

## Capítulo VII

# Luminárias com Leds

Por Plínio Godoy\*

Muito se fala sobre o Led, esta fonte de luz que se mostrou economicamente viável e, por esta razão, está substituindo, aos poucos, as tecnologias tradicionais, como lâmpadas de descarga e incandescentes.

Mas uma coisa é certa, na vida real, não utilizamos apenas o Led. Ele é empregado em conjunto com soluções integradas, que podemos chamar de luminárias.

Neste capítulo, falaremos um pouco sobre isso, não descrevendo academicamente os componentes de uma luminária, coisa que podemos conseguir nos diversos fabricantes de boa qualidade, mas abordando questões importantes que devemos considerar quando fazemos nossas escolhas sobre qual luminária utilizar.

### LUMINÁRIAS NA ILUMINAÇÃO URBANA

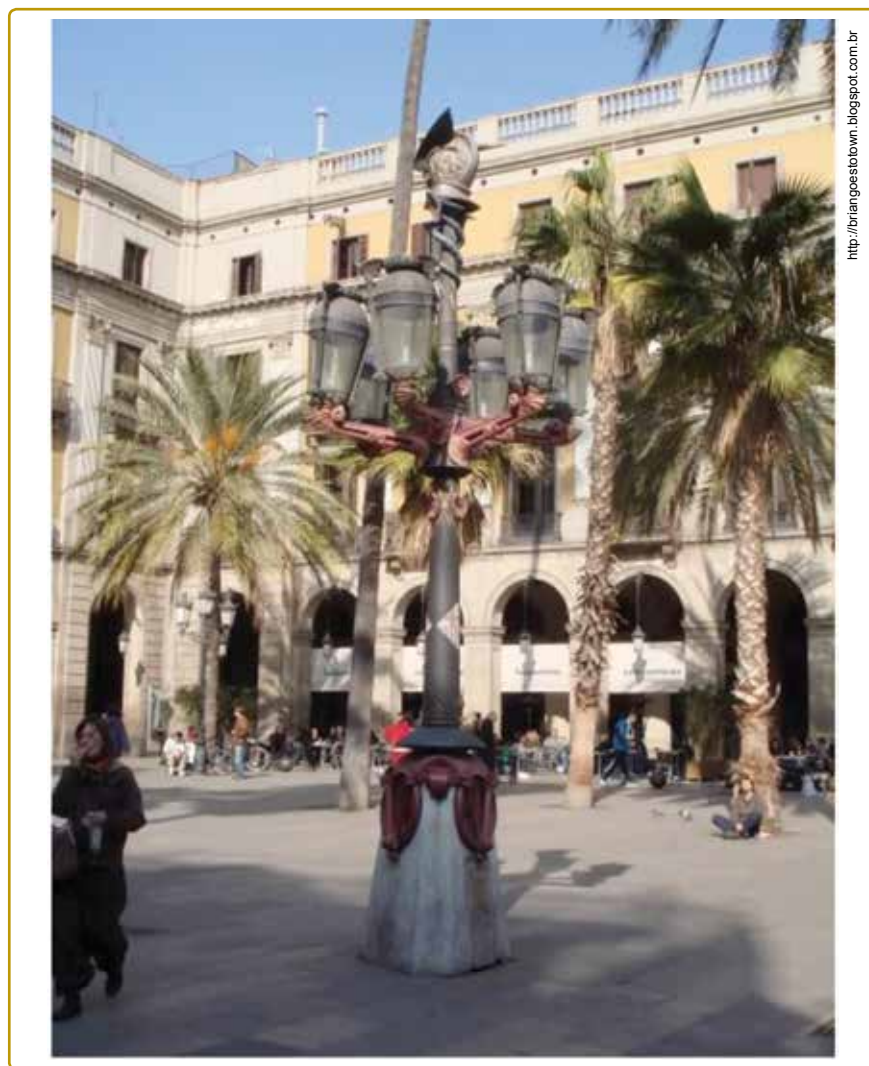
Quando penso na solução de luz que desenvolvo para um ambiente urbano, não penso especificamente em qual luminária será utilizada inicialmente, penso na composição visual do espaço, suas relações volumétricas, perspectivas, pontos de vistas, enfim, penso no espaço como um todo.

Porém, em um determinado momento, quando da realização de uma imagem para apresentação ao cliente, ao Prefeito, por exemplo, o equipamento que poderia ser utilizado entra no contexto, deve ser entendido como um componente da solução e analisado em seus aspectos

técnicos, físicos, luminotécnicos e estéticos.

Atualmente, não mais entendemos uma solução como “luminária” independente, mas sim como um “mobiliário urbano”, que

deve ser integrado ao projeto, participante da cena tanto diurna quanto noturna, muitas vezes fundamental para a percepção do espaço.



<http://brangoesetown.blogspot.com.br>

Figura 1 – Luminária urbana instalada na cidade de Barcelona, na Espanha.

Um exemplo de como o mobiliário urbano é fundamental na composição do espaço público pode ser verificado em Barcelona, na Espanha, onde percebemos a presença importante das unidades de iluminação pública, mantidas como uma identificação da cidade.

O conceito do mobiliário urbano foi bastante desenvolvido no passado, como podemos perceber em outro momento da cidade de Barcelona, na Espanha, onde foram criados locais de convívio, possibilitando uma utilização mais humana do espaço público, provendo possibilidades de convívio e até centralidades. Uma verdadeira assinatura do espaço, ajudando a tornar o momento urbano único.

### UM PROCESSO DE EVOLUÇÃO

Se analisarmos a evolução da iluminação pública, no início, as soluções vinham do uso de lâmpadas a gás, com suas características de instalação, em topo de poste, como arandelas ou em postes com braços.



<http://brangestown.blogspot.com.br>

**Figura 2 – Outro modelo de luminária urbana instalada na cidade de Barcelona, na Espanha.**

Interessante entender que naquela época a iluminação pública não tinha como missão a iluminação das vias, e sim a iluminação urbana, uma iluminação voltada para as pessoas, para a valorização dos espaços e, por consequência, eram desenvolvidas de maneira a serem integradas com a cidade.

Com o desenvolvimento do mercado de automóveis, surgiu a necessidade de uma iluminação viária mais desenvolvida, aliada a uma necessidade de novas vias e o início da perda dos espaços públicos.

Este processo de desenvolvimento urbano trouxe muitos avanços pelo lado técnico da iluminação, porém também trouxe muitas perdas de qualidade de vida e a degradação dos espaços públicos para as pessoas.

Felizmente, estamos vivendo, hoje, um momento de tentativa de recuperação dos espaços públicos, objetivando-se, assim, às melhores condições de vida.

### AS LUMINÁRIAS

O avanço das luminárias é um processo



**Figura 3 – Diversos modelos de luminárias urbanas antigas.**



**Figura 4 – Luminárias com vidro de borossilicato.**

relativamente recente. Recordo que, nos anos 1980 e 1990, os modelos disponíveis utilizavam ainda a tecnologia da difração da luz por meio de vidro borossilicato, que permite uma maior transmitância, minimizando perdas.



**Figura 5 – Luminária com sistema reflexivo.**

Atualmente, este tipo de luminária ainda é comercializado, mas está em desuso diante da baixa eficiência do sistema.

Os sistemas ditos “reflexivos”, ou seja, aqueles que baseiam a fotometria na reflexão da luz em um espelho refletor, tornou-se a evolução do sistema de difração, pois apresentava um maior aproveitamento da luz produzida pela lâmpada.

Então, luminárias com novas possibilidades fotométricas apareceram no mercado, algumas seguindo o conceito de “cabeça de cobra”, desenvolvido nos Estados Unidos, muitas delas seguindo o conceito de fotometria ajustável, alojamento integrado

e outras características que facilitavam a manutenção, como a utilização de capô basculante, não utilização de ferramentas para troca de lâmpadas, etc.

Este padrão de luminárias tornou-se bastante utilizado no Brasil, principalmente pelo atendimento aos padrões requeridos pelo programa Reluz, do Procel, que exigia a utilização de luminárias fechadas com alojamentos incorporados, o que era também indicado pela norma técnica brasileira vigente.

### REFLEXÃO X PROJEÇÃO

Com a utilização dos Leds, muitas soluções consideram a projeção direta da luz produzida como forma de aumentar a eficiência do sistema, pois temos um maior aproveitamento da luz que é emitida pelo Led, projetando diretamente no plano de interesse.

Para criar as curvas fotométricas a partir da projeção da luz produzida no Led, são utilizadas lentes, voltando à ideia da difração da luz, não mais em vidro, mas em material plástico.

Estes materiais plásticos trabalham com limites térmicos e, em casos em que a potência térmica do Led é superior a estes limites, podemos encontrar luminárias que utilizam o Led como fonte e o sistema reflexivo como técnica fotométrica.

Ambas as tecnologias apresentam características próprias que devem ser analisadas para seus projetos específicos, como distância entre postes, altura de montagem, ângulos de montagem e níveis de iluminação e uniformidade desejada.

Entendo que não devemos definir em nossas especificações um ou outro tipo, e sim definir os resultados esperados para as nossas situações de instalação.

### UM SISTEMA CONFIÁVEL

Uma luminária com Leds é composta por sistemas que devem ser individualmente analisados.



Figura 6 – Luminária fechada com alojamento incorporado.

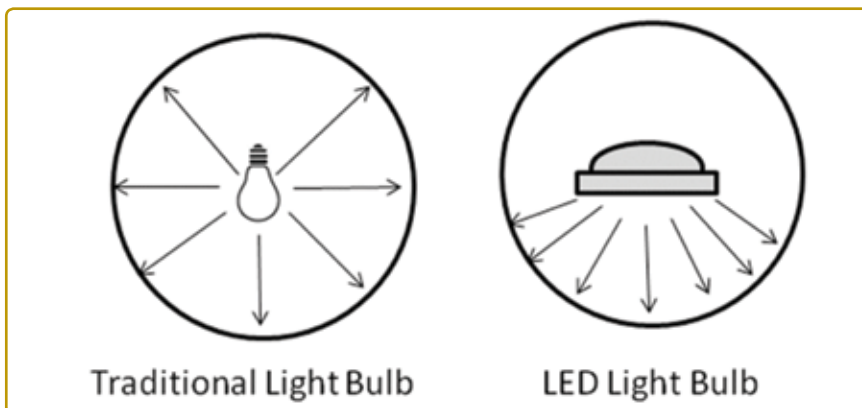


Figura 7 – Tradicional lâmpada e lâmpada Led.



Figura 8 – As lentes são utilizadas para auxiliar na criação de curvas fotométricas desejadas.

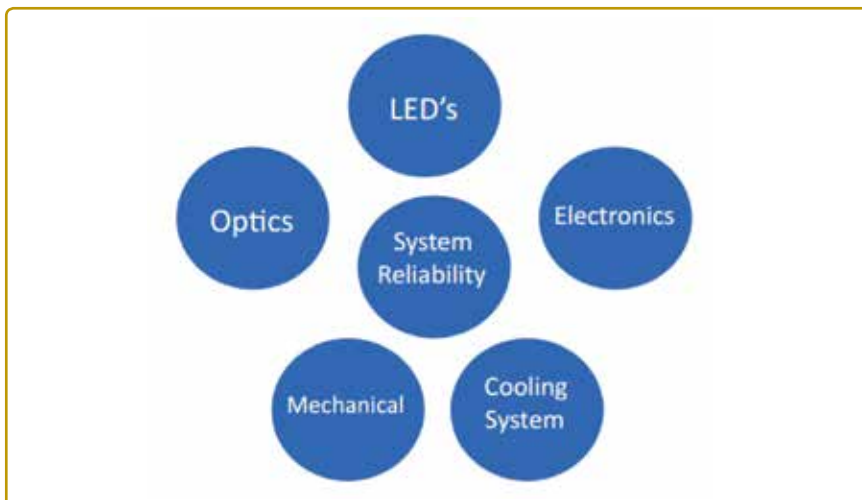


Figura 9 – Sistemas que compõem a confiabilidade de uma luminária: mecânico, eletrônica, ótica, Leds e refrigeração.

Assim, devemos considerar cada um destes sistemas no desenvolvimento da melhor especificação desejada, considerando a solução ideal para seu projeto e o valor relativo dos equipamentos, pois, normalmente, luminárias com custos muito inferiores apresentam alguma premissa de qualidade que deve ser analisada e verificada.

**UMA DIFERENÇA IMPORTANTE: TEMPERATURA**

Na “era” das lâmpadas, a importância do estudo térmico objetivava não permitir um sobreaquecimento do sistema por problemas da vida da lâmpada e dos equipamentos auxiliares. Era comum a queima precoce de lâmpadas por problemas em soquetes causados por excesso de temperatura.

Porém, as lâmpadas em si trabalham muito quentes e quanto mais quentes elas trabalham melhor para a produção de luz, fazendo com que os estudos térmicos chegassem a um limite “quente” do sistema, ou seja, o mais quente possível sem que a lâmpada fosse prejudicada a ponto de “queimar” precocemente.

Com a utilização do Led, temos uma inversão nesta questão térmica, pois este trabalha melhor quanto mais frio for o sistema, ou seja, as luminárias e seus estudos térmicos objetivam um sistema o mais frio possível.

Assim, quando falamos de luminárias com Led, estamos dando uma importância muito maior para esta questão, pois mesmo o Led, da mesma fábrica, utilizado em uma luminária, pode apresentar resultados absolutamente diferentes quando utilizados em luminárias com diferentes estudos térmicos.

O que isso impacta no meu projeto?

Percebemos como a vida útil de um Led específico pode ser alterada quando utilizamos diferentes temperaturas de junção, que é medida diretamente no Led e é diretamente influenciada pelo projeto térmico da luminária.

Esta imagem mostra como a produção de luzes nos Leds verdes, vermelhos e azuis podem ser alteradas em diferentes temperaturas de junção.

Se for de seu interesse, acesse <http://www.ledsmagazine.com/articles/print/volume-4/>

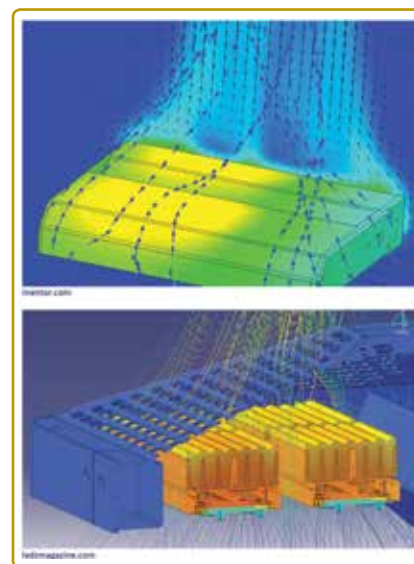
issue-8/features/driving-led-lamps-some-simple-design-guidelines.html para mais informações.

**CONSIDERANDO O TEMPO**

Dentro de um mundo bastante plural quanto o universo das luminárias com Leds, temos de ter noção de que a maneira como fazíamos as especificações na “era” das luminárias HID tornou-se inadequada, ou seja, não mais podemos especificar um produto com base somente nas suas características de fluxo luminoso, curva fotométrica ou resultados fotométricos.

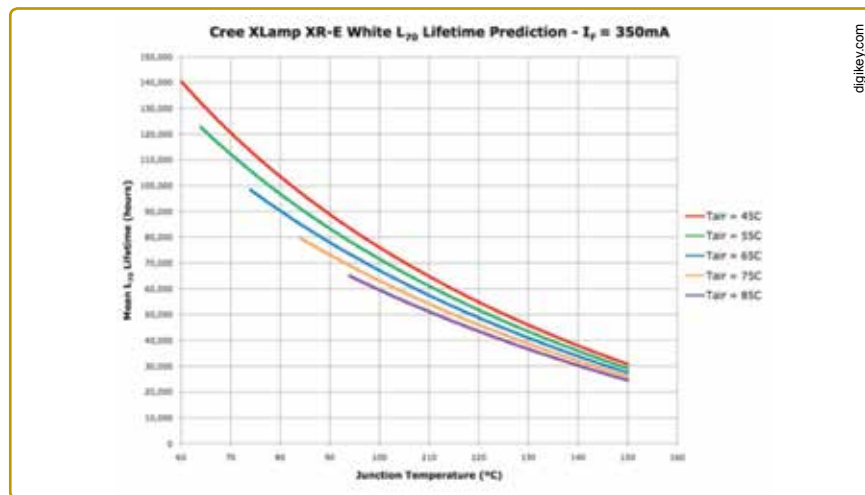
A questão mais importante, agora, é definir precisamente os resultados esperados por meio de um projeto, identificando claramente por quanto tempo estes resultados são esperados.

O fator tempo passa a ser fundamental, pois, diferentemente das lâmpadas, que tinham em suas características uma

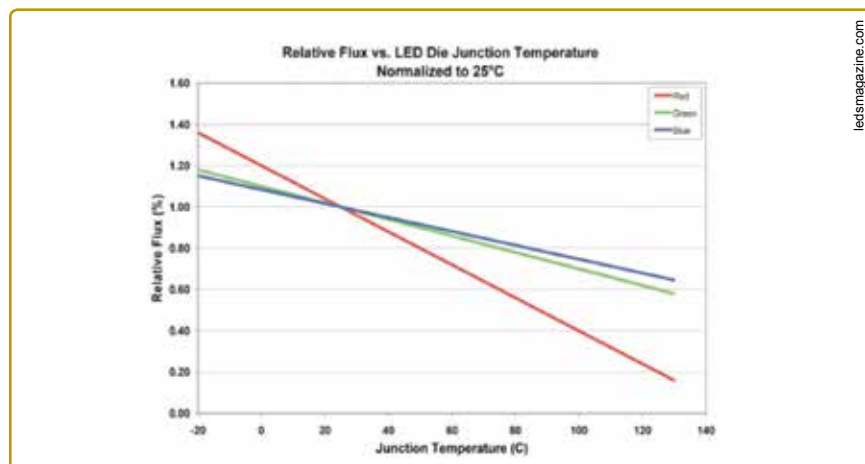


**Figura 10 – Termografia de diferentes sistemas de iluminação.**

semelhança entre os fabricantes, em uma luminária Led podemos conseguir um mesmo resultado pontual fotométrico, mas resultados absolutamente diferentes se considerarmos o



**Figura 11 – Vida útil x temperatura de junção.**



**Figura 12 – Gráfico mostra produção do fluxo luminoso em função da temperatura de junção.**

tempo que estes resultados se manterão. E esta consideração de tempo modifica substancialmente o valor do equipamento.

Assim, se forem desenvolvidas concorrências que não consideram o tempo esperado de um determinado resultado, podemos ter a comparação lícita de sistemas diferentes, com preços diferentes e, por consequência, uma licitação injusta para a qualidade.

## CONCLUSÃO

Muitos aspectos referentes aos sistemas de iluminação estão, no momento, em discussão, visando a determinação de novos padrões, análises e comparações, pois o universo do Led possibilitou o aparecimento de soluções absolutamente diferentes, com custos absolutamente diferentes e qualidades absolutamente diferentes.

## O QUE ISSO RESULTA? INSEGURANÇA!

Assim, é fundamental para todo o projeto o desenvolvimento de estudos luminotécnicos que englobem não somente o aspecto fotométrico da solução, mas também os aspectos operacionais relacionados, o custo da energia a ser utilizada, os custos de manutenção, de obtenção dos sistemas, enfim, uma abordagem profunda no problema.

Não considerar estes aspectos poderá criar problemas significativos em um futuro próximo, quando a frequência de manutenção for muito superior à esperada, pois o Led pode durar bastante, mas o driver não aguenta a temperatura da luminária. Além disso, a produção de luz pode diminuir rapidamente após breve período de tempo, pois o Led apresenta uma depreciação maior do que a esperada, enfim, quando a realidade não for tão bela quanto as propostas apresentadas.

Lembremos que um sistema de iluminação deve apresentar uma vida útil condizente com o serviço contratado, uma luminária apagada pode trazer grandes prejuízos para os espaços públicos, segurança e qualidade de vida para as pessoas.

Não adianta desenvolver uma instalação que atenda a norma em quantidade de luz e uniformidade. O sistema deve funcionar corretamente durante o tempo previsto e a iluminação deve ser de qualidade, da luz, da modelagem, do ofuscamento baixo, da distribuição da luz no espaço, enfim, o resultado depende do projeto, da análise da solução ideal e da implementação desta solução ideal.

O próximo capítulo abordará a eletrônica na iluminação urbana, sendo o último capítulo antes de iniciarmos a abordagem da qualidade da iluminação nos diversos universos da iluminação urbana.

Até lá!

*\* Plinio Godoy é engenheiro eletricista especializado em lighting design. É consultor e lighting designer sênior da CityLights.*

### CONTINUA NA PRÓXIMA EDIÇÃO

Acompanhe todos os artigos deste fascículo em [www.osestoreletrico.com.br](http://www.osestoreletrico.com.br)  
Dúvidas, sugestões e comentários podem ser encaminhados para [redacao@atitudeeditorial.com.br](mailto:redacao@atitudeeditorial.com.br)