

Iluminação comercial

Por Rosana Kozlakowski

Os LEDs são viáveis, hoje, nestes projetos?



Exemplo de iluminação comercial com LEDs
Restaurante Flinstering / Breda - Holanda
Lighting Design: Wibeké Polé, Philips Lighting, Holanda
Coordenação de Projeto: Roland Vermeulen, Philips Lighting, Holanda
Consultoria Técnica: Living Projects

Korff en van Mierlo

FONTES DE ENERGIA ESTÃO CADA VEZ MAIS ESCASSAS, E O consumo de energia elétrica está cada vez maior. As pesquisas atuais de empresas e profissionais buscam alternativas para um melhor aproveitamento da capacidade já instalada através de fontes de luz mais eficientes.

Atualmente, os LEDs, com o avanço da sua tecnologia, têm se apresentado como uma forte alternativa, porém o seu uso na iluminação comercial ainda tem sido questionado, tanto pelos profissionais da área como por seus clientes.

Além da preocupação com as questões ambientais, o cliente busca baixo consumo de energia e redução de manutenção, fatores que contribuem para o retorno e lucratividade do seu

negócio. Para avaliar a viabilidade atual dos LEDs em espaços comerciais, realizou-se este estudo comparativo da iluminação convencional existente em uma loja de alimentação com a sua substituição pelos LEDs.

Lâmpadas ou luminárias com LEDs?

O mercado de iluminação vem lançando dispositivos de iluminação baseados em LEDs para suplantarem as lâmpadas incandescentes e as fluorescentes. Acredita-se que por volta de 2015, os LEDs serão mais utilizados do que as fontes de luz convencionais.

Sem dúvida, a longevidade e a eficiência energética são fatores importantíssimos, porém é necessário utilizar equipamentos em LEDs de fornecedores confiáveis. Todas as questões técnicas que envolvem a utilização da tecnologia (eletrônica, BINs, ótica, dissipação de calor, etc) têm que estar resolvidas, e o ideal é que permitam a aplicação direta e de forma simplificada na arquitetura.

Atualmente, a oferta de LEDs apresenta uma solução como uma luminária pronta ou o “retrofit” das lâmpadas convencionais através de lâmpadas de LEDs. Estas foram concebidas como alternativa para substituição simples e direta das lâmpadas incandescentes e fluorescentes compactas para a iluminação geral ou como iluminação de efeito, na substituição das lâmpadas halógenas. São para consumo imediato, onde a decisão de compra é do cliente final.

Estas lâmpadas apresentam vida útil de 12.000 a 25.000 horas, com 30% de depreciação luminosa, IRC médio de 80 e temperatura de cor de 2700K a 3000K. O fluxo luminoso vai desde 80 lumens, para a substituição de uma lâmpada incandescente de 15W (LED de 2,5W), até 806 lumens, para a incandescente de 60W (LED de 12W). O fluxo luminoso é o fator que deve ser levado em conta para a compra, mais do que a potência, uma vez que os LEDs consomem muito

menos energia para atingir o mesmo brilho das lâmpadas incandescentes. Nesta tecnologia, a redução do consumo de energia é de até 80%.

Os LEDs têm a vantagem de serem dimerizáveis, porém o seu driver tem que ser compatível com os controles. Sendo o driver integrado às lâmpadas com LED, fica difícil saber com qual controle ele é compatível, caso esta informação não seja fornecida pelo fabricante.

Recentemente, foi lançada a lâmpada de LED com cobertura fosca, no mesmo formato da fluorescente tubular T8 (base G13 bipino), operando em 100–240V de tensão com driver integrado, temperatura de cor de 4000K a 6500K, IRC de 85, ângulo de 120° com fluxo luminoso de 1.100 a 1.500 lumens e vida útil de 30.000 a 50.000 horas. Para a substituição das lâmpadas fluorescentes de 32W, estas lâmpadas de LED têm potência desde 18W até 22W, oferecendo economia de mais de 50% de energia, além de não possuírem mercúrio.

As lâmpadas de LED ainda possuem um custo de compra mais elevado do que as lâmpadas com outras tecnologias, mas apresentam alta redução no consumo de energia e vida útil mais longa. Os fornecedores têm apresentado um “payback” desde 18 meses até 5 anos, dependendo do tipo de lâmpada e do custo da energia local.

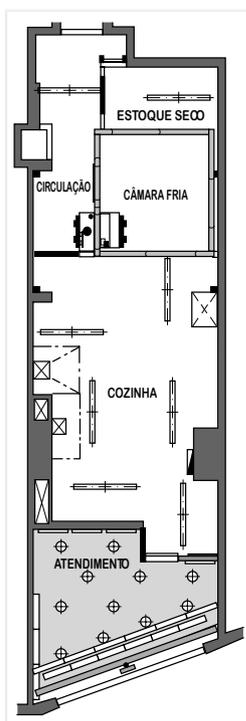


FIGURA 1

LEGENDAS LUMINÁRIAS

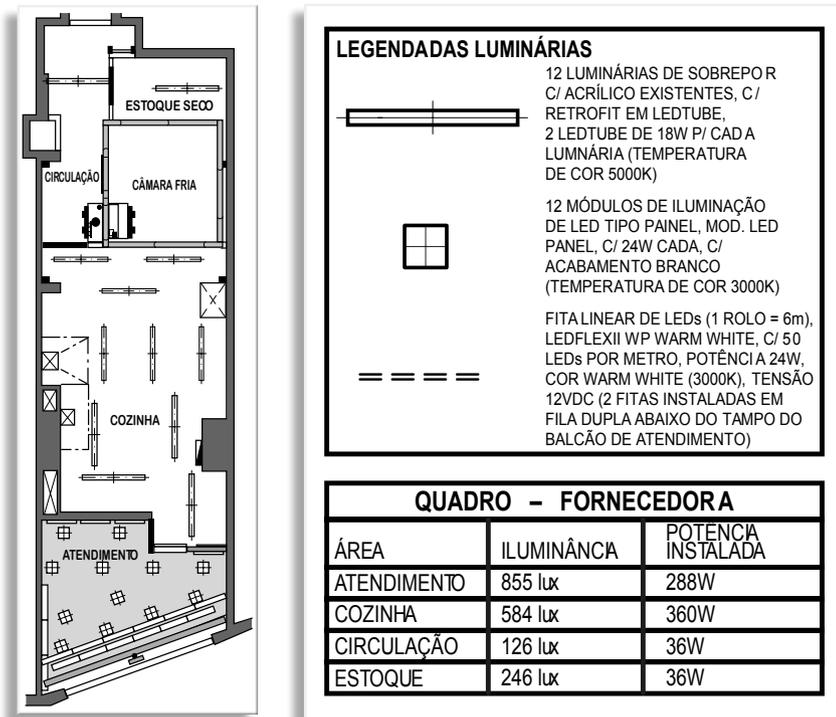
08 LUMINÁRIAS DE SOBREPOR C/ ACRÍLICO, P/ 2 LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES DE 32W CADA (TEMPERATURA DE COR 5000K)

11 LUMINÁRIAS DE EMBUTIR P/ 2 LÂMPADAS FLUORESCENTES COMPACTAS INTEGRADAS DE 18W NA HORIZONTAL, REFLETOR EM ALUMÍNIO ANODIZADO NA COR BRANCO (TEMPERATURA DE COR 2700K)
LÂMPADAS FLUORESCENTES MASTER TL5 SUPER 80 DE 14W (1 LÂMPADA) E 28W (2 LÂMPADAS) HE/830 ø 16MM (COR AMARELA) SOB TAMPO DO BALCÃO DE ATENDIMENTO

RESULTADOS - EXISTENTE

ÁREA	ILUMINÂNCIA	POTÊNCIA INSTALADA
ATENDIMENTO	229 lux	396W
COZINHA	630 lux	384W
CIRCULAÇÃO	344 lux	64W
ESTOQUE	443 lux	64W

FIGURA 2



Porém, as luminárias onde as lâmpadas de LED serão instaladas no retrofit, foram projetadas para lâmpadas convencionais com ótica específica para elas, portanto, provavelmente, a eficiência do conjunto ótico não será a mesma, independentemente da alta eficiência dos LEDs.

Também é necessário que as lâmpadas de LED sejam instaladas em luminárias com ventilação. E ainda não se justifica usar LEDs numa luminária projetada para uma vida útil raramente superior a 3.000 horas.

Já as luminárias com LEDs incorporados são produtos técnicos, geralmente indicados em projeto de iluminação. Tendem a apresentar melhor solução do que as lâmpadas de LEDs para o calor, ótica, alimentação e instalação, uma vez que num espaço pequeno é difícil atender todas estas questões. Mas, mesmo possuindo mais espaço do que as lâmpadas de LEDs, o ideal é que nas luminárias com LEDs o driver seja alojado fora da luminária, em lugar ventilado, para garantir a vida útil longa do LED.

Atualmente, para iluminação geral comercial, as luminárias com LEDs têm vida útil média de 50.000 horas, temperatura de cor de 3000K ou 4000K, IRC de 80 a 85 e fluxo luminoso de 1.000 a 2.000 lumens. Há luminárias com consumo desde 19W, substituindo luminárias com duas lâmpadas fluorescentes de 18W, até de 48W para duas fluorescentes de 32W.

Algumas das vantagens dos LEDs são o seu

tamanho – que permite a criação de luminárias menores – e seu design diferenciado, pois certamente não necessitarão de reposição, já que o LED tem vida útil elevada.

Estudo comparativo dos sistemas de iluminação

A loja de alimentação adotada para este estudo possui iluminação convencional eficiente e compatível com a função e design dos espaços (ver a figura 1). O consumo médio mensal de energia nos últimos 12 meses, somente com iluminação, foi de 711,64 kW/h (11,59%), com o custo mensal médio de 213 reais e 41 centavos.

Foram consultadas duas conceituadas empresas fornecedoras de dispositivos e equipamentos com LEDs, aqui denominadas de Fornecedor A e Fornecedor B. Foi conceituado o tipo de luminária e o tipo de LED e feitos os cálculos de iluminação pelo Método das Eficiências com os dados e os fatores de utilização das luminárias informados pelas empresas.

Na área do atendimento, optou-se por uma iluminação geral com luminárias de embutir com LEDs com 24W do Fornecedor A e com 19W do Fornecedor B, com fluxo luminoso de 1.050 lumens e 1.100 lumens, respectivamente, e ambas com IRC de 80–85, com temperatura de cor de 3000K e vida útil de 50.000 horas.

FIGURA 3



Para as caixas com fotos e o cardápio, bem como para o letreiro da fachada, optou-se pela iluminação através de LEDs do tipo String (cabos flexíveis com módulos de LEDs em cadeia), com temperatura de cor de 5000K, ângulo de 120° e pequena altura, que permitem que a luminância seja individualmente ajustada, no caso das letras-caixa do letreiro.

Já para a iluminação frontal do balcão de atendimento foram especificadas fitas lineares de LEDs, com temperatura de cor de 3000K e ângulo de 120°, com fita dupla-face no verso, o que facilita a instalação.

Na cozinha, circulação e estoque optou-se pela substituição das lâmpadas fluorescentes por LED Tube de 18W do Fornecedor A e de 22W do Fornecedor B, respectivamente, com fluxo luminoso e temperatura de cor de 1.550 lm/5000K e 1.500 lm/4.000K e com vida útil de 50.000 e 30.000 horas, ambos com abertura de fecho de

120° e IRC de 85. As plantas com as soluções e resultados dos fornecedores A e B estão representadas nas figuras 2 e 3, respectivamente.

Para se atingir a luminância similar à existente, tanto com o equipamento do Fornecedor A como do Fornecedor B, na área de atendimento seria necessária a instalação de mais uma luminária, e na área da cozinha mais quatro, pois o fluxo luminoso dos LEDs é inferior ao das lâmpadas fluorescentes existentes. Já para as áreas de circulação e estoque, a luminância atingida, mesmo inferior à existente, é satisfatória.

A diferença da luminância na área de atendimento, do fornecedor A para o B, deve-se ao Fator de Utilização da luminária fornecida, que no caso do fornecedor A foi de 0,80, e do fornecedor B foi de 0,70.

No caso das áreas da cozinha, circulação e estoque, como foi feito o retrofit, utilizou-se nos cálculos o Fator de Utilização das luminárias exis-

FIGURA 4

TIPO / DESCRIÇÃO	LAMPADA	Vida Útil (h)	Qtd h/Dia	Potencia (W)	QTD LAMPADA	Consumo Mensal (kWh)	Valor Mão de Obra	Valor LAMPADA	VALOR LUMINARIA (Unitário)	QTD LUMINÁRIA	VALOR Total
ATENDIMENTO - ilum geral (luminária c/ 2x18W)	fluorescente compacta integrada 18W	8000	12	18	22	142,56	R\$ 12,00	R\$ 12,50	R\$ 94,56	11	R\$ 1,315,16
COZINHA - ilum geral (luminária c/ 2x32w)	fluorescente tubular T8 32W	15000	12	32	12	138,24	R\$ 12,00	R\$ 5,64	R\$ 118,00	6	R\$ 775,68
CIRCULAÇÃO - ilum geral (luminária c/ 2x32W)	fluorescente tubular T8 32W	15000	12	32	2	23,04	R\$ 12,00	R\$ 5,64	R\$ 118,00	1	R\$ 129,28
ESTOQUE - ilum geral (luminária c/ 2x32W)	fluorescente tubular T8 32W	15000	12	32	2	23,04	R\$ 12,00	R\$ 5,64	R\$ 118,00	1	R\$ 129,28
CAIXAS DE FOTOS SIMPLES (6 caixas c/ 3x20W)	fluorescente compacta integrada 20W	8000	12	20	18	129,6	R\$ 12,00	R\$ 12,50	R\$ -	0	R\$ 225,00
CAIXAS DE FOTOS DUPLAS (2 caixas c/ 2x16W)	fluorescente tubular T8 16W	8000	12	16	4	23,04	R\$ 12,00	R\$ 5,64	R\$ -	0	R\$ 22,56
MENU (1 caixa c/ 2x16W)	fluorescente tubular T8 16W	8000	12	16	2	11,52	R\$ 12,00	R\$ 5,64	R\$ -	0	R\$ 11,28
BALCÃO ATENDIMENTO	fluorescente tubular T5 14W	24000	12	14	1	5,04	R\$ 12,00	R\$ 10,00	R\$ -	0	R\$ 10,00
	fluorescente tubular T5 28W	24000	12	28	2	20,16	R\$ 12,00	R\$ 10,00	R\$ -	0	R\$ 20,00
LETREIRO	fluorescente tubular T10 110W	8000	12	110	3	118,8	R\$ 12,00	R\$ 13,40	R\$ -	0	R\$ 40,20
	fluorescente tubular T10 20W	8000	12	20	3	21,6	R\$ 12,00	R\$ 3,40	R\$ -	0	R\$ 10,20
TOTAL						656,64	R\$ 132,00	R\$ 39,60			R\$ 2.688,64
						196,99					

	POTÊNCIA TOTAL (W)	Consumo mensal kW/h	Custo mensal R\$	Custo anual R\$	Quantidade CO2 ton/ano	Economia de energia	consumo mensal Equipamentos loja kW/h	consumo mensal Total da loja kW/h	Porcentagem do consumo da iluminação
Ilum. existente	1824	711,36	213,41	2.560,90	6,32	0%			
Fornecedor A	1094	393,84	118,15	1.417,82	3,50	45%	5.428,80	6.140,16	11,59%
Fornecedor B	1352	486,72	146,02	1.752,19	4,32	32%		5.915,52	8,23%
								5.822,64	6,76%

tentes, apesar dos LEDs terem iluminação focada num ângulo de 120°, diferentemente da lâmpada fluorescente.

O consumo de energia em todos os ambientes, com os equipamentos e dispositivos de ambos os fornecedores, é bem menor do que o existente. As luminárias com LEDs, em substituição às luminárias com lâmpadas fluorescentes compactas do atendimento, tiveram um resultado satisfatório, pois têm fluxos luminosos similares e são mais econômicas no consumo de energia.

Já para a iluminação geral da área da cozinha, hoje ainda é mais recomendável o uso de luminárias com lâmpadas fluorescentes tubulares T5, que têm potência de 28W e fluxo luminoso de 2900 lumens, resultando uma eficiência de 103 lm/W. O retrofit de LED T8 ainda não apresenta uma eficiência equivalente à da lâmpada fluorescente, considerando as perdas totais do conjunto ótico. Além da necessidade do acréscimo de novas luminárias para atender a iluminância necessária, também é necessária a remoção do reator das luminárias existentes.

Os LEDs de alta potência ainda têm o fluxo luminoso limitado. Eles são tão eficientes quanto às lâmpadas halógenas, porém não são tão eficientes quanto às lâmpadas fluorescentes T5. Mas, apesar de ser tão eficientes quanto às halógenas, ainda não podem substituí-las nos casos onde a alta exigência cromática é imprescindível, pois o seu IRC é inferior e não tem o mesmo brilho. Para a iluminação de destaque ainda não é recomendado; somente quando o quesito calor for importante.

O grande desafio para as indústrias de LEDs é obter menor corrente com a mesma intensidade luminosa, tornando tanto a ótica quanto os drivers mais otimizados, o que não deve demorar a acontecer, pela rápida evolução que esta tecnologia tem apresentado até agora.

Conclusão

Os dados dos equipamentos, do custo do investimento inicial, da manutenção (material e mão-de-obra) e o custo da energia dos sistemas de iluminação foram inseridos em planilhas para o estudo do retorno sobre os investimentos (ver figuras 4 e 5).

O custo da substituição da iluminação com LEDs ainda é alto, bem acima da instalação existente. Mesmo com a ausência de manutenção e economia de energia, o retorno do investimento é de aproximadamente sete anos.

Se para o cliente o único fator que importa é o custo do produto, a tecnologia de LED provavelmente ainda não será utilizada, porém se as suas vantagens são relevantes, os LEDs devem ser utilizados aproveitando-se ao máximo as suas possibilidades.

Existem, atualmente, várias opções de luminárias com LEDs. Para saber se elas são a melhor solução, ou não, é necessário considerar os fatores que são relevantes para cada cliente, como o nível de iluminação, o conforto, o design, o investimento inicial e a sua diluição, a manutenção e segurança, a ausência do calor e do UV emitido, o espaço reduzido, a diferenciação, o uso das cores, o efeito dinâmico, a sustentabilidade, etc.

O bom projeto de iluminação deve ir ao encontro das expectativas e das necessidades do cliente, e pode utilizar mais de uma tecnologia, pois uma não deve sobrepor à outra, e sim complementarem-se, de forma que o projeto traga o melhor resultado. ◀

FIGURA 5

Rosana Kozlakowski

é arquiteta pós-graduada em iluminação e titular do escritório Rosana Kozlakowski Arquitetura, especializado em projetos comerciais.

Email: rosana@rosanakozlakowski.com.br

