

EIXO TEMÁTICO:

- | | | |
|---|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente e Sustentabilidade | <input type="checkbox"/> Crítica, Documentação e Reflexão | <input type="checkbox"/> Espaço Público e Cidadania |
| <input type="checkbox"/> Habitação e Direito à Cidade | <input type="checkbox"/> Infraestrutura e Mobilidade | <input type="checkbox"/> Novos processos e novas tecnologias |
| <input type="checkbox"/> Patrimônio, Cultura e Identidade | | |

Por um planejamento de iluminação urbana sustentável no território paulista: um olhar noturno ao longo da Estrada dos Romeiros

For a sustainable urban light planning in São Paulo State:

a night view along the Estrada dos Romeiros

Por una planificación de iluminación urbana sostenible en el territorio del estado de São Paulo: una visión nocturna a lo largo de la Estrada dos Romeiros

MIER, Rita (1)

(1) Mestranda, Universidade de São Paulo, PGFAU-USP, São Paulo, SP, Brasil; email: ritamier@usp.br

Por um planejamento de iluminação urbana sustentável no território paulista: um olhar noturno ao longo da Estrada dos Romeiros

*For a sustainable urban light planning in São Paulo State:
a night view along the Estrada dos Romeiros*

*Por una planificación de iluminación urbana sostenible en el territorio del estado de
São Paulo: una visión nocturna a lo largo de la Estrada dos Romeiros*

RESUMO

Nas últimas décadas, embora algumas atitudes e soluções tecnológicas tenham surgido para combater a insegurança viária e pedestre, a poluição luminosa, o excesso de consumo energético e as mudanças climáticas, estes continuam a ser temas mundiais de extrema atualidade e preocupação, sobre os quais o planejamento da iluminação urbana desempenha um papel preponderante. Para além de tais questões, é essencial refletir sobre a capacidade de transformação do espaço que a luz artificial, enquanto instrumento urbanístico, detém. O presente trabalho pretende analisar o estado da arte na realidade do território paulista, elegendo como caso de estudo a antiga Estrada dos Romeiros e quatro cidades do seu interior – Santana de Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, Cabreúva e Itu - unidas por aquela via histórica e pertencentes a dois roteiros turísticos. Em termos conclusivos, são propostas medidas que poderiam induzir a uma melhoria económica, social, ambiental e cultural do atual estado da iluminação pública nestas cidades e em geral.

PALAVRAS-CHAVE: iluminação pública urbana, iluminação patrimônio histórico, poluição luminosa, eficiência energética, plano diretor de iluminação

ABSTRACT

During recent decades, although some attitudes and technological solutions to combat road and pedestrian insecurity, light pollution, excessive energy consumption and climate change, those remain as global issues of extreme relevance and concern, for which the urban light planning plays a leading role. In addition to these questions, it is essential a reflection on the ability of space transformation that artificial light has, as an urban instrument. This paper discusses the state of the art in São Paulo state territory, choosing, as case study, the ancient Estrada dos Romeiros (Pilgrim's Road) and four cities of São Paulo State countryside - Santana de Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, Cabramatta and Itu – which are linked by that historic route and belong to two touristic itineraries. Concluding, it is proposed measures which could lead to an economic, social, environmental and cultural progress of the current situation of public lighting in those cities and others.

KEY-WORDS: urban public lighting, historical heritage lighting, light pollution, energy efficiency, lighting master plan

RESUMEN

En las últimas décadas, a pesar de algunas actitudes y soluciones tecnológicas que han surgido para combatir la inseguridad peatonal e vial, la contaminación lumínica, el consumo excesivo de energía y el cambio climático, estos siguen siendo problemas mundiales de extrema relevancia y preocupación, sobre los cuales la planificación de la iluminación urbana desempeña un papel preponderante. Además de estas cuestiones, es indispensable pensar sobre la capacidad de transformación del espacio que la luz artificial, como instrumento urbano, sostiene. En este trabajo se analiza el estado del arte en la realidad del territorio estatal de São Paulo, eligiendo como caso de estudio el antigua Estrada dos Romeiros (Camino de los Peregrinos) y cuatro ciudades de su interior - Santana de Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, Cabreúva y Itu - unidas por esa vía histórica y pertenecientes a dos rutas turísticas. En conclusión,

se proponen medidas que podrían conducir a una mejora económica, social, ambiental y cultural de la situación actual del alumbrado público en estas ciudades y en general.

PALABRAS-CLAVE: *Iluminación pública urbana, iluminación patrimonio histórico, contaminación lumínica, eficiencia energética, plan director de iluminación*

1 INTRODUÇÃO

Depuis ces toutes premières ambiances lumineuses créées par l'homme lorsqu'il s'installe seul ou en roupe autour du feu, la lumière artificielle est utilisée pour voir, organiser l'espace, décorer, impressionner, transfigurer. (NARBONI, 2006, p:12)

Desde a sua invenção, o poder e fascínio da iluminação artificial não deixa de surpreender o Homem. Nos dias atuais, em que o ser humano tem vindo progressivamente a estender as suas atividades laborais e de lazer para o período noturno, a iluminação artificial ganha cada vez mais importância e níveis de exigência também. Se, por um lado, o aumento do sentimento de insegurança que afeta a consciência coletiva origina a necessidade de se iluminar cada vez mais os espaços urbanos noturnos, por outro lado, são crescentes os efeitos nocivos da poluição luminosa e do excesso de consumo energético nas grandes cidades.

Para além destas questões, quando encarada como um instrumento de composição do espaço público e de organização espacial, a luz artificial é capaz de conferir novas leituras ou mesmo reinventar por completo a percepção urbana do espaço, na sua face noturna.

De nos jours, l'éclairage n'est plus considéré comme un équipement, choisi sur catalogue puis installé, mais comme un véritable aménagement, partie intégrante du projet urbain. (NARBONI, 2003, p:22)

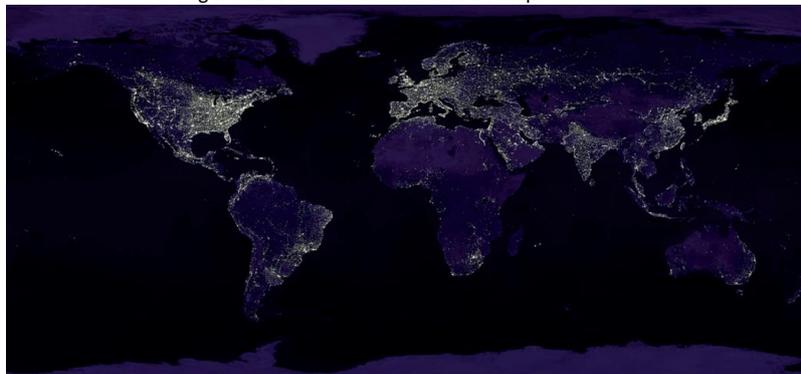
Assim, mais do que apenas cumprir com critérios de visibilidade e segurança, a iluminação pública, integrada no projeto urbano, detém a capacidade de evidenciar a geografia, hierarquizar as linhas estruturantes e valorizar os pontos-chave de uma cidade.

Mas devido ao seu forte poder de transfiguração, esta “matéria” deve ser tratada sabia e cautelosamente, atendendo a todos os seus efeitos e contrastes – critérios ainda muito ignorados nas nossas cidades, como aponta Roger Narboni:

The manner in which the light is emitted, the play and quality of shadows created, contrasts, nocturnal effects, filters, and the accenting of materials, appears to be totally ignored. (NARBONI, 2004, p:32)

2 PERIGOS E POTENCIALIDADES ATUAIS DA ILUMINAÇÃO URBANA

Figura 01: Visão satélite noturna do mapa terrestre.



Fonte: <https://earthbuilder.google.com/10446176163891957399-13737975182519107424-4/mapview/>

Observando a Figura 1, torna-se claro o fato de que “um bilhão e meio (de pessoas) não têm eletricidade; elas habitam os vastos espaços escuros nas fotos da Terra tiradas por satélites à noite.” (LOVINS, 2013, Prefácio XVII). Em contraste com as áreas sem acesso à eletricidade, as regiões urbanizadas apresentam hoje um rosto noturno carregado de luz.

Em paralelo, estatísticas apontam que “até 2030, o número de pessoas vivendo em cidades em todo o mundo deverá ultrapassar cinco bilhões. Em 2050, estima-se que os centros urbanos sejam compostos por um total de 70% da população global.” (PHILIPS LIGHTING, 2013).

Estando a população mundial em permanente crescimento e as cidades tornando-se mais populosas, o futuro mapa terrestre certamente traduzirá essa realidade se nada for evitado, com um cada vez maior número de pontos luminosos e aumento da poluição luminosa nos centros urbanos.

De forma consciente, foram os astronautas os que primeiro alertaram para os efeitos nocivos deste fenômeno, mas hoje várias entidades e mesmo a sociedade civil começam a preocupar-se com as consequências de tal fenômeno.

A poluição luminosa designa a degradação do ambiente noturno devido à emissão de luz artificial que impacta sobre os ecossistemas da fauna e flora e sobre a saúde humana.

Agindo de forma ascendente direta (luz emitida diretamente pela luminária em direção ao céu) ou de forma ascendente indireta (luz refletida pela superfície iluminada), a poluição luminosa pode ser classificada segundo três formas: halo luminoso, luz ofuscante ou luz intrusa.

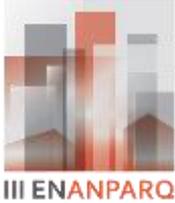
O primeiro fenômeno, causado pela luz emitida de baixo para cima iluminando o céu ao ser refletida por partículas em suspensão no ar como poeiras, gotas de água, etc., “diminui o contraste entre as estrelas e o fundo negro do céu, o que torna difíceis as observações panorâmicas, até impossíveis.” (BOAGERT, 2005, p:4). A luz ofuscante, por sua vez, resulta do contraste entre uma fonte de luz intensa e a sua envolvente sombria. A luz intrusa, por fim, é caracterizada pela luminosidade que penetra num espaço onde ela é indesejada (interior de quartos de hotéis, residências privadas, etc.).

Figura 02: Exemplo de solução boa, má e péssima na iluminação pública.



Fonte: <http://mcdonaldobservatory.org/darkskies>

Para os seres vivos, as consequências da poluição luminosa são diversas, destacando-se fatores como perturbações ao nível da saúde e conforto dos humanos (problemas de sono, alterações fisiológicas do biorritmo), falta de segurança civil e rodoviária (ofuscamento, fadiga da visão, distração do motorista), alterações nos ecossistemas e na biodiversidade animal (morte de insetos atraídos pela luz, alteração de rotas migratórias de aves, perturbação para predadores noturnos, mutação na produção de melatonina) e vegetal (adulteração de processos de fotossíntese). De realçar, igualmente, os desperdícios financeiros associados a este fenômeno.



Segundo a AIE (Agência Internacional de Energia), “19% da necessidade mundial de eletricidade diz respeito à iluminação” (ANPCEN, 2007, p:11), pelo que o seu desperdício deve ser urgentemente evitado.

Desempenhando a iluminação artificial um papel preponderante nos excessos de consumo energético e nas mudanças climáticas mundiais, de ressaltar algumas atitudes e soluções que têm surgido no sentido de combater tais fatores.

Sendo a produção de energia significativamente poluente na sua emissão de CO², torna-se fundamental, neste novo século, atuar na redução dos consumos elétricos e promover o aumento da eficiência das soluções adotadas nas intervenções arquitetônicas e urbanísticas.

O progresso do saber científico e da evolução tecnológica surpreendem-nos diariamente com o aumento da eficiência dos equipamentos e otimização e variedade de fontes de iluminação. Note-se o aperfeiçoamento exponencial da tecnologia LED - de muito baixo consumo e longa durabilidade -, dos sistemas óticos das luminárias, do rendimento dos diferentes tipos de equipamento ou dos processos de automação e gestão centralizada. Projetos recentes como por exemplo o *Smart Highway*¹ (Rodovias inteligentes) testemunham soluções revolucionárias que graças à inovação tecnológica reduzem a poluição luminosa e paralelamente aumentam a prevenção de acidentes viários.

O tema da segurança é igualmente indissociável do da iluminação pública e, cada vez mais, se denota a consciencialização para esta questão. A correta aplicação da luz artificial é determinante para o aumento ou diminuição da visibilidade dos condutores. Já para os pedestres, embora a iluminação não resolva por completo o problema da criminalidade, é sem dúvida um fator dissuasivo e de prevenção. Afinal, “a escuridão favorece o ataque-surpresa, dificulta a identificação do criminoso e facilita a fuga” (SILVA, 2013, p:48).

De referir, porém, que para acabar com esses incidentes não é solução inundar todas as áreas públicas com quantidades excessivas de iluminação, pois um espaço invadido por uma luz totalitária que destrói a diferença e nega qualquer poética, certamente não será um espaço que transmita emoção e bem-estar ao cidadão. Neste campo, revela-se crucial a compreensão do poder da luz, mas também da sombra, pois “não iluminar é tão importante como iluminar” (GASPER, 2008).

Darkness is not something to be dispelled forever by light. It is not the enemy of light, but rather its friendly counterpart. (...) Through the interaction of both, space and form became visual realities.
(LARSON, 1964, p:6)

Para além da pertinência das questões acima referidas, mas não menos importante, há que refletir sobre a capacidade de valorização urbana e cultural que a iluminação do espaço público detém, não fosse a luz “promotora, apreciadora, precursora da nossa cultura.” (LARSON, 1964, p:146). O processo criativo, munido de sensibilidade artística e emocional, deve ser indissociável de qualquer projeto de iluminação urbano, pois constitui uma componente decisiva para a qualidade do resultado final. A luz artificial é incrivelmente capaz de distinguir e hierarquizar a estrutura geral do território, sugerir percursos e trajetos na cidade, guiar e promover o sentido de orientação, realçar os pontos de referência, os locais de

¹ Projeto desenvolvido pelo designer holandês Daan Roosegaarde e pela Heijmans Infrastructure, a *Smart Highway* usa uma pintura eletroluminescente nas linhas das faixas da rodovia que recarregam durante o dia com a luz do sol e refletem luminosidade por até 10 horas durante a noite.

atividade, os edifícios e a paisagem dignos de destaque noturno na malha urbana ou mesmo atribuir sentido de valor, identidade e pertença ao espaço público, tanto para residentes como visitantes. Adicionalmente, com a valorização histórica e cultural de monumentos e outros edifícios ou espaços de referência através de iluminação noturna, as cidades aumentam o seu potencial turístico e, conseqüentemente, económico.

Todas as potencialidades referidas, todavia, parecem estar a ser exploradas de forma cada vez mais globalizada. Uma vez que a maior parte da tecnologia e equipamentos disponíveis atualmente no mercado são distribuídos a nível internacional, e muitas das normas adotadas são de cariz universal, podemos estar perante a proliferação de estratégias e soluções luminotécnicas idênticas em todo o mundo. Ora, se cada meio urbano, na sua correlação entre espaço público, usuário e iluminação é distinto em função de cada contexto geográfico e cultural, o ato de iluminar artificialmente o espaço público não se deveria reduzir a um mero ato sistemático e globalizado. Características económicas, socioculturais, políticas, geográficas e climatéricas de um determinado local deveriam, segundo este prisma, condicionar a definição da iluminação artificial em cada realidade contextual, postura que frequentemente é negligenciada nas cidades contemporâneas, como alerta Roger Narboni:

If there is a professional field where the geocultural factor plays a role, then certainly this would be artificial light. However, as may be easily observed, large-scale lamp manufacturers tend towards uniformity in their products, resulting in a deficit in the range of colors available everywhere. (NARBONI, 2004, p:32)

3 ILUMINAÇÃO PÚBLICA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Embora no século XVIII e início do século XIX se tenham dado as primeiras manifestações de iluminação pública, só com a descoberta da eletricidade emergiu a verdadeira percepção do lado noturno das metrópoles, transformando a iluminação num importante instrumento de composição espacial.

No contexto paulista, desde a segunda metade do século XIX, os lampiões com querosene e posteriormente a gás (Figura 3) eram a principal forma de iluminar ruas e praças. Porém, a partir de início do século XX, a implementação de luz elétrica (Figura 4) passou a ser uma realidade. A eletricidade veio progressivamente sobrepor-se à anterior fonte de luz, “até que em 1937, apaga-se o último lampião a gás de São Paulo” (SHIAVO, 1996, p:9).

O processo de implementação de luz elétrica inicia-se em 1905, em que “são instaladas as primeiras lâmpadas elétricas da cidade - na rua Barão de Itapetininga – contratadas com a *The São Paulo Tramway, Light and Power Company Ltda*” (ILUME) embora só durante a década seguinte o processo se tenha verdadeiramente expandido.

Figuras 03 e 04: Iluminação pública a gás em 1904 (esq.) e elétrica em 1908 (dir.), em São Paulo.



Fonte: SHIAVO, 1996, p: 30 e 58.

Em São Paulo, “a rede de iluminação pública implantada sobretudo de 1911 em diante e sua subsequente expansão, teria papel importante na orientação do crescimento urbano da cidade.” (ELETROPAULO, 1990, p:14)

Este crescimento já se havia começado a verificar no final do século XIX, sobretudo a partir das décadas de 1880/90, em que a cidade e o estado de São Paulo conheceram profundas transformações econômicas, sociais, administrativas e urbanas.

Os fatores conjugados dos lucros da produção de café, a localização geográfica, a ferrovia, o início da imigração, o movimento das gentes, dos produtos e de capitais que circulam por esta cidade irão levá-la a assumir, cada vez mais acentuadamente, o papel de entroncamento de caminhos.
(ELETROPAULO, 1990, p:11)

A expansão da produção e comércio de café e o investimento de capitais internacionais (ELETROPAULO, 1990, p:12) foram dos principais impulsionadores deste processo que se traduziu no aparecimento de novas ferrovias (Figura 5), indústrias e fornecimento de energia elétrica para espaços públicos e privados no estado de São Paulo.

Figura 05: Avenida Brigadeiro Luiz Antônio em 1890



Fonte: SHIAVO, 1996, p:16

O interior do estado, até então majoritariamente agrícola, iniciava assim o seu processo de industrialização e de evolução da rede de iluminação pública.

Inaugurada em 1901, a central hidrelétrica da Light em Parnaíba foi prova disso, tendo permitido à companhia estender as suas linhas de bondes, iniciar o fornecimento de força às indústrias e ganhar a concessão da iluminação de ruas e residências.

A cidade de Itu, por exemplo, testemunhou em 1906 “a primeira experiência da iluminação pública promovida pela Companhia Força e Luz” (Jornal República, 1906) deslumbrando os seus cidadãos.

Entre Santana de Parnaíba e Cabreúva, a Usina do Rasgão, inaugurada em 1924 no Rio Tietê, representou um importante fator de industrialização da região.

Curiosamente, no momento das primeiras manifestações de iluminação pública em São Paulo, em que “todos aplaudiam, sem exceção, as conquistas estéticas e morais possibilitadas pela energia elétrica” (SOUZA, 1982, p:7) alguns ‘iluminados’ pareciam já antever o que se viria a tornar numa preocupação da era atual. Isto porque “os mais saudosistas chegavam a pedir à Light o desligamento das luzes na madrugada, para melhor apreciar o desenho celeste dos astros, numa atmosfera ainda não tão poluída.” (SOUZA, 1982, p:7)

Figura 06: Propaganda a anúncios luminosos em 1913.

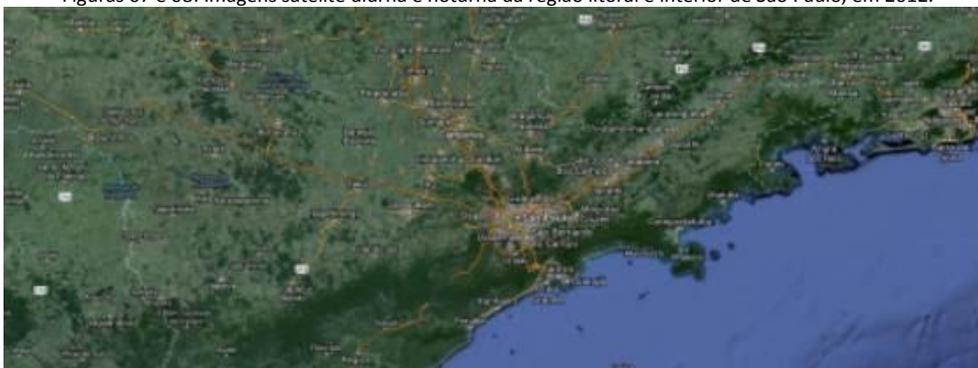


Fonte: Correio Paulistano, 1913

Se há um século atrás na capital paulista, até os primeiros anúncios luminosos eram alvo de grande atração e novidade para a cidade (Figura 6), hoje os efeitos nocivos desta forma de publicidade tornaram-se numa ameaça pela poluição luminosa que originam.

Atualmente, os meios disponíveis de prevenção e correção deste fenômeno são diversos, mas a população e entidades governamentais têm de tomar consciência urgente do problema. O céu e o ambiente noturno devem ser preservados por razões éticas e estéticas para que possam persistir como legado natural para as gerações futuras.

Figuras 07 e 08: Imagens satélite diurna e noturna da região litoral e interior de São Paulo, em 2012.





Fonte: <https://earthbuilder.google.com/10446176163891957399-13737975182519107424-4/mapview/>

Desde o início do século XX, a expansão urbana do estado de São Paulo não cessou de crescer exponencialmente, o que originou muitos dos seus atuais problemas. Com efeito, o seu crescimento acelerado não se fez acompanhar de um adequado planejamento urbano.

Em termos de iluminação pública, este desfasamento é notório, e nas últimas décadas a evolução neste setor tem sido pouco significativa.

Prova disso é o descontentamento generalizado que a população paulista apresenta no que concerne esta área de intervenção. De lamentar que “movimentos de reivindicação para melhoria da iluminação das ruas da cidade e a falta de luz decorrente de fortes chuvas” (SHIAVO, 1996, p:59) fossem notícia em 1908 e ainda o sejam, passados mais de cem anos.

Um estudo realizado em 2013 pela prefeitura de São Paulo revelou que 152.000 pontos, ou seja, 30% do total, produz menos de 10 lux - nível de iluminância mínimo aceitável para ruas residenciais - havendo um déficit de 18.000 pontos de luz na capital. (COLOMBO, 2013, p:47)

Ora, se as estatísticas indicam que o estado de São Paulo apresenta um aumento demográfico e uma expansão urbana exponencial,² e se observarmos no geral o panorama atual da sua iluminação pública, torna-se evidente a necessidade de transformação e evolução que esta área de intervenção demanda.

4 OBSERVAÇÃO NOTURNA DOS CASOS DE ESTUDO

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

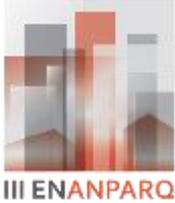
Para avaliar um cenário atual de iluminação pública nacional, a presente investigação restringiu-se a uma área específica do interior estado de São Paulo, característica pelo seu potencial turístico e ambiental.

Observando os percursos definidos pelo Roteiro dos Bandeirantes³ e pelo Caminho do Sol⁴ torna-se possível identificar que o primeiro trecho de ambos os trajetos partilha, em comum,

² Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada para o Estado de São Paulo em 2013 era de 43.663.669 habitantes, mais 2.4010.470 que três anos antes.

²In <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=sp>.

³ Roteiro dos Bandeirantes: Um dos mais importantes roteiros turísticos de São Paulo, envolvendo as cidades de Santana do Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, Araçariçuama, Cabreúva, Salto, Itu, Porto Feliz e Tietê. Viagem pelo



as cidades de Santana de Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, Cabreúva e Itu, todas percorriéis pela antiga Estrada dos Romeiros.

A eleição destas cidades e percurso entre elas prende-se com o fato de estarmos perante a concentração de interessantes atributos urbanos e paisagísticos, fortes características históricas, culturais e religiosas e, por consequência, claras potencialidades turísticas.

Embora os referidos roteiros turísticos sejam realizados principalmente no período diurno, por peregrinos e aventureiros, é uma evidência que o turismo noturno tem aumentado e que cada vez mais as cidades são vivenciadas e apreciadas mesmo após o cair da noite.

Da amostra territorial que serviu de base ao presente artigo, destacaram-se então duas realidades para análise da sua relação com a iluminação no período noturno: os centros urbanos já referidos e o percurso mais tradicional de transição entre eles, a Estrada dos Romeiros. Unindo as cidades de Santana de Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, Cabreúva e Itu, a Estrada dos Romeiros apresenta-se como uma via antiga, de carácter histórico e forte potencial turístico.

4.2 ILUMINAÇÃO VIÁRIA NA ESTRADA DOS ROMEIROS

A denominada Estrada dos Romeiros corresponde a um trecho da SP-312, a antiga 'Estrada de Itu', aberta em tempos remotos e adaptada ao trânsito de automóveis.

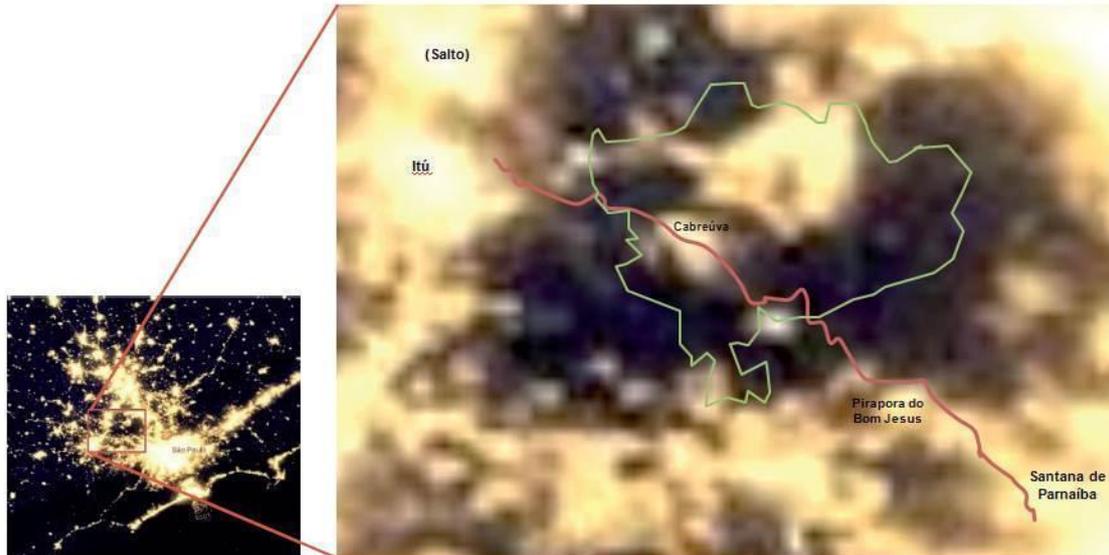
Atravessando Áreas de Proteção Ambiental, como a APA de Cabreúva, torna-se compreensível que, em termos de iluminação viária, esta estrada não seja continuamente iluminada por postes, preservando assim o silêncio noturno exigido em áreas com este carácter.

Todavia, tratando-se de um caminho sinuoso com uma única faixa em cada sentido, é possível constatar, hoje, diversas situações que o tornam bastante perigoso. Por exemplo, de destacar a falta de sinalização do pavimento devido a faixas brancas desgastadas e sem eficiência luminescente, a ausência de balizadores e refletores de pavimento, os ofuscamentos pontuais para os condutores devido a luminárias de propriedades privadas mal direccionadas, as lombas de piso não iluminadas, etc.

traçado por onde passaram os desbravadores que partiram da Vila de São Paulo de Piratininga para o então desconhecido território nacional.

⁴ Caminho do Sol: Trajeto de reflexão, onde o peregrino caminha por 240 km aproximadamente. Passagem pelas cidades de: Santana de Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, Cabreúva, Itu, Salto, Indaiatuba, Elias Fausto, Capivari, Mombuca, Saltinho, Piracicaba, Águas de S. Pedro.

Figura 09: Ampliação da visão satélite noturna das cidades em estudo; delimitação (a verde) da APA - Área de Preservação Ambiental - de Cabreúva e Estrada dos Romeiros (a vermelho).



Fonte: <https://earthbuilder.google.com/10446176163891957399-13737975182519107424-4/mapview/>

Observando a Figura 9, onde se destaca a APA de Cabreúva (verde) e o percurso da Estrada dos Romeiros (vermelho), facilmente distinguimos o contraste entre as referidas áreas de total escuridão e o repentino clarão luminoso correspondente aos meios urbanos que esta via interliga.

Nos trechos da estrada onde existe iluminação, ainda fora das cidades, verifica-se que, no geral, os postes e equipamentos de iluminação se encontram em estado obsoleto. Com frequência, avistam-se lâmpadas queimadas, denunciando falta de manutenção e originando má visibilidade ao condutor, pela ausência de homogeneidade na projeção da luz, o que provoca fortes contrastes de luz e sombra ao longo da rodovia. As lâmpadas empregues, a maior parte ainda de vapor de sódio, detêm um baixo IRC (índice de restituição cromática), banhando todo o espaço e paisagem de tonalidade laranja.

Por contraste, aquando da aproximação a um cruzamento ou rotatória de entrada em um centro urbano, o excesso de iluminação, geralmente de temperatura de cor fria – luz branca, torna-se extremamente ofuscante para quem acaba de chegar de uma via completamente escura ou com baixos níveis de iluminância. Também para quem sai destes pontos de cruzamento e retoma a estrada, não iluminada, a transição entre as duas realidades lumínicas apresenta-se muito brusca, prejudicando a adaptação da visão do condutor, principalmente se este for de idade mais avançada.

Também os postos de abastecimento, carregados de luminárias contrastando com a envolvente sombria, se tornam pontos de agressivo ofuscamento.

Figura 10: Estrada dos Romeiros sem postes de iluminação (esq) em contraste com rotatórias e postos de serviço ao longo do seu percurso, com iluminação ofuscante para os condutores (dir).



Fonte: Fotografias da autora, 2013

Um outro problema recorrente, que se deve a características ambientais, corresponde à presença de árvores de grande porte e de folhagem exuberante que com frequência ladeiam a via. A não manutenção e poda das mesmas, associada a uma escolha de equipamento indiferente às características da flora regional, resultam na projeção de inúmeras sombras e redução da projeção de luz no pavimento, o que pode afetar gravemente a visibilidade do condutor.

As a function of the progressive growth of the vegetation, the illumination will become decreasingly perceptible (...). This transformation must therefore be accurately anticipated within each project, through the position and height of lighting fixtures, the choice of lamp strength, and the angle of reflectors.
(NARBONI, 2004, p:33)

4.3 ILUMINAÇÃO NOS CENTROS URBANOS EM ANÁLISE

Concentrando agora a avaliação nas cidades por onde a passa a Estrada dos Romeiros - Santana de Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, Cabreúva e Itu - o enfoque da análise restringiu-se aos centros históricos destes quatro meios urbanos de escalas distintas, por aí se concentrar o seu legado patrimonial e uma malha urbana mais consolidada.

Apesar dessa presença histórica, no geral, a iluminação noturna dos espaços analisados mais deprecia do que valoriza esses pontos com potencial interesse urbano e turístico.

Esta constatação resulta da quantidade ora insuficiente ora excessiva de iluminação, da negligência de princípios de conforto visual e ofuscamento, do descuro dos índices de restituição cromática e adequadas temperaturas de cor, do ignorar dos efeitos expressivos e de valorização patrimonial, do desprezo pela exigência na qualidade dos equipamentos e/ou ainda da falha por um elevado consumo energético.

A observação no período noturno às quatro cidades permitiu identificar aspetos e problemas em comum, no que diz respeito à sua iluminação noturna.

Começando pelas praças principais, estas apresentam-se todas iluminadas por luminárias em formato esférico, de iluminação ascensional direta, ou seja, o modelo que mais produz poluição luminosa por emanar luz diretamente para o céu em vez de a concentrar na via, onde realmente é necessária.

Figuras 11, 12 e 13: Luminárias causadoras de poluição luminosa (halo luminoso) pela emissão de luz ascensional direta, em praças de Santana de Parnaíba, Cabreúva e Itu.



Fonte: Fotografias da autora, 2013

Com a vulgarização no mercado das lâmpadas compactas fluorescentes (economizadoras), praticamente todas estas praças encontram-se iluminadas com essas lâmpadas na versão com temperatura de cor muito branca, gerando um ambiente frio e desconfortável para o cidadão, que procura nesses locais um espaço aprazível e promotor de bem-estar. Nalguns casos, como no centro histórico de Itu, prevalecem praças com lâmpadas de tonalidades completamente distintas.

Figuras 14 e 15: Praça da Matriz e Praça Padre Anchieta em Itu: lâmpadas com tonalidades de cor completamente distintas e fenômeno de halo luminoso pelo recurso a luminárias de luz ascensional direta.



Fonte: Fotografias da autora, 2013

Em relação ao património histórico existente, representado principalmente pela(s) Igreja(s) matriz e alguns museus das cidades, nalguns casos estes elementos de referência na malha urbana não estão de todo iluminados, retirando qualquer possibilidade de o visitante apreciar a sua arquitetura, após o cair da noite, ou de se aperceber destes pontos-chave que compõe a cidade.

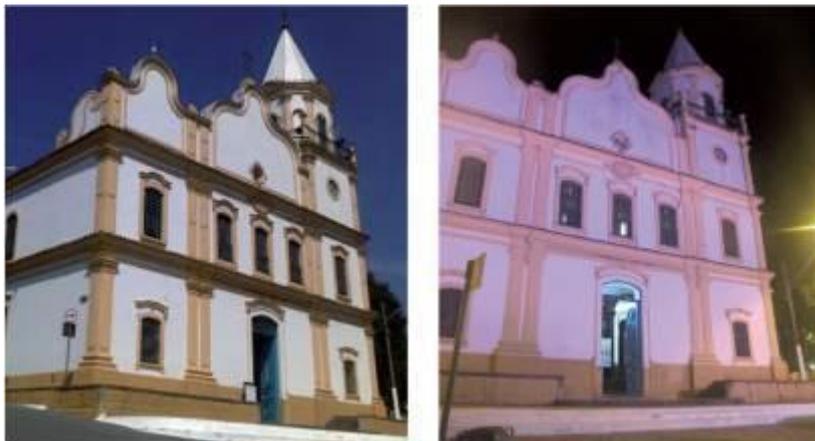
Mas quando iluminados, diversos edifícios históricos carecem de um adequado projeto luminotécnico que valorize as suas características formais e preserve, por exemplo, as suas verdadeiras cores, consequência do recurso a lâmpadas com baixos índices de reprodução cromática ou da aprovação de decisões estéticas subjetivas e discutíveis. (Ver figuras abaixo).

Figuras 16 e 17: Museu do Seminário em Pirapora do Bom Jesus: Um edifício histórico que à noite perde toda a sua referência e hierarquia na malha urbana da cidade pela falta de iluminação.



Fonte: Fotografias da autora, 2013

Figuras 18 e 19: Igreja Matriz de Santa Ana em Santana de Parnaíba: a deturpação das cores reais da Igreja com a iluminação noturna.



Fonte: Fotografias da autora, 2013

Figuras 20 e 21: Ausência de adequados projetos luminotécnicos para valorização noturna das Igrejas de Pirapora do Bom Jesus e Cabreúva.



Fonte: Fotografias da autora, 2013

Figuras 22, 23 e 24: O excesso de iluminação *versus* a ausência de valorização noturna das Igrejas Matriz e do Bom Jesus, ambas na cidade de Itu.



Fonte: Fotografias da autora, 2013

No que concerne os estabelecimentos comerciais, muitos sobressaem indevidamente, à noite, devido aos elevados níveis de iluminância que emanam do seu interior, transformando-se em espaços extremamente poluentes e ofuscantes do ponto de vista lumínico, para os transeuntes e condutores.

Figuras 25 e 26: Fenómeno de luz ofuscante proveniente de estabelecimentos comerciais, à noite, em Santana do Parnaíba e Itu.

Fonte: Fotografias da autora, 2013

Por fim, muitos dos espaços verdes iluminados também padecem de adequada iluminação, sendo alvo de projetos onde luminárias ofuscantes e geralmente com filtros verdes acabam por deturpar a verdadeira expressão paisagística dos mesmos ou ofuscar quem decide fazer um passeio noturno por estes espaços. Como fenômeno agravante, sabe-se que a radiação térmica produzida por luminárias colocadas muito perto da folhagem pode, nalguns casos, gerar um aquecimento temporário capaz de modificar o seu desenvolvimento.⁵

⁵ Como a fotossíntese geralmente se produz na face superior da folhagem (que recebe luz do sol), as suas células são muito mais resistentes à radiação do que as que se encontram na face inferior da folhagem.

Figuras 27 e 28: Praças ajardinadas em Cabreúva e Itu: poluição luminosa, ofuscamento para os pedestres e luminárias com filtros verdes que deturpam a verdadeira aparência da paisagem.



Fonte: Fotografias da autora, 2013

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A consciencialização para a pertinência da problemática luz artificial na sua relação com o espaço urbano é urgente. Os casos aqui apresentados não são únicos, mas antes representativos de uma realidade regional, nacional e mesmo mundial.

O estado de São Paulo, em virtude da forte densidade populacional e da acelerada expansão urbana que desde há um século não cessa de aumentar, apresenta uma notória precariedade e carência de reflexão na área da iluminação pública, essencial para a qualidade do espaço público, da segurança e do meio ambiente.

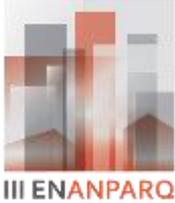
Nos centros urbanos e via analisados, verificou-se ora insuficiência de níveis de iluminância onde eles seriam de extrema importância ou, em oposição, um excesso de luz traduzindo pouca preocupação com as questões de ofuscamento, poupança energética ou combate à poluição luminosa.

Como forma de ultrapassar e evitar os problemas apontados nos casos de estudo, torna-se imperativo que as entidades governamentais e os municípios adotem medidas regulamentares como, por exemplo, a implantação de planos diretores de iluminação.

Através deste método regulador, já desenvolvido por várias metrópoles internacionais, torna-se possível controlar, ordenar e harmonizar o sistema de iluminação de uma cidade ou região.

As características físicas da luz artificial e os respectivos efeitos luminosos dependem de inúmeros fatores, a maior parte controláveis: escolha da lâmpada (tipo, temperatura de cor, grau de restituição cromática, etc.), altura e orientação do equipamento, tipo de fecho (regulável através de refletores, lentes ou da própria lâmpada), tipo de superfície iluminada, luminância presente na envolvente, etc.

Mas, para que um determinado espaço ou edifício seja iluminado com as características de luz adequadas à sua forma e função, é essencial que seja realizado um estudo criterioso inserido



num planejamento global através de profissionais devidamente qualificados trabalhando em diferentes escalas de projeto.

Como principal desafio, um plano diretor de iluminação deve conquistar, por um lado, uma integração da malha urbana, criando um fio condutor que a regularize e valorize no período noturno e, por outro lado, um reforço da especificidade de cada cidade ou bairro, evidenciando a sua identidade e características únicas.

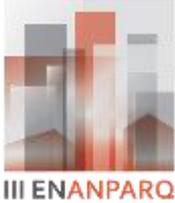
A influência que as diferentes condições contextuais devem exercer no desenho da luz artificial, muito para além da mera aplicação de regras técnicas e soluções globalizadas, é ainda um assunto muito pouco explorado. O ato de iluminar artificialmente o espaço público urbano não se deveria reduzir a um gesto globalizado, aplicando normas universais ou importando soluções de *best practices*, mas deveria assegurar o sucesso do resultado final através de uma criteriosa contextualização com a realidade local, de contexto geográfico, ambiental, económico e sociocultural único.

Ao englobar aspetos tão diversos tornam-se necessárias decisões pluridisciplinares e transversais a diferentes áreas de conhecimento. A interdisciplinaridade representa um dos parâmetros fundamentais para o bom resultado de um plano de iluminação, que necessita do envolvimento e diálogo entre intervenientes de áreas distintas. Só com a experiência, o conhecimento e o ponto de vista de diferentes profissionais como urbanistas, arquitetos, ecologistas, astrónomos, juristas, engenheiros e lighting designers haverá real sucesso no resultado.

Em suma, o presente artigo ambicionou alertar e consciencializar o leitor para a capacidade da iluminação em transformar – positiva ou negativamente - as nossas cidades e o meio ambiente. À semelhança da relevância dada à luz natural, também a fonte de luz artificial é um poderoso instrumento à disposição dos arquitetos e urbanistas e que deve ser aplicado com equivalente sensibilidade e integração nos ambientes por eles construídos, melhorando assim a vivência dos cidadãos naquele que é (ou deveria ser) o seu espaço por excelência, o espaço público.

REFERÊNCIAS

- ANPCEN (Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes), *Dossier: La pollution Lumineuse*, 01.08.07, in www.jourdelanuit.fr/IMG/pdf/Dossier_ANPCEN_poll_lumineuse-2.pdf
- BOGAERT, Jean Charles, "A luz, nova fonte de poluição", in *Revista do Grupo Schröder* nº 31. Lisboa, 2005.
- COLOMBO, Silas, "Sem luz no fim do túnel" in revista *Veja São Paulo*, Ano 46, nº 29, 17.07.13. São Paulo: Editora Abril, 2013.
- ELETROPAULO – Eletricidade de São Paulo. Superintendência de Comunicação. Departamento de Patrimônio Histórico, *Evolução Urbana da Cidade de São Paulo. 1872-1945. Série Bibliografia 1*. São Paulo: Eletropaulo, 1990.
- ELETROPAULO, *A Cidade da Light - 1899-1930: edição bilingue português-inglês comemorativa dos 5.000.000 de ligações / The City of the Light Company - 1899-1930: bilingual edition portuguese-english 5.000.000 consumers commemorative /*, Vol. I. São Paulo: Eletropaulo, 1990.
- ILUME, "História da Iluminação" in *Site da Prefeitura de São Paulo*:
www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/ilume/missao/index.php?p=312
- Jornal "República", nº 469, Itu, 25 de Janeiro de 1906.



- LARSON, Leslie, *Lighting and its design*. Nova Iorque: Whitney Library of Design, 1964.
- LOVINS, Amory B. e Rocky Mountain Institute, *Reinventando o Fogo. Soluções ousadas de negócios na era da energia*. São Paulo: Editora Cultrix, 2013.
- NARBONI, Roger, "Brève histoire de l'urbanisme lumière" in *Penser la ville par la lumière*, direção de MASBOUNGI, Ariella. Paris: Éditions de la Villette, 2003.
- NARBONI, Roger, *Lighting the Landscape: Art, Design, Technologies*. Boston: Birkhauser, 2004.
- NARBONI, Roger, *Lumière et ambiances: concevoir des éclairages pour l'architecture et la ville*. Paris: Le Moniteur, 2006.
- PHILIPS LIGHTING, "Why the world needs more light", 07.10.13, in <http://www.psfk.com/2013/10/world-needs-light-future-light.html>
- Revista Veja São Paulo, Ano 46, nº 29, 17.07.13. São Paulo: Editora Abril, 2013.
- SHIAVO, Rita de Cássia Martinez (Coordenação), *Fontes para a História da Iluminação Pública da Cidade de São Paulo. 1899-1917*, Série Instrumentos de Pesquisa, Eletropaulo – Departamento de Patrimônio Histórico. São Paulo: Eletropaulo, 1996.
- SILVA, José Vicente da (consultor em segurança pública), entrevistado para artigo "Sem luz no fim do túnel", in revista *Veja São Paulo*, Ano 46, nº 29, 17.07.13. São Paulo: Editora Abril, 2013.
- SOUZA, Edgar de, *Historia da Light: Primeiros 50 anos*. São Paulo: Eletropaulo - Secretaria de Obras e do Meio Ambiente, 1982.
- <https://earthbuilder.google.com/10446176163891957399-13737975182519107424-4/mapview/>
- <http://mcdonaldobservatory.org/darkskies>
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/SP-312>
- <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=sp>
- https://www.jourdelanuit.fr/IMG/pdf/Dossier_ANPCEN_poll_lumineuse-2.pdf
- <https://www.studioroosegaarde.net/project/smart-highway/info/>