Por Luciano Haas Rosito*

# Capítulo IV

## Iluminância e uniformidade

Neste artigo serão abordados os critérios estabelecidos para a avaliação da iluminância e uniformidade estabelecidas no capítulo 5 da ABNT NBR 5101. Antes de avaliarmos os critérios da norma, é importante entender o conceito da grandeza em pauta e sua unidade, bem como o que representa e sua importância. A iluminância é expressa em lux, sendo a luz que "chega" em determinada área, ou seja, o fluxo luminoso que incide nesta área, logo estamos falamos de fluxo luminoso por área em metros quadrados.

A ABNT NBR 5101 estabelece os valores mínimos para a iluminância média mantida em cada classe de via para veículos e calçada para pedestres. Estes valores são obtidos pela média aritmética das leituras realizadas em campo ou cálculo realizado em software de iluminação, em plano horizontal, no nível do piso da via, sob as condições estabelecidas na seção 7 da norma que trata da inspeção dos valores em projeto e medição. A norma estabelece que estes valores não são os iniciais quando é implantado o projeto e sim os valores finais após a depreciação da fonte de luz e condições de pó acumulado no refrator da luminária e demais depreciações neste refrator. Devem ser considerados estes fatores de manutenção ao longo do tempo de utilização de acordo com o fator de manutenção local. Este valor médio mantido é estabelecido a partir da necessidade de visão das pessoas para circulação de forma segura, logo, o valor inicial deve ser maior que este estabelecido na tabela a seguir, caso não haja um sistema de controle que mantenha o fluxo constante ao longo da vida levando em conta os fatores de manutenção.

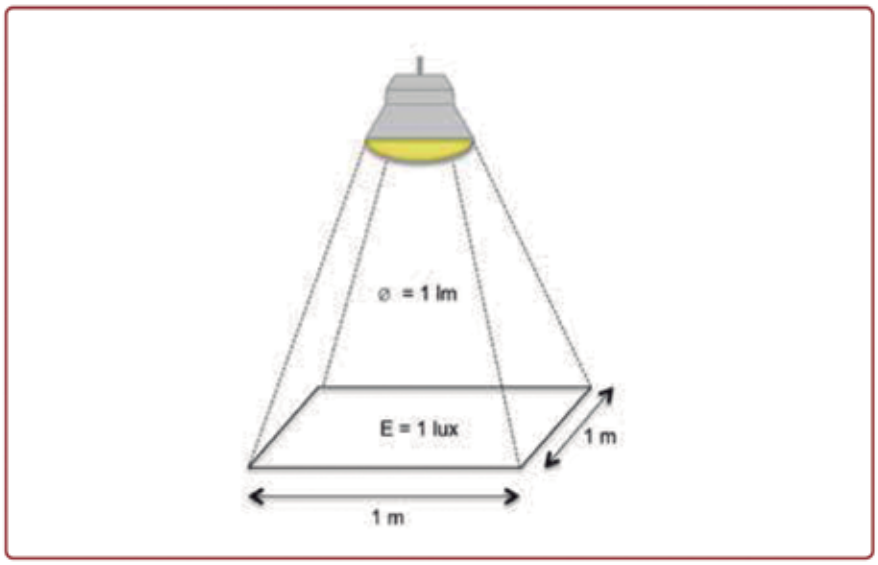


*Figura 1 – Iluminância.*

O menor valor de iluminância é definido como Emin, conhecido como ponto de mínima iluminância na área que está sendo avaliada e deve ser aplicado para cálculo do fator de uniformidade em conjunto com o Emed calculado/medido. O fator de uniformidade é definido na tabela, também de acordo com cada classe de via. Por norma é exigido que o Emin sempre seja superior a 1lux, isto é, na classe V5, por exemplo, com uma iluminância média mínima

mantida de 5 lux e uniformidade mínima de 0,2, o Emin deve ser necessariamente superior a 1 lux. É um valor bastante baixo considerando a percepção dos usuários, mas ainda aceitável para esta classe de via. Na prática, os pontos de mínimo ocorrem no meio do vão em alguma das extremidades da via, junto ao meio fio. No caso das calçadas, eles também devem ser avaliados.

Os níveis de iluminação para a parte da via onde circulam os veículos são definidos nas classes de V1 a V5 e, na calçada onde circulam pedestres, de P1 a P4. As classes são definidas de acordo com a função da via, volume de tráfego, separação de tráfego e demais características definidas no código brasileiro de trânsito. Na prática, é importante saber interpretar estes valores e classificar as vias de forma correta em ambas as situações (veículos e pedestres). A classificação deve levar em conta a via como um todo e todos os tipos de usuários que irão trafegar por ela.

Apesar de já termos falado sobre as classes de vias em capítulo anterior, é importante compreender cada uma delas para poder classificar corretamente cada via da cidade, sabendo que, em determinadas situações, esta classificação pode mudar ao longo do tempo.

A Tabela 1 (tabela 5 da norma) é uma das mais conhecidas e aplicadas da ABNT NBR 5101. Muitos editais de licitação de compra de equipamentos, projetos e PPPs utilizam como referência esta tabela para determinar os níveis mínimos exigidos. Muitas cidades já realizaram projetos de conversão de lâmpadas com tecnologias antigas para luminárias com lâmpadas a vapor de sódio utilizando esta tabela como referência e atualmente

os sistemas vêm sendo substituídos por luminárias com tecnologia Led. Independentemente da tecnologia, os valores devem ser observados e mantidos até o final da vida útil do sistema. O fator de uniformidade deve ser calculado com o valor de iluminância média obtido em cada cálculo específico e não com o valor mínimo desta tabela.

Nas Tabelas 3 e 4 (tabelas 6 e 7 da norma) são definidas as classes de iluminação para cada tipo de via de pedestres e suas respectivas iluminâncias médias mínimas mantidas e fatores de uniformidade.

Um dos pontos mais controversos em relação à aplicação da norma diz respeito ao item 5.2 da mesma, que trata do projeto e da manutenção. Este item trata dos requisitos de manutenção do sistema de iluminação e fala da manutenção da fonte de luz nos valores nominais de corrente e tensão e a substituição da fonte de luz, em períodos regulares bem como a limpeza periódica das luminárias. Este item deve ser revisado em função da mudança da tecnologia e a necessidade de conhecimento da substituição de módulos de Led, visto que, anteriormente, havia a substituição da fonte de luz que, normalmente, era uma lâmpada de descarga. Quanto à limpeza das luminárias também deve ser conhecida a forma de manutenção e se há na prática algum tipo de limpeza.

A ABNT NBR 5101 não define um fator de manutenção que deva ser utilizado para todos os projetos, mas sim que este deva ser definido de acordo com as condições locais, densidade de tráfego, devendo ser realizada a manutenção quando a iluminância média atingir 70% do valor inicial. Sendo assim, de forma indireta, indica o conceito da vida útil do sistema, devendo o projetista/contratante estabelecer se os equipamentos a serem utilizados depreciam em que tempo para atingir este índice de 70% do valor inicial.

**Tabela 1 – Classes de iluminação para cada tipo de via (Tabela 4 da ABNT NBR 5101)**

| Descrição da via | Classe de iluminação |
|---|---|
| Vias de trânsito rápido; Vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; Vias de trânsito rápido em geral; Auto-estradas. | |
| Volume de tráfego intenso | V1 |
| Volume de tráfego médio | V2 |
| Vias arteriais; Vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; Vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; Vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo. | |
| Volume de tráfego intenso | V1 |
| Volume de tráfego médio | V2 |
| Vias coletoras; Vias de tráfego importante; Vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado | |
| Volume de tráfego intenso | V2 |
| Volume de tráfego médio | V3 |
| Volume de tráfego leve | V4 |
| Vias locais; Vias de conexão menos importante; Vias de acesso residencial | |
| Volume de tráfego médio | V4 |
| Volume de tráfego leve | V5 |

**Tabela 2 – Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação (Tabela 5 da ABNT NBR 5101)**

| Classe de iluminação | Iluminância média mínima $E_{med,min}$ lux | Fator de uniformidade mínimo $U = E_{min}/E_{med}$ |
|---|---|---|
| V1 | 30 | 0,4 |
| V2 | 20 | 0,3 |
| V3 | 15 | 0,2 |
| V4 | 10 | 0,2 |
| V5 | 5 | 0,2 |

**Tabela 3 – Classes de iluminação para cada tipo de via (Tabela 6 da ABNT NBR 5101)**

| Descrição da via | Classe de iluminação |
|---|---|
| Vias de uso noturno intenso por pedestres (por exemplo, calçadões, passeios de zonas comerciais) | P1 |
| Vias de grande tráfego noturno de pedestres (por exemplo, passeios de avenidas, praças, áreas de lazer) | P2 |
| Vias de uso noturno moderado por pedestres (por exemplo, passeios, acostamentos) | P3 |
| Vias de pouco uso por pedestres (por exemplo, passeios de bairros residenciais) | P4 |

**Tabela 4 – Iluminância média e fator de uniformidade mínimo para cada classe iluminação (Tabela 7 da ABNT NBR 5101)**

| Classe de iluminação | Iluminância horizontal média $E_{med}$ lux | Fator de uniformidade mínimo $U = E_{min}/E_{med}$ |
|---|---|---|
| P1 | 20 | 0,3 |
| P2 | 10 | 0,25 |
| P3 | 5 | 0,2 |
| P4 | 3 | 0,2 |

*LUCIANO HAAS ROSITO é engenheiro eletricista, gerente de Novos Negócios da Philips Iluminação e coordenador da Comissão de Estudos CE 03:034:03 – Luminárias e acessórios da ABNT/COBEI. É professor das disciplinas de Iluminação de exteriores e Projeto de iluminação de exteriores, do IPOG, e palestrante em seminários e eventos na área de iluminação e eficiência energética.*

*CONTINUA NA PRÓXIMA EDIÇÃO*

Acompanhe todos os artigos deste fascículo em www.osetoreletrico.com.br
Dúvidas, sugestões e outros comentários
podem ser encaminhados para redacao@atitudeeditorial.com.br