

CENTRO UNIVERSITÁRIO BELAS ARTES DE SÃO PAULO
ARQUITETURA E URBANISMO

A DISCIPLINA DE LUMINOTÉCNICA PARA A CIDADE

Orientando: Lucas Gomes da Silva

Orientador: Sergio Lessa Ricardo Ortiz

RESUMO

Este artigo discorre uma análise da participação do profissional de luminotécnica nas decisões de projetos de iluminação urbana, bem como a relação do conforto luminoso com a sustentabilidade na cidade e aponta a importância de a aplicação desta disciplina em projetos urbanos. Pretende-se, observar pelas entrevistas realizadas com *Lighting Designers* e profissionais de Engenharia Elétrica, a relação do ensino de luminotécnica com as questões urbanas, os critérios utilizados em projeto de iluminação em escala urbana e a relação da luz com a formação de cenários urbanos. Para entender a eficácia dos instrumentos de planejamento da iluminação pública e sua aplicação efetiva, foi escolhido o Plano Diretor de Iluminação (PDI) de Curitiba como estudo de caso, cujo o Departamento responsável pela sua implementação tem demonstrado comprometimento com o previsto no PDI. Entender a relação da iluminação artificial urbana e a transformação do contexto urbano através do profissional de luminotécnica é o objetivo final deste trabalho.

PALAVRAS-CHAVE Iluminação, Cidade, Luminotécnica, Plano Diretor de Iluminação, Sustentabilidade.

ABSTRACT

This article discourse from an analysis of the participation of the lighting professional in the decision of the urban lighting projects, as well as the relation of luminous comfort with the sustainability in city and points out the importance of applying this discipline in urban projects. It is intended, observe through the interviews made with lighting designers and electric engineer, the relation between lighting teaching and the urban questions, the criteria used in urban scale lighting projects and the relation of light with the formation of urban scenarios. To understand the effectiveness of the instruments for planning public lighting and your effective application, it was chosen the Lighting Master Plan (LMP) of Curitiba as the case study, whose responsible department has demonstrated full commitment to the planned in LMP. Understanding the relation of urban artificial lighting and the transformation of the urban context through the lighting professional is the final objective of this work.

KEYWORDS

Lighting, City, Lighting Technician, Lighting Master Plan, Sustainability

INTRODUÇÃO

A iluminação é sinônimo de uso do espaço urbano. Desde a Revolução Industrial a luz se mostra como importante elemento, ao permitir que houvesse uma maior exploração das cidades no período noturno, proporcionando assim, maior vitalidade e uso dos ambientes pelos cidadãos. A iluminação traz uma história digna de transformação, pois é um elemento fundamental ao desenvolvimento do homem. No Brasil, a implementação da iluminação gerou impactos sociais significativos, proporcionando novos espaços de convivência, estendendo os turnos em algumas indústrias e os costumes como brincadeira na rua e conversas nas praças. A luz noturna também permitiu os comércios terem maior vitalidade.

Pensar a iluminação é tarefa que exige diversas considerações, transcende a simples disposição de alinhamento de postes em uma via com a mesma tipologia de lâmpada e luminária. A disciplina luminotécnica direcionada ao espaço urbano busca atender as exigências de conciliação dos volumes e objetos presentes no contexto urbano tais como: a vegetação e a vida animal, além do próprio homem, que sofrem diretamente com os impactos de uma fonte de luz mal dimensionada. A iluminação por sua relevância, já mencionada no contexto urbano, se bem projetada, é responsável por importantes transformações.

A ampliação da participação do *Lighting Designer* em projetos de escala urbana, bem como a sua a qualificação profissional e a produção de pesquisas no campo luminotécnico são fundamentais para o aprimoramento deste especialista no ambiente urbano. A iluminação pública deveria estar agregada a instrumentos de políticas públicas, planejamento e execução de Planos Diretores Estratégicos (PDE) de outras secretarias municipais, de modo a garantir o funcionamento de uma cidade bela, com economia consolidada, eficiente no uso de novas tecnologias, responsável pela redução de custos e segurança pública eficaz.

JUSTIFICATIVA

A iluminação urbana é dinâmica. Há uma multiplicidade de objetivos na iluminação do espaço público, que por vezes tende a objetivos distintos. A luz é fator de segurança pública ao pedestre e aos motoristas, assim como incentiva o uso dos espaços públicos, o crescimento do comércio, e também contribui para o aquecimento do turismo e da confiança das pessoas em desfrutar a vida noturna de uma cidade.

A diversidade da função da iluminação pública é o principal norteador desta pesquisa, com todas as demandas que a iluminação pública precisa atender. Assim, busca-se compreender a relação da luz artificial com o ambiente urbano. Onde há luz noturna, há uma cidade e onde há uma cidade há luz noturna. Desse modo, a dinâmica da cidade durante a noite é indissociável para compreensão da adequação do funcionamento da luz artificial. A participação de profissionais com conhecimento luminotécnico dá autonomia a cidades como Lorient, Comuna Francesa, Frankfurt na Alemanha e Lisboa em Portugal, e permite a adoção de soluções de iluminação que ressaltam os cenários urbanos, levando em consideração aspectos perceptivos, históricos e paisagísticos promovidos pela sua adequada dimerização, que reduzem o consumo de energia elétrica durante os períodos ociosos, sem deixar de garantir iluminância mínima mesmo com pouca presença de usuários.

Lucia Mascaró (2006) em **A iluminação pública do espaço urbano** aborda e comprova a relação que a iluminação tem com a segurança pública ao relatar que durante a crise de petróleo em 1974, após reduzirem a iluminação pública em cinquenta por cento (50%) houve aumento de cem por cento (100%) em casos de furtos e de cinquenta por cento (50%) em índices de criminalidade. Ainda que autores como Atkins, Housain e Storey por meio de pesquisas afirmem que há pouco efeito da iluminação pública nos índices de criminalidade, são apoiadores da ideia de que a presença da luz noturna transmite às pessoas uma maior sensação de segurança.

Os instrumentos que regulamentam as ações para melhoria na qualidade da iluminação pública são os meios eleitos para compreensão das dinâmicas urbanas exigidas pela luz. O Plano Diretor de Iluminação (PDI) exerce papel fundamental como norteador das soluções a serem aplicadas. Desde tecnologias a ser implantadas até a proximidade das luminárias das massas arbóreas são detalhadas pelo plano de iluminação. Também busca-se responder às necessidades de iluminação de cada espaço urbano, resultando na formação de cenários, na qualificação da luz nos passeios públicos, nos parques e avenidas. O PDI é complementar ao Plano Diretor Urbanístico (PDU), o que torna o Plano Diretor decisivo para a compreensão das soluções adotadas no PDI. Nesse contexto, a cidade de Curitiba foi escolhida como estudo de caso, por possuir, em seu PDU, medidas de incentivo a criação do PDI, o que permite compreender a preocupação que o Poder Público teve com a Iluminação Pública.

Em entrevista com o professor da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), Dr. Antônio Carlos Mingrone costuma afirmar em suas aulas que a luz é a quarta dimensão do espaço, e, efetivamente, só isso, já revela a sua importância no contexto arquitetônico e urbano. Tal importância da luz para a cidade, instiga a compreender quais são os critérios e os fatores determinantes a serem adotados para a aplicação de soluções adequadas aos projetos de iluminação. Como a sustentabilidade está em foco no desenvolvimento desses projetos, é importante considerar as suas implicações sobre a fotossíntese da vegetação, bem como, suas intercorrências nos hábitos dos animais noturnos, enquanto se desenvolve a proposta de iluminação desses espaços.

James Baker, exemplifica os problemas causados pelo planejamento desordenado da luz urbana. Aborda em sua dissertação de mestrado defendida pela University Of Exeter que o aumento da poluição luminosa é em torno de seis por cento (6%) ao ano, em escala global. Este aumento da iluminação artificial tem efeitos adversos na natureza, como por exemplo: sobre os *Rhinolophus spp* (espécie de morcego) limitando o habitat disponível na paisagem para comutar e forragear. Assim, como sérios efeitos adversos a outras espécies de vida noturna (BAKER, 2016). No mesmo ano que Baker apresentou sua dissertação, a revista científica Proceedings B publicou um artigo científico do grupo de pesquisadores da mesma universidade indicando que após diversos estudos foi comprovado que a exposição a luz artificial pode alterar o relógio biológico das árvores, assim como seus ciclos (FFRENCH-CONSTANT, 2016).

Estas constatações de problemáticas causadas pela iluminação pública, seja na vegetação ou na vida animal, e a necessidade vital da luz artificial para a atividade noturna nas cidades proporciona a esta pesquisa o desbravamento de um cenário rico e complexo. Por meio de entrevistas com profissionais que pesquisam e desenvolvem projetos de iluminação e energia elétrica, pesquisa bibliográfica sobre iluminação no espaço urbano e a visita técnica a cidade escolhida como estudo de caso para compreender a dinâmica urbana e luminosa.

A atuação dos profissionais com competências e formação técnica para dimensionar e projetar soluções de iluminação, em sua maioria, está direcionada a projetos corporativos e residenciais. A participação do *Lighting Designer* no ambiente urbano, sobretudo nos espaços públicos, ainda é bastante reduzida. Geralmente são os profissionais com formação em engenharias e arquitetura,

mas sem formação dedicada ao aprofundamento da disciplina de luminotécnica que mais frequentemente tomam as decisões sobre a iluminação urbana. De acordo com o Dr. Mingrone a pouca formação acadêmica oferecida nas universidades sobre o conforto lumínico dificilmente tem como foco o aprimoramento da iluminação urbana.

É evidente que o envolvimento do profissional de luminotécnica em projetos de iluminação urbana torna-se decisivo como resposta para eficiência no desempenho de lâmpadas e luminárias. Projetos luminosos com viés sustentável buscam trazer o belo para o ambiente urbano, ao valorizar elementos significativos, tais como as fachadas e os mobiliários, bem como tratam de tentar reduzir impactos ambientais, e, assegurar o bem-estar e o conforto visual dos seus usuários. Atrelado a compreensão da dinâmica da iluminação e sua importância para o ambiente urbano é preciso entender que a participação do *Lighting Designer* como agente transformador da cidade, indica diferenças no desenvolvimento de projetos de perfil privado e público. As contribuições do profissional de luminotécnica na elaboração do Plano Diretor de Iluminação, tem grande importância para a qualidade de projetos de iluminação que são desenvolvidos e implantados, uma vez que o PDI é o mecanismo legal de orientação para a iluminação do espaço urbano; e a regulamentação da profissão de *Lighting Designer*, facilitaria a atuação deste profissional em tomadas de decisão e na participação em atividades do setor governamental.

O *Lighting Designer* é o profissional mais indicado para compor a iluminação, seja o espaço residencial ou urbano, devido ao conhecimento acadêmico nas áreas de ergonomia, radiação solar, eficiência de iluminação, dimensionamento de iluminação por softwares e especificações técnicas de lâmpadas e luminárias que geram o desenho feito pela emissão e rebatimento da luz na luminária e a eficiência de consumo.

HISTÓRIA DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA E SUA OCORRÊNCIA NO BRASIL

A iluminação há séculos é agente de transformação urbana e social. Durante o império romano (27 a.c. - 286 d.c.) o uso da luz se fazia presente em ocasiões importantes como: competições romanas, cultos ao imperador e atividades cívicas. Associada ao poder, a iluminação permeava os caminhos feitos pelos aristocratas e ressaltava a organização social da época. De acordo com Juan Mascaró, até o final do século XVII a iluminação urbana pouco desenvolveu-se, sendo assim, as cidades permanecem carentes de iluminação até então (MASCARÓ, 2006, p. 19).

O uso de lâmpadas de azeite foi um dos artifícios luminosos mais usados para iluminar as cidades até o início da Revolução Industrial. Nos ambientes privados e semiprivados a vela era o elemento de maior uso, feita a partir da gordura de animal foi utilizada até meados de 1.500, mas devido o odor produzido com a queima do comburente. A partir do século XV foi proibido a comercialização de bastão de vela de gordura animal em toda a Europa, e a partir de então as velas passaram a confeccionadas com a cera de abelhas. Elas poderiam ser comercializadas, porém, devido ao alto custo, a presença deste artifício restringia-se a ambientes religiosos e residências de alto padrão (BAKER; BRANDT; ZAKREWSKI, 2018).

Figura 1 - O Terraço do Café na Place du Fórum, Arles à Noite (1888), óleo sobre tela.



Fonte: Aline Hannun (2016)

A iluminação é introduzida no Brasil pelo Barão de Mauá a partir de 1854 quando o passeio público da cidade do Rio de Janeiro, capital do Brasil durante o século XIX é iluminado por lâmpadas a gás. “A iluminação a gás causa profundas mudanças, outrora, a igreja e o teatro eram os principais espaços de socialização dos cariocas, com a inserção da lâmpada a gás os cafés, restaurantes, pequenos comércios, os parques e praças são novos espaços de convivência da capital”. (OLIVEIRA, 2016, p. 05).

Em São Paulo a iluminação a gás chega por volta de 1863 quando a Câmara de Municipal decide contratar Francisco Taques Alvim e José Dutton, donos de uma empresa iluminada por gás hulha para iluminar a cidade. Após uma década, com o decreto 5071 expedido pelo Império do Brasil, é autorizado a Companhia inglesa *San Paulo Gás Company* (atual Companhia de Gás de São Paulo - COMGÁS) a explorar a concessão de iluminar a cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2009).

De acordo com Juan Mascaró, “em 1879, as primeiras lâmpadas elétricas foram implantadas no Brasil, instalado seis lâmpadas de arco voltaico na estação Dom Pedro II no Rio de Janeiro” (MASCARÓ, 2006, p. 23) mas foi a cidade de Campos dos Goytacazes, ao norte do estado do Rio de Janeiro a primeira cidade da América do Sul a receber energia elétrica. A instalação em 1883 de uma usina termoeletrica permitiu também a cidade a se tornar pioneira na iluminação pública através do uso da energia elétrica, 52 KW alimentando 39 lâmpadas espalhadas pelas ruas da cidade.

As cidades de Porto Alegre, Juiz de Fora, Curitiba, Maceió e Belém receberam iluminação pública por energia elétrica antes mesmo da cidade do Rio de Janeiro, a partir de 1904 e São Paulo, a partir de 1911 quando a Câmara Municipal aprova a concessão da iluminação por energia elétrica ser administrada e atendida pela empresa Canadense *São Paulo Tramway, Light and Power Company* (Atual Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo). Até 1916 a quantidade de lâmpadas alimentada por energia elétrica esteve abaixo de dez por cento (10%) da quantidade alimentada a gás. O município de São Paulo fez uso de lâmpadas a gás até 1932.

O sistema primário de iluminação pública alimentada por energia elétrica utilizado foram as lâmpadas incandescentes e fluorescentes. A partir da década de 1960 o uso de lâmpadas de vapor de mercúrio (branca), lâmpadas de vapor de sódio (amarelas) e de vapor metálico (branca) são as soluções mais utilizadas por prefeituras municipais que buscam reduzir custos com tarifas de energia elétrica e adequar-se às imposições regulamentadoras da ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica quanto a assegurar o cumprimento do artigo 30 da constituição federal promulgada em 1988, que compete aos municípios organizarem e prestarem os serviços públicos de interesse local, como a iluminação pública.

A vitalidade noturna promovida durante o primeiro período de implementação da lâmpada a gás, gerou uma nova atividade profissional, “o faroleiro que era responsável pela manutenção das lâmpadas, bem como, acendê-las” (MASCARÓ, 2006, p. 20) e a energia elétrica trouxe consigo a automação da iluminação e a melhoria na qualidade da luz urbana.

O PLANEJAMENTO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA NAS CIDADES BRASILEIRAS

Desde a criação do MME - Ministério de Minas e Energia em 1960 até a criação da ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica, a iluminação pública recebeu o primeiro incentivo a substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas de mercúrio. A promoção da troca de lâmpadas trouxe benefícios como a redução de tarifas custeadas pelas prefeituras. Até 1996, os gerenciamentos da iluminação pública, em sua maioria, eram promovidos pelas concessionárias de energia elétricas. Após a resolução normativa nº 414/2010 da ANEEL a responsabilidade de administração da iluminação pública, o teor desta resolução normativa é para cumprir o artigo 30 da CF - Constituição Federal, inciso V, estabelece que cabe ao município a organização e prestação de serviços públicos de interesse local, como a iluminação pública.

”Devido às concessionárias de energia elétrica serem proprietárias dos sistemas públicos de iluminação, a relação dos serviços prestados se depara com o conflito de reverter os bens privados a nova administração estatal sem causar prejuízos ao fornecimento de iluminação pública” (BARBOSA, 2000, p. 27). Assim, o aumento da tarifa de iluminação pública e prejuízos ao setor privado, que sede, através do Código das Águas, que proíbe construções que polua os recursos hídricos, o controle acionário ao município e concessionárias com sistemas de iluminação pública sem contrato de prestação de serviços municipais estão sujeitas a prejuízo financeiros.

Com a importância da iluminação pública para cidades brasileiras a partir da década de 1980, diversos municípios se unem para traçar uma política nacional de iluminação pública, com o objetivo de solucionar os problemas financeiros enfrentados pelos municípios, especialmente os municípios menores. Desse modo, foram propostas diversas medidas, entre elas: extinguir as tarifas de iluminação pública, a possibilidade de cobrar pelo uso do solo na distribuição de energia elétrica. Tal discussão permitiu a criação do DNAEE - Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica, com o intuito de auxiliar nas negociações, fixar alíquotas tarifárias e acompanhar reajuste tarifário.

O DNAEE ofereceu a primeira solução urbana em termos de conflitos de iluminação urbana, o Dr. Robson Barbosa aborda em sua tese essas diretrizes: “a) não adotar uma alternativa única a curto prazo, considerando a diversidade de tratamento adotado pelas concessionárias buscar a padronização das instalações de iluminação pública para promover a economia de escala e racionalização do uso da energia elétrica nesse segmento e, c) estabelecer critérios uniformes para o cálculo estimado de consumo de energia elétrica para fins de faturamento” (BARBOSA, 2000, p. 30).

Com a regulamentação do município como gestor do serviço público de iluminação, sancionado através do art. 30 da CF, inciso V e normatizado pela resolução normativa nº 414/2010 ANEEL, as prefeituras passaram a criar departamentos para a administração da iluminação pública, como serviços dedicado, este órgão passa a estruturar e planejar as ações de iluminação urbana.

A PARTICIPAÇÃO DO LIGHTING DESIGNER NA ILUMINAÇÃO URBANA

A iluminação artificial permite sensações noturnas, caminhar pela cidade com qualidade no período noturno, desenvolve a economia local e valoriza as fachadas dos edifícios. O Dr. Mingrone esclarece em sua entrevista, durante a realização desta entrevista, que essa relação de valorização do espaço urbano pela iluminação permite a identificação de uma linguagem própria para de cada lugar. Para ele, o tratamento luminotécnico a ser aplicado ao que se ilumina, apropriando-se dos materiais presentes, no espaço público e a presença intensa de paisagismo, o mobiliário urbano como bancos, espelhos d'água e caminhos, a largura de vias permitem explorar visualmente aspectos da cidade, delineando áreas focais. O profissional com formação em luminotécnica ao iluminar volumes da cidade busca compreender o espaço urbano levando em consideração a identidade local, a valorização de edificações, praças e monumentos de importância para a cidade. Para o professor da Universidade de São Paulo, o conforto visual e o desenvolvimento de sensações como: surpresa, bem-estar e segurança também devem ser utilizados tecnicamente para propor soluções criativas de iluminação.

O especialista ainda exalta que compreensão do espaço urbano deve ser o norteador em projetos luminotécnicos e para isso é preciso levar em consideração a leitura histórica do sítio, a sua formação, seu contexto social atual, para identificar o objeto apropriado ao projeto, atendendo as exigências e características a que eles são necessários. É importante estar conectado com as informações provenientes do sítio quanto a arquitetura e aos caminhos existentes (MINGRONE, 2018). O que está inserido no espaço público precisa ser levado em consideração durante o processo projetual, a vegetação presente, a promoção da sustentabilidade através de soluções que reduzam a incidência de luz para o plano superior, o tratamento cromático e os pisos da cidade.

Em entrevista com a Arquiteta Lucia Pirró foram citados os casos de cidades como Xangai e Hong Kong que, por exemplo, usam a luz noturna em fachadas para atrair a população para atividades durante a noite, conferindo assim a vida noturna nesses locais. Para tanto usam alta tecnologia em LED¹, e mesmo assim, os sistemas se desligam a partir da primeira hora da madrugada quando o movimento normalmente diminui. A sustentabilidade aplicada ao dimensionamento da luz envolve o uso de tecnologias que promovam qualidade de reprodução de cor com redução de consumo energético, permitindo a apropriação do espaço público pelas pessoas considerando seus horários de uso.

O planejamento da iluminação urbana sem o profissional de luminotécnica

A pouca participação do profissional de luminotécnica em projetos urbanos e na formação do Plano Diretor de Iluminação dá-se devido a diversas implicações. Desde o déficit de formação acadêmica para esta atuação profissional, quanto no baixo o envolvimento do profissional para atuar junto a projetos governamentais são algumas das causas da baixa qualidade do projeto da iluminação nas diversas cidades brasileiras.

A formação na disciplina luminotécnica é promovida principalmente por cursos especializados, além de algumas cadeiras em universidades que ministram conforto luminoso em cursos como

¹ LED é a sigla para *Light Emitting Diode*, que significa “**diodo emissor de luz**”. Consiste numa tecnologia de condução de luz, a partir energia elétrica.

arquitetura e urbanismo ou engenharia elétrica. Porém, ainda assim, é uma situação que está bastante distante do ideal, pois devido sua baixa carga horária nas matrizes curriculares destes cursos, seu aprendizado está bastante limitado, não conseguindo atender a diversidade e complexidade de situações que a iluminação promove. Dessa forma, o vasto campo de conhecimento luminotécnico que envolve questões de ergonomia, controle de radiação solar, dimensionamento com uso de softwares, uso da iluminação natural e artificial está prejudicado. O Dr. Mingrone, professor docente por 38 anos na FAUUSP afirma em entrevista que a formação do *Lighting Designer* é carente de efetividade, é fundamental que a formação profissional seja mais estratificada, não são apenas leve em consideração os aspectos estéticos durante o processo de projeto, mas também seja dimensional e tecnológica, treinando o olhar do profissional luminotécnico para uma compreensão mais amplificada da sua atuação profissional.

A disciplina de luminotécnica e sua efetivação no espaço público é pouco discutida em cursos especializados, onde a matriz curricular está direcionada na formação do profissional para atuação em projetos residenciais e corporativos. O *Istituto Marangoni* oferta em sua matriz curricular do mestrado em *Lighting Designer* uma disciplina em Design Urbano e Iluminação, ainda assim insuficiente para formação do profissional em iluminação do espaço público. Ainda que essa temática tenha permeado as discussões nos últimos anos em encontros como LED Fórum, Agenda 21, World Economic Fórum e o Fórum Mundial de Regulação de Energia, a formação, ao menos em território nacional dá-se quase de maneira autodidata.

A burocracia na participação do *Lighting Designer* em projetos urbanos muitas vezes restringe a atuação deste profissional em projetos de interesse público. Em entrevista, o diretor do Studio IX, Guinter Parschalk fala o quanto a iluminação tem ganhado valor significativo ao cotidiano das pessoas, mas a dificuldade em participar ativamente de iniciativas públicas reduz a interesse do profissional de luminotécnica em participar de projetos de iluminação urbana. O Dr. Mingrone em sua entrevista também expôs que a limitação do profissional de luminotécnica diante do departamento de iluminação da cidade de São Paulo, o ILUME. Este departamento, por sua vez, de acordo com Mingrone, tornou-se anacrônico, ao esquecer de exigir o que há de importante: como a disposição correta dos aparelhos luminotécnicos normatizados, atendendo assim as normas internacionais, mas sem interferir no desenho da iluminação pública, afinal, é o desenho que resulta em uma concepção rica do ponto de vista da diversidade que a cidade impõe.

As considerações do olhar do profissional de luminotécnica aos espaços a serem iluminados na cidade, expõe a necessidade da atuação do *Lighting Designer* na cidade. A composição da iluminação urbana possui diversas variáveis que transcendem o ato do projetista de iluminação pública dispor ao longo de uma via urbana, tão somente, postes de iluminação. É preciso tratamentos mais criativos, apropria-se do objeto urbano a ser iluminado, preservando as necessidades de integração da malha urbana existente, das massas de vegetação, dos volumes do entorno, dos pontos focais e diversos outros elementos que o profissional de luminotécnica é capaz de distinguir a partir de uma formação mais especializada e aprofundada.

O reconhecimento do profissional de luminotécnica no mercado brasileiro

Embora o reconhecimento profissional seja recente, o *Lighting Designer* existe a mais de mais de 60 anos. No Brasil, a ocorrência mais remota dessa atuação, data a partir da década de 1980, onde este profissional começa a ganhar notoriedade. Os avanços para regulamentação da profissão ocorreram no Reino Unido que em outubro de 2007 através do PLDC (Sigla em inglês para convenção dos *Lighting Designers*) reúne mais de 1.000 profissionais atuantes na área

luminotécnica para documentar a solicitação de regulamentação da profissão de *Lighting Designer*. Essa petição conta com a assinatura de profissionais e de diversas organizações de iluminação pelo mundo, entre elas, a ASBAI - Associação Brasileira de Arquitetos de Iluminação.

“O Reino Unido concentra o maior número de profissionais de luminotécnica do planeta. Já o Brasil, ainda possui poucos profissionais com formação na disciplina luminotécnica, devido a pouca quantidade de massa profissionais, o que não justifica a não regulamentação da profissão, bem como, a falta de criação de um conselho regulamentador”. (LIGHTING DESIGNER, 2008, p. 60). Atualmente a profissão é exercida por membros do Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) que interpreta a função de projeto da iluminação, como função do arquiteto e pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CREA) como função do Engenheiro especializado em Eletrotécnica.

A ASBAI juntamente a ABILUX - Associação Brasileira da Indústria de Iluminação tem fomentado desenvolvimento da potencialidade dos profissionais de luminotécnica e da capacitação da indústria luminosa através de concursos, seminários, palestras e feiras que trazem novidades tecnológicas para gerar uma rede de contatos e feiras como a Expolux - Feira de Internacional da Indústria de Iluminação realizada periodicamente a cada dois anos, cumprem parcialmente este papel.

A importância da atuação o Lighting Designer na escala urbana

Conforme mencionado anteriormente, a iluminação desempenha papel fundamental na cidade e na organização da civilização. Logo a atuação do profissional luminotécnico é essencial para o bom desempenho do serviço público de iluminação. “Pesquisas realizadas na Europa revelam que a iluminação pública adequada pode reduzir em até trinta por cento (30%) o índice de acidentes de trânsito no período noturno” (BARBOSA, 2000, p.16), a iluminação como solução aos problemas enfrentados pelas Companhias de Engenharia de Tráfego associadas soluções eficientes de sinalização viária e de pavimentação trazem ao motorista mais segurança. Ao analisar a influência da iluminação nas rodovias brasileiras federais, Linaldo Serafim constata que após “houve redução em quarenta e sete por cento (47%) dos acidentes com vítimas feridas e nenhum acidente com morte, ainda que o número de acidentes tenha crescido cerca de trinta e três por cento (33%) comparado ao mesmo período do ano anterior” (SERAFIM, 2011, p. 56). A economia de recursos devido à redução de acidentes “após a implantação de postes de iluminação no canteiro central com vítimas feridas ou fatais gerou aos cofres públicos redução de cerca R\$ 108.915,00 em assistência a vítimas feridas e R\$ 281.286,00 de custo com vítimas fatais” (SERAFIM, 2011, p. 56).

O *Lighting Designer* tem como desafio atender a dinâmica que a cidade vivencia e dar soluções técnicas que sejam eficientes aos múltiplos cenários que o espaço urbano possui. A vegetação é uma das composições do espaço urbano que interfere diretamente no projeto de iluminação pública, considerar a copa das árvores, a exposição da vegetação com a luz artificial e o desenho que a luz pode fazer ao entrar em contato com a volumetria da árvore permite adotar-se partidos luminotécnicos que gerem qualidade de iluminação, cenas urbanas deslumbrantes e não produzam grandes impactos à vegetação presente no espaço público. Com a iluminação bem alocada a vegetação é possível gerar sensações de aparência plana, de efeitos dramáticos, bem como, se mal dimensionada pode produzir aparências estéticas desagradáveis ao olhar humano, podendo causar até ofuscamento pelo desconforto do brilho intenso (MASCARÓ, 2006, p. 105).

Figura 2 - Parque Municipal Tanguá, Curitiba - PR (2015)



Fonte: Cesar Brustolin/SMCS

Na figura 2, destaca-se a iluminação utilizada na vegetação e paredes rochosas do Parque Municipal do Tanguá, em Curitiba no Paraná, exemplo que explicita o enaltecimento do espaço urbano por meio da valorização da cena urbana, em que a iluminação ascendente produz efeitos dramáticos. Esta cenarização do ambiente está associada ao contexto bucólico que lagoa do parque produz a quem observa essa paisagem.

A comprovação da importância da iluminação na ordem da segurança pública, está atrelado à sensação de segurança promovida aos usuários e ao fator exposição de atos criminosos à luz e à acidentes. A relação de segurança e bem estar que a iluminação noturna proporciona deve ser reflexo do planejamento urbano realizado por profissionais organizadores de propostas que tragam mais segurança pública aos usuários do espaço público, a implantação de luminárias direcionadas a pedestres, a dimerização da luz emitida as vias de tráfego de carro compartilhado com pedestres e ciclistas, além da utilização de soluções específicas para cada zona de uso do solo, especialmente em áreas de zoneamento misto (com comércio e serviços). Assim como, cabe ao *Lighting Designer* utilizar-se da criatividade no desenvolvimento de luminárias, promovendo integração com o meio urbano e atendendo as necessidades solicitadas e as diversidades dos usos.

O ESTUDO DE CASO DO PLANO DIRETOR DE ILUMINAÇÃO DE CURITIBA

“A cidade de Curitiba foi, premiada pela Agência Classificadora Austin Ratings e pela Revista IstoÉ como a melhor cidade do Brasil em 2015” (CURITIBA, 2015). Atualmente, sua população é de aproximadamente 2.000.000 de habitantes, e tem se destacado desde a década de 1980 por sua seriedade no desenvolvimento de pesquisa e planejamento urbano. Destaque especial para o sistema de transporte público que, em 2015, a Proteste - Associação Brasileira de Defesa do Consumidor publicou em seu portal institucional, que “a cidade de Curitiba foi considerada, o município com o menor tempo de espera, cerca de dezoito minutos e a menor insatisfação entre os usuários.

A iluminação curitibana acompanha a evolução da cidade, adequando soluções que valorizam a cidade e, asseguram o pedestre no uso do passeio público e os veículos automotores no tráfego. Há ruas que possuem 03 tipos soluções de iluminação. Em 2011, A Citeluz, empresa de planejamento e iluminação pública desenvolveu junto a cidade de Curitiba, o primeiro Plano Diretor de Iluminação Pública, sendo supervisionado pelo Departamento de Iluminação Pública e o Instituto de Pesquisas e planejamento urbano de Curitiba – IPPUC.

Inicialmente foi realizado um diagnóstico, com o intuito de levantar as necessidades luminotécnicas da cidade, as lâmpadas e luminárias disponíveis em almoxarifado, as carências do município e os espaços de potenciais a serem estudados. “Com auxílio de equipamentos de georreferenciamento a equipe empenhou-se em notar as percepções visuais da cidade. Com o intuito de não comprometer o processo de elaboração do PDI. A equipe de elaboração do PDI não buscou registros de leituras urbanas junto ao IPPUC, assim, o processo de ofertar ao usuário final, uma melhor percepção do ambiente urbano” (CITELUZ, 2011, p 03).

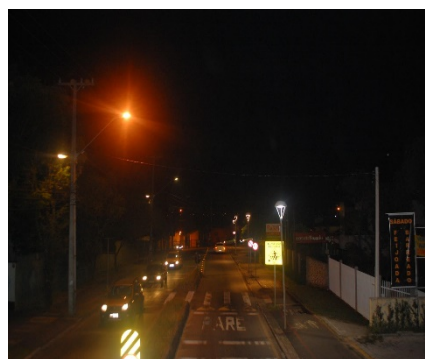
No processo de reconhecimento histórico e de evolução da morfologia urbana e alguns aspectos foram destaques para a próxima etapa de elaboração do plano, tais como a presença uniforme de lâmpadas a vapor de sódio, a topografia levemente acidentada que permite surpresas urbanas imediatas, “o sistema trinário outro fator de potencialidade para elaboração de uma iluminação cênica, vias que se estendem em 05 diferentes direções” (CITELUZ, 2011, diagnóstico, p 07).

“Com um parque de 140.588 luminárias a cidade tem um custo aproximado a R\$ 1.580.000,00 em iluminação pública. O gerenciamento de soluções que reduzam o custo promovido pela iluminação é um dos princípios do PDI, tais como a observação de que o índice de iluminância presente nas vias principais chegaram acima de 20 lux, sendo visivelmente excessivo para tal situação” (CITELUZ, 2011, diagnóstico, p 31). As escolhas dos pontos de iluminação são hierárquicas conforme a representatividade a cidade e sua área de influência.

A proposta para a cidade de Curitiba é tratar as temperaturas de cores, as tipologias de luminárias a serem adequadas ao sistema de iluminação pública de acordo com as necessidades de cada espaços urbanos. Devem ser considerados as medidas de vias para veículos automotores e passeios, a presença de massa arbórea, o mobiliário urbano e os espaços de uso público como praças e parques, bem como, a iluminação de fachadas de edifícios privados e públicos como elemento de composição da paisagem urbana (MALHEIROS, 2018). O PDU do Município assegura no artigo 22, VII a necessidade de diretrizes para valorização da paisagem urbana, consolidando o mobiliário urbano conforme a identidade visual da cidade, desta maneira, “a Citeluz propõe o desenho do mobiliário lumínico levando em consideração o desempenho fotométrico e o balanço energético dos equipamentos urbanos” (CITELUZ, 2011, proposta, p 24).

Curitiba possui 28 modelos diferentes de luminárias, levando em consideração a altura em que serão alocadas, o local onde serão instaladas e a qual funcionalidade se destina (MALHEIROS, 2011). A figura 3 demonstra em uma mesma via 02 tipos de soluções luminicas, para via de tráfego de veículos lâmpada em poste tipo P26 de 10 metros e para o passeio, poste altura de 5 metros modelo Schreder Isla, que reduz o lançamento de luz ao plano superior com lâmpada LED.

Figura 3 - Avenida Manoel Ribas, Curitiba - PR (2018)

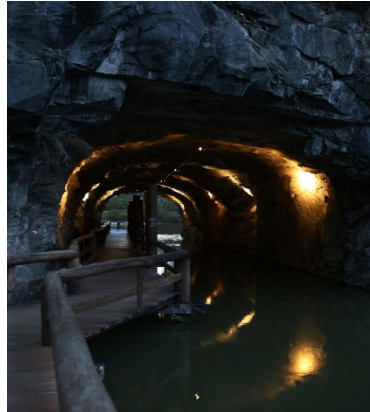


Fonte: Imagem do próprio autor

As ciclovias curitibanas receberam tratamento luminotécnico, adequando em toda sua malha com lâmpadas de vapor mercúrio de 4.000 K, a valorização das ciclofaixas e ciclovias incentiva ao uso da bicicleta como transporte alternativo. A figura 4 a seguir apresenta as áreas rochosas do Parque Municipal do Tanguá que

ganharam destaque com iluminação distribuída em suas paredes rochosas, valorizando o volume e a percepção da impressionante caverna.

Figura 4 - Caverna do Parque Tanguá, Curitiba - PR (2015)



Fonte: Cesar Brustolin/SMCS

As diferenças de temperatura de cor utilizada na cidade de Curitiba é contextualizado ao que se deseja ser iluminado, a Figura 5 do Museu Oscar Niemeyer - MON, possui o segundo maior vão do Brasil com, 65 metros, e a sua percepção espacial é valorizado com lâmpadas já existentes, que foram apenas realocadas e ajustadas para, temperatura de cor de 4.000 k. A Figura 6, Portal Italiano, é o ingresso para região prestigiada pela presença de diversos restaurantes e bairro de imigrantes italianos tem como solução adotada lâmpadas com temperatura de cor de 3.000 k.

Figura 5 - Museu Oscar Niemeyer, Curitiba - PR (2018)



Fonte: Imagem do próprio autor

Figura 6 - Portal Italiano, Curitiba - PR (2018)



Fonte: Imagem do próprio autor

A iluminação e a cidade são para as pessoas, sendo assim é preciso compreender a percepção do usuário na cidade, levando em consideração os aspectos sensoriais a serem despertados em quem se utiliza do local. Em entrevista, Tony Malheiros, Diretor de Iluminação afirma que o Plano Diretor de Iluminação de Curitiba, foi desenvolvido para utilização por 08 anos e a cidade já está em processo de diagnóstico para o novo PDI que entrará em vigor a partir de 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que a atuação do *Lighting Designer* no Brasil tenha começado a aproximadamente 30 anos, a aplicação da disciplina luminotécnica no ambiente urbano precisa ser retratada pelas instituições acadêmicas com maiores quantidades de hora/aula em suas grades curriculares. Os cursos especializados tendem a formar alunos para desenvolvimento de projetos corporativos e residenciais, sem promover a compreensão os efeitos da iluminação no espaço público e de que relação com a iluminação do espaço privado gera efeitos qualitativos significativos no ambiente urbano. A inserção de projetos luminotécnicos de espaços privados que considerem o impacto visual ao usuário do espaço público permite a valorização e a coerência lumínica, tornando deste modo o espaço mais harmonioso.

A importância da luz incidente nos espaços públicos, torna-se elemento essencial no planejamento urbano. O projetista luminotécnico tem a responsabilidade de considerar os aspectos sensoriais e de leitura do espaço urbano pelo usuário final. O uso da iluminação urbana dimerizada ao espaço em que está alocada expõe os valores históricos, artísticos e referenciais para a comunidade, a necessidade revelada de definir com efetividade os elementos de participantes do espaço públicos e as percepções dos usuários da cidade retrata a complexidade do assunto e afirma a imprescindibilidade do *Lighting Designer* no planejamento e organização da iluminação pública.

A cidade de Curitiba durante o desenvolvimento do Plano Diretor de Iluminação escolhe evidenciar ao olhar do cidadão curitibano os espaços que traduzem a história local como a Universidade Federal de Curitiba, apresentada na figura 7, que ao iluminar os frontões e, as colunas de forma ascendente ressaltam sua imponência quanto instituição acadêmica e sua importância como primeira universidade brasileira.

Figura 7 - Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR (2018)



Fonte: Imagem do próprio autor

Um sistema inteligente, com alto desempenho técnico, capaz de gerar a própria energia por sistema fotovoltaico ou eólico pode contribuir num futuro próximo para o progresso da sustentabilidade das cidades, associado a iluminação urbana, como o Ecopole, demonstrado pela figura 8, pois contribuirá para a redução dos custos ambientais relativos a energia necessária para seu funcionamento. A regulamentação do profissional de luminotécnica, também é de suma importância para a participação do *Lighting Designer* no processo de projeto luminicos urbano.

Figura 8 – Ecopole, E.U.A (2016)



Fonte: *SAVWatt*

A disciplina de luminotécnica ao se voltar para o ambiente urbano deve oferecer qualidade para o uso do espaço público, valorizar as percepções visuais, melhorar as sensações e a segurança dos que utilizam as ciclofaixas ou passeios, assim as vias de veículos, promovendo definitivamente e o bem-estar em espaços de recreação e lazer, e tornando as cidades mais acessíveis a todos durante os diferentes períodos do dia. Ela também deve ser responsável por realçar os valores locais e culturais da população, bem como promover um avanço econômico nas cidades beneficiando e protegendo os comércios para que possam atuar em períodos mais extensos.

ABREVIACÕES

A.C. - Antes de Cristo/ D.C. - Depois de Cristo.

ABILUX - Associação Brasileira da Indústria de Iluminação.

ASBAI - Associação Brasileira de Arquitetos de Iluminação.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

CF- Constituição Federal

DNAEE - Departamento nacional de Água e Energia Elétrica

Expolux - Feira de Internacional da Indústria de Iluminação.

FAUUSP – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

ILUME - Departamento de Iluminação Pública da Cidade de São Paulo.

IPPUC - Instituto de Pesquisas e planejamento urbano de Curitiba.

LEED - Leadership in Energy and Environmental Design.

MME - Ministério de Minas e Energia

PDI – Plano Diretor de Iluminação.

PDU - Plano Diretor Urbano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, Natasha; BRANDT, Laura; ZAKREWSKI, Carole. **Candles, Roman, 500 BCE**. Disponível em: <https://www.smith.edu/hsc/museum/ancient_inventions/candles2.html>. Acesso em: 10/06/2018.

BARBOSA, Robson. **Gestão e uso eficiente da energia elétrica nos sistemas de iluminação pública**. 2000. 182 f. Dissertação (mestrado) Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia (Instituto de Eletrotécnica e Energia, Escola Politécnica, Faculdade de Economia e Administração e Instituto de Física) da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

BRUSTOLIN, C. (2015). **Iluminação da cidade de Curitiba**. Curitiba, Paraná.

CITELUZ. **Plano Diretor de Iluminação Pública: Diagnóstico**. Curitiba: Citeluz, 2011. 125 p. Disponível em: <<http://www.ippuc.org.br/mostrarpagina.php?pagina=313&idioma=1&liar=nao>>. Acesso em: 25 maio 2018.

CITELUZ. **Plano Diretor de Iluminação Pública: Proposta**. Curitiba: Citeluz, 2011. 125 p. Disponível em: <<http://www.ippuc.org.br/mostrarpagina.php?pagina=313&idioma=1&liar=nao>>. Acesso em: 25 maio 2018.

CURITIBA. Prefeitura de Curitiba. Secretária Municipal de Comunicação Social. **Curitiba recebe prêmio de melhor cidade do Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/curitiba-recebe-premio-de-melhor-cidade-do-brasil/37600>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

FFRENCH-CONSTANT, Richard H. et al. **Light pollution is associated with earlier tree budburst across the United Kingdom**. 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4936040/>>. Acesso em: 05 jun. 2018.

LIGHTING DESIGNER: O primeiro passo rumo à regulamentação da profissão. São Paulo: Lume Arquitetura, v. 31, 01 maio 2008. Mensal. Disponível em: <http://www.lumearquitectura.com.br/pdf/ed31/ed_31_Profissao.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2018.

MALHEIROS, T. L. (02 de 05 de 2018). **Entrevista com Lighting**. (L. G. Silva, Entrevistador)

MASCARÓ, Lúcia. **A iluminação do espaço urbano**. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2006. 156 p.

MINGRONE, A. C. (15 de 05 de 2018). **Entrevista com Lighting Designers**. (L. G. Silva, Entrevistador)

OLIVEIRA, Glaucy Katarina Cavalcante de. **História social da iluminação: a iluminação artificial do ambiente construído e o comportamento social do Brasil Colônia aos dias atuais**. 2016. 14 f. Artigo (Especialização) - Curso de Iluminação e Designer de Interiores, Instituto de Pós-Graduação Ipog, Manaus, 2016.

PROTESTE (Rio de Janeiro). **Transporte público deixa a desejar**. 2015. Disponível em: <<https://www.proteste.org.br/carros-e-mobilidade/mobilidade-urbana/noticia/transporte-publico-deixa-a-desejar>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

SÃO PAULO. Departamento de Iluminação Pública - ILUME. Prefeitura de São Paulo. **História da Iluminação**. 2009. Disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/obras/ilume/historia/index.php?p=312>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

SAVWATT, (2016). Ecopole LED Street Light - 60W LED Cobra Head LED Light - 180W Solar Panel and 300W Micro Wind Turbine, Nova York, E.UA. Disponível em: <<http://ledlightingbysavwatt.com/page/680/ecopole-led-street-light-60w-led-cobra-head-led-light-180w-solar-panel-and-300w-micro-wind-turbine>>.

SERAFIM, Linaldo. **Análise da influência da Iluminação de rodovias federais com a redução do número de acidentes.**2011. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.