

Evento: XX Jornada de Extensão

DIMENSIONAMENTO LUMINOTÉCNICO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA¹ **LUMINOTECHNICAL DESIGN FOR PUBLIC ROAD LIGHTING**

**Juciane Patrícia Rambo², Jeanine Bieger³, Leonardo Camera Alves⁴,
Rodrigo L. Junges⁵, Tatiana Carlise De Almeida⁶, Mauro Fonseca
Rodrigues⁷**

¹ Pesquisa Institucional Desenvolvida no Departamento de Ciências Exatas e Engenharias

² Aluna do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijuí, Bolsista do Profap, juciane.rambo1@gmail.com

³ Aluna do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijuí, Bolsista do Profap, jeaninebieger@hotmail.com

⁴ Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijuí, Bolsista do Profap, lenardo_1994_camera@hotmail.com

⁵ Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijuí, Bolsista do Profap, rodrigoluisjunges@gmail.com

⁶ Aluna do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijuí, Bolsista do Profap, tatianacarlise@hotmail.com

⁷ Professor Mestre do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Unijuí, Orientador, mauro.rodrigues@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

O correto dimensionamento luminotécnico da iluminação pública tem caráter fundamental no convívio dos seres humanos, pois proporciona segurança pública, potencializa locais de tráfego de veículos e pedestres, de forma rápida, precisa e confortável, fazendo da luz um instrumento de orientação e de mobilidade (NBR 5101, 2018).

Rattner (2001, p.9, apud MUNIZ, 2006, p.19), observa que, com “a urbanização rápida e a intensa concentração de indústrias, serviços e portanto, de seres humanos, tem transformado as cidades no oposto de sua razão de ser - um lugar para viver bem”. E ainda segundo Muniz (2006), “vive-se em uma sociedade plural, ou seja, onde as pessoas, que dela participam, têm modos de viver diferenciados, no que se refere ao seu nível econômico, social e cultural”.

Desta forma, pode-se destacar a relevância e magnitude do estudo de dimensionamento luminotécnico de iluminação pública, em busca da melhoria da qualidade de vida nos ambientes urbanos.

METODOLOGIA

Com o propósito de entender e explanar os conceitos referentes ao tema, o presente artigo tem como base a metodologia designada como referencial teórico ou revisão bibliográfica, que procura sintetizar de bibliografias existentes informações relevantes sobre o tópico em questão, compará-las e analisá-las. Através da leitura e revisão sistemática de artigos, textos e trabalhos de outros escritores, é possível escolher conceitos e dados particulares já formulados para suporte de uma nova criação, nesse caso o Plano Diretor de Iluminação Pública.

Evento: XX Jornada de Extensão

Baseando-se nesses aspectos foram analisadas as normas: NBR 5101 (2018), para determinar os procedimentos utilizados no cálculo da iluminação pública; Código de Trânsito Brasileiro (1997), para classificar os tipos de vias da área urbana municipal; para aplicação posterior.

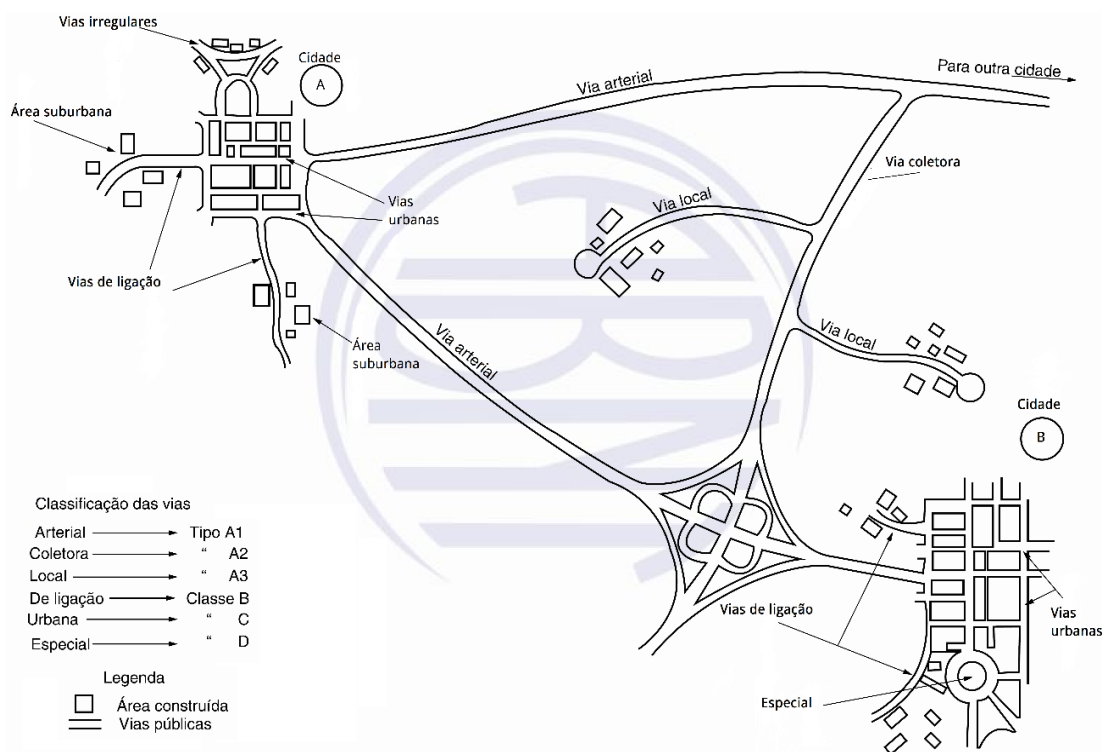
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A iluminação pública é caracterizada por ser um sistema de iluminação noturna, composto de instalações e equipamentos, com critérios de projetos estabelecidos em normas e padrões da concessionária, proporcionando visibilidade para a segurança do tráfego de veículos e pedestres, de forma rápida, precisa e confortável (FINOCCHIO, 2014).

Classificação das ruas

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), a via é “uma superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo pista, calçada, acostamento, ilha e canteiro central”. Para o projeto de iluminação pública deve ser avaliada a característica da via e se esta possui características de volume de tráfego ou de classificação de velocidade diferente (superior ou inferior) daquelas estabelecidas para cada tipo de via, estas vias podem ser classificadas como segue e apresenta-se na Figura 1.

Figura 1 - Classificação das vias públicas



Fonte: NBR 5101 (2018)

Evento: XX Jornada de Extensão

Via urbana: ruas, avenidas, vielas, ou caminhos e similares abertos à circulação pública, situados na área urbana, caracterizados principalmente por possuírem imóveis edificadas ao longo de sua extensão.

Via de trânsito rápido: Avenidas e ruas asfaltadas, exclusivas para tráfego motorizado, onde não há predominância de construções. Baixo trânsito de pedestres e alto trânsito de veículos.

Via arterial: Aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

Via coletora: Aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.

Via local: Aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

Via rural: Via mais conhecida como estradas de rodagem, que nem sempre apresenta, exclusivamente, tráfego motorizado.

Além de classificar as vias conforme sua utilização é necessário realizar o estudo luminotécnico, levando em conta vários fatores, tais como: público alvo, localização da área, cores e texturas, materiais e luminárias utilizadas, iluminância adequada, índice de ofuscamento, espaçamento entre luminárias, volume de tráfego e efeito desejado.

Classificação das distribuições das intensidades luminosas das luminárias em relação às vias

Um dos fatores fundamentais para a iluminação eficaz das vias é a distribuição adequada das intensidades luminosas das luminárias. A fim de obter uma boa visibilidade, que seja precisa, rápida e confortável, as intensidades emitidas pelas luminárias são orientadas e distribuídas conforme a necessidade do local (NBR 5101, 2018).

Para que as distribuições de intensidades sejam projetadas corretamente, elas são planejadas para uma faixa específica de condições, que incluem aspectos como “altura de montagem de luminárias, posição transversal de luminárias, espaçamento, posicionamento, largura das vias a serem efetivamente iluminadas, porcentagem do fluxo luminoso na pista e áreas adjacentes, mantida a eficiência do sistema” (NBR 5101, 2018).

De acordo com a NBR 5101 (2018) a distribuição das intensidades luminosas da luminária em relação à via é classificada de acordo com três critérios:

- a) distribuição longitudinal (em plano vertical);
- b) distribuição transversal;
- c) controle de distribuição de intensidade luminosa no espaço acima dos cones de 80° e 90°, cujo vértice coincide com o centro óptico da luminária (distribuição de intensidade luminosa no espaço acima de 80° e 90° em relação à linha vertical que contém o centro óptico da luminária).

Métodos de cálculos fotométricos

Para os cálculos dos índices de iluminância, podem ser utilizados os seguintes métodos:

- Método do fluxo luminoso (Método dos lúmens);
- Método ponto a ponto.

Evento: XX Jornada de Extensão

Estes métodos se aplicam tanto a luminárias quanto a projetores (FINOCCHIO, 2014).

Método do fluxo luminoso

A partir do valor da iluminância E (em lux), indicada para a área a ser iluminada, utiliza-se a equação 1.

$$\Phi_T = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot f_u} \quad (1)$$

Sendo:

Φ_T = fluxo luminoso total (lm);

E = iluminância requerida para a área (lux);

S = área a ser iluminada (m^2);

h = fator de depreciação;

f_u = coeficiente de utilização.

O valor de h é definido dependendo do grau de proteção da luminária utilizada. Para o grau de proteção IP 65, o valor do fator de depreciação (h) será 0,85, já para o grau de proteção IP 66, o valor do fator de depreciação (h) será 0,90.

O valor do coeficiente de utilização (U) está relacionado ao fato de que apenas uma parte do fluxo luminoso emitido pelas luminárias é aproveitada. A outra parte não é efetivamente aproveitada na área a ser iluminada. A seguir, são apresentados os valores de U em função da porcentagem do fluxo luminoso que atinge a área a ser iluminada:

$U = 1$; Se todo o fluxo luminoso dos projetores se concentra na área a ser iluminada;

$U = 0,75$; Se 50% ou mais do fluxo luminoso se concentra na área a ser iluminada;

$U = 0,60$; Se 25% a 50% do fluxo luminoso se concentra na área a ser iluminada;

$U = 0,40$; Se menos que 25% do fluxo luminoso se concentra na área a ser iluminada.

O número total de luminárias (N) é calculado através da equação 2.

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_1} \quad (2)$$

Sendo:

N = Número de luminárias

Φ_T = fluxo luminoso total (lm)

Φ_1 = fluxo luminoso de cada lâmpada especificada (lm)

Após o cálculo do número de projetores, os mesmos devem ser localizados de forma a produzir uma iluminância uniforme.

Método ponto a ponto (método da intensidade luminosa)

Este método se baseia na lei do cosseno. Assim quando um ponto qualquer P é iluminado por uma luminária (ou projetor) a uma altura h do solo e, excetuando-se contribuições de quaisquer outras fontes de luz, tem-se que a iluminância no ponto P será igual à E_P (FINOCCHIO, 2014).

Sendo I_α a intensidade luminosa (cd) da luminária em direção ao ponto P , h a altura do solo em

Evento: XX Jornada de Extensão

metros e α em graus.

Este método é indicado em locais com fontes pontuais, para determinar a iluminância obtida com lâmpadas de tamanhos pequenos e de fachos de luz bem definidos, lâmpadas dicróicas, por exemplo, alguns tipos de luminárias de LEDs, entre outros.

Cálculo fotométrico para iluminação pública

O nível de iluminância para uma via pública pode ser calculado utilizando-se as curvas características fornecidas pelos fabricantes das luminárias e os métodos apresentados anteriormente. Ainda deve-se considerar a classificação da via para obter o tipo e a quantidade de iluminância requerida para o local em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade de vida do meio urbano passa pela iluminação pública, trazendo a sensação de segurança, conforto e melhor ambiente aos usuários locais, momentâneos ou permanentes. Para isso, não se pode descartar características importantes a conciliar como a eficiência energética, análise econômica e a qualidade de iluminação, fatores que vem a partir do cálculo luminotécnico bem executado.

A partir do presente referencial teórico, com a apresentação dos métodos de dimensionamento luminotécnico e a classificação das vias de tráfego urbano, parte-se para sua aplicação no projeto de iluminação pública do município de Santa Rosa, o qual está sendo realizado mediante bolsas de extensão no Campus Santa Rosa.

Palavras-chave: Contribuição de Iluminação Pública, Segurança Pública, Cálculo Luminotécnico, Projeto Elétrico.

Keywords: Contribution of Public Lighting, Public Security, Lighting Calculation, Electrical Project.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5101: Iluminação Pública - Procedimento. Rio de Janeiro, 2018.
- BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, 23 set. 1997. Disponível em: . Acesso em: 16 jul. 2019.
- FINOCCHIO, Marco Antonio Ferreira. Noções Gerais de Projetos de Iluminação Pública (IP). CORNÉLIO PROCÓPIO: [s. n.], 2014.
- MUNIZ, M. Á. P. C. O Plano Diretor como instrumento de Gestão da Cidade: o caso da cidade de Fortaleza/CE. 2006. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, 2006.
- RATTNER, Henrique. Prefácio. In: ASCERALD, Henry (org.). A Duração das Cidades. Sustentabilidade e Risco nas Políticas Urbanas. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.