

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
SAMANTHA SOARES ROSSETO

**FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS: CONFORTO LUMÍNICO
RESIDENCIAL: ARTICULAÇÃO DA ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL, SENSações E
BENEFÍCIOS.**

CASCADEL

2019

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
SAMANTHA SOARES ROSSETO**

**FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS: CONFORTO LUMÍNICO
RESIDENCIAL: ARTICULAÇÃO DA ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL, SENSações E
BENEFÍCIOS.**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Arquitetura e Urbanismo, da FAG,
apresentado na modalidade Teórico-
conceitual, como requisito parcial para a
aprovação na disciplina: Trabalho de Curso:
Qualificação.

Professor Orientador: Cássia Rafaela Brum
Souza.

**CASCADEL
2019**

RESUMO

A presente pesquisa se dedicou a estudar a iluminação artificial e como ela interfere nos seres humanos, em suas atividades e sensações. Para entender e exemplificar os seus usos, fez-se uma pesquisa bibliográfica, sobre iluminação artificial, na qual buscaram-se conceitos de iluminação, seus diferentes tipos e formas de aplicações em ambientes residenciais; problematizando assim a influencia que a iluminação artificial causa nos seres humanos. Se comprovado suas influencias, os projetos luminotécnicos deverão ser respaldados nos conceitos abordados nessa revisão de literatura.

Palavras chave: iluminação artificial residencial, sensações, influencia seres humanos.

LISTAS

IMAGEM 01 – Iluminação em cores quentes em todo ambiente interno.

IMAGEM 02 – Pendentes pretos estéticos e funcionais.

IMAGEM 03 – Arandelas de fecho duplo.

IMAGEM 04 – Arandelas de fecho duplo, dando mais aconchego ao ambiente.

IMAGEM 05 – Pendentes pretos valorizando a bancada da cozinha.

IMAGEM 06 – Utilizam jogo de luz e sombra para criar cenários.

IMAGEM 07 – Spots com LEDs em trilhos eletrificados iluminam a cozinha.

IMAGEM 08 – Pendentes brancos sobre as mesas.

IMAGEM 09 – Embutidos no teto com lâmpadas LED, dimerizáveis, são responsáveis pela iluminação do espaço gourmet.

IMAGEM 10 – Pendentes circulares coloridos, fazem a iluminação geral do local.

IMAGEM 11 – Iluminação lúdica.

IMAGEM 12 – Embutidos no teto para iluminação geral.

IMAGEM 13 – Pannel de freijó iluminado por embutidos dimerizáveis.

IMAGEM 14 – Iluminação difusa sobre a mesa de jantar.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	01
1 FUNDAMENTOS ARQUITETONICOS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	03
1.1 EVOLUÇÃO DA ILUMINAÇÃO.....	03
1.2 ILUMINAÇÃO NATURAL E ARTIFICIAL	04
1.2.1 Iluminação natural	04
1.2.2 Iluminação artificial	04
1.2.2.1 Definição básica usadas pela luminotécnica	05
1.2.2.2 Características analisadas na criação de um projeto luminotécnico	06
1.2.2.3 Lâmpadas	07
1.3 ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL RESIDENCIAL	09
1.4 SENSações DA ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL	12
2 CORRELATOS	14
2.1 ÁREA GOURMET: CONDOMÍNIO RESIDENCIAL LA ROCCA - RG.....	14
2.2 ESPACO GOURMET, ESPACO KIDS: CONDOMINIO RESIDENCIAL PARQUE DA FIQUEIRA – RG	16
2.3 SALA DE ESTAR, ESTAR E VARANDA: APARTAMENTO BARRA DA TIJUCA – RJ.....	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	24

INTRODUÇÃO

Segundo MOREIRA (2010), a iluminação pode ser dividida em quatro fases. A primeira se inicia nos primórdios, precisamente na idade da pedra, em que a grande preocupação do homem era manter o fogo constantemente aceso, culminando dessa maneira, no desenvolvimento da vela e da lâmpada a óleo, já no Império Romano.

Uma sucessão de progressos foram marcantes na história, e a segunda fase desse desenvolvimento deve-se a Amié Argand (1750-1803), químico suíço que desenvolveu o lampião a gás em 1784. Já em 1874, tem-se Thomas Edison como a terceira fase de desenvolvimento, na qual ele obteve sucesso na produção de uma lâmpada incandescente usando filamento de carbono. A quarta e última fase, se dá nos dias atuais, onde os sistemas de iluminação se aliam aos sistemas óticos com altos rendimentos e boa reprodução de cores.

Essa última fase, tida como quarta, que nos apresenta iluminação como conhecemos, que tem por principal objetivo movimentar o grande cenário econômico e é fundamental para a vida capitalista; também pode ser analisada e estudada por outro viés. Há a possibilidade da luz trazer conforto e bem estar ao indivíduo, minimizando ou maximizando emoções e sentidos.

Diante disso, o tema abordado nessa revisão de literatura, tem por objetivo enfatizar a relevância da iluminação artificial e sua interferência nas atividades e sensações dos seres humanos; aborda o assunto: "Iluminação Artificial Residencial", e a influência que esta pode causar no indivíduo.

Tal revisão, abordará especificadamente as influências e sensações que a iluminação artificial reproduz. Sendo assim, será possível averiguar se essa fonte de iluminação interfere nas atividades e sensações cotidianas.

Para que a análise seja possível, será abordado o conceito de conforto lumínico e analise de seus projetos. O conceito de iluminação natural /artificial, e a apresentação dos diferentes tipos de iluminações artificiais também serão estudados. Por fim, serão apresentados as sensações e benefícios que a iluminação artificial pode causar.

Para que todos esses objetivos sejam alcançados, será utilizada uma metodologia fundamentada em pesquisa bibliográfica referente ao tema proposto, em livros, artigos e revistas científicas.

Se confirmado, através de uma revisão de literatura criteriosa, que a iluminação artificial influi diretamente nas sensações vivenciadas pelo ser, esta pode ser aplicada de

diferentes formas em ambientes específicos, a fim de se reproduzir emoções “pré-intencionadas”. Dessa maneira, a iluminação artificial pode agregar ao projeto, conforto, bem-estar e eficiência.

1 FUNDAMENTOS ARQUITETONICOS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 EVOLUÇÃO DA ILUMINAÇÃO

O homem primitivo é marcado por hábitos regidos pela luz solar. Diante disso, ao longo dos anos, esse individuo buscou a produção da iluminação artificial, para que assim pudesse tomar o controle de suas produções cotidianas. O fogo foi então a primeira fonte de iluminação artificial, ainda muito primitiva, dando origem á velas e lamparinas á óleo. (PYNE, 2011).

Dessa maneira, o fogo deixou de ter apenas um sentido simbólico para assumir um sentido funcional. Ainda de forma rudimentar, a iluminação dependia da forma de combustão e das propriedades da madeira; porém a partir daí, o homem passou a controlá-lo e utiliza-lo para aquecer, cozinhar e iluminar. (FELIPPE, 2010).

Após uma era de iluminação a base de fogo, em 1783, têm-se a primeira fonte de iluminação que utilizou o gás como precursor. François Pierre Ami Argand inventou a lâmpada de Argand, e sua iluminação era 6 vezes maior do que a de uma vela. (BROX, 2010).

Apesar desse grande avanço, no século XVIII, durante a revolução industrial, observou-se a necessidade de melhoria da iluminação. Os trabalhadores produtores de manufaturados, precisavam de uma luz eficiente para que assim pudessem executar suas tarefas operárias. Neste período foi criado a Engenharia de Iluminação (COSTA, 1998).

Quase um século após a invenção da iluminação gerida por gás, mais precisamente em 1879, Thomas Edison criou a iluminação elétrica. Explicando sua invenção de forma simplória, ele utilizou uma ampola de vidro à vácuo, e um filamento de carvão. Fez com que uma corrente elétrica fosse gerada, obtendo dessa maneira luz brilhante e continua. (CORRODI e SPECHTENHAUSER, 2008).

Esse novo sistema de iluminação, baseado na energia elétrica, transcendeu o continente europeu e progressivamente substituiu a energia a gás. Após a expansão dessa maneira de energia, e a confirmação de que ela poderia gerar luz constante, iniciou-se um processo de aprimoramento das lâmpadas. (FILHO, S/A).

As primeiras lâmpadas foram as incandescentes, que tiveram seu material do filamento incandescente modificado várias vezes, desde sua invenção até a atualidade (FILHO, S/A). A sede por eficiência, economia e ganho; além da constante busca pelo belo e pelo conforto, motivaram as inovações tecnológicas (MASCARÓ, 1990) e desde então, houve inúmeras

tecnologias mais modernas e eficientes; como as lâmpadas fluorescentes, vapores metálicos, LEDs, e o aperfeiçoamento dos sistemas óticos e de reflexão, dentre outros. (FILHO, S/A).

A expansão da tecnologia elétrica e da iluminação artificial, foram fundamentais para a melhora das condições da arquitetura e da cidade moderna do século XX. (MASCARÓ, 1990).

1.2 ILUMINAÇÃO NATURAL E ARTIFICIAL

A iluminação se divide basicamente em: natural, tendo como única fonte de energia o Sol; e a artificial, esta proveniente de fontes alternativas. (GARROCHO, 2007)

1.2.1 ILUMINAÇÃO NATURAL

A iluminação natural, aquela produzida pelo sol, possui inúmeras vantagens quando comparada à iluminação artificial. Além da economia de energia elétrica que possui grande gasto monetário e ambiental, ela proporciona bem estar, evita estresse ocular, melhora o rendimento no trabalho, além de melhorar a percepção das cores (VIANNA e GONÇALVES, 2001).

Essa melhor percepção de cores se dá devido à eficiência da iluminação solar, porém esta depende alguns fatores como a iluminação da abóboda celeste, do ângulo que incide a luz e a cor do ambiente; existe também uma grande variação da iluminação, a qual pode variar de 100 a 200% da taxa de luminância em poucos minutos; isso se dá devido nuvens que encobrem o céu e podem diminuir a passagem de luz para a terra. Todos esses fenômenos implicam diretamente em desvantagens, já que esses não são controlados pelo homem. (NETO, 1980)

1.2.2 ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

A iluminação artificial é definida por transformar energia elétrica em fonte de luz. O grande marco desse advento é a liberdade do homem em realizar qualquer tipo de tarefa

independentemente do horário e quantidade de iluminação solar. (OSRAM, 2003). Antes do advento da luz artificial, o sol quem regia as atividades cotidianas do indivíduo. Períodos escuros eram para dormir e descansar, já os períodos de luz eram para produção (WEBB, 2006).

Com a modernização da produção de energia, esses parâmetros se perderam, e qualquer atividade poderia ser realizada independente do horário (SCHMID, 2005).

1.2.2.1 DEFINIÇÕES BÁSICAS USADAS PELA LUMINOTÉCNICA

- LUZ – onda eletromagnética que tem a capacidade de sensibilizar os olhos humanos (SCHMID, 2005).
- FLUXO LUMINOSO – Representa uma radiação total que se espalha em todas as direções, sendo emitido por uma fonte ou fonte de luz que produz estímulo visual. Unidade: lúmen (lm). (BASTOS, 2011)
- ILUMINÂNCIA – é a quantidade de luz dentro de um ambiente, na qual o fluxo luminoso incide em direção perpendicular a uma superfície e a sua área (m^2). Unidade: lux, corresponde à iluminância de uma superfície plana de um metro quadrado de área. (OSRAM, 2012)
- EFICIÊNCIA LUMINOSA – é um indicador de eficiência que serve para avaliar a capacidade de conversão energética em luz, para uma determinada fonte luminosa; e quanto maior for essa eficiência luminosa, maior será a quantidade de luz produzida pela lâmpada. (LOSS, 2013)
- ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR (IRC): é a medida que corresponde a uma fidelidade na cor real de um objeto e sua aparência, diante de uma fonte de luz. Quanto mais próxima o índice for de 100%, mais próximo da realidade será a cor do objeto. (RODRIGUES, 2002).
- TEMPERATURA DE COR – expressa a aparência de cor da luz, sendo medido em Kelvin. A temperatura de cor alta (branca), faz com que o ambiente fique mais estimulante. Já com temperatura mais baixa (amarela), o ambiente transmite aconchego e relaxamento. (RODRIGUES, 2002)

1.2.2.2 CARACTERÍSTICAS ANALISADAS NA CRIAÇÃO DE UM PROJETO LUMINOTÉCNICO

Para Bogoni (2017) o início de qualquer projeto luminotécnico deve-se levar em consideração a amplitude do espaço, destacando assim todos os detalhes, gerando segurança visual. Este projeto, em específico, reuni conhecimentos sobre iluminação, engenharia e arquitetura, e ainda, a amplitude da iluminação artificial. A iluminação é um dos mais importantes itens de um projeto, sendo que a luz elétrica é largamente utilizada como fonte de iluminação, porém a fonte de luz natural deve ser priorizada pelo projetista.

Os objetivos da iluminação são basicamente: obtenção de boas condições de visão- visibilidade, segurança e orientação dentro de um ambiente- e fornecimento de ambientação aos espaços. Esse primeiro, refere-se à iluminação de locais em que se desenvolvem atividades de trabalho e estudo (escritórios, escolas, bibliotecas, bancos, indústrias, etc...); já o segundo objetivo trata-se de fornecer ambientação aos espaços, seja pela criação de efeitos com a luz, ou ainda no destaque de um objeto (quadros, mesa de centro, entre outros), ou seja, é a criação de efeitos especiais com a utilização de iluminação artificial. Esse segundo objetivo, por sua vez, atinge, principalmente, as atividades não relacionadas ao trabalho, como residências, restaurantes, museus e igrejas. (CRUZ, 2014).

Baseado no primeiro objetivo, pode-se classificar o sistema de iluminação conforme as luzes são dispostas no ambiente:

- ILUMINAÇÃO GERAL – distribuição de luminárias pelo teto, obtendo uma iluminação de homogênea no ambiente. (MINISTÉRIO MINAS E ENERGIA, 2013)
- ILUMINAÇÃO LOCALIZADA – luminárias posicionadas em lugares essenciais, mais ainda sim, deve haver o complemento da luz geral. (MINISTÉRIO MINAS E ENERGIA, 2013)
- ILUMINAÇÃO DE TAREFA – luminária posta em locais de trabalho, para maior visibilidade. Geralmente usadas em lugares que precisam de bastante luz, como em lugares de leitura, cozinha, escritórios, entre outros. (MINISTÉRIO MINAS E ENERGIA, 2013)

Baseando-se no segundo objetivo, são observados os itens a baixo:

- ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE – utiliza-se para acentuar pontos, objetos, superfícies, móveis, elementos arquitetônicos; por meio de spots direcionados. (OSRAM, 2012)
- ILUMINAÇÃO DE EFEITO – destaca-se a própria luz, criando iluminações especiais, jogos de luz e sombra, usada muito em eventos, festas, entre outros. (MINISTÉRIO MINAS E ENERGIA, 2013)
- ILUMINAÇÃO DECORATIVA – o que mais importa aqui são as próprias luminárias com um design diferenciado, lustres antigos, arandelas colônias e não o efeito que a luz pode dar. O que mais interessa é o objeto e não a iluminação em si. (OSRAM, 2012)

Outra forma de classificação, que aborda os dois objetivos, é pelo fluxo luminoso. Diante disso, tem-se:

- ILUMINAÇÃO DIRETA – usa-se para dar destaque, em lugares que precisam de um nível maior de concentração. Focos de luz direta pode vim de luminárias de mesa, pendentes, spots, e até mesmo, abajures de piso. (MINISTÉRIO MINAS E ENERGIA, 2013)
- ILUMINAÇÃO INDIRETA – essa iluminação é direcionada para o teto e não para o espaço específico; indicada para lugares de descanso, pois é uma iluminação mais suave, aconchegante e intimista. Geralmente aplicada em sancas de gesso, embutidas no chão, arandelas, abajures. (MINISTÉRIO MINAS E ENERGIA, 2013)
- ILUMINAÇÃO DIRETA-INDIRETA – encontra-se iluminação direcionada tanto para o espaço (direta), quanto nas paredes e tetos (indireta). (MINISTÉRIO MINAS E ENERGIA, 2013)

1.2.2.3 LÂMPADAS

São fontes de luz primária artificial (MOREIRA, 1999). Para que haja iluminação se faz necessária uma superfície que reflita a luz por ela emitida, sendo assim diferentes superfícies correspondem a diferentes iluminações geradas pela mesma fonte de luz. A

iluminação refletida pelo objeto dependerá da cor, material e da textura do mesmo. (GURGEL, 2002).

As lâmpadas são amplamente utilizadas em projetos luminotécnicos residenciais, sendo que as de maior uso, são:

- **LÂMPADAS INCANDECÊNTES** – de tecnologia mais antiga, são as lâmpadas populares, e sua intensidade pode ser controlada sem auxílio de equipamento para seu funcionamento (reator e transformador). (PHILIPS, 2012). Possui também versão com bulbo leitoso, que propicia luz menos intensa, existe também a versão com o formato vela, que é usado em abajures e pendentes. Sua potência varia de 25 a 200 W. Outra variação é a lâmpada refletora que possui espelho na superfície interna do bulbo. (PHILIPS, 2012)

Formadas por um filamento de tungstênio dentro de um bulbo de vidro com vácuo no interior ou gases não halógenos (SILVA, 2008), a iluminação incandescente resulta da incandescência de um fio percorrido por corrente elétrica, devido ao seu aquecimento, quando este é colocado no vácuo ou em meio gasoso apropriado. Para que o filamento possa emitir luz eficiente, deverá possuir um elevado ponto de fusão e baixa evaporação (BASTOS, 2011).

- **LÂMPADAS HALÓGENAS** – se diferenciam das lâmpadas incandescentes por serem acrescidas do gás halogênio, como bromo ou iodo. Tal sistema pode ser chamado de ciclo de halogênio, o mesmo processo da combinação de partículas desprendidas do filamento pelo aquecimento. O filamento, componente dessa lâmpada, mantém suas propriedades naturais, aumentando assim a intensidade de luz, calor e também a vida útil de até cinco vezes mais que uma lâmpada incandescente comum. (OSRAM, 2010). Outra propriedade bastante relevante é que elas podem ser dimerizadas, sendo que as variações mais comuns utilizadas na iluminação residencial são dicroicas, bipino, PAR 20, AR 70 e AR111 (PHILIPS, 2012).
- **LÂMPADAS FLUORESCENTES** – duram oito vezes mais que uma lâmpada incandescente, e apresentam maior eficiência. Apesar disso, há um ponto bastante negativo; é encontrado no seu interior o mercúrio, um elemento químico nocivo. Portanto seu descarte inadequado pode prejudicar o meio ambiente. (TECPORTAL, 2015)

São constituídas por um tubo cilíndrico e na extremidade do filamento, ficam os eletrodos. Quando a lâmpada é acionada, estes filamentos iniciam uma espécie de lançamento de elétrons, que se encontram com o mercúrio da lâmpada. Esse processo descrito gera uma

radiação ultravioleta que atravessa o bulbo, gerando luz visível, sendo que esse bulbo necessariamente deve estar tingido de branco. (OSRAM, 2010)

- LED – a tecnologia LED além de ser utilizada em lâmpadas, pode ser encontrada em fitas, mangueiras, embutidas em móveis e sancas de gesso. Com grande eficiência, gera uma economia energética que varia de 27 a 95%. Além dessa vantagem econômica, possuem vida útil de até 10 anos (ARQUITETONLINE, 2015). Os LEDs são semicondutores inorgânicos, que convertem corrente elétrica em luz, ou seja, emitem luz por eletroluminescência. (GONÇALVES, et al., 2011), (OSRAM, 2009). Por definição, eletroluminescência, nada mais é que a emissão de luz gerada através de excitação eletrônica, que faz com que a corrente elétrica passe pelo material. (ARQUITETONLINE, 2015)

1.3 ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL RESIDENCIAL

Além dos diversos tipos de iluminações discutidas anteriormente nessa revisão de literatura, pode-se classificar a luz de duas formas distintas; chamadas então, de “luz razão” e “luz emoção”. A primeira, assim denomina-se por se tratar de uma iluminação funcional, normalmente branca; já a segunda tem esse nome devido a emoções que ela pode transmitir ao usuário, e normalmente apresenta uma coloração mais amarelada. (SILVA, 2009)

Ao dominar o conhecimento de iluminação artificial residencial, o projetista dispõe de diversas opções para iluminar o ambiente de acordo com a necessidade residencial.

A luz pode transmitir sensações, valorizar um objeto decorativo e o ambiente. Portanto cada projeto luminotécnico possuirá particularidades que dependerão da exigência pessoal de cada cliente, as atividades que este deve desempenhar no espaço, a idade dos usuários e os materiais que o compõe. (ANDRADE, 2017).

Por definição, alguns autores pontuam que em áreas íntimas e áreas sociais, como dormitórios; sala de estar e jantar, deve-se optar pela iluminação amarela, que apresenta temperatura de cor baixa, obtendo um ambiente mais relaxante, aconchegante e consequentemente mais agradável.

Nas demais áreas, como cozinha; áreas de serviço, garagem, entre outras áreas funcionais da casa, aconselha-se utilizar iluminação branca, dessa maneira o indivíduo conseguirá ficar mais atento às atividades que ali serão desempenhadas (SANTOS, 2016).

Diante disso, têm-se iluminações específicas para cada tipo de ambiente. A sala de estar, por exemplo, por se tratar de um ambiente social/ íntimo, não deve apresentar focos de luz para sofás, poltronas ou cadeiras, pois, quando o usuário utilizar um desses mobiliários o foco de luz poderá causar desconforto visual. (SILVA, 2009)

A luz indicada, portanto, para a sala de estar é a iluminação indireta, que pode ser dimerizada a fim de controlar a intensidade luminosa e as sensações transmitidas. Esse tipo de luz pode ser encontrada em sancas iluminadas, arandelas e plafons. A iluminação indireta, além de ser utilizada para transmitir conforto e relaxamento, nesse tipo de ambiente, também é utilizada a fim de valorizar revestimentos, papel de parede ou até mesmo um objeto que está na parede. A esse tipo, se dá o nome de “wall washer” (ANDRADE, 2017).

Outra opção de iluminação é a de destaque. Esta pretende valorizar objetos específicos, como quadros; estatuas; vasos decorativos; mesas centrais ou laterais. Nesse tipo de iluminação utilizam-se lâmpadas com alto índice de reprodução de cor (branca), a fim de traduzir com perfeição as cores dos objetos destacados, ajudando, dessa forma, na valorização do próprio elemento e na composição da iluminação do ambiente. (SOARES, 2012).

A iluminação decorativa, também pode ser utilizada nesse tipo de ambiente. Nesta, a própria luminária ou efeito de luz é o objeto a ser valorizado, sem proporcionar muita luz ao ambiente. (OSRAM, 2012)

A sala de jantar, que assim como a sala de estar é considerada um ambiente íntimo/social, possui basicamente as mesmas recomendações luminosas; porém neste ambiente deve-se evitar o uso de lâmpadas que emitem muito calor, como por exemplo as incandescentes, pois isso poderá causar um desconforto térmico aos usuários.

Outro fator relevante nesse ambiente é o uso de lâmpadas que possuam uma boa reprodução de cor, garantindo dessa maneira, uma representação fiel do alimento que está sobre a mesa. Recomenda-se, também, a utilização de diversos pontos de luz de destaque, e o uso de iluminação indireta através de sancas iluminadas, por exemplo. Uso de pendentes ou lustres em cima da mesa de jantar a fim de proporcionar uma iluminação direta. (FIGUEIREDO, 2001)

Além das salas de estar e jantar, os dormitórios são considerados ambientes íntimos, e portanto aconselha-se, também, o uso de iluminação indireta e lâmpadas com temperaturas de cor baixa, a fim de proporcionar aconchego e principalmente fazer com que o usuário consiga relaxar. (WILHIDE, 2011)

Neste ambiente, normalmente utiliza-se uma iluminação geral indireta, que pode ser feita por uma luminária ou uma sanca iluminada. Além deste tipo de iluminação, é importante ter uma luz que auxilie atividades, como por exemplo, leituras feitas na cama. Utiliza-se, portanto, abajur, ou até mesmo uma iluminação no teto que seja direcionada para a realização dessa atividade. (SANTOS, 2016)

O uso de dimeros também deve ser considerado nesse ambiente, afim de que o individuo consiga controlar a intensidade de luz de acordo com a atividade que será realizada em um determinado momento. (SANTOS, 2016)

O jogo de luzes também pode ser utilizado para valorizar objetos decorativos, como quadros; porta-retratos, ou até mesmo para criar um clima mais intimista. Para tanto, pode-se optar por fazer o uso de uma iluminação de destaque ou até mesmo a iluminação tipo “wall washer”. (WILHIDE, 2011)

Os quartos que tiverem escrivaninha ou mesa de trabalho devem contar com iluminação de luz direcionada. É importante que essa iluminação não atrapalhe a pessoa que estiver na cama. (SILVA, 2009)

Diferentemente das áreas sociais/intimas, as áreas de serviços pedem outro tipo de projeto luminotécnico. A cozinha e a lavanderia são áreas que necessitam de uma boa iluminação para que o individuo consiga realizar eficientemente suas atividades neste espaço, visto que se trata de áreas que demandam atenção. (FIGUEIREDO, 2001)

Portanto, é indicado o uso de iluminação geral em grande quantidade, além de optar-se por lâmpadas de cor fria. As lâmpadas utilizadas nesse ambiente não devem liberar calor, como as incandescentes; dessa maneira deve-se optar por luzes que possuam uma boa reprodução de cor, a fim de que os objetos sejam vistos com fidedignidade. (SILVA, 2004)

Para garantir a boa visibilidade nestas áreas, aconselha-se o uso da iluminação de tarefa em cima de bancadas, por exemplo. Apesar de tais ambientes necessitarem de uma luz eficiente, é necessário ter cautela para que isso não gere desconforto visual ao usuário. (OSRAM, 2012)

Apesar de a cozinha ser considerada uma área de serviço, quando esta é projetada integrada a sala, a mesma passa a ter função de uma sala de estar. Dessa forma, se torna uma área social, e assim deve ser iluminada como tal. (SILVA, 2009)

Outra área social que deve ter um projeto luminotécnico específico, é o banheiro. Este, por sua vez, dependerá da forma que o individuo utiliza o espaço.

O projetista deve estudar e compreender hábitos de seu cliente, como por exemplo, se este utiliza o box ou a bancada para se barbear; possui o hábito de utilizar o espelho para se maquiar, ou até mesmo o vaso sanitário para realizar momentos de leitura. Deve-se levar em consideração se neste ambiente existe banheira, televisor, ou outros tipos de acessórios característicos. Todos esses detalhes são relevantes para a realização do projeto de iluminação. (VIANNA & GONÇALVES, 2004).

Neste ambiente, deve-se utilizar iluminação geral, que deverá ser centralizada e abundante. Além disso, a iluminação direta sobre espelhos não deve ser utilizada, pois esta pode causar o efeito de ofuscamento da visão. Assim sendo, opta-se pelo uso de lâmpadas e luminárias que proporcionem uma iluminação difusa. (SILVA, 2004)

Luzes específicas também são utilizadas nesse ambiente. Por exemplo, a melhor iluminação para se maquiar é a iluminação com lâmpadas que possuam alto índice de reprodução de cor, dessa maneira representará as cores de forma mais fiel possível. Além dessa especificação, opta-se por lâmpadas que não liberem muito calor, afim de não causar desconforto térmico ao usuário. A luz ideal para iluminar um espelho que será utilizado para maquiagem deve ser difusa, apresentando feixes em todas as direções a fim de não gerar sombra sobre o rosto. Outro exemplo a ser apontado, é a iluminação do box do chuveiro; estas luzes devem suportar umidade. (SOARES, 2012)

1.4 SENSATÕES DA ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

A luz e suas colorações são importantes elementos na percepção do espaço pelo indivíduo. Ela ainda pode influir na psique e fisiologia humana, porém estudos sobre a relação da iluminação com a saúde e bem estar do homem são bastante recentes. (SHUBONI e YAN, 2010).

Esses novos estudos e pesquisas apontam que a iluminação pode afetar a percepção de um espaço por despertar diferentes sensações, de acordo com os arranjos de iluminação em diferentes níveis de iluminância (DURAK et al., 2007).

Uma iluminação específica e adequada pode transmitir sensações e sentimentos positivos, como aconchego, intimidade, harmonia e espiritualidade. Essa iluminação pode ainda, ser utilizada em inúmeros tratamentos de patologias, a exemplo a cromoterapia, que utiliza cores para estabelecer o equilíbrio e a harmonia entre corpo, mente e emoções

(SANTOS, 2016). Essa técnica utiliza raios coloridos, visíveis e até mesmo invisíveis aos olhos humanos, mantendo ou alterando vibrações do corpo em determinada frequência, resultando em saúde, bem-estar e harmonia. (AMBER, 2006)

Em contra partida, a iluminação inadequada tem o poder de despertar sentimentos como stress, cansaço visual e mental, podendo causar até mesmo patologias mais graves, como a depressão. (SANTOS, 2016).

Além de trazer sensações e emoções para o individuo, a luz também cumpre papel fundamental na fisiologia circadiana; sendo a principal sinalização ambiental para que haja sincronização com o ciclo dia-noite. (DUMONT e BEAULIEU, 2007) (DUFFY e WRIGHT, 2005). O ritmo diário ainda esta sincronizado com o ciclo natural luz/escuro, e determinam padrões comportamentais como dormir e acordar. (SHANAHAN et al., 1999)

Os padrões hormonais, a temperatura do corpo, a frequência cardíaca, a produção de melatonina e o estado de alerta também são controlados pela luz (WEBB, 2006), (BOMMEL, 2006). Assim sendo, evidencia-se que a luz influencia diretamente o comportamento e hábitos humanos (DUFFY e CZEISLER, 2009).

A iluminação interage diretamente com glândulas e partes específicas do cérebro, e dessa maneira regulam o sistema endócrino e suas funções. O sistema nervoso simpático e parassimpático também são diretamente influenciados pelas cromatizes das luzes, influenciando sensações como fome, sede e libido.

Essas respostas emocionais são obtidas através da sensibilização fotoativa do sistema límbico, que é diretamente influenciado pelas cores (BRONDANI, 2006), comprovando, de forma fisiológica, que as luzes e suas cromatizes influenciam diretamente a as respostas emocionais.

Alguns estudos ainda relatam que a temperatura de cor da iluminação correlata com a supressão da secreção de melatonina. Afirmando assim, que luzes com maiores temperaturas de cor induzem maior supressão de melatonina, diminuindo a sensação do sono (KOZAKI et. al. 2008), o que evidencia que luzes de maior temperatura (branca), devem ser utilizadas em ambientes que necessitam de maior estado de alerta do usuário, como por exemplo, escritórios, cozinhas e áreas de serviços.

Diante disso, o projetista deve elaborar um ambiente de iluminação que envolva todo o período circadiano, levando em consideração o tempo, a duração e a intensidade luminosa que

o indivíduo será exposto (KOZAKI et al., 2008). Para tanto, o arquiteto pode utilizar dimeros, para assim fazer o controle da quantidade de iluminação que o usuário será exposto.

Percebendo-se a importância da luminância e sua capacidade de modificar e criar sensações, os projetos luminotécnicos ganharam relevante importância em projetos residenciais. Com as novas tecnologias desenvolvidas, as luzes passaram a modificar o ambiente através da cor, efeito e brilho. (DURAK et al., 2007)

Com o conhecimento relacionado aos efeitos de iluminação, a indústria tem criado luminárias com variados sistemas e formas de iluminação, proporcionando ao usuário uma nova maneira de utilização da mesma. Por exemplo, nos períodos de descanso há a possibilidade de regular a intensidade da luz, fazendo com que o ambiente se torne mais confortável, e não interfira negativamente nos processos fisiológicos, contribuindo dessa maneira para a saúde geral do usuário. (LOSS, 2013)

A iluminação indireta, citada a cima, está relacionada ao relaxamento, privacidade e suavidade. Já a direta, esta relacionada a funcionalidade, e é preferida para se obter claridade. (DURAK et al., 2007)

2 CORRELATOS

2.1 ÁREA GOURMET: CONDOMINIO RESIDENCIAL LA ROCCA – RG

As partes internas do condomínio foram iluminadas com luzes quentes (amarelas), a fim de gerarem sensações intimistas e acolhedoras sem perder funcionalidade e praticidade.

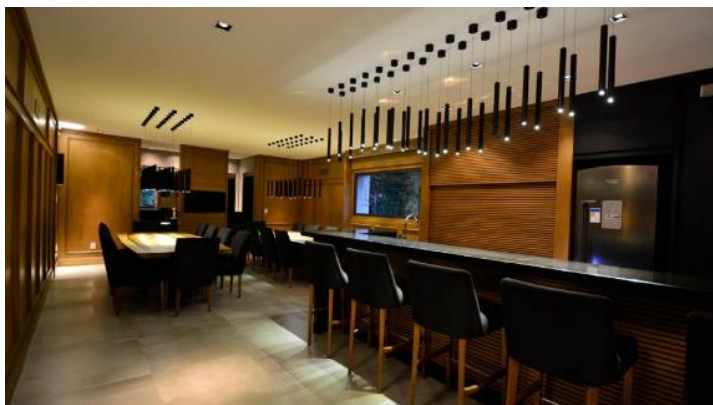


Imagem 01: Iluminação em cores quente em toda ambiente interno.

Fonte: Revista Lume Arquitetura – Ed. 97

No hall de entrada, o jogo de luzes com embutidos AR 70 LED de 4,8W/24° A 2700K foi utilizado para valorizar o cenário. Todo ambiente foi equipado com sancas com fitas de LED de 5W/m (400 lúmens/m) a 2700K. Essa forma de iluminação indireta reforça os sentimentos de conforto. (REVISTA LUME ARQUITETURA– Ed. 97, 2019)



Imagem 02: Pendentes pretos estéticos e funcionais.

Fonte: Bordin Imobiliária

Com arandelas pretas 2W a 2700K de desenho exclusivo “lighting designer”, o ambiente ganha requinte, digno de um condomínio de alto padrão. As luminárias são centradas, a fim de valorizar as mesas rústicas, e os detalhes luxuosos.



Imagem 03: Arandelas de fecho duplo.

Fonte: Revista Lume Arquitetura – Ed. 97

Para completar o cenário, conta-se com o uso de arandelas de fecho duplo com PAR 20 de 6W (450 lúmens) a 2700K, além de embutidos no teto com AR 70 LED DE 4,8W/24°

(300 lúmens) a 2700K e dicroica LED de 7W/36° a 2700K. Esses, com baixas temperaturas, evidenciam o ambiente acolhedor e harmônico. (REVISTA LUME ARQUITETURA– Ed. 97, 2019)



Imagem 04: Arandelas de fecho duplo, dando mais aconchego ao ambiente.

Fonte: Bordin Imobiliária



Imagem 05: Pendentes pretos valorizando a bancada da cozinha.

Fonte: Bordin Imobiliária

2.2 ESPACO GOURMET, ESPACO KIDS: CONDOMINIO RESIDENCIAL PARQUE DA FIQUEIRA – RG

O espaço gourmet, foi equipado com nove embutidos no teto com lâmpadas LED PRA 30 de 12W a 2700K, dimerizáveis, sendo responsáveis pela iluminação geral.



Imagem 06: Utilizam jogo de luz e sombra para criar cenários.

Fonte: Viva Urbanismo

Essas lâmpadas tornam o espaço versátil e agradável, fazendo um jogo de luz e sombra. Entre as vigas de madeira do ambiente, foram colocados 12 embutidos de teto com LED AR 70 de 4,8W/24° a 2700K, marcando, dessa maneira, o fecho luminoso por repetição (REVISTA LUME ARQUITETURA– Ed. 87, 2017)

O trilho equipado com spots em LEDs PAR 20 DE 6W a 3000K proporciona iluminação geral na cozinha. Já lâmpadas LED bulbo de 4,8W a 3000K estão presentes tanto nos pendentos pretos, valorizando o balcão da cozinha, quanto nos pendentos brancos sobre as mesas de todo o ambiente.



Imagem 07: Spots com LEDs em trilhos eletrificados iluminam a cozinha.

Fonte: Revista Lume Arquitetura – Ed. 87

Os embutidos dimerizáveis no teto, com LEDs AR 70 de 4,8W/24° a 2700K, realçam os quadros nas paredes proporcionando grande destaque, que atraem os olhares dos usuários, e geram a impressão de acolhimento. (REVISTA LUME ARQUITETURA– Ed. 87, 2017).



Imagem 08: Pendentes brancos sobre as mesas.

Fonte: Viva Urbanismo



Imagem 09: Embutidos no teto com lâmpadas LED, dimerizáveis, são responsáveis pela iluminação do espaço gourmet. Fonte: Viva Urbanismo

O espaço kids, foi iluminado de forma lúdica com pendentes circulares a (40 e 60 cm de diâmetro), em diferentes alturas, utilizando cores vermelha e amarela, equipados com LED bulbo de 2700K. A fim de replicar um “céu estrelado”, foram utilizados 300 pontos de fibra ótica no teto. Esse jogo de luzes atraem os olhares curiosos das crianças, e despertam as sensações de alegria e entusiasmo.



Imagem 10: Pendentes circulares coloridos, fazem a iluminação geral do local.

Fonte: Revista Lume Arquitetura – Ed. 87

O espaço conta com uma vegetação desenhada na parede e forro, iluminada de forma uplight por embutidos de solo LED de 6W/12° a 3000K. Essas luzes foram aplicadas nos móveis, para dar a ideia de iluminação de tronco e copa de árvores, reforçando os sentimentos lúdicos. (REVISTA LUME ARQUITETURA– Ed. 87, 2017)



Imagem 11: Iluminação lúdica.

Fonte: Viva Urbanismo

2.3 SALA DE ESTAR, ESTAR E VARANDA: APARTAMENTO BARRA DA TIJUCA – RJ

Os ambientes sociais como a sala de jantar, estar e varanda são totalmente integrados, e a iluminação geral destes espaços se dá pelo teto, por meio de embutidos no frame individual, direcionais, com recuo antiofuscamento e lâmpadas LED MR 16 de 6W. “

A varanda é uma extensão do ambiente social, e por isso também foram utilizados embutidos no teto para iluminação geral, a fim de marcar alguns vasos de plantas do espaço, fazendo com que o ambiente tenha uma harmonia diferencial (REVISTA LUME ARQUITETURA, – Ed. 93, 2018)



Imagem 12: Embutidos no teto para iluminação geral.

Fonte: Revista Lume Arquitetura – Ed. 93

As arandelas instaladas no hall de entrada proporcionam aconchego logo na entrada do apartamento. O ambiente, que é revestido em painel de freijó, recebeu a iluminação de efeito com arandelas em metal de 56 cm com LED de 6W. O mesmo tipo de solução foi aplicado na parede chanfrada ao lado da mesa de jantar. (REVISTA LUME ARQUITETURA, – Ed. 93, 2018)

A fim de dar continuidade ao ambiente, foi utilizado acima da TV o mesmo revestimento do hall de entrada. Este elemento também foi iluminado por embutidos dimerizáveis no frame individual, direcionais, com recuo antiofuscamento e lâmpadas LED MR 16 de 6W.



Imagem 13: Pannel de freijó iluminado por embutidos dimerizáveis.

Fonte: Revista Lume Arquitetura – Ed. 93

Completam a solução da sala uma luminária de embutir no frame, quádrupla, com lâmpadas LED MR 16 de 6W e duas luminárias de mesa esféricas em opalina branca, de tamanhos diferentes, com bulbo LED de 9W. (REVISTA LUME ARQUITETURA– Ed. 93, 2018)

Dois lustres em aço com policarbonato holográfico equipados com bulbo LED de 12W, são responsáveis por fazer uma iluminação difusa sobre a mesa de jantar. Além da parte funcional, essas peças trazem leveza e harmonia para o ambiente.

Um pendente articulado com cúpula em pergaminho e bulbo LED de 12W, faz a iluminação do sofá e poltronas. Esse, pode mudar de posição conforme a necessidade do cliente, proporcionando flexibilidade à iluminação. (REVISTA LUME ARQUITETURA– Ed. 93, 2018).



Imagem 14: Iluminação difusa na mesa de jantar.

Fonte: Revista Lume Arquitetura – Ed. 93

Já a parede, que é a maior extensão da sala, e interliga os ambientes de estar e jantar, optou-se por embutidos com lâmpadas PAR 20 de 8W dimerizáveis, instalados em um rasgo no teto. (REVISTA LUME ARQUITETURA – Ed. 93, 2018)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa breve revisão de literatura, pôde demonstrar a influencia da luz nos processos fisiológicos e psíquicos do individuo, e conseqüentemente a importância do projeto luminotécnico residencial.

O conhecimento da iluminação com suas diretrizes funcionais e transmissão de sentimentos e emoções, deve nortear o profissional ao projetar a instalação lumínica.

Este deve observar diversos quesitos, como a função que o ambiente irá desempenhar na casa, a individualidade e necessidade do usuário, a idade e prioridades do individuo. Deve-se levar em conta também qual sensação o ser busca encontrar num determinado espaço.

Dessa maneira o projetista pode enfim proporcionar funcionalidade ao ambiente, bem-estar ao usuário, e até mesmo, no sentido mais amplo da palavra, saúde.

REFERÊNCIAS

AMBER, R. **Cromoterapia – a cura através das cores**. Disponível em: < http://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=mXpum2PmWSoC&oi=fnd&pg=PA9&dq=cromoterapia&ots=iOPSZ_YPh-&sig=iWOHmPOmPjjKckOexKh9UdvGoQo#v=onepage&q=cromoterapia&f=false> Acesso em: 15 mar 2019.

ANDRADE, M.S.N. **A iluminação artificial nos ambientes internos residenciais**. Disponível em: < <file:///C:/Users/Samantha/Downloads/mariana-santos-neves-de-andrade-31014313.pdf>> Acesso em:

ARQUITETONLINE. Disponível em: <<http://arquitetonline.com.br/>> Acesso em: 21 mar. 2019.

BASTOS, F. C.. Análise da política de banimento de lâmpadas incandescentes do mercado brasileiro. Dissertação de mestrado, UFRJ/COPPE, 2011.

BOGONI, B,M,M. **Tipos de iluminação residencial e soluções de engenharia**. Disponível em: <<http://maisengenharia.altoqi.com.br/eletrico/tipos-de-iluminacao-residenciale-solucoes-de-engenharia/>> Acesso em: 24 mar. 2019

BOMMEL, W. J. M. Non-visual biological effects of lighting and the practical meaning for lighting for work. *Applied Ergonomics*. V. 37. 2006.

BRONDANI, S.A. **A percepção da luz artificial no interior de ambientes edificados**. Disponível em < <http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS4934.pdf>>. Acesso em: 14 mar 2019.

BROX, J. *Brilliant: The Evolution of Artificial Light*. New York. 2010.

CORRODI, M., SPECHTENHAUSER, K.. **Illuminating with an Essay by Gerhard Auer**. Germany: EHT, 2008.

COSTA, G.J.C.. **Iluminação econômica: cálculo e avaliação**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1998.

CRUZ, R.O.M. **Projeto de Iluminação residencial: Luminotécnica**. Disponível em: <<https://avant.grupont.com.br/dirVirtualLMS/arquivos/texto/877631d1ecb4899a126157379a90b0cf.pdf>> Acesso em: 14 mar 2019.

DUMONT, M., BEAULIEU, C.. Light exposure in the natural environment: relevance to mood and sleep disorders. *Sleep Medicine* 8 – 2007.

DURAK, A. et al. Impact of lighting arrangements and illuminances on different impressions of a room. *Building and Environment*, V. 42. 2007.

FELIPPE, M. L.. **Casa: uma poética da terceira pele**. Psicologia & Sociedade, 2010.

DUFFY, J.F; CZEISLER, C.A. **Effect of light on human circadian physiology**. *Sleep Med Clin* 4 - 2009.

DUFFY, J.F., WRIGHT, K.P.J. **Entrainment of the Human Circadian System by Light**. *Journal of biological Rhythms*, V. 20. 2005.

FIGUEIREDO, M.G. **Lighting the Way: A Key to Independence**. Disponível em: <<http://www.lrc.rpi.edu/>> Acesso em: 11 mar 2019.

GARROCHO, J.S. Luz Natural e Luz Artificial na Reabilitação do Ambiente. 2007.

GURGEL. M. **Projetando espaços - Residencial**, São Paulo: Editora Senac, 2002.

LOSS, J. **ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL RESIDENCIAL: A PERCEPÇÃO DO USUÁRIO DE CURITIBA EM AMBIENTES DE DESCANSO**. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/34632/R%20-%20D%20-%20JULIANA%20LOSS.pdf?sequence=1>> Acesso em: 12 mar 2019.

LUME ARQUIETURA, Ed. 83. Disponível em:<
<http://www.lumearquitetura.com.br/lume/default.aspx?mn=1029&c=0&s=292&friendly=edicao-83>> Acesso em: 11 mar 2019.

LUME ARQUIETURA, Ed. 87. Disponível em:<
https://issuu.com/revistalumearquitetura/docs/ed_87_flip/16?e=1122756/62720346> Acesso em: 11 mar 2019.

LUME ARQUIETURA, Ed. 97. Disponível em:<
http://www.lumearquitetura.com.br/lume/default.aspx?mn=1045&c=2216&s=0&friendly=lume-arquitetura-ed97#ctl18_conteudo_ctl00_pnlConteudoEspecifico> Acesso em: 11 mar 2019.

KOZAKI, T. et. al. Effects of short wavelength control in polychromatic light sources on nocturnal melatonin secretion. Neuroscience Letters, 2008

MASCARÓ, L. **Evolução tecnológica e produção arquitetônica.** São Paulo: FAU/USP, Tese de Doutorado. 1990.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Iluminação Artificial.** Disponível em:<
http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/CARACT%20DE%20SIST%20DE%20ILUM%20ARTIF-%20CEPEL_CATE%20-%202013.pdf> Acesso em: 19 mar. 2019.

MOREIRA, J.F.C. **Método para Retrofit em Sistemas de Iluminação de Hospitais Públicos: Estudo de Caso no Hospital Público Regional de Betim.** Disponível em:<
<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/94640/281333.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 20 mar. 2019

NETO, E.P. **Cor e Iluminação nos Ambientes de Trabalho.** Ciência e Tecnologia, São Paulo, 1980.

OSRAM. **Manual Luminotécnico Prático.** Disponível em:<
<http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Livros/ManualOsram.pdf>> Acesso em: 21 mar. 2019.

OSRAM. **Iluminação: Conceitos e Projeto.** Disponível em: <www.osram.com.br> Acesso em: 12 mar 2019.

OSRAM, Life Cycle Assessment of Illuminants A Comparison of Light Bulbs, Compact Fluorescent Lamps and LED Lamps, 2009.

PHILIPS. **Guia Prático Philips Iluminação.** Disponível em: <www.lighting.philips.com> Acesso em: 21 mar 2019.

PYNE, S. J. **Fire: a Brief History.** University of Washington Press, 2011.

RODRIGUES, P. **Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica.** Disponível em: <http://www.cqgp.sp.gov.br/gt_licitacoes/publicacoes/procel%20predio_pub_manual_iluminacao.pdf> Acesso em: 20 mar 2019.

SANTOS, R. **Iluminação pode causar sensações e despertar sentimentos nas pessoas.** Disponível em: <<https://www.acritica.com/channels/entretenimento/news/iluminacao-pode-causar-sensacoes-e-despertar-sentimentos-nas-pessoas>> Acesso em: 29 mar 2019.

SCHMID, A. A ideia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído. Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.

SHANAHAN, T.L. et al. Melatonin Rhythm observed throughout a tree-cycle bright-light stimulus designed to reset the human circadian pacemaker. Journal of biological rhythms. Vol 14. 1999.

SHUBONI, D, YAN, L. Nighttime dim light exposures alters the responses of the circadian system. Neuroscience 170 - 2010.

SILVA, L.L.A. **Marketing e produtos sustentáveis: Estudo de caso Philips.** Pontifícia Universidade de São Paulo, 2008.

SILVA, M.L. **Iluminação: Simplificando o projeto.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

SILVA, M.L. **Luz, Lâmpadas e Iluminação.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2004.

SOARES, F.R.B. **Estudo para elaboração de guia de iluminação de interiores residencial destinado a profissionais especificadores.** Disponível em: <[https://www.ipog.edu.br/download-arquivo-site.sp?arquivo=estudo-para-elaboracao-de-guiade-iluminacao-de-interiores-residencial-destinado-a-profissionais-especificadores1341415 12.pdf](https://www.ipog.edu.br/download-arquivo-site.sp?arquivo=estudo-para-elaboracao-de-guiade-iluminacao-de-interiores-residencial-destinado-a-profissionais-especificadores1341415%20.pdf)> Acesso em: 07 mar 2019.

TECPORTAL. Disponível em: <<http://www.tecportal.com.br/os-tipos-de-lampadas-comoeconomizar-energia-em-casa/>> Acesso em: 14 mar 2019.

VIANNA, N.S; GONÇALVES, J.C. **Iluminação e Arquitetura.** São Paulo: Geros s/c Ltda, 2001

VIANNA, N.S.; GONÇALVES, J.C.S. **Iluminação e Arquitetura.** São Paulo: Geros s/c LTDA, 2004.

WEBB, A.R. **Considerations for lighting in the built environment: non-visual effects of light.** Energy and Buildings 38 - 2006.

WILHIDE, E. **Como criar em iluminação/Design Museum** – Belo Horizonte: Gutenberg, 2011.