



# Proteção contra Surtos de Luminárias com Lâmpadas LED

Cleiton Busse | Laís Pimentel | Sergio Roberto Santos

É autorizada a reprodução total ou parcial  
deste E-book, caso seja citada a fonte.

# Sumário

Apresentação	3
Iluminação Pública	4
Iluminação LED	6
Proteção contra Surtos para a Iluminação LED	8
DPS E-LED	9
Referências	11

# Apresentação

A iluminação é fundamental para o conforto, segurança e produtividade humana, fatores determinantes para o bem estar da sociedade. Por este motivo, periodicamente são desenvolvidas novas soluções para a iluminação artificial, sendo atualmente a tecnologia LED uma das mais eficientes e amplamente utilizadas em diversas aplicações (imagem 1).

Mas para que a vulnerabilidade às descargas atmosféricas da iluminação através de LED seja reduzida é necessário protegê-la contra as sobretensões transitórias e correntes de surto, com base nos princípios apresentados neste E-book.



Imagen 1. Luminária LED.

# Iluminação Pública

A iluminação pública evoluiu através do desenvolvimento de novos sistemas de iluminação artificial, podendo ser identificados três períodos característicos desta evolução: O primeiro, finalizado com o surgimento da eletricidade, quando o seu principal objetivo era a segurança; o segundo, do final do século XIX até os anos 1980, com a iluminação pública priorizando o trânsito de veículos, relegando algumas vezes ao segundo plano os espaços públicos destinados à circulação de pedestres; e no terceiro período, no final do século XX, passando a iluminação urbana a ser vista como um elemento de valorização da paisagem, contribuindo para a identidade do espaço urbano [1] (imagem 2).



Imagen 2. Iluminação pública como fator de conforto, mobilidade e segurança.



No Brasil, o desenvolvimento da iluminação pública acontece com a chegada dos portugueses em meados do século XV, mas apenas no século XVIII o interesse das autoridades por este serviço ganha importância, com a mudança da capital do país para o Rio de Janeiro, quando entre os anos de 1793 e 1794 foram instalados 100 lampiões em trechos específicos da cidade, para auxiliar a segurança pública no combate à criminalidade, e por isso, significativamente, a responsável pela iluminação pública era a polícia [2] (imagem 3).



Imagen 3. Iluminação Pública na cidade do Rio de Janeiro.

# Illuminação LED

O LED (Light Emitting Diode) (imagem 4), é um diodo semicondutor (junção P-N), ao qual o processo da emissão de luz, em resposta a aplicação de energia elétrica, dá-se o nome de eletroluminescência.

O LED permite que a corrente elétrica flua em apenas uma direção, consistindo em um chip semicondutor bipolar, que quando ligado a uma corrente elétrica os elétrons se locomovem de um polo ao outro do chip, produzindo, assim a energia luminosa.



Imagen 4. Diodo Emissor de Luz (LED).

Como em várias descobertas científicas, a invenção do LED não foi um trabalho solo, porém o mérito foi atribuído por muitos ao engenheiro Nick Holonyak quando em 1962 o primeiro LED emitiu radiação na frequência da luz visível. Contudo, antes disso, o cientista britânico Henry Round descrevera a emissão de luz por alguns tipos de semicondutores ao interagirem com a corrente elétrica.



Simultaneamente a esses trabalhos, em 1927 o cientista Oleg Vladimirovich publicou a primeira pesquisa sobre o LED. Mas apenas no final dos anos 1980 surgiram os LED de alto brilho, os com luz branca, os ultravioletas e laser azul, origem da tecnologia blu-ray, criações do engenheiro e cientista Shuji Nakamura da fábrica Nichia. [3].

Com a sua chegada à iluminação, em 1999, com o surgimento das lâmpadas LED, ele rapidamente conquistou um grande espaço, devido às suas vantagens comparativas, pois elas são muito mais eficientes que as outras lâmpadas. O LED converte até 95% da energia elétrica que recebe em luz, correspondendo a uma perda de energia de apenas 5%. Comparativamente, as lâmpadas incandescentes convertem até 95% da energia em calor e apenas 5% em luz, por isso aquecendo muito mais o ambiente. As lâmpadas LED são aproximadamente duas vezes mais econômicas que as lâmpadas fluorescentes e até oito vezes mais econômicas que as lâmpadas incandescentes. Por isso a substituição de lâmpadas convencionais por lâmpadas LED pode proporcionar uma economia de 60% a 90% na conta de energia.

Além da sua eficiência, uma lâmpada LED possui uma vida útil muito superior aos outros tipos de lâmpadas, sendo a sua durabilidade estimada de 25 a 35 mil horas, chegando em alguns casos entre 50 mil e 75 mil horas em testes laboratoriais. Estimando uma lâmpada LED com vida útil de 50 mil horas, ela duraria em média 17 anos, considerando sua utilização por 8 horas. Comparativamente, as lâmpadas fluorescentes têm vida útil de 6 a 8 mil horas, enquanto as lâmpadas incandescentes duram apenas mil horas. Ainda em benefício da lâmpada LED, o número de vezes em que ela é ligada e desligada não reduz a sua vida útil.





# Proteção contra Surtos para a Iluminação LED

Embora as sobretensões transitórias de menor intensidade possam não danificar as lâmpadas LED ou os seus drivers, que não estejam protegidos contra sobretensões transitórias e correntes de surto, elas podem provocar uma degradação progressiva desses componentes, reduzindo o seu tempo de vida. Com isso a iluminação LED perderia uma das suas vantagens comparativas mais importantes, justamente a sua maior vida útil.

Já no caso de surtos de maior intensidade, provocados por descargas diretas, nos postes, ou indiretas, próximas a eles, apenas os sistemas protegidos adequadamente por Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) resistiriam a essas perturbações, garantindo assim a continuidade da iluminação. Neste caso, vale ressaltar a importância da proteção contra surtos, porque além de evitar trocas de lâmpadas e drivers, ela impede que a iluminação seja interrompida, garantindo a segurança das pessoas principalmente em períodos de tempestades. Por isso a proteção contra sobretensões deve limitar a intensidade do surto de tensão nos terminais da lâmpada e do driver ao valor da suportabilidade ao impulso desses elementos, desviando as correntes de surto, evitando que ela alcance as luminárias LED.

# DPS E-LED

Os DPS E-LED (imagens 5 e 6) foram desenvolvidos para proteger os sistemas de iluminação pública com tecnologia LED, sendo indicados para proteger tanto a luminária LED quanto o seu controlador eletrônico (driver), podendo ser instalados tanto nas caixas de ligação, quanto no topo dos postes próximo às luminárias.

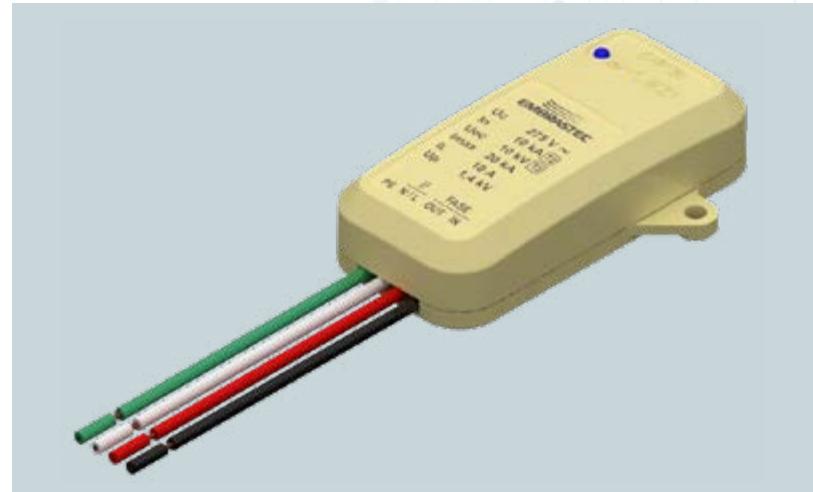


Imagen 5. DPS E-LED

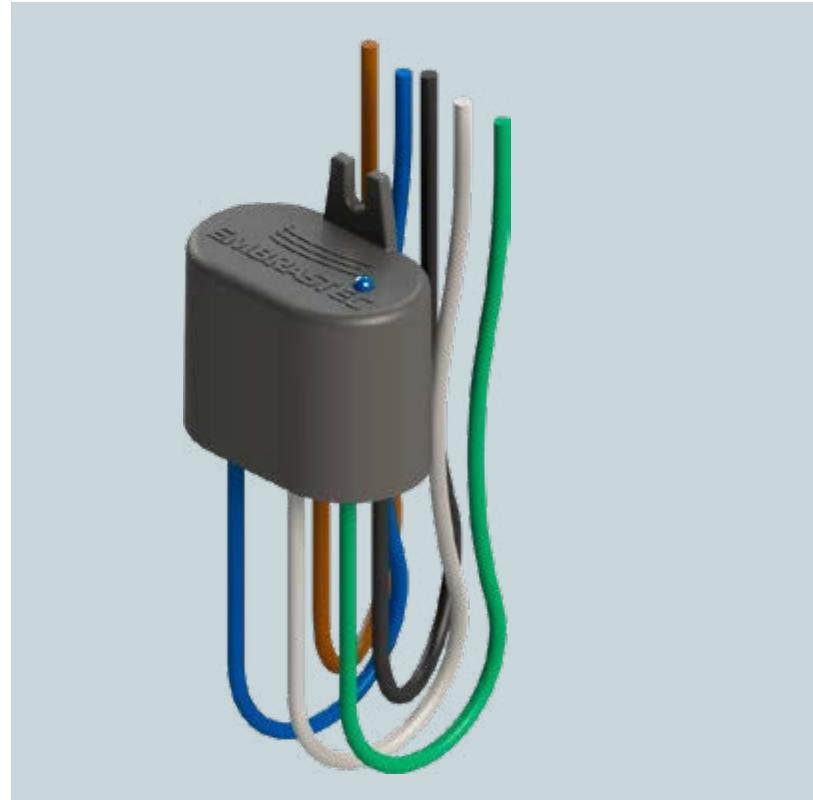


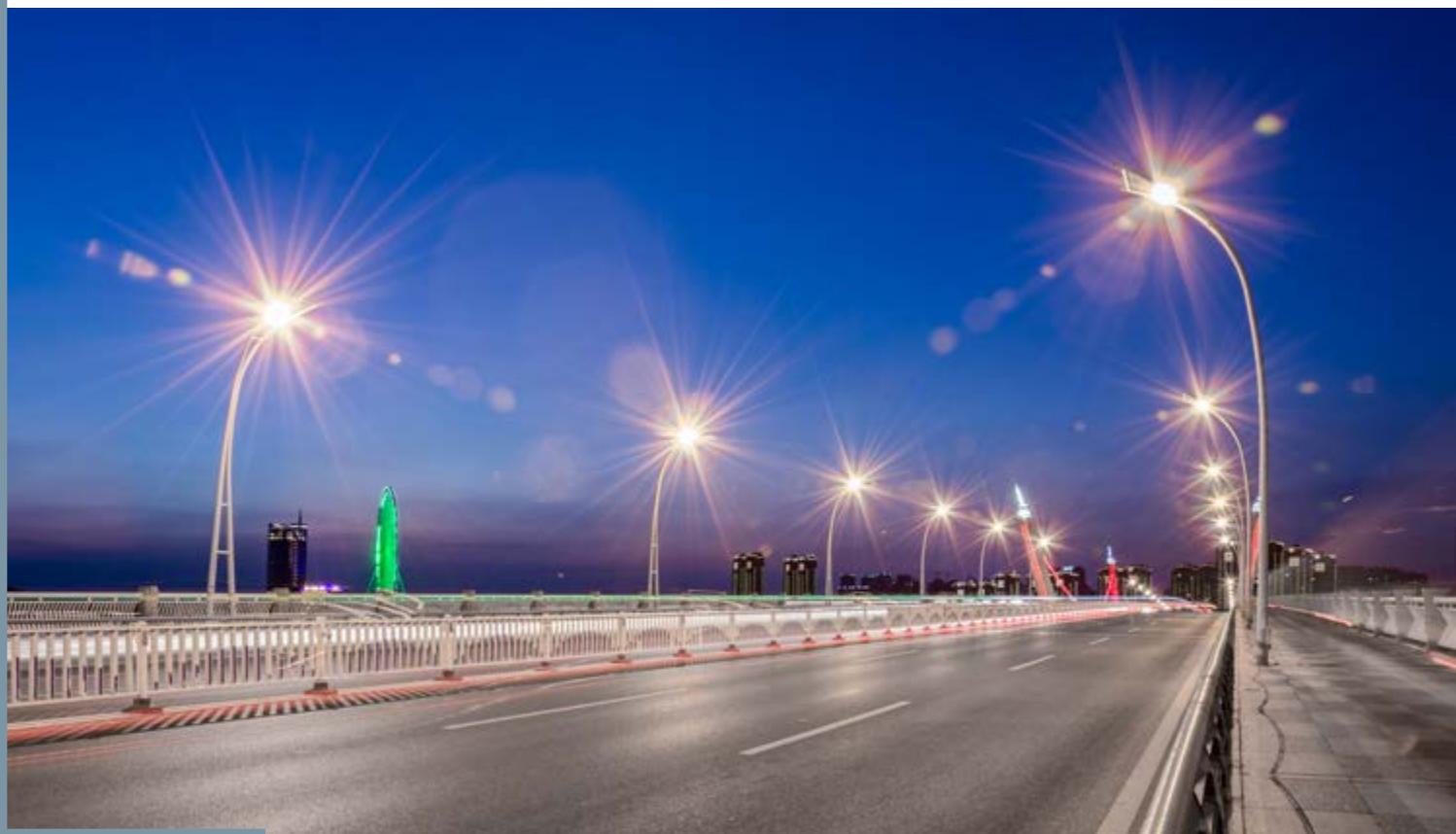
Imagen 6. DPS NEW E-LED.



O DPS NEW E-LEDe é projetado em material polimérico com grau de proteção IP66, sendo composto de varistores de óxido de zinco, dispostos tanto em modo comum quanto em modo diferencial, conciliando a condução de correntes de surto de alta intensidade com uma baixa tensão residual.

Como medida de segurança, o DPS E-LED possui um sistema de desconexão interna que o desconecta da instalação quando ele chega ao final da sua vida útil, sinalizando visualmente que o dispositivo não está mais protegendo a luminária. Todas essas características atendem as orientações das normas técnicas ABNT NBR 5410:2004 [4] e ABNT NBR IEC 61643-11 [5], sendo que estes DPS foram ensaiados em laboratório de altas tensões e descargas atmosféricas, estando os relatórios de ensaio disponíveis para consulta, em caso de necessidade de certificação destes dispositivos.

Por último, mas muito importante, um DPS para iluminação LED não pode ser substituído por um componente eletrônico, como um diodo supressor ou, principalmente, um varistor, por exemplo. Os DPS sinalizam ao final da sua vida útil, algo que o componente eletrônico não fará, deixando a luminária desprotegida até que uma sobretensão a danifique. No caso dos DPS NEW E-LED e E-LED da Embrastec, todos os seus parâmetros foram definidos para atender as solicitações que as luminárias sofrem quando nos postes, podendo ser inspecionados e substituídos sempre que necessário.



# Referências

- 1] Carvalho, F, S; Trevisan, S, M. Sustentabilidade e Eficácia Energética em Iluminação Viária: Método de Medição. Revista Intellectus. v 1, n 38, p. 122 – 135, 2017. Citado em Ribeiro, Bhrunna Tacauana. Estudo de Eficiência Energética em Iluminação Pública com Tecnologia LED Dimerizável Integrado a Sistema de Telegestão. Dissertação de Mestrado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Rio Verde. Abril de 2024.
- 2] Leite, Eduardo Dias; Alves, Wanderson Ferreira Alves. A Iluminação Pública: Sua relevância para a segurança e qualidade de vida do cidadão. Revista Contemporânea, volume 3, nº 7, 2023.
- 3] GPET Física Unicentro Paraná. A História do LED Azul. Disponível em <<https://www3.unicentro.br/petfisica/2024/08/26/a-historia-do-led-azul/>>. Acesso em 14/01/2025.
- 4] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008 Instalações elétricas de baixa tensão.
- 5] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ABNT NBR IEC 61643-11:2021 Versão Corrigida:2022 Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão Parte 11: Dispositivos de proteção contra surtos conectados aos sistemas de baixa tensão – Requisitos e métodos de ensaio



[www.embrastec.com.br](http://www.embrastec.com.br)