

CONTRIBUIÇÕES DO USO DO LED PARA O MEIO AMBIENTE E BEM ESTAR DO HOMEM.

Ana Carolina de Faria(*), Marcos Antonio da Silva, Bruno Frauzino Ribeiro Camilo.

* Pontifícia Universidade Católica de Goiás, PUC-GO. E-mail: carolf_sc@hotmail.com.

RESUMO

Enfoca a importância da luz na vida do ser humano, sendo ela também responsável pela saúde e bem estar e os impactos causados quando não são cumpridos os requisitos exigidos para o adequado uso e descarte. Apresenta estudos, que dentre outros aspectos, mostram que países típicos de clima temperado e com baixo índice de luminosidade possuem alta incidência de depressão, suicídio, raquitismo e outras enfermidades resultantes do problema causado por longos períodos sem sol. Ressalta que a iluminação artificial promovida pelas lâmpadas gera luz em ambientes internos com pouca ou nenhuma entrada de luz natural e no período noturno, possibilita o conforto para a realização das atividades rotineiras. Destaca que a iluminação é responsável pelo alto consumo de energia, contribuindo com a escassez dos recursos naturais e pelo impacto ambiental ocasionado pelas lâmpadas que possuem mercúrio e outros componentes que geram poluição no meio ambiente, também produzem calor o que contribui ainda mais com o efeito estufa do planeta. Mostra que a preocupação ambiental contribuiu para que as pesquisas tecnológicas desenvolvessem alternativas mais sustentáveis para a iluminação, objetivando a redução desses impactos e que o Diodo Emissor de Luz (LED) constitui um de seus resultados. Conclui que a adoção da tecnologia LED é considerada hoje uma proposta eficiente devido suas características positivas para a iluminação sustentável, na proposta de minimização dos impactos ambientais visando contribuir para melhoria na qualidade de vida do homem e de todo o Planeta.

PALAVRAS-CHAVE: LED, iluminação, construção sustentável, eficiência energética, meio ambiente.

INTRODUÇÃO

A iluminação artificial faz parte do estilo de vida do ser humano, porque possibilita a melhor execução das tarefas diárias e noturnas e interfere na saúde, conforto e bem estar do indivíduo. Não basta simplesmente colocar uma lâmpada para iluminar o ambiente de uso, deve-se conhecer o objetivo a ser alcançado utilizando a luz e atender aos requisitos e normas técnicas para melhores resultados da proposta. A inadequada iluminação atinge negativamente tanto o usuário no que se refere à saúde, quanto o meio ambiente em relação à utilização inapropriada de recursos naturais, o uso do solo e resíduos impactantes lançados ao meio ambiente (ZAINORDINA; ABDULLAH; BAHARUM, 2012).

As extintas lâmpadas incandescentes introduzidas no mercado por Thomas Edison, em 1879, iluminaram por anos a maioria das edificações, devido ao alto consumo de energia e emissão de calor, mas vem sendo gradativamente substituídas pelas lâmpadas fluorescentes que tem forte participação no setor por sua característica de eficiência energética, porém são altamente tóxicas (KORADECKA, 2010). A pesquisa em tecnologia da iluminação vem crescendo significativamente nos últimos anos, mostrando sua preocupação com o planeta, baseada em projetos que agregam estética, eficiência e possíveis de contribuir com a redução dos impactos ambientais, e promover segurança, conforto e bem estar do homem.

Dentre diversas opções de lâmpadas existentes, Uddin, Shareef e Mohamed (2013) referem que o sistema de iluminação com uso de Diodo Emissor de Luz (LED) tem sido utilizado por projetos sustentáveis no mundo todo por atender a maior parte dos requisitos até então postos atualmente. Sobre esta alternativa é que se assenta o enfoque deste artigo.

METODOLOGIA

O estudo em questão foi desenvolvido através de pesquisas bibliográfica e documental a partir de livros, periódicos e outras bases com o propósito de coletar dados especialmente relacionados à construção sustentável, eficiência energética, meio ambiente, iluminação e LEDs. Os procedimentos adotados em relação aos resultados foram à seleção e organização das informações, que possibilitaram a análise de conteúdo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A luz natural e artificial é fundamental na vida dos seres humanos, necessária para saúde física e psicológica do indivíduo. Entretanto o excesso ou a falta da exposição a ambos os tipos de luz, pode provocar várias enfermidades como a Sick Building Syndrome ou Síndrome do Edifício Doente resultante de intensa permanência em ambientes mal iluminados e fechados. Desde a revolução industrial quando o homem começou a permanecer por horas em locais fechados e mal iluminados compreende-se que a falta da luz adequada nas edificações afeta a saúde causando mal-estar, estresse, raquitismo, desconforto visual, ritmo de sono entre outros. Estudos feitos em 1998 indicam que cerca de 30% dos edifícios novos e renovados em todo mundo possuem problemas com iluminação, apresentando sérias consequências na saúde e no conforto dos usuários (OLIVEIRA; PEREIRA, 2013).

A evolução tecnológica, social e econômica aconteceu de forma avassaladora e o homem utilizou dos recursos naturais como se fossem inesgotáveis, gerando grandes problemas ambientais cujas consequências atualmente exigem resoluções por parte da sociedade. A partir da década de 1970 diversas conferências, leis, incentivos, organizações, movimentos ambientais entre outros em dimensão global apresentaram como exigências para combater a degradação da natureza, medidas de educação ambiental e de sustentabilidade, e tais enfoques se tornaram mais fortes e evidentes, mesmo que predominantemente mais em nível de discurso. Diante das preocupações ambientais a energia é uma questão prioritária, tendo em vista que, as pessoas permanecem a maior parte do tempo dentro de edifícios, sendo constante o consumo de energia (KEELER; BURKE, 2010).

As lâmpadas incandescentes introduzidas no mercado por Thomas Edison, em 1879, iluminaram por anos a maioria das edificações, e devido ao alto consumo de energia e emissão de calor estão sendo gradativamente substituídas pelas lâmpadas fluorescentes que tem forte participação no setor por sua característica de eficiência energética, porém são altamente tóxicas. (KORADECKA, 2010). Os estudos visando uma tecnologia da iluminação mais eficiente e que demonstram sua preocupação com o planeta tem se ampliado nos últimos anos, possibilitando projetos que agregam estética, eficiência e contribuem com a redução dos impactos ambientais, ao mesmo tempo oferecendo conforto e bem estar aos usuários. Dentre diversas opções de lâmpadas existentes, Uddin, Shareef e Mohamed (2013) referem que o sistema de iluminação com uso de Diodo Emissor de Luz (LED) tem sido utilizado por projetos sustentáveis no mundo todo por suas características insuperáveis de iluminação.

O LED é um dispositivo semicondutor que emite luz quando energizado por uma fonte elétrica, possui baixa manutenção, maior eficiência, opera em baixa voltagem, não oferecendo riscos ao usuário e instalador. É resistente a impactos e vibrações, pode ser utilizado em ambientes externo e interno e diferente das outras lâmpadas não possuem filamentos metálicos, gases, radiação ultravioleta, infravermelho entre outros que agridem o meio ambiente (UDDIN; SHAREEF; MOHAMED, 2013, LEELAKULTHANIT, 2014). Por ser livre de raios ultravioleta, o LED também auxilia na prevenção de doenças como a leishmaniose e Chagas, tendo em vista que a ação ultravioleta atraem os insetos (BERNARDES, 2009).

Outra característica positiva é o tamanho reduzido, e que utiliza menor quantidade de material para a produção e embalagens, consequentemente reduzindo custos com transportes, distribuição, armazenamento e logística (FORCOLINI, 2011). No quesito descarte e reciclagem o LED torna-se conveniente porque pode ser descartado em recipientes pequenos e transportado com facilidade e seus componentes são facilmente separáveis e recicláveis. A tecnologia é notável por não possuir substâncias tóxicas e metais pesados como o mercúrio (Hg) incluso nas lâmpadas fluorescente que se não forem adequadamente manipuladas podem causar impactos ambientais, como a contaminação do ar, água, solo e do meio ambiente, comprometendo a qualidade de vida do homem e todas as espécies (BRANDÃO; GOMES; AFONSO, 2011). Este componente pode causar danos à saúde, os vapores são nocivos ao ser humano, podendo causar graves danos ao sistema nervoso central, como dificuldades na coordenação dos sentidos e visão (SILVA, 2013). Dados indicam que em 2008, em torno de 100 milhões de lâmpadas contendo mercúrio foram descartadas, resultando em uma carga poluidora estimada em 1.200 kg de Hg (BRANDÃO; GOMES E AFONSO, 2011).

Em relação ao consumo de energia o LED é insuperável em comparação as lâmpadas convencionais, porque possui eficiência luminosa elevada sendo uma das possibilidades para maior economia de energia através da iluminação, devido ao menor consumo e maior fator de potência se comparados às outras lâmpadas, podendo ser econômico até cinco vezes mais que as lâmpadas fluorescentes compactas (FORCOLINI, 2011). A lâmpada incandescente tradicional produz de 10 a 17 lumens por watt, as fluorescentes compactas 40 a 70 lumens por watt, sendo o LED considerado mais eficiente por produzir 90 a 112 lumens por watt e serem capazes de emitir a mesma quantidade de luz com menor consumo de energia. Pode chegar a uma eficiência de até 80% convertendo a energia elétrica em luz, apenas 20% são

dissipados em forma de calor, enquanto as incandescentes trabalham de forma contrária, 20% é convertido em luz e 80% em calor. A diminuição da emissão de calor e do consumo de energia, oferecidos pelo LED contribuem para redução de gases de efeito estufa, que tanto assombam o planeta (LEELAKULTHANIT, 2014).

Estudos alertam sobre o aumento na concentração de gás efeito estufa, que mantinha o nível entre 280 partes por milhão (ppm) antes da revolução industrial, sendo que atualmente a quantidade de gás carbônico (CO₂) ultrapassa e muito esta margem, com 392.6 ppm como indica os dados de 2012. (BLASING; SMITH, 2013 apud SOMMERS; LOEHMAN; HARDY, 2014). O aumento de temperatura pode trazer consequências irreversíveis, e a margem pode girar em torno de 1,4 a 30 C até 2050 (ROWLANDS et al., 2012 apud SOMMERS; LOEHMAN; HARDY, 2014) podendo chegar a 1000 ppm. até o final deste século (SOLOMON et al., 2009 apud SOMMERS; LOEHMAN; HARDY, 2014).

Um bom projeto de iluminação também é capaz de produzir uma variedade de cores proporcionada pelo LED, integrada com sistema de automação e controle que pode ajudar nos fatores ergonômicos adaptando o corpo as atividades de forma correta auxiliando no conforto visual. A cromoterapia, por exemplo, é a medicina alternativa e aiurvédica através da terapia das cores, conhecida desde as antigas civilizações contribui com o bem estar, capazes de alterarem o humor e o conforto (KEELER; BURKE, 2010). Sem dúvida, luz causa influencia na vida dos seres humanos através do ciclo circadiano (24 horas) e este serve de alerta ao organismo para as atividades rotineiras como dormir, acordar, regula a produção de hormônios, causa relaxamento, estados de humor e contribui com a saúde do homem, (FORCOLINI, 2011).

A vida útil do LED de 30.000 a 50.000 horas contribui para a redução de custos com manutenção e reposição das lâmpadas, resultando na diminuição dos resíduos, portanto, são significativamente mais duráveis que as lâmpadas incandescentes com funcionamento em torno de 1.000 horas e uma lâmpada fluorescente comum em torno de 8.000 a 10.000 horas (LEELAKULTHANIT, 2014). No Brasil, 70 milhões de lâmpadas por ano foram descartadas, no período de 2002 a 2008, sendo que apenas 6% das lâmpadas descartadas passam pelo processo de reciclagem, e 8% são destinados para aterros sanitários licenciados, sendo que o restante dos usuários descartam lâmpadas queimadas em lixos comuns. (BRANDÃO; GOMES; AFONSO, 2011; LEELAKULTHANIT, 2014).

Entre tantos aspectos positivos que justificam a utilização do LED na iluminação em geral, as pessoas estão cada vez mais conscientes e familiarizadas com a tecnologia e seus benefícios, haja vista, a sua utilização em diversos eletroeletrônicos, em espaços públicos, porém a barreira de preço muitas vezes ainda impede a aquisição desses produtos. Devido ao seu custo inicial do investimento, os usuários optam pelas incandescentes ou fluorescentes não pelas vantagens ou desvantagens proporcionados por elas, mas pelo valor mais acessível (LEELAKULTHANIT, 2014).

Mas, o investimento com a instalação do LED como opção de iluminação deve ser visto não apenas como redução nos custos de energia, mas prioritariamente nos decorrentes benefícios e seus inestimáveis efeitos positivos em relação ao meio ambiente, ao homem e a vida dos que habitarão a Terra em um futuro próximo, e que desde “ontem”, já está ameaçada. A atuação humana em relação à natureza de ontem gerou os resultados de hoje, que gerarão os de amanhã, a diferença é que a sociedade atual tem mais acesso a informação e que a depender de assumir suas responsabilidades pode contribuir com o bem estar do Planeta, pois através de pequenas ações individuais é que se chega a grandes resultados.

CONCLUSÃO

A luz é imprescindível para a sobrevivência das espécies, e a iluminação artificial é fundamental para a humanidade e responde pelo desenvolvimento humano desde o seu surgimento, entretanto na sua maioria é dependente de energia elétrica, portanto responde por grandes problemas no setor devido ao significativo consumo causado pelo crescimento populacional. O aumento do consumo de energia requer, desse modo, a construção de novas usinas, conseqüentemente causa mais prejuízos ao meio ambiente. O ser humano passa a maior parte de sua existência dentro de edifícios fechados utilizando energia elétrica e lâmpadas para iluminar seu ambiente, em decorrência essa necessidade resulta em mais emissões de calor. Desse modo, o aquecimento global é evidente e problemas irreversíveis certamente irão comprometer a sobrevivência das gerações futuras, e isso exige providências imediatas para reduzir impactos ambientais que se instalaram e que vem se ampliando ao longo dos anos.

Assim, a preocupação com a degradação ambiental impulsionou as empresas e o mercado para o foco sustentável, na busca de alternativas, sendo o LED hoje a resultante tecnológica promissora e já disponível no mercado para substituir diversos tipos de lâmpadas e aumentar a eficiência energética dos sistemas de iluminação. Este recurso de iluminação

tem conquistado cada vez mais segmentos da sociedade e a todos os envolvidos na questão da sustentabilidade, sendo que a sua adoção denota uma conscientização preservacionista e decorre de prática, necessária para a sobrevivência da espécie humana cada vez mais sujeitada ao aumento populacional e dependente de luz artificial. O custo inicial da implantação desta alternativa, considerado pelos padrões atuais como alto, é o preço pago pelo futuro que será revertido em benefícios econômicos, sociais e ambientais o que significará a possibilidade para que outras gerações usufruam mais dos recursos naturais de forma saudável. Ao optar pela sua utilização os usuários, primeiramente, devem compreender os benefícios gerados pelos LEDs, e perceber o real benefício da opção pela instalação do produto, que promete contribuir com resultados satisfatórios para o meio ambiente e o bem estar da sociedade em diversos aspectos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brandão, A.C.; Gomes, L.M.B.; Afonso, J.C. Educação ambiental: o caso das lâmpadas usadas. *RQI*, Rio de Janeiro, p. 17-23, abr./jun. 2011.
2. Ding, G.K.C. Sustainable construction- the role of environmental assessment tools. *Journal of Environmental Management*, Sydney, v.86, n. 3, p. 451-464, fev. 2008.
3. Dutty, GS.; Mills, E. Illumination and sustainable development Part II: Implementing lighting efficiency programs. *Energy for Sustainable Development*, v. 1 n. 2, p.17-27. 1994.
4. Forcolini, G. *Illuminazione LED*. 2. ed. Milano: Biblioteca Tecnica Hoepli, 2011. 210 p.
5. Keeler, M.; Burke, B. *Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis*. Porto Alegre: Bookman, 2010. 362 p.
6. Koradecka, D. *Handbook of occupational safety and health (human factors and ergonomics)*. Boca Raton: CRC Press, 2010. 662 p.
7. Leelakulthanit, O. The factors affecting the adoption of LED Lamps. *International Business & Economics Research Journal*, Tailândia, v. 13, n. 4, p. 757-768, jul./ago. 2014.
8. Oliveira, M.C.A.; Pereira, A.T. Influência da iluminação natural e seus sistemas para a percepção da qualidade em bibliotecas em regiões de clima tropical no Brasil: estudo de caso. Encontro Latinoamericano de Edificações e Comunidades Sustentáveis. *Anais*. Curitiba. 2013. Disponível em: <<http://www.elecs2013.ufpr.br/Anais/edifica%C3%A7%C3%B5es/229.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2014.
9. Riviera, R.; Sposito, A.S.; Teixeira, I. Redes elétricas inteligentes (smart grid): oportunidade para adensamento produtivo e tecnológico local. *Revista do BNDES*, n. 40, p. 43-84, dez. 2013.
10. Silva, F.R. Impactos Ambientais Associados à Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes. *Revista Saúde, Ambiente e Sustentabilidade*. v. 8, n.1. p.42-69. 2013.
11. Scott, A. *Sustainable energy for all: a balance of objectives.development progress*. October, 2012. Disponível em:<http://www.developmentprogress.org/sites/developmentprogress.org/files/resource-report/sustainable_energy_for_all_-_a_balance_of_objectives._andrew_scott.pdf. > Acesso em: 25 maio. 2014.
12. Sommers, W.T.; Loehman, R. A.; Hardy, C. C. Wildland fire emissions, carbon, and climate: science overview and knowledge needs. *Forest Ecology and Management*, Fairfax, v. 317, p. 1-8, jan. 2014.
13. Tolmasquim, M.T. Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil. *Estud. av.*, São Paulo, v.26, n.74, p. 247-260. 2012.
14. Uddin, S.; Shareef H.; Mohamed A. Power quality performance of energy-efficient low-wattage LED lamps. *Measurement*, Selangor, v. 46, n.10, p. 3783-3795, dez. 2013.
15. Zainordina, N. B.; Abdullah, S.M.B.; Baharum, Z.B.A. (2012). Light and space: users perception towards energy efficient buildings. *Social and Behavioral Sciences*, Bandung, v.36, p. 51-60, jun. 2012.