



Curso de Arquitetura e Urbanismo
Centro Universitário FAG



PESQUISA APLICADA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO DE ARQUITETURA: A IMPORTÂNCIA DA LUMINOTÉCNICA NOS PROJETOS DE ARQUITETURA E INTERIORES

SARTORI, Gabriella Cristina.¹
SOUSA, Renata Esser.²

RESUMO

No projeto de design de interiores se encontra o projeto luminotécnico, que é o projeto da iluminação do ambiente. Nesta pesquisa se faz um estudo geral sobre o que é e o que compõe o projeto luminotécnico, mostrando exemplos de aplicações. Analisa-se qual o melhor tipo de iluminação utilizada em determinados ambientes internos, e exemplifica como executa-lo. O profissional que realizar o desenvolvimento deste projeto, deve ser capacitado e ter conhecimento da melhor maneira de aplica-lo. A iluminação vem sendo um elemento primordial na concepção projetual de ambientes internos e externos, sua correta aplicação pode transformar ambientes.

PALAVRAS-CHAVE: Iluminação, Interiores, Luminotécnica, Arquitetura, Design.

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem como tema a importância do projeto luminotécnico nos projetos de arquitetura e interiores, onde o assunto se desenvolve com estudos feitos acerca de como a iluminação influencia na qualidade do ambiente.

O estudo justifica-se no âmbito acadêmico por gerar novas discussões sobre o tema abordado. Na linha profissional podemos citar sobre a deficiência de projetos luminotécnicos eficientes, que atendam às necessidades do ambiente e do ser humano. Dos aspectos econômicos podemos apontar o fato de que um projeto bem feito poderá diminuir gastos desnecessários com energia, aumentando a eficiência da iluminação. Com isso intenciona-se que o profissional especificador arquiteto ou design, se especialize na área para realização do trabalho de projeto luminotécnico, tendo em vista garantir qualidade no projeto de iluminação de interiores, pois são nesses ambientes que as pessoas vivem e convivem.

O problema que estimulou a pesquisa foi: **Qual a importância do projeto luminotécnico no projeto de arquitetura de interiores?** Partindo da hipótese de que a iluminação é um elemento necessário no ambiente, vemos a importância de ser projetado adequadamente.

¹Acadêmica do curso de Arquitetura e Urbanismo – Centro Universitário Faculdade Assis Gurgacz. E-mail: Gabriella.sartori@hotmail.com



O objetivo geral é mostrar que devemos nos atentar ao projeto de iluminação com base nas necessidades do ambiente e do ser humano, contando com os objetivos específicos de: (I) Conceituação do tema; (II) Conceito de Luminotécnica; (III) Importância do projeto de Luminotécnica; (IV) Como aplicar o conceito.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Observa-se na história do homem uma preocupação de iluminar sua moradia, suprindo a falta da luz natural. Desta necessidade surgiu a aplicação da iluminação artificial, chamada de luminotécnica. Esta ciência vem se desenvolvendo com o tempo, principalmente com os avanços tecnológicos, criação de novos tipos de lâmpadas e iluminações (DIONIZIOS, 2014).

A iluminação é um importante componente na concepção da construção, engana-se quem pensa que é apenas cumprir a função de iluminar, hoje em dia ela também decora ambientes e proporciona conforto, mas para atingir esses objetivos deve-se realizar um bom projeto luminotécnico (DALDEGAN, 2017).

Aspectos técnicos como quantidade de luz podem ser previstos apenas pelo cálculo de iluminação geral realizado no projeto elétrico ou pelo auxílio de programas de computador, porém, essa visão pode ser genérica pois locais, principalmente residenciais, vão muito além de números, deve-se atender necessidades e proporcionar sensações (SOARES, 2012).

O projeto de iluminação geralmente é feito pelo arquiteto compatibilizando com as plantas, decoração e outras composições do ambiente. Deve-se considerar além do uso e funcionalidade, também o mobiliário, objetos a serem iluminados a fim de valorizar o local atendendo as expectativas de quem o utiliza (GUERRINI, 2009).

A luz tem o poder de revelar ou inibir formas, promover percepções, desenvolver efeitos, conectar ou separar ambientes internos ou externos. Designers tem a luz como uma ferramenta possível de modificar ambientes (ALMEIDA, 2016).

²Arquiteta e Urbanista, Mestre em Arquitetura e Urbanismo UEM/Uel, Professora do centro universitário FAG e orientadora da presente pesquisa. E-mail: Re_esser@hotmail.com.



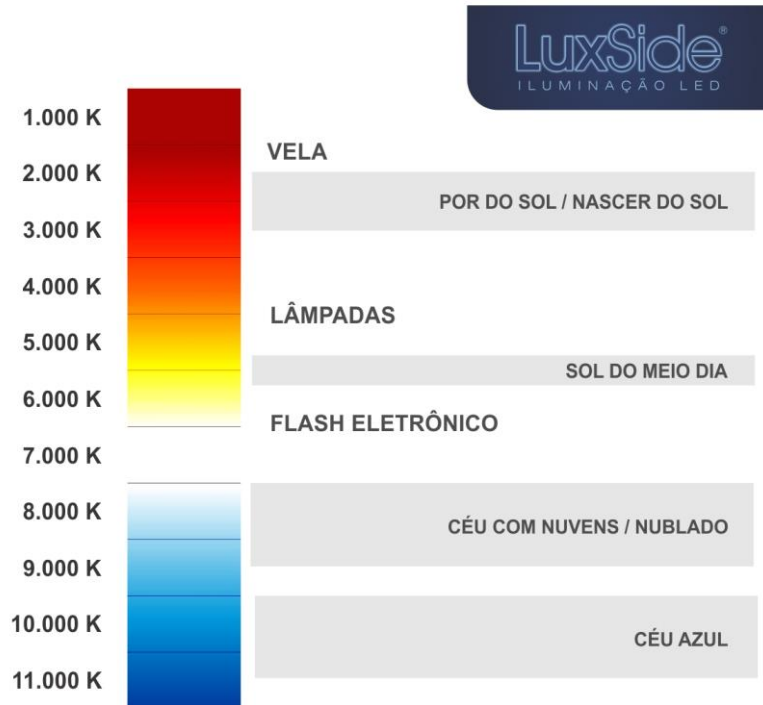
2.1 PROJETO LUMINOTÉCNICO

Podemos defini-lo como a combinação entre a iluminação artificial e a arquitetura, tendo como objetivo empregar corretamente as lâmpadas e o modo como elas iluminam o ambiente, dando funcionalidade e estética ao local iluminado. O uso correto de lâmpadas ainda pode contribuir para a economia e energia (DOCE OBRA, 2017). O projeto deve ser feito a partir da função que cada ambiente ira exercer, identificando a quantidade de luz necessária, o nível da iluminação para um conforto visual eficiente (TARGET ILUMINAÇÃO, 2016).

Para entender de uma forma geral e profissional, utiliza-se conceitos e termos na luminotécnica para trabalha-la, como: **Fluxo luminoso (Φ)** - potência emitida pela fonte de luz, que pode ser percebida pelo olho humano. Sua unidade de medida é o lúmen; **Intensidade luminosa (I)** – quantidade de luz emitida em uma direção. Sua unidade é dada em candela (cd); **Iluminância (E)** - relação entre o fluxo luminoso e a superfície em que a luz incide. Sua unidade de medida é o lux; **Luminância (L)** - medida da sensação da claridade provocada pela fonte de luz e avaliada pelo cérebro. A luminância depende tanto do nível de iluminamento, quanto das características de reflexão das superfícies e é dada em candela/m²; **Eficiência luminosa (η)** - As lâmpadas não se diferenciam apenas pelo fluxo luminoso emitido, mas também pelas potências consumidas. Uma das formas de fazer uma análise da eficiência de uma lâmpada é descobrindo a relação entre a quantidade de lúmens emitidos e a potência consumida; **Temperatura da cor (T)** - coloração visível da lâmpada. Sua medida é o Kelvin (k). Lâmpadas brancas ou frias (5000k) indicadas para locais de trabalho, lâmpadas amarelas (3000k) ambientes mais aconchegantes e relaxantes, lâmpadas azul-violeta (6.000k). Essas informações encontramos nas descrições da embalagem da lâmpada (DOCE OBRA, 2017).



Imagem 1: Tabela de cores medidas em Kelvin.



Fonte: LUXSIDE, 2017.

Imagem 2: Mudança da temperatura de cor de fria para quente em um mesmo ambiente.



Fonte: STEVE JENKINS, 2017.

Curva de Distribuição Luminosa (CDL) – representação da intensidade luminosa em todos os ângulos em que ela é direcionada; **Índice de Reprodução de Cor (IRC)** – é a fidelidade



na qual as cores são reproduzidas sob a luz artificial, tendo como base a luz natural. O IRC é medido de 0 a 100, e quanto mais próximo de 100 melhor a reprodução das cores, o IRC do sol é 100. A capacidade de a lâmpada reproduzir bem as cores (IRC) independe de sua temperatura de cor (k) (MITRALUX, 2015).

Imagem 3: Fidelidade de reprodução das cores.



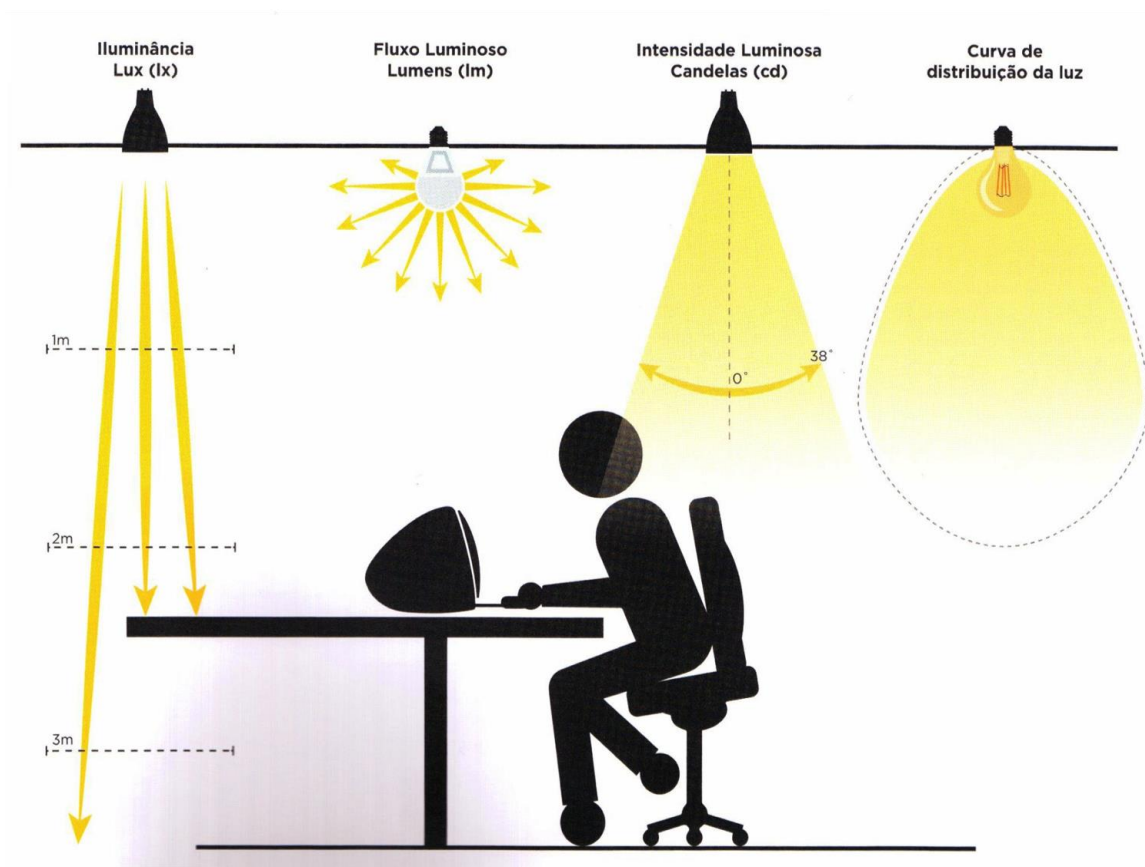
Fonte: PHILIPS, 2017.

O conhecimento técnico de um profissional é necessário para analisar alguns pontos antes de determinar qual tipo de luz utilizar, como, a medida do pé direito do ambiente, as cores das paredes e do piso, luminária ideal, função do ambiente e a potência das lâmpadas (TARGET ILUMINAÇÃO, 2016).

O projeto luminotécnico se faz importante para a correta utilização do sistema de iluminação. Com ele podemos desenvolver um sistema sem defeitos, que concilie a luminosidade artificial com a natural, evitando desperdícios. Partindo de ações simples como distribuir corretamente as luminárias, definindo o posicionamento de interiores, detectores de presença e identificando o correto posicionamento de todas as partes do sistema teremos um bom projeto realizado (DALDEGAN, 2017).



Imagem 4: Ilustração dos termos luminotécnicos.



Fonte: MITRALUX, 2015.

2.2 LUZ ARTIFICIAL

Podemos definir a luz como uma onda eletromagnética capaz de produzir efeitos visuais, e emite radiações ultravioletas (UV) que causam o desbotamento, e infravermelha (IV ou IR) responsável pela produção de calor. Ela nos dá a possibilidade de ver, e influencia em como enxergamos os objetos. A vida média de uma lâmpada é o número de horas em que 50% das lâmpadas ficaram ligadas em teste, não é necessariamente a vida em serviço já que influências ambientais podem influenciar na sua durabilidade. Com o passar do tempo pode haver a depreciação do fluxo luminoso, diminuindo o fluxo de luz que sai da luminária, este fator deve ser considerado no projeto a fim de preservar a iluminância média projetada no ambiente ao longo da vida útil da lâmpada (MITRALUX, 2015).

As vantagens da utilização da luz artificial é a possibilidade de ser controlada e direcionada conforme as necessidades do ambiente e das pessoas que ali habitam, seu bom



uso pode ser o ponto alto do ambiente, porém seu mau uso pode destruir um bom projeto. A luz artificial surgiu no período pré-histórico quando o homem dominou o fogo, após surgiram as lâmpadas incandescentes, fluorescentes e hoje as mais utilizadas são as LEDS (ALMEIDA, 2016).

2.2.1 Tipos de iluminação

Locais como consultório medico requer um maior cuidado na especificação da iluminação, já os de uso informal como um depósito não precisa de preocupação com sua estética. Para um hotel as luzes são essenciais para atrair e impressionar os clientes, por isso deve haver maior preocupação com o projeto de luminotécnica. Embora comumente se instale uma lâmpada no centro do teto, existem outras formas de posiciona-las no ambiente, podendo ser difusa, direta ou indireta. Difusa: se distribui uniformemente pelo ambiente, utilizada em quartos e banheiros; Direta: a luz incide diretamente sobre um local específico (abajur); Indireta: comum em forros de gesso, a luz reflete sobre o gesso branco se propagando pelo ambiente (DECOR FACIL, 2017).

A iluminação difusa é decorativa e funcional e é a mais versátil. São lâmpadas que enfeitam e iluminam, propagando a luz com uniformidade dando um diferencial. Pode ser feita em qualquer ambiente utilizando arandelas ou luminárias com vidros leitosos ou tecido branco (G-LIGHT, 2017).

Imagem 5: Exemplo de caso com iluminação difusa.



Fonte: G-LIGHT, 2017.



Se comporta ao contrário da iluminação indireta, ela se direciona diretamente para a superfície desejada, dando destaque ao objeto. Pode-se utilizar em cantos de estudo através de uma luminária de mesa, ou decorações, como na imagem 6 destacando o relevo do revestimento (G-LIGHT, 2017).

Imagem 6: Exemplo de caso com iluminação direta.



Fonte: MUSSI, 2016.

Sua função é iluminar uniformemente sem que a fonte de luz esteja direcionada diretamente, nesse caso a lâmpada deve estar direcionada a superfícies que reflitam o fluxo luminoso e se espalhem no ambiente, proporcionando um local intimista e confortável (G-LIGHT, 2017).

Imagem 7: Exemplo de caso com iluminação indireta.



Fonte: G-LIGHT, 2017.



2.2.2 Tipos de lâmpadas

As **lâmpadas de halogêneo** são lâmpadas incandescentes que possuem em sua composição iodo ou bromo de bulbo. São mais duráveis e eficientes que a lâmpada incandescente que atualmente está proibida (DOCE OBRA, 2017). Atualmente existem no mercado lâmpadas de 20 a 60% mais eficientes que as tradicionais e com um tempo de vida maior, sua diferença da incandescente comum é a redução de gastos com energia, recuperação do calor emitido pela lâmpada e a possibilidade da orientação da luz (ECOCASA, 2014). Um modelo dela muito utilizado em decorações são as **halógenas dicróicas**, que possui o interior todo revestido de espelhos multifacetados, emitindo um fecho de luz homogêneo (DOCE OBRA, 2017).

Imagem 8: Exemplos de lâmpadas de halógenas.



Fonte: PHILIPS, 2017.

Imagem 9: Exemplos de lâmpadas de halógena dicróica.



Fonte: PHILIPS, 2017.



As **lâmpadas fluorescentes** podem ser tubulares ou compactas. As tubulares são maiores e geralmente utilizadas em cozinhas pois proporcionam boa iluminação com pouca potência, sendo indicadas para ambientes que necessitem de longa iluminação. As compactas surgiram como miniatura delas para minimizar o consumo de energia, seu uso é indicado para locais que necessitem de iluminação por períodos superiores de pelo menos 1 hora. Existem nas cores branco quente (descanso), ou branco frio (atividades) (ECOCASA, 2014).

Imagem 10: Exemplos de lâmpadas fluorescentes, tubular e compacta.



Fonte: PHILIPS, 2017.

O **LED** (Diodo Emissor de Luz) é composto por um material semicondutor que em contato com a energia emite luz visível, efeito chamado de eletroluminescência. Contribuem para o meio ambiente, pois são mais duráveis e consomem menos energia elétrica e também não utilizam substâncias tóxicas presentes em outros tipos de lâmpadas (MITRALUX, 2015). Hoje são as lâmpadas mais utilizadas, sua facilidade de uso é por serem encontradas em diversos modelos, cores e por sua durabilidade. Com o LED pode-se ter 300% mais eficiência que as lâmpadas fluorescentes compactas, e 1000% a mais que as incandescentes, tendo uma vida útil de 50.000 horas, enquanto a incandescente tem apenas 1000 (ALMEIDA, 2016).

Imagem 11: Exemplos de lâmpadas de LED.



Fonte: PHILIPS, 2017.



Imagem 12: Exemplos de lâmpadas de LED.



Fonte: LUMINALANDIA, 2017.

3. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foi utilizada a metodologia e análise de referências bibliográficas, que confere à pesquisa em bibliografias publicadas em forma de livros, revistas, publicações avulsas e impressa escrita. É considerada o primeiro passo de toda pesquisa científica (MARCONI; LAKATOS, 1992).

As pesquisas possuem um estudo bibliográfico pois necessitam de um referencial teórico. Elas incluem pesquisas em artigos científicos, publicações em periódicos, monografias, com o objetivo de deixar o pesquisador em contato direto com o material que já foi escrito sobre o assunto da pesquisa (PRODANOV; FREITAS, 2013).

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Neste capítulo será apresentada as formas de aplicação da luminotécnica em ambientes internos, como cozinha, sala de jantar, sala de estar, banheiro e escritório, abordando de uma forma geral as melhores formas da aplicação da iluminação para o desenvolvimento das atividades realizadas nesses ambientes.

Os projetos apresentados a seguir são exemplos existentes de ambientes projetados adequadamente, atendendo os princípios da luminotécnica, proporcionando um ambiente agradável e belo.

Analisando-os a partir de estudos recentes sobre quais as melhores formas de iluminar os ambientes, desenvolve-se as discussões sobre o tema abordado.



4.1 APLICAÇÃO DA LUMINOTÉCNICA EM AMBIENTES INTERNOS

4.1.1 Cozinha e Sala de Jantar

Na cozinha a necessidade é que se enxergue com precisão os alimentos, por isso deve-se utilizar lâmpadas com grande índice de reprodução de cor (IRC), como as fluorescentes (halógenas ou dicróicas) com maior índice de IRC (ALMEIDA, 2016). Muitas vezes esse espaço é integrado com sala de jantar, servindo de execução de tarefas tanto domésticas quanto para recepção de visitas, necessitando de um sistema mesclado entre iluminação geral e pontual. Na geral deve-se garantir lâmpadas eficientes fechadas com vidro ou acrílico para facilitar a limpeza, seu fechamento também é importante para segurança de danos no vidro. Sob as bancadas é interessante que tenha iluminação embutida garantindo conforto na preparação dos alimentos podendo ser feita com fitas de LED. Na área do fogão é necessário a iluminação sem sombras, colocando a luminária perpendicular à superfície iluminada (SOARES, 2012).

No caso das salas de jantar é comum que a iluminação geral seja alcançada pelo tradicional pendente ou lustre sobre a mesa de jantar. Porém, da mesma forma que as salas de estar, pode-se configurar a iluminação geral iluminando vários pontos com luz de destaque ou fazendo wall washer (banho de luz) e o ambiente ficará iluminado pela reflexão das paredes (SOARES, 2012).

Na imagem 13 podemos observar a integração de ambientes cozinha e sala de jantar, que necessitam do uso de um sistema mesclado de iluminação geral e pontual, e também de iluminação com cores frias utilizados na área de realização de tarefas domésticas e quente na área de recepção e refeição.



Imagem 13: Exemplo de cozinha com sala de jantar, uso de sistema mesclado.



Fonte: ZUCOLOTTO, 2014.

4.1.2 Sala de Estar

A sala de estar deve ser um ambiente agradável e aconchegante, por isso recomenda-se o uso de lâmpadas de cores amareladas (IRC mais baixo). Uma iluminação mais focal pode ser feita com lâmpadas dicróicas que transmitem um ar mais sofisticado, porém devem ser usadas com cautela para não causar ofuscamento, precisando também serem bem distribuídas pois não propagam luz ao ambiente, associando com luminárias suspensas (ALMEIDA, 2016).



Imagem 14: Exemplo da possível iluminação utilizada na sala de estar.



Fonte: DECOR SALTEADO, 2017.

4.1.3 Quarto

Luz uniforme e indireta são as mais indicadas para o quarto, ela deve se ajustar de acordo com as atividades exercidas no ambiente, como ver televisão, ler, trocar de roupa, por isso se indica a o recurso de dimerização da luz, esta controla a intensidade da lâmpada (ALMEIDA, 2016).

O uso da iluminação indireta cria atmosfera ideal para este ambiente, como o uso de sancas, rasgos e cortineiros iluminados. Essa iluminação pode ser feita através de lâmpadas tubulares fluorescentes ou fitas de led, que ainda são economicamente viáveis. O uso da luz “quente” (amarela) é essencial para criar o clima de aconchego, hoje em dia já existe no mercado as lâmpadas fluorescentes tubulares e compactas, com temperatura de cor ideal para esses ambientes, evitando assim o super aquecimento, o que pode gerar desconforto (FALQUETO, 2015).



Imagem 15: Exemplo de possível iluminação utilizada no quarto.



Fonte: LIDER INTERIORES, 2015.

4.1.4 Escritório

A iluminação precisa focar em alguns determinados pontos, como por exemplo a mesa de trabalho, se atentando a evitar ofuscamento (ALMEIDA, 2016). Luminárias de mesa podem ajudar.

Imagem 16: Exemplo de utilização da luz em escritórios.



Fonte: LIDER INTERIORES, 2015.



4.1.5 Banheiro

Iluminação uniforme e intensa principalmente na bancada da pia. Lâmpadas refletoras não devem ser usadas pois criam sombras e prejudicam na maquiagem e ao fazer a barba. São indicadas luminárias compostas por acrílico leitoso e lâmpadas fluorescentes (ALMEIDA, 2016).

Imagem 17: Exemplo de possível utilização da iluminação no banheiro.



Fonte: DECOR FACIL, 2017.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se com esta pesquisa que conhecendo a eficiência necessária e o comportamento de cada equipamento utilizado no projeto de luminotécnica quanto a especificações, forma de utilização, posicionamentos e tipos de luminárias teremos como consequência um ambiente com conforto e conservação de energia, além de ser belo e proporcionar um agradável conforto.



O projeto de iluminação artificial deve atender as atividades realizadas em cada ambiente, tem um correto sistema que o atenda, e lâmpadas que proporcionem o nível adequado de nitidez e luminância.

Considerando que foram abordadas sobre a importância do projeto luminotécnico no projeto de interiores, quais os tipos de iluminação mais utilizadas para composição deste, e sua aplicação nos principais ambientes da casa, pode-se concluir o quão fundamental a luminotécnica é para uma boa execução projetual, podendo ele melhorar ainda mais o ambiente sendo bem projetado, ou transformando negativamente o projeto.

REFERÊNCIAS

ALMEIRDA, Luzia Augusta Ribeiro. **Iluminação natural e artificial no design de interiores**. Revista On-line IPOG – Especialize. Aracaju, setembro, 2016.

DOCE OBRA. **Projeto de Iluminação: o que é luminotécnico, dicas e projetos**. Disponível em: <<https://casaconstrucao.org/iluminacao/projeto-de-iluminacao>>. Acessado em: 06/11/2017.

GUERRINI, Délio Pereira. **Iluminação: Teoria e Projeto**. São Paulo: Érica, 2008.

DALDEGAN, Eduardo. **Projeto luminotécnico: dicas para execução e importância**. Disponível em: <http://engenhariaconcreta.com/projeto-luminotecnico-dicas-para-execucao-e-importancia>>. Acessado em: 06/11/2017. Engenharia Concreta, 2017.

DECOR FACIL. **Projeto luminotécnico: 60 dicas, tipos de iluminação e projetos**. Disponível em: <<https://www.decorfacil.com/projeto-luminotecnico>>. Acessado em: 06/11/2017.

DECORTILES. **Morar mais por menos**. Disponível em: <<http://www.decortiles.com.br/mostras/morar-mais-por-menos-2014>>. Acessado em: 08/11/2017.

DECOR SALTEADO. Disponível em: <<http://decorsalteado.com/2014/09/livings-decorados-veja-40-salas-de.html>>. Acessado em: 08/11/2017.



DIONIZIOS, Leila. **Projeto de luminotécnica.** Disponível em: <<http://www.leiladionizio.com.br/luminotecnica>>. Acessado em: 06/11/2017. Rio de Janeiro, 2014.

FALQUETO, Barbara. **Como escolher a melhor iluminação para seu quarto.** Disponível em: <<http://www.liderinteriores.com.br/blog/como-escolher-a-melhor-iluminacao-para-seu-quarto>>. Acessado em: 08/11/2017.

G-LIGHT. **“Você sabe diferenciar luz difusa, direta e indireta?”.** Disponível em: <<http://www.glight.com.br/blog/233-2>>. Acessado em: 06/11/2017.

LUMINALANDIA. **Lâmpada de LED.** Disponível em: <<http://www.lumilandia.com.br/lampadas/lampada.htm>>. Acessado em: 07/11/2017.

MITRA LUX. **Conceitos básicos de iluminação.** Disponível em: <<http://www.mitralux.com.br/conceitos-basicos-de-iluminacao>>. Acessado em: 06/11/2017.

PHILIPS. Disponível em: <<https://www.philips.com.br>>. Acessado em: 06/11/2017.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2ª ed. Novo Hamburgo, 2013.

SILVA, Mauri Luiz da. **Iluminação: Simplificando o projeto.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

SOARES, Fabiane Rocha Bello. **Estudo para elaboração de guia de iluminação de interiores residencial destinado a profissionais especificadores.** Revista On-line IPOG – Especialize. Brasília, dezembro, 2012.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico.** 4.ed. São Paulo: Editora Atlas, 1992.



MUSSI, Fabiana. **Iluminação Direta**. Disponível em: < <http://blogs.odiario.com/fabiana-mussi/2016/02/17/iluminacao-direta>>. Acessado em: 06/11/2017.

TARGET ILUMINAÇÃO. **Entenda o que é projeto luminotécnico e qual a sua importância**. Disponível em: <<http://blog.targetiluminacao.com.br/entenda-o-que-e-projeto-luminotecnico-e-qual-sua-importancia>>. Acessado em: 06/11/2017.



Curso de Arquitetura e Urbanismo
Centro Universitário FAG
