

Fibra Ótica com LEDs

Uma nova era na condução da luz

Por Vicente Scopacasa
e Wilson Sallouti

HÁ ALGUNS ANOS, COM O INÍCIO DA CONSOLIDAÇÃO revolucionária dos LEDs no mercado de iluminação, alguns questionamentos se tornavam cada vez mais frequentes: seriam os LEDs os substitutos diretos da tecnologia de fibras óticas? Poderiam ser concorrentes? Estaria a fibra ótica fadada aos seus dias finais por conta desta inovação?

Naquela ocasião, especialistas há tempos que já éramos – cada um em uma destas tecnologias – decidimos nos encontrar para debater e estudar sobre o assunto, algo a que temos nos dedicado pelos últimos anos. Ao contrário do que sugeriam algumas indagações iniciais, nossa percepção desde o princípio era de que os LEDs não apenas não representavam uma ameaça para a tecnologia da fibra ótica como consistiam em um potencial e enorme aliado na evolução dela, com capacidade de ampliar sua gama de usos e seus benefícios já existentes, bem como possibilitar novos recursos e avanços preciosos para esta poderosa ferramenta de iluminação. Tal realidade veio a se concretizar palpavelmente já no início deste ano, fruto destes estudos conjuntos, comprovando nossas crenças.

Exemplo de equipamento que combina a tecnologia LED com fibra ótica.



A começar por suas definições, o casamento destas duas tecnologias já nos parecia perfeito. O LED é uma fonte de luz que utiliza o processo de eletroluminescência. Ele transforma energia elétrica em luz visível, portanto é uma fonte de luz de alta eficácia, com baixo consumo de energia e, principalmente, que prima pela durabilidade, tendo vida útil muito superior às das lâmpadas convencionais. Por outro lado, as fibras óticas não são fontes de luz e sim excelentes condutores, que transportam a luz gerada por uma fonte até o ponto onde se quer iluminar. Sistemas de iluminação com fibras óticas sempre necessitaram de fontes de luz artificiais para seu funcionamento, o que até então era feito com lâmpadas convencionais e óticas especialmente desenvolvidas para este fim.

Parecia extremamente promissor conjugar apenas os melhores benefícios de cada um destes sistemas em um único. Dentre as inúmeras vantagens e ganhos que esta união LEDs + fibras óticas pode oferecer, listamos as principais:

- Aumento significativo da eficiência energética: Os LEDs hoje apresentam muito maior eficácia (lúmen/watt) quando comparados com as lâmpadas especiais para fibra ótica utilizadas anteriormente, permitindo obter sistemas integrados com alta eficiência energética.
- Compactação dos componentes do sistema: Em função do fato das dimensões reduzidas, os LEDs possibilitam obter fontes de tamanhos bem menores do que os sistemas convencionais de fibra ótica, resultando em soluções compactas e eficientes. Isto possibilita a produção de fontes especiais para alojamento em pequenos espaços viabilizando uma série de projetos.
- Apesar dos LEDs ainda emitirem pequenas quantidades de radiações do tipo ultravioleta e infravermelha, estes raios não são conduzidos pelas fibras, o que garante a proteção total dos objetos e produtos a serem iluminados.
- Possibilidade de obtenção de diferentes temperaturas de cor e IRC sem a necessidade da utilização de filtros corretivos, o



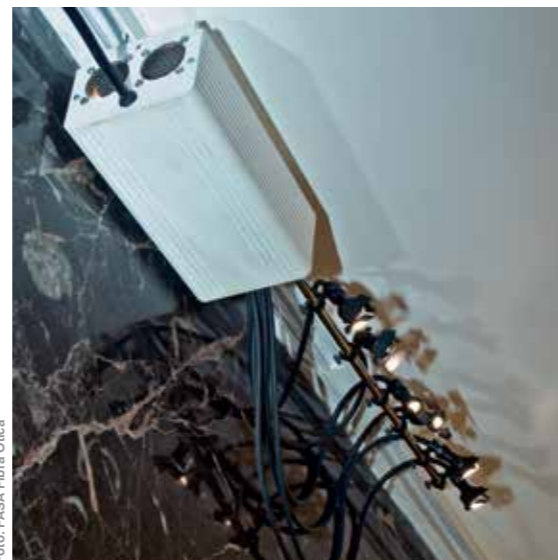
Acima, vitrines de joalheria com aproximadamente 2000 lux usando a técnica LED + Fibra Ótica.



Abaixo, um único LED ilumina vários terminais de fibra ótica que destacam obra de arte. No detalhe, imagem do produto.

que aumenta a eficácia do sistema, além de garantir melhor qualidade de luz.

- A incorporação dos LEDs nos sistemas de fibras óticas representa considerável aumento na vida útil do conjunto, o que resulta em manutenção ainda mais esporádica. Além disso, como as fontes de luz ficam posicionadas remotamente dos pontos iluminados e pelo fato de ser este o único componente a requerer manutenção, este eventual trabalho fica muito facilitado.
- Com a constante evolução do desempenho dos LEDs, foi possível obter significativos ganhos nos pacotes lumínicos, quando comparado com as fontes de iluminação anteriormente utilizadas para a fibra ótica.



- O conjunto ficou ainda mais ecoeficiente, tendo em vista não apenas a eficiência energética mas também a diminuição na produção de descartes, tanto em volume quanto em periodicidade.

Em termos práticos, os avanços proporcionados por esta união de tecnologias se traduziu em excelentes soluções de iluminação para áreas específicas.

Nas aplicações subaquáticas, por exemplo, embora já se possa implementar diretamente uma luminária composta de LEDs, a experiência mostra que alguns problemas podem ocorrer, sendo o principal deles a condensação de água na parte interna da luminária, o que causa sua queima precoce. Esta é uma aplicação típica na qual o conjunto LED + fibra ótica vem a ser uma solução ideal, pois com uma única fonte, instalada remotamente, podemos distribuir a luz por toda a piscina, garantindo um produto hermético e de fácil manutenção, já que a fibra ótica não requer nenhum reparo no ponto final, que está em contato com a água.

Outro bom exemplo é a aplicação para iluminação de destaque em nichos e vitrines, como em joalherias, onde há necessidade de boa iluminância e consistência de cor, além de cuidados com aspectos térmicos. É verdade que os LEDs liberam pouco calor, porém é

preciso levar em consideração que, com o aumento gradativo da potência e do fluxo luminoso, o LED gera calor mesmo no feixe de luz pelos fótons de luz azul não transformados em fótons coloridos, que formam a luz branca. Além disso, dependendo da distância entre o ponto de luz e o driver, podemos ter problemas de queda de voltagem, fazendo com que os LEDs possam operar em condições não ideais.

A combinação da fibra ótica com o LED nestes casos tem se mostrado extremamente interessante. Nossas experiências práticas em cases já instalados nos demonstraram possibilidade de altos níveis de iluminância (chegando a 2500 lux em algumas vitrines), com excelente reprodução de cores e nenhuma emissão de calor.

Não podemos deixar de lado outras inúmeras possibilidades abrangidas por esta técnica, tanto para soluções funcionais – tais como iluminação de obras de arte, museus, aplicações paisagísticas de pequeno porte, usos residenciais e comerciais, etc. – como para soluções decorativas, como luminárias e os já tão conhecidos efeitos estrelados com fibras óticas.

Mas e o futuro? Também nos questionamos até onde este trabalho pode chegar. O mundo da iluminação está



Na foto maior, exemplo de aplicação decorativa da fibra ótica iluminada por LEDs.

Na foto menor, detalhe dos terminais de fibra ótica muito próximos aos objetos expostos em joalheria, sem riscos de emissão de raios UV ou IR - calor.

cada vez mais digital. Com a evolução natural da iluminação em estado sólido, novos controles e processos estão sendo considerados. A associação do LED como fonte de luz e a fibra ótica como condutora de luz traz possibilidades infinitas. Como exemplo, podemos citar a utilização das fibras óticas como o elemento de mescla de cores de um arranjo de LEDs do tipo RGB, onde a cor exata estaria disponível na ponta da fibra sem a necessidade de termos uma câmara misturadora. Além disso, devido à originalidade e flexibilidade das fibras óticas, podemos ter a luz posicionada exatamente no local necessário, onde os LEDs poderiam ter certas limitações.

Temos notado que os fabricantes de LEDs têm disponibilizado produtos com alta qualidade de luz, como IRC > 95/R9 > 85, ponto de cromaticidade abaixo da curva do corpo negro etc., em alguns encapsulamentos específicos como os CoBs, mas nem sempre esta tecnologia está pronta para todas as aplicações. Neste caso, as fibras óticas representam uma excelente opção, pois transferem toda esta alta qualidade de luz para onde é realmente necessário, tornando o

sistema de iluminação o mais ideal possível.

Muito tem se falado sobre a emissão tanto de raios ultravioletas quanto de infravermelhos pelos LEDs. Com o crescente aumento da potência dos LEDs ofertados, temos notado que conteúdos de radiação tanto ultravioleta quanto infravermelha começam a estar presentes no feixe de luz, o que pode ser prejudicial em determinadas aplicações. Com a utilização de fibras óticas como meios de condução de luz, estas radiações são eliminadas, pois a fibra não conduz estes comprimentos de onda, conferindo total segurança aos objetos a serem iluminados.

Outra tendência com a evolução natural dos LEDs é termos cada vez mais sistemas de iluminação dedicados para determinados tipos de

aplicação. Isto requer uma iluminação de foco, o que é facilmente obtido através da condução da luz gerada pelo LED por fibras óticas. Como exemplo, podemos citar a iluminação de uma bancada de frutas e legumes em um supermercado, onde, dependendo da cor dos produtos, utilizaremos diferentes fontes de luz, sendo que as fibras iluminam exatamente onde é necessário com cada cor, tornando o trabalho do projetista bem mais simplificado.

Enfim, concluímos que os LEDs vieram para dar um novo incremento para a tecnologia de sistemas de iluminação com fibras óticas, propiciando cada vez mais recursos para os profissionais de iluminação e design. E muito mais ainda está por vir desta união. ◀



Wilson Sallouti

é especialista em iluminação com fibras óticas desde 1990, teve participação ativa nos principais projetos e desenvolvimentos de produtos com esta tecnologia no Brasil e se dedica a aulas, palestras, cursos e workshops sobre o tema, visando levar o conhecimento das possibilidades de aplicação desta tecnologia aos profissionais de arquitetura, iluminação e design de todo o país.



Vicente Scopacasa

é engenheiro eletrônico com pós-graduação em administração de marketing. Tem sólida experiência em semicondutores, tendo trabalhado em empresas do setor por mais de 40 anos. Atua hoje como consultor na área de iluminação de estado sólido, como professor em cursos de especialização e pós-graduação e autor de artigos técnicos para revistas especializadas.