

DESIGN DE LUMINÁRIAS: ESTUDO DOS COMPONENTES CONSTITUINTES VISANDO RECOMENDAÇÕES DE PROJETO

Júlia de MORAES (1); Miquelina CASTRO (2); Larissa MORAIS (3)

(1) Instituto Federal de Alagoas - IFAL, Curso de Design de Interiores, Rua Barão de Atalaia, Poço. CEP 57020-510 – Maceió- AL, e-mail: julia_arq@yahoo.com.br

(2) IFAL, e-mail: miquelinac@yahoo.com.br

(3) IFAL, e-mail: lari.morais@hotmail.com

RESUMO

As luminárias são objetos de iluminação e composição presentes nos projetos de interiores. Na maioria das vezes esse produto é escolhido devido a sua qualidade estética, sem levar em consideração o efeito luminotécnico, a eficiência do sistema e a como ele pode interferir no ambiente e no comportamento humano. Na composição das luminárias, os componentes constituintes definem as características dos sistemas de iluminação. Cada parte da luminária é responsável por uma função específica que agrupadas resultam em um produto que possui funcionalidade, eficiência, e estética diferentes. A metodologia consiste em procedimentos quantitativos e qualitativos desenvolvidos a partir da revisão da literatura e análise dos produtos comercializados na cidade de Maceió. Para o estudo de caso, foi estudada a tipologia luminária de embutir quadrada, com quatro modelos de fabricantes diferentes para a realização de uma análise comparativa. Os dados levantados permitem identificar e caracterizar as luminárias e seus respectivos os componentes, visando auxiliar na aplicação e contribuir para o melhor uso da iluminação, com o design de luminárias satisfatório ao esperado pelo produto.

Palavras-chave: luminárias, conforto, eficiência.

1. INTRODUÇÃO

As luminárias são objetos de iluminação e composição presentes nos projetos de interiores. Na maioria são escolhidas devido a sua qualidade estética, sem levar em consideração o efeito luminotécnico, a eficiência do sistema e como ela pode interferir no ambiente e no comportamento humano.

A escolha inadequada pode causar comprometimento à saúde do usuário. Segundo Pereira e Souza (2000, p. 5) “Iluminação inadequada pode causar desconforto e fadiga visual, dor de cabeça, ofuscamento, redução da eficiência visual ou mesmo acidentes. Boa iluminação aumenta a produtividade, gera um ambiente mais prazeroso e pode também salvar vidas”.

Atualmente, estão disponíveis no mercado diversos tipos de lâmpadas e luminárias. Entendê-las é um passo primordial no momento de sua utilização em um projeto de interiores. Verificar os materiais utilizados, seu potencial energético, sua eficiência e também sua funcionalidade são fatores que irão proporcionar uma luz bem distribuída e de qualidade.

Para projetar uma luminária e definir suas aplicações torna-se necessário conhecer minuciosamente o produto, identificando suas particularidades expressas a partir dos seus componentes constituintes. Cada parte da luminária é responsável por uma função específica que agrupadas resultam em um produto que possui funcionalidade, eficiência, e estética diferentes.

Este estudo objetiva estudar as luminárias, seus componentes constituintes e aplicações em projetos de interiores, de forma a levantar tipos, formas, materiais, dimensões e efeitos das luminárias disponíveis no mercado. A discussão sobre luminárias permite elaborar parâmetros objetivos para o desenvolvimento e aplicação dos sistemas de iluminação no design de interiores.

A metodologia consiste em procedimentos quantitativos e qualitativos desenvolvidos a partir da revisão da literatura, caracterização das luminárias quanto aos seus efeitos, uso e materiais constituintes e análise dos produtos comercializados na cidade de Maceió considerando os componentes do sistema e sua adequabilidade em projetos de interiores.

2. AS LUMINÁRIAS

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR IEC 60598-1, 1999) define luminária como um “aparelho que distribui, filtra ou transforma a luz emitida por uma ou mais lâmpadas e que compreende, com exceção das próprias lâmpadas, todas as partes necessárias para sustentar, fixar e proteger as lâmpadas e, quando necessário, circuitos auxiliares”.

Segundo Viana e Gonçalves *apud* Paula (2006), os requisitos funcionais básicos são: garantir suporte e conexão elétrica à lâmpada, controlar e distribuir a luz, proporcionar bom rendimento luminoso, manter a temperatura de operação dentro das normas estabelecidas, facilitar a instalação e a conservação, proteger a lâmpada e também ter estética agradável.

Quando a sua aplicação são classificadas em: arandelas, abajur, balizadores, embutidos, luminária de mesa, luminária de pé, luminária tubular, lustres, pendentes e plafons (figura 1). Cada tipologia possui características e funções específicas e podem ser instaladas em diversas condições, seja em paredes, tetos, sobre mobiliário, entre outros.



Figura 1 - Exemplos de luminárias.

2.1 Componentes das luminárias

As luminárias são compostas de quadro componentes principais as fontes de luz, os componentes de controle, os componentes mecânicos e os elétricos (ISAC, 2007).

2.1.1 Fontes de luz

As fontes de luz representam o sistema de iluminação instalado na luminária e podem ser entendidas como lâmpadas e equipamentos auxiliares ao seu funcionamento.

Existem diversos tipos de lâmpadas, que apresentam diferenças em sua constituição. Para sua utilização é preciso identificar as atividades a serem exercidas e o efeito luminotécnico esperado.

Segundo Lamberts; Dutra; Pereira (1997), as fontes de luz podem ser classificadas em dois grupos: irradiação por efeito térmico (incandescentes) e descarga em gases e vapores (fluorescentes, vapor de mercúrio, de sódio, entre outras.).

As lâmpadas incandescentes apresentam um filamento de tungstênio que é levado à incandescência produzindo luz e calor. Possui IRC 100 e temperatura de cor 2700 K (é uma lâmpada quente de cor amarelada) (PHILIPS, 2007). São divididas em: incandescente comum, refletora (espelhada) e halógena (figura 2).



Figura 2- Lâmpadas incandescentes. 1- Incandescente comum; 2- Espelhada dicróica; 3- Halógena.
Fonte: Philips, 2007.

Nas lâmpadas de descarga a luz é produzida com a agitação de um gás, através da passagem de energia elétrica, após é produzida uma radiação ultravioleta, que ao atingir as paredes internas, que são revestidas de um pó fluorescente, como cristais de fósforo, é transformada em luz (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997). Dividem-se em: fluorescentes tubulares e compactas (figura 3).



Figura 3- Lâmpadas fluorescentes.
Fonte: Philips, 2007.

2.1.2 Componentes de controle

Os componentes para o controle da luz podem ser definidos como refletores, difusores, máscaras, protetores, grelhas, e defletores. Tem a função de controle da luz, para que a distribuição da mesma seja feita de maneira eficiente. Através deles, é possível modificar, direcionar e controlar o fluxo luminoso da lâmpada. (ALVAREZ, 1998).

Os refletores são dispositivos capazes de modificar a distribuição da luz, por meio da reflexão, cada tipo de refletor possui aplicação específica, podem ser de vidro ou plástico espelhado, alumínio polido, chapa de aço esmaltada ou pintada de branco (ELETROBRÁS, 2002).

A figura 4 demonstra alguns exemplos de refletores como o refletor redondo especular, o facetado linear e o espelhado.



Figura 4- Exemplos de refletores. 1- Luminária com refletor redondo; 2 – Calha com refletor interno;
3 – Luminária de embutir com refletor espelhado.

Já os refratores (figura 5) são dispositivos que modificam a distribuição do fluxo luminoso no momento em que ele passa pelo material com diferentes densidades ópticas, geralmente vidro ou acrílico, tem como finalidade proteger a parte interna contra poeira, chuva, poluição e impactos (ELETROBRÁS, 2002).



Figura 5- Exemplo de refratores. 1 – Luminária pendente com lente prismática; 2 – Embutido com Louver em policarbonato metalizado; 3- Luminária de sobrepor com refrator em acrílico.

Os difusores (figura 6) são dispositivos que permitem o controle da luz, de maneira a reduzir a luminosidade e a possibilidade de ofuscamento, podendo ser de plástico branco, acrílico, policarbonato, vidro serigrafado ou jateado (ELETROBRÁS, 2002).



Figura 6- Exemplos de difusores. 1 – Luminária pendente com difusor em policarbonato; 2 – Luminária de sobrepor com difusor em vidro injetado; 3 – Luminária de sobrepor com envoltório branco leitoso.

Assim como os difusores, as grelhas e defletores (figura 7) têm como funções não permitir que a luz incida diretamente sobre o plano de trabalho e não permitir a visão direta da lâmpada, podendo ser de materiais opacos ou translúcidos, apresentados em grelhas formando pequenas células ou dispostos linearmente conhecidas como aletas (IWASHITA, 2004).



Figura 7- Exemplos de grelhas e defletores. 1- Luminária com grelhas em alumínio; 2 – Luminária com envoltório em vidro jateado; 3 – Luminária com aletas parabólicas.

2.1.3 Componentes mecânicos

Os componentes mecânicos (figura 8) consistem no corpo ou design da luminária. Consiste na estrutura que suporta os outros componentes, como também os mecanismos para montagem e fixação das mesmas. Cada luminária possui componentes mecânicos específicos segundo sua aplicação, entre eles estão as molas gafanhoto, garras gafanhoto, parafusos, imãs, entre outros.



Figura 8- Exemplos de componentes mecânicos. 1 e 2 – Molas para fixação de luminária de embutir: 1- Mola Gafanhoto; 2-Mola 48; 3- Canopla para fixação de pendentes; 4- Suporte para luminárias plafons de sobrepor.

2.1.4 Componentes elétricos

Para a operação das lâmpadas, existem os componentes elétricos (figura 9), que são necessários para fazer a conexão entre a fonte de energia e a luminária, garantindo o seu funcionamento. Alguns exemplos: caixas de junção, reator, soquete, fiações, ignitores, starter e capacitores (IWASHITA, 2004).



Figura 9- Exemplos de componentes elétricos. 1- Soquete E-27; 2- Ignitor para reator metálico; 3- Starter para lâmpadas fluorescente.

3. ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DA TIPOLOGIA EMBUTIDO QUADRADO

A análise de catálogos, visitas em lojas da região e consulta a vendedores permitiu encontrar uma tipologia que possui larga produção entre os fabricantes, bem como demanda entre os consumidores.

As luminárias escolhidas (figura 10) pertencem ao grupo das luminárias de embutir quadrada. São instaladas no forro rebaixado geralmente de gesso, madeira, PVC ou semelhante, e possui a característica de se adaptar ao ambiente. Foram escolhidos quatro modelos de fabricantes diferentes, porém com características de composição semelhantes, como capacidade de lâmpadas, dimensões e uso.

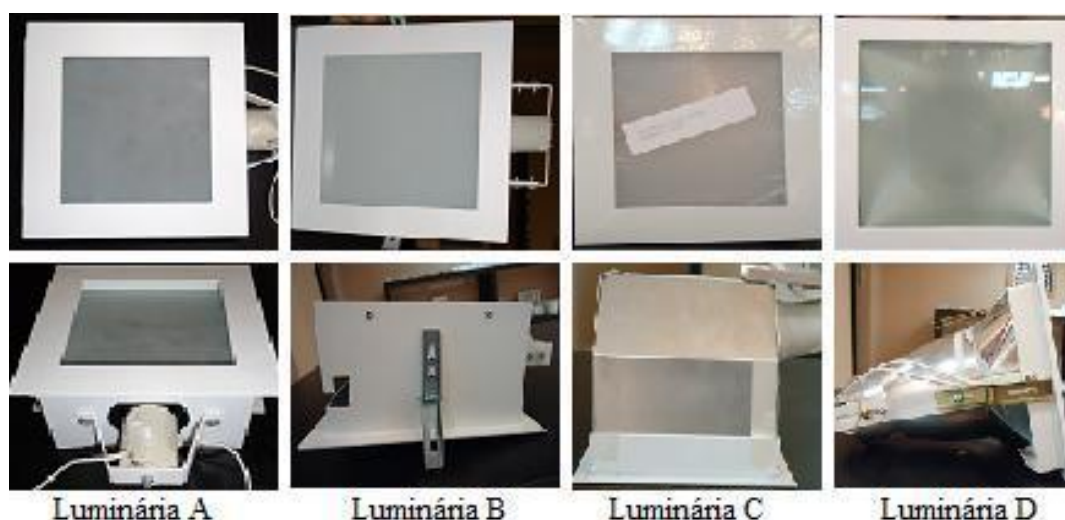


Figura 10- Luminárias analisadas A, B, C e D.

3.1- Fontes de luz

As luminárias estudadas possuem capacidade para uma lâmpada (figura 11). Dentre os modelos as luminárias A e D podem ser utilizadas lâmpadas incandescentes e fluorescentes compactas. Já as luminárias B e C só podem ser utilizadas lâmpadas fluorescentes.

Quanto ao posicionamento de instalação da lâmpada, as A, B e C possuem a lâmpada instalada na posição horizontal, já a luminária D, posição vertical.



Figura 11 – Localização das fontes de luz.

A variação no posicionamento das lâmpadas é um fator limitador na instalação das mesmas. A luminária D, que possui a posição vertical, possui um limitador de altura de forro em 25 cm, sendo que as demais podem ser instaladas com espaço de 15 cm.

3.2- Componentes de controle

As luminárias A e B possuem refletor em chapa de alumínio anodizado situadas no fundo da peça e faces laterais internas pintadas na cor branca. A luminária C possui refletor o corpo em alumínio polido e a luminária D, em alumínio espelhado (figura 12). Todas as luminárias possuem difusores, porém, com materiais diferentes. A luminária A apresenta difusor em vidro jateado, a luminária B em vidro translúcido e a C e D possuem difusor em acrílico leitoso (figura 13).

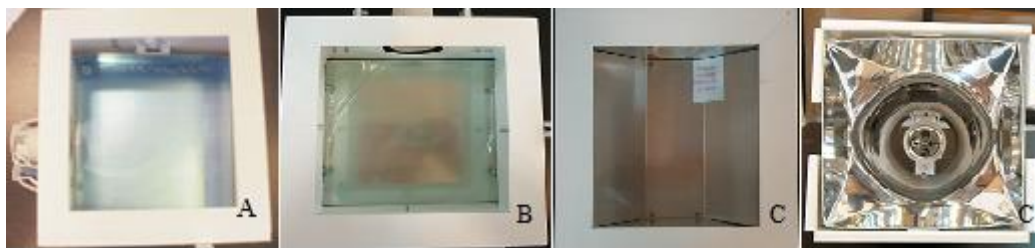


Figura 12 – Refletores.



Figura 13 – Difusores.

Considerando a refletância dos materiais constituintes, as luminárias com corpo refletor em alumínio polido ou espelhado possuem maiores índices de intensidade da luz em relação aos refletores pintados de branco, garantido maior rendimento e eficiência ao sistema de iluminação.

O elemento difusor pode representar uma redução no resultado final do fluxo luminoso emitido pelo conjunto devido às características do material. Porém, neste estudo não foi possível levantar a opacidade do material para aferir o seu desempenho.

3.3- Componentes mecânicos

Neste item é possível avaliar tanto a estética, quanto a funcionalidade da luminária.

As luminárias da A e B possuem estrutura em chapa de aço pintada na cor branca fosca e são compostas de um corpo inteiro em forma de cubo, sem aberturas ou rasgos para a ventilação. Já as luminárias C e D, a estrutura é em alumínio pintado na cor branco brilhante. A luminária C possui forma chanfrada e a D possui base quadrada e forma afunilada. Todas as luminárias possuem como sistema de fixação no teto as molas gafanhoto (figura 14 e 15).

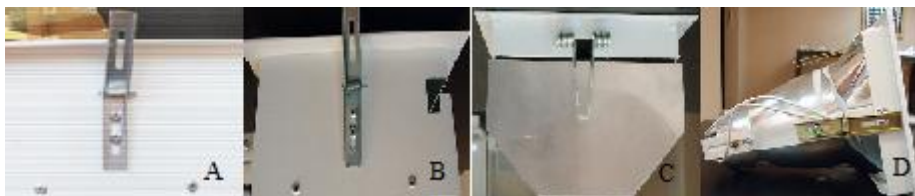


Figura 14 – Elementos de fixação.

As luminárias A e C são vedadas por vidro ou acrílico fixo. Já a luminária B apresenta uma abertura lateral para que o acrílico se desloque facilitando a manutenção e a luminária D possui a manutenção por um sistema V que fazem com que a tampa se desloque.



Figura 15 – Fechamento da peça.

Quanto à funcionalidade, as aberturas garantem ventilação ao sistema, evitando aquecimento, queima de lâmpadas e elementos auxiliares. Já a mobilidade permite uma melhor agilidade na manutenção da peça.

3.4- Componentes elétricos

As quatro luminárias possuem como componentes elétricos o soquete em polycarbonato E-27. Nas luminárias A, B e C se localizam na parte exterior lateral da peça. Já na Luminária D, o soquete se localiza na parte interna superior, pois a lâmpada se encontra na posição vertical (figura 16).



Figura 16 – Soquetes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de quatro luminárias da mesma tipologia e aplicação permitiu identificar particularidades que agregam funcionalidade, eficiência e estética a peça.

Nas primeiras etapas deste estudo, foi possível levantar os dados necessários para reconhecimento das luminárias, sua utilização, tipologias e elementos constituintes. A realização do levantamento comparativo permitiu uma primeira análise da tipologia de embutir com características semelhantes.

O estudo das partes das luminárias se torna um processo de grande importância para o profissional de Design de Interiores, através dele é possível obter uma boa iluminação, criando ambientes com efeitos diferentes, direcionando a luz de maneira adequada e com intensidade suficiente, a fim de obter uma boa definição de cores, evitando o ofuscamento e também permitindo uma boa visibilidade no espaço.

Assim, pretendemos dar continuidade ao estudo, analisando as demais tipologias disponíveis no mercado, para que ao fim, este levantamento possa auxiliar como elemento didático aos estudantes de Design de Interiores do Instituto Federal de Alagoas.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, A.L.M. **Uso racional e eficiente de energia elétrica**: Metodologia para a determinação dos potenciais de conservação dos usos finais em instalações de ensino e similares. São Paulo. PUC-SP, 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Disponível em: <javascript:%20downloadWindow('http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde-17082001-000915/publico/Dissertacao.pdf');>. Acesso em 30.Jun.2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR IEC 60598-1/1999 – Luminárias, Parte 1: Requisitos gerais e ensaios e a norma.**

_____. **NBR IEC 60598-1/ 2006. Luminárias – Parte 2: Requisitos particulares –. Capítulo 1: Luminárias fixas para uso em iluminação geral.**

_____. **NBR IEC 60598-2-19/1999. Luminárias – Requisitos gerais de segurança.**

COSTA, Gilberto José Corrêa da. **Iluminação Econômica. Cálculo e Avaliação.** – 3º edição revisada e ampliada – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.

ELETROBRÁS. **Manual de Iluminação Eficiente.** PROCEL, 1ª Ed. Brasil, 2002. Disponível em: <http://www.eletrobras.gov.br/elb/procel/services/DocumentManagement/FileDownload.EZTSvc.asp?DocumentID=%7BDFD1A9C8-9030-4D35-A899-B80D570B64D1%7D&ServiceInstUID=%7BAEBE43DA-69AD-4278-B9FC-41031DD07B52%7D>. Acesso em: 25. mai. 2010.

IWASHITA, Juliana. **Eficiência energética em sistemas de iluminação de interiores**: análise de luminárias comerciais. São Paulo, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Disponível em < http://www.pea.usp.br/grupos/gepea/dissertacaojuliana_gestaodeenergia.pdf>. Acesso em: 30. Jun. 2010

LAMBERTS, R.; PEREIRA, F.; DUTRA, L. **Eficiência energética na arquitetura.** Ed. PW, 1ªed. São Paulo, 1997.

MORAES, J. S. **Indicadores Energéticos da Iluminação.** Salvador: 2008. Monografia (Especialização Projetos Luminotécnicos - Lighting Design) – Universidade Castelo Branco.

_____. **Indicadores Energéticos de Edifícios Públicos: Estudo de Caso da Escola Politécnica – UFBA.** Salvador: 2007. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo – ênfase em Produção Limpa) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia.

OSRAM. **Apostila de Conceitos e Projetos** Disponível em:

<http://www.osram.com.br/osram_br/Ferramentas_%26_Catlogos/_pdf/Arquivos/Iluminacao_Geral/Manual_do_Curso_Iluminacao,_Conceitos_e_Projetos/AF_apostila_conceitos_e_projetos_SITE.pdf>. Acesso em: 15. jan. 2010.

PHILIPS. **Guia de Iluminação.** 2007. Disponível em:

<http://www.luz.philips.com/latam/archives/Guia_Iluminacao_maio2007.pdf>. Acesso em 15. jan. 2010.

PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay e SOUZA, Marcos Barros de. **Iluminação.** Apostila da Disciplina: Conforto Ambiental – Iluminação. Curso de Pós-Graduação em Construção Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2000.

VIANNA, N. e GONÇALVES, J. **Iluminação e Arquitetura.** São Paulo: UniABC Virtus, 2001.