ou grupos.

3. Impactes associados às alterações dos níveis de luminosidade

As alterações dos níveis de luminosidade acima referidas podem ter uma grande diversidade de impactes:

- alterações microclimáticas;
- efeitos nas populações animais (rotas de navegação, interacções competitivas, relações predador-presa, alterações fisiológicas), que atingem grupos muito distintos: zooplâncton, borboletas, pirilampos, tartarugas marinhas, rãs, salamandras, morcegos e aves migratórias contam-se entre os mais referidos;
- efeitos no conforto e na saúde humana, física e psicológica;
- efeitos na segurança (por ex. na condução automóvel ou na navegação aérea, por excesso de luzes ou de reflexos luminosos);
- alterações na percepção da paisagem;
- efeitos nas actividades económicas (por ex. na agricultura em terrenos sujeitos a ensombramento);
- efeitos na observação astronómica, quer como actividade científica quer na sua vertente de actividade de lazer.

A poluição luminosa provocada pela iluminação excessiva tem também consequências no consumo de energia e, consequentemente, nas emissões de gases com efeito de estufa, responsáveis pelo fenómeno das alterações climáticas.

Um caso particular é o da visão do céu nocturno, um dos impactes mais citados na literatura e que mais tem sido combatido por astrónomos, profissionais e amadores. Nuno Crato, professor e divulgador científico, referia-se assim a este efeito da poluição luminosa (Crato, 2002):

“Há muitos jovens citadinos que nunca viram mais que meia dúzia de estrelas. Para esses jovens, o Mundo é mais pobre. Não fazem ideia do que é o céu estrelado. Não podem perceber o que são constelações, nem como se identifica a estrela polar. Não conseguem perceber como os antigos detectaram a existência de planetas e o que são os signos do Zodíaco.

Para esses jovens, e para muitos outros menos jovens, não é só o céu que é mais pobre. Para eles, há muitas referências culturais que não fazem sentido. Quando lêem «Os Lusíadas», não podem perceber como se vê «de Cassiopeia a fermosura/ E do Oriente o gesto turbulento» ou a surpresa que é ver «as Ursas banharem-se nas águas». Quando lêem Aquilino, não podem imaginar o que sejam as «Três Marias». Quando ouvem falar de «perder o norte», não podem compreender que isso tenha algo a ver com as estrelas. Quando ouvem dizer que «subaru» é a designação japonesa das «Plêiades», essa curiosidade também nada lhes diz, porque não poderão ver esse grupo de estrelas.

Perder o contacto com o céu é perder o contacto com a Natureza e com uma herança cultural que tem muitos milhares de anos.”

Na Fig. 2 exemplifica-se a forma como a poluição luminosa afecta a observação do céu.



Fig. 2 - Fotografias do cometa Hale-Bopp, tiradas com a mesma máquina, a mesma exposição e na mesma altura, no interior de Lisboa e no Cabo Raso (Fonte: Barbosa 1997).

Tal como outras formas de poluição, a análise da poluição luminosa (ou de outras alterações dos níveis de luminosidade) deve atender à sua expressão espacial e temporal, ao contexto da sua ocorrência e aos níveis existentes e aceites para o contexto em que ocorre.

4. O papel da Avaliação de Impactes

A Avaliação de Impactes pode constituir um importante instrumento para considerar os efeitos das alterações nos níveis de luminosidade e reduzir a poluição luminosa.

A Directiva comunitária relativa à avaliação de impacte ambiental de projectos (85/337/CEE) contém uma referência às emissões de luz (n.º 1 do Anexo III):

“uma estimativa dos tipos e quantidades de resíduos e emissões previstos (poluição da água, da atmosfera e do solo, ruído, vibração, **luz**, calor, radiação, etc.) em resultado do funcionamento do projecto proposto.”

Esta disposição encontra-se transcrita na legislação nacional sobre AIA (n.º 4 do Anexo III do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro). Já no regime anterior de AIA, o Decreto Regulamentar n.º 38/90 (revogado pelo Decreto-Lei n.º 69/2000) referia-se, no seu artigo 2.º, ao conteúdo do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) como devendo incluir a descrição da “Qualidade do ambiente e seus componentes (água, ar, solo, níveis de ruído, odores e **luminosidade**)”.

Hong Kong constitui um dos exemplos encontrados na regulamentação de AIA de outros países. No Anexo 18 das directrizes estabelecidas no âmbito da legislação sobre AIA (*EIA Ordinance*) (EPD, s/d), relativa às “Directrizes para a avaliação de impacte visual e na paisagem”, o ponto 7.1 refere que

“os estudos de avaliação de impacte visual devem identificar e prever os tipos e a extensão dos impactes visuais relativamente a:

(...)

- brilho da luz solar directa ou reflectida ou de fontes artificiais de luz – por ex. desconforto visual causado pela interferência na luminosidade de estruturas espelhadas ou pela luz directa proveniente do projecto proposto.”

No **Reino Unido**, o ILE (The Institution of Lighting Engineers – www.ile.org.uk) aprovou um documento-guia para a redução da iluminação intrusiva (ILE, 2005). Esse documento classifica o território em quatro zonas (desde E1 - Paisagens intrinsecamente escuras, de parques naturais e áreas de especial interesse paisagístico, até E4 – Áreas de elevada claridade, correspondendo aos centros de cidades ou áreas com elevada animação nocturna), para as quais são estabelecidos valores limite para a iluminação exterior. Este documento é utilizado como referência na avaliação de impactes de projectos. Na Fig. 3, extraída deste documento, exemplificam-se tipos de dispositivos de iluminação exterior que provocam ou que evitam a poluição luminosa.

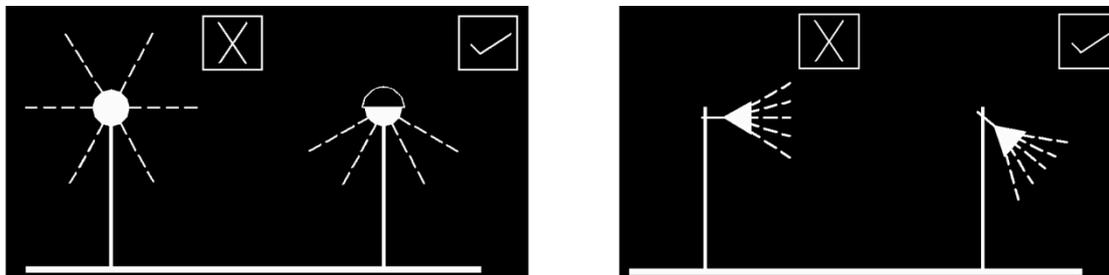


Fig. 3 – Exemplos constantes do guia do ILE sobre redução da iluminação intrusiva.

Por exemplo, o EIA dos Shepperton Studios (Reino Unido) (DTZ, 2004) tem uma secção dedicada à iluminação (*Light Impact Assessment*), na qual se inclui uma análise da situação existente, incluindo medições dos valores existentes, uma análise da aplicação do guia do ILE

para a zona e recomendações para o projecto de iluminação exterior. Outro caso britânico é o de um projecto comercial no centro de Londres, em Old Bailey (Fig. 4). O respectivo EIA (Make, 2007) contém uma análise das alterações na iluminação solar dos edifícios e espaços adjacentes, do ensombramento adicional nos novos espaços públicos e numa praça adjacente e da diminuição do reflexo dos edifícios a demolir, com recurso a uma modelação tridimensional em computador.

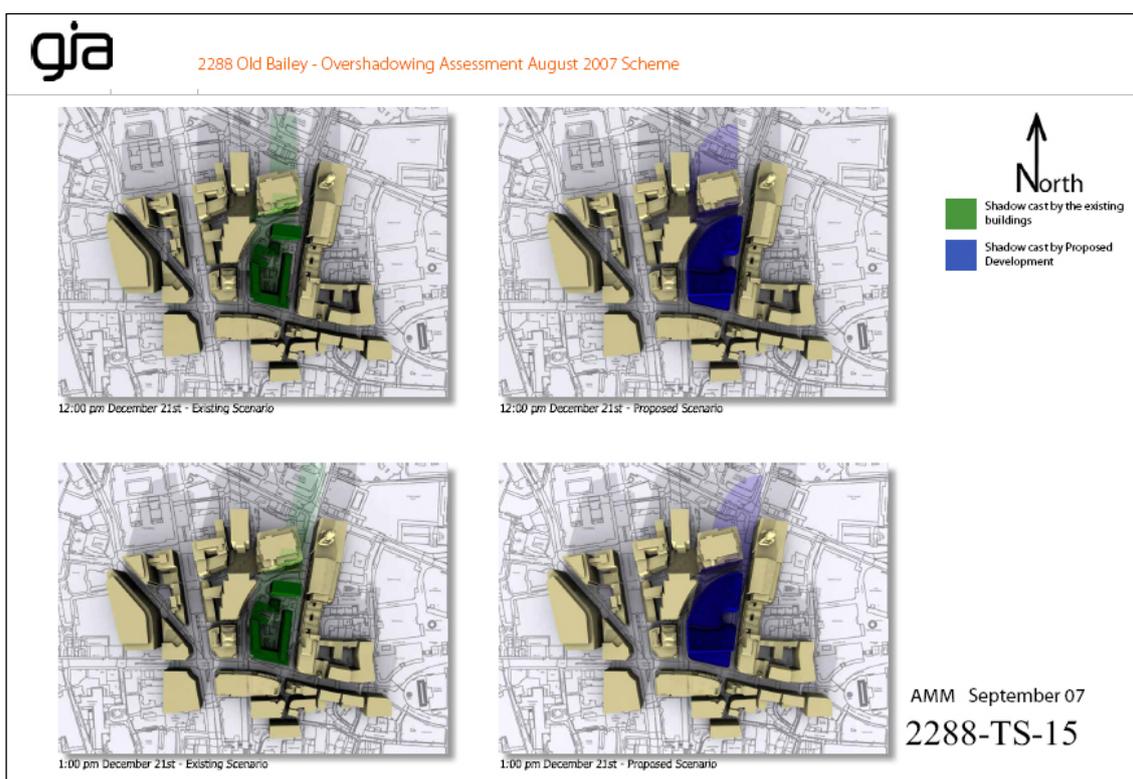


Fig. 4 – Exemplo de uma das análises do ensombramento às 12h00 e 13h00 do solstício de Inverno no Estudo de Impacte Ambiental de Old Bailey, Londres (à esquerda a situação existente, à direita a situação proposta).

Em 2006 e 2007, respectivamente, entrou em vigor na **Inglaterra e País de Gales** regulamentação relativa à poluição luminosa, que leva à sua consideração nos processos de AIA.

Nos **Estados Unidos da América**, diversos estados já adoptaram regulamentação relativa à prevenção da poluição luminosa. Neste país nasceu também a **International Dark-Sky Association** (www.darksky.org) que tem um sistema de certificação de dispositivos de iluminação exterior que evitam a poluição luminosa.

Em **Portugal**, para além da referência genérica na Lei de Bases do Ambiente, apenas se conhece um diploma que refere explicitamente a poluição luminosa: o Decreto Regulamentar n.º 10/2001, que aprova o Regulamento das Condições Técnicas e de Segurança dos Estádios.

Como consequência deste diploma, um Plano de Pormenor (PP1 - Praias Urbanas, do Programa Polis da Costa da Caparica, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 151/2005, de 26 de Setembro) contém também uma disposição relativa à poluição luminosa.

A pesquisa na Internet apenas encontrou um EIA com referências à poluição luminosa (EIA do Loteamento Urbano do Poço Quente, Vizela – ERM Portugal, 2004).

O crescente interesse pela adopção de critérios de sustentabilidade tem levado à consideração do factor poluição luminosa no planeamento de novos projectos. Por exemplo, um guia de parques industriais eco-eficientes (Energia, s/d) inclui referências à “consideração da minimização da poluição luminosa” (p. 11). A redução da poluição luminosa também tem sido incluída em diversos documentos de definição de estratégias ambientais e de sustentabilidade de projectos turísticos e em relatórios ambientais de planos de pormenor (por ex. Ecosistema, 2008).

5. Uma proposta de acção

Os efeitos das alterações da luminosidade devem ser considerados, sempre que relevantes, na Avaliação de Impacte Ambiental de projectos e na Avaliação Ambiental Estratégica de planos e programas. Esta consideração requer, por um lado, uma abordagem interdisciplinar – incluindo o envolvimento de profissionais ligados aos projectos de iluminação – e, por outro, uma sensibilização e formação dos vários actores envolvidos: consultores de AIA, especialistas sectoriais, proponentes, projectistas, entidades licenciadores, Autoridades de AIA.

Deixa-se aqui um desafio aos profissionais de Avaliação de Impactes para constituir, no âmbito da APAI, um Grupo de Trabalho que possa organizar um encontro técnico sobre esta temática durante 2009 e preparar, em colaboração com outras instituições, documentos orientadores sobre o tema.

Referências

Barbosa, R. (1997). Poluição Luminosa, *O Observatório* (publicação do Observatório Astronómico de Lisboa), 3(6), http://www.oal.ul.pt/oobservatorio/vol3/n6/vol3n6_6.html

Crato, N. (2002). “Poluição Luminosa”, *Expresso Revista*, 15/6/2002.

DTZ Piedad Consulting/Hoare Lea Lighting (2004). Environmental Statement – Proposed Development at Shepperton Studios, Shepperton, Chapter 13: Light Impact Assessment, http://www.spelthorne.gov.uk/sheppertonstudios_chapter13.pdf

Ecosistema (2008), *Relatório Ambiental do Plano de Pormenor do Núcleo de Desenvolvimento Turístico da Barroca d'Alva*, Alcochete, Câmara Municipal de Alcochete.

Energia (s/d). *Manual de Parques Industriais Eco-eficientes*, http://www.edsnorte.com/gaia/attachs.pdf?CONTENTITEMOID=8A878080808880GC&CLASSTOKEN=eds_download&ATTRIBUTEID=download

EPD (Environmental Protection Department). Technical Memorandum on Environmental Impact Assessment Process, Annex 18, <http://www.epd.gov.hk/eia/english/legis/memorandum/annex18.html>

ERM Portugal (2004). EIA do Loteamento Urbano do Poço Quente (Processo de AIA n.º 1115).

ILE (The Institution of Lighting Engineers) (2005), *Guidance notes for Reduction of Obtrusive Light*, http://www.ile.org.uk/uploads///File/02_lightreduction.pdf

Make Architects (2007). Old Bailey, London – Environmental Statement, Vol. 04 – Technical Appendix 17 – Daylight, Sunlight, Overshadowing and Solar Glare Assessment, www.planning.cityoflondon.gov.uk:90/WAM/findCaseFile.do?councilName=Corporation+of+London&appNumber=07/00382/FULEIA

Sacarrão, G. F. (1979). *A Ecologia da Luz e Vida*, Col. O Ambiente e o Homem, Lisboa: Comissão Nacional do Ambiente.