



Foto: Divulgação OptiLED

Poderão os LEDs substituir as lâmpadas convencionais?

Por José Luiz Pimenta

O advento dos LEDs – *Lighting Emitting Diodes* ou Diodos Emissores de Luz na moderna tecnologia da iluminação está intimamente relacionado com dois fatos históricos marcantes para a ciência ocorridos no século XX: a introdução da Física Quântica e a descoberta dos semicondutores.

Os LEDs são componentes eletrônicos constituídos por uma junção de materiais semicondutores de diferentes características, capazes de converter energia elétrica diretamente em energia luminosa quando polarizados por meio de um campo elétrico. Esta junção é basicamente formada por uma camada ativa

de material semicondutor compreendida entre duas camadas de silício, sendo uma delas impregnada com materiais do tipo N (doadores de elétrons) e a outra impregnada com materiais do tipo P (receptores de elétrons). Quando flui uma corrente elétrica através desta junção, ocorre a recombinação dos elétrons e lacunas em torno da mesma, provocando a emissão de luz monocromática, cujo comprimento de onda depende dos materiais utilizados.

Ao contrário das lâmpadas convencionais, os LEDs não possuem filamentos, eletrodos ou tubos de descarga, apre-

» Salto Tecnológico «



ODL - Lâmpadas Digitais Otimizadas: a primeira geração de lâmpadas revolucionárias, à base de LEDs, de alto desempenho, elevada vida útil e com tecnologia 100% digital.

Bem recentemente, num release publicado na Business Wire em 06/10/04, a empresa norte americana Lighting Science, Inc., subsidiária da The Phoenix Group Corporation (PXGC) de Dallas, Texas, anunciou o lançamento das chamadas ODL - Lâmpadas Digitais Otimizadas (Optimized Digital Lighting), que representa a primeira geração de lâmpadas revolucionárias, à base de LEDs de alto desempenho, elevada vida útil e com tecnologia 100% digital.

Com um preço cerca de 6 vezes inferior às lâmpadas à base de LEDs já disponíveis no mercado, o modelo R-30 de lâmpadas ODL com base Edison convencional consome apenas 5.6 watts e são apropriadas para substituírem as lâmpadas incandescentes de 65 watts e fluorescentes de 15 watts, reduzindo os custos operacionais em até 80%! □



sentando-se como componentes de minúsculas dimensões encapsulados em resina de epóxi transparente.

Os primeiros LEDs, que surgiram no mercado nos anos 60, foram obtidos a partir da combinação de 3 elementos primários – o Gálio (GA), o Arsênio (As) e o Fósforo (P). Com baixa eficiência (da ordem de 0,4 lumens/Watt) e gerando luz monocromática na cor vermelha (com comprimento de onda de 655nm), esses LEDs foram largamente utilizados para a sinalização de funcionamento de máquinas e aparelhos eletrodomésticos. A partir de então, a tecnologia dos LEDs vem experimentando um gigantesco desenvolvimento, atingindo eficiências de até 50 lumens/Watt com cores em quase todos os comprimentos do espectro visível. Este desenvolvimento, empreendido por grandes empresas como a TOSHIBA, LUMILEDS, AGILENT,

NICHIA, CREE, TOYODA GOSEI e outras, pode ser acompanhado através do site criado pelo pesquisador norte americano Donald L. Klipstein, em <http://members.misty.com/don/led.html>, e que é constantemente atualizado.

Desde os anos 90, os LEDs vêm sendo testados em inúmeras aplicações de sinalização e iluminação, como substitutos das lâmpadas convencionais dos tipos incandescente, fluorescente e a descarga de alta intensidade, com a vantagem de serem compactos, eficientes, resistentes a choques mecânicos, possuem vida útil da ordem de 100.000 horas e não emitem radiações ultravioleta (UV) ou infravermelha (IR). Para funcionarem como fontes de luz, os LEDs são, geralmente, agrupados em cachos ou placas modulares, de forma a distribuir o fluxo luminoso adequadamente à aplicação que se destinam.

	LED	Incandescente	Fluorescente	VM	VSAP	VMT	CDM
Eficiência (Lumen/Watt)	50	16	85	50	110	92	90
Vida útil (horas)	100,000	1,000	10,000	24,000	32,000	15,000	10,000
Índice de Reprodução de Cores (IRC)	75	95	75	40	25	65	85
Custo (US\$/1,000 lumens) ⁽¹⁾	20	0.4	1.5	1.5	1.8	2.2	12

Fonte: LD Lighting Dimensions: http://lightingdimensions.com/ar/lighting_leds_disruptive_technology/
 NOTA⁽¹⁾ Para as lâmpadas do tipo HID (VM, VSAP, VMT e CDM) foram considerados os custos médios praticados no Brasil incluindo os reatores; Esses custos foram convertidos para US\$ na razão 1 US\$ = R\$ 3.

O tabela abaixo relaciona as características técnicas e os custos atuais dos LEDs em comparação com as de outras lâmpadas. Estima-se que, se forem mantidas as tendências de desenvolvimento, já na próxima década, o custo inicial dos LEDs deverá ser inferior a 5US\$/1.000 lumens, tornando-se, assim, viável o seu emprego no lugar das lâmpadas convencionais dos tipos incandescente, fluorescente, a vapor de mercúrio (VM), a vapor de sódio em alta pressão (VS), a vapor metálico com tubo de quartzo (VMT) e a vapor metálico com tubo cerâmico (CDM). ■

Foto: Divulgação OptiLED



Para funcionarem como fontes de luz, os LEDs são, geralmente, agrupados em cachos ou placas modulares, de modo a distribuir o fluxo luminoso de forma adequada à aplicação que se destinam.

José Luiz Pimenta é mestre em Engenharia elétrica, coordenador da Divisão 5 – Iluminação Externa CIE Brasil – Comissão Internacional de Iluminação. Atua também como membro do CE.34.4 - Aplicações Luminotécnicas e Medições Fotométricas, da Comissão de Estudos de Iluminação Pública do COBEI – Comitê Brasileiro de Eletricidade e Iluminação, e como membro consultor do Comitê de Iluminação de Vias Públicas (RLC – Roadway Lighting Committee) da Sociedade Norte Americana de Engenheiros de Iluminação (IESNA – Illumination Engineering Society of North America). Desde 1997, trabalha na ENERCONSULT S.A. como gerente de Desenvolvimento Tecnológico em contrato de gestão de iluminação pública para o ILUME, órgão responsável pelo sistema de iluminação pública do Município e São Paulo.