

# ILUMINAÇÃO E SUA INFLUÊNCIA NOS USUÁRIOS DA EDIFICAÇÃO: O BOM E O MAU PROJETO<sup>1</sup>

Juliana Cassiano Martins<sup>2</sup>  
Samara Aparecida Belenki<sup>3</sup>  
Henrique Luis de Carvalho Sanches<sup>4</sup>

**RESUMO:** O presente artigo propõe um estudo sobre a iluminação, pois para que um ambiente seja iluminado não basta apenas determinar certa quantidade de luz no espaço, mas sim criar condições para que a luz torne-se algo significativo, eficiente e confortável ao usuário da edificação. Para que isso seja possível, deve-se conhecer as propriedades da luz, e sua influência na qualidade de vida, nas condições de trabalho, tornando o ambiente seguro e confortável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Iluminância. Conforto. Lâmpada. Luz. Danos Ocupacionais.

**ABSTRACT:** This project proposes a study on the lighting because for an environment that is not enough to determine lit right amount of light in place, but to create conditions in which the light becomes something significant and more efficient and user-friendly way of building. But for this to be possible, one must know the properties of light and its influence on quality of life, working conditions, making it even more secure and comfortable our lives are an indisputable right of people

**KEY WORDS:** Illuminance. Comfort. Lamp. Light. Occupational injuries.

## 1. INTRODUÇÃO

A luz é indispensável e um elemento de extrema importância no ambiente construído. Por esse motivo é vista como algo natural, passando despercebida na maioria das vezes, fazendo com que não se note seu real valor.

---

<sup>1</sup>Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Superior em Tecnologia de Design de Interiores, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Design de Interiores, da Faculdade do Norte Novo de Apucarana – FACNOPAR.

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Tecnologia em Design de Interiores da FACNOPAR Faculdade do Norte Novo de Apucarana. E-mail: juli-cassiano@hotmail.com

<sup>3</sup> Acadêmica do Curso de Tecnologia em Design de Interiores da FACNOPAR Faculdade do Norte Novo de Apucarana. E-mail: samara\_belenki@hotmail.com.

<sup>4</sup> Arquiteto. Professor da FACNOPAR e do SENAI Arapongas. Especialização em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL). Graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

Devido a tais fatores foram desenvolvidos muitos sistemas para uma iluminação eficiente, duradoura, e mais econômica.

Sabe-se que a qualidade da luz é algo indispensável e decisivo para uma qualidade de vida ideal para o usuário da edificação, tanto no aspecto de desempenho de atividades, quanto na influência do bem estar e qualidade emocional do ser humano.

Sendo assim, conhecer bem o tipo de iluminação ideal, controlar a qualidade e quantidade, buscar alternativas disponíveis, é algo que se considera precioso para o sucesso de um projeto.

Segundo a NBR 5413, (1992), uma iluminância adequada depende das características da tarefa a ser executada e do observador. As variáveis que compõem essas características são: a velocidade e precisão do trabalho a ser realizado, a idade dos usuários e a refletância do fundo da tarefa. Além disso, um bom projeto luminotécnico depende da escolha apropriada dos aparelhos de iluminação, da cor da luz e seu rendimento e das características de execução do teto, piso e parede.

Considerando a importância, a influência e os efeitos que a luz artificial tem na vida dos seres humanos, no bem-estar, no desempenho, na saúde, na fisiologia e psicologia, é necessário o uso correto da luz, por isso existe uma série de fatores a serem considerados para que se tenha um local adequadamente iluminado.

Por outro lado, o mau aproveitamento da iluminação artificial, tal como sua falta, ou até mesmo a iluminação em excesso, são problemas que podem causar danos aos usuários da edificação como desconforto e fadiga visual, dor de cabeça, ofuscamento, redução da eficiência visual ou mesmo acidentes e baixa produtividade nas tarefas.

Em vista disso, por meio de pesquisas bibliográficas, este trabalho propõe-se a mostrar os benefícios de uma iluminação adequada e os problemas que uma iluminação inadequada pode causar.

Será apresentado também o tipo de iluminação necessária a cada ambiente, em função das atividades a serem executadas nos mesmos.

## 2. O QUE É LUZ?

De acordo com MICHAELIS (2008), a luz pode ser definida como uma onda eletromagnética, na qual o comprimento de ondas possui intervalos, tornando-se sensível aos olhos e atuando nos órgãos visuais, produzindo a sensação da visão.

Ela é emitida por objetos energéticos ou quentes como, por exemplo, o Sol e o fogo, e é refletida por objetos não luminosos.

Um psicólogo que estude a sensação visual não apenas examinaria a estrutura física do olho e suas reações à energia luminosa, mas também tentaria estabelecer de que maneira as experiências sensoriais se relacionam tanto ao estímulo da luz ambiental quanto ao funcionamento do olho (SCHIFFMAN, 2005, p35 ).

### 2.1 LUZ NATURAL E ARTIFICIAL

A luz natural como o próprio nome diz, é gerada naturalmente sem influências do homem. É uma luz benéfica e saudável ao ser humano, pois



Figura 1- Luz Natural

Fonte: <http://exercicioesaude.blogs.sapo.pt/tag/luz+natural>

faz com que o organismo produza vitamina D, além disso, é ela que aumenta a energia e regulariza o metabolismo. Isso tudo depende de que se tenha uma exposição moderada a ela, pois uma exposição em excesso à luz solar causa prejuízos, podendo acarretar em câncer de pele, danos aos olhos, resultando em cataratas.

A luz solar, diferente da luz artificial, não pode ser regulada conforme as necessidades humanas e sua intensidade e variação de radiação são difíceis de simular com iluminação artificial.

“O Sol ilumina a vida e deve ser usado como tal na concepção de qualquer casa” (WRIGHT, 1943, p. 53).

Por outro lado, a luz artificial é gerada por fontes de energia não naturais e ao contrário da luz natural não possui o mesmo espectro de cores e os comprimentos de onda. Com isso ela se torna menos benéfica, fazendo com que seus efeitos causem danos nas plantas e animais, pois possui uma qualidade inferior. Portanto, os seres vivos que ficarem muito tempo expostos a essa luz irão sofrer degeneração ou morte celular com mais frequência e intensidade do que as plantas e animais que ficarem expostos apenas à luz natural.

O homem tornou-se dependente das fontes alternativas de luz, pois sem elas a maioria das atividades não seria possível. O ponto positivo para essa luz é a facilidade de ser controlada conforme as necessidades diárias, podendo alterar sua intensidade, quantidade e qualidade da luz, conforme a situação.

## 2.2 PROPRIEDADES DO OLHO EM RELAÇÃO À LUZ

Segundo Viana, Gonçalves o olho humano apresenta as seguintes propriedades (2004, p. 91):

- Seletividade** - a retina não é sensível a todas as radiações. As que produzem sensação visual são as que estão entre 0,380 e 0,780 microns.

- **Maior e menor Sensibilidade** - a maior sensibilidade do olho encontra-se no comprimento de onda correspondente a 0,55 microns (amarelo-esverdeado) e a menor para as cores roxo e violeta (extremos do espectro).
- **Percepção das cores** - a percepção de cores é uma característica de seletividade do olho - é a sensação causada pelos distintos comprimentos de onda entre 0,38 $\mu$ m a 0,78 $\mu$ m. A cor é, portanto, uma característica da sensação.
- **Acomodação** – corresponde a capacidade que o olho tem de ajustar-se às distâncias diferentes dos objetos, formando assim uma imagem nítida na retina. Este ajuste se faz variando a curvatura do cristalino e com ele a distância focal por contração ou distensão dos músculos ciliares.
- **Acuidade** - capacidade que o olho tem de reconhecer com nitidez e precisão os objetos; a habilidade do olho de ver detalhes. Normalmente, é definida como um valor que expressa a proporção entre o tamanho do detalhe crítico da tarefa e a distância desta até o olho.
- **Cores**- a sensibilidade dos olhos para as cores presume também uma sensibilidade na percepção de diferentes luminosidades das mesmas cores.

Se cada uma das radiações que contem a luz branca chegasse ao olho separadamente, estas captaria em suas diversas cores com distintas intensidades, devido ao fato de que a sensibilidade dos cones da retina é diferente para cada cor (ALOY, 1943, p.12).

- **Adaptação**- é a capacidade que o olho tem de se ajustar automaticamente as diferentes luminâncias dos objetos. A adaptação do olho à luz e às cores é um processo fisiológico complexo. O que se vê depende não somente da qualidade de luz ou da cor presente, mas também do estado dos olhos na hora da visão e da quantidade de experiência visual.

### 3. NÍVEL DE ILUMINÂNCIA

Segundo a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF- 2010), a luz que uma lâmpada irradia, relacionada à superfície a qual incide, define uma nova

grandeza luminotécnica denominada de **iluminamento, nível de iluminação** ou **iluminância**.

A iluminância é a sensação de claridade provocada no olho por uma fonte de luz ou por uma superfície iluminada em uma dada direção, representa a intensidade luminosa da superfície dividida pela sua área aparente, dada pela posição do observador, dependendo também das características de reflexão da superfície.

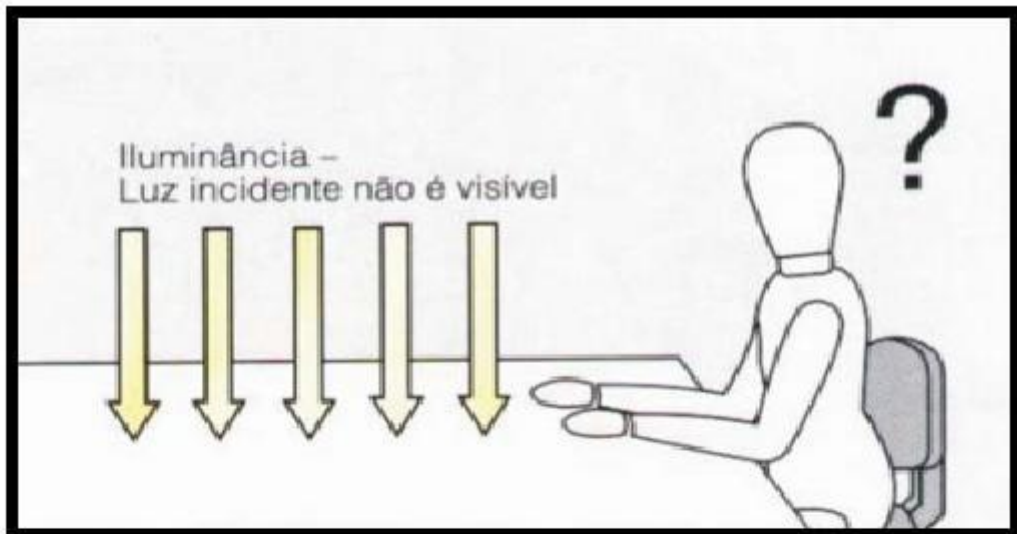
Na medição da luz usa-se um instrumento, o medidor de luz, ou luxímetro, que mede a energia não diretamente, mas da forma como é vista pelo olho. O olho não vê as radiações infravermelha ou ultravioleta, assim o luxímetro não reage a estes comprimentos de onda. Os luxímetros de melhor qualidade correspondem de forma mais sensível às características do olho humano.

A escala a que este instrumento está graduado é o Lux, que é uma unidade de medida que indica o fluxo luminoso de uma fonte de luz que incide sobre a superfície situada a certa distância dessa fonte.

Um luxímetro consiste numa superfície sensível protegida, ou fotocélula, ligada eletricamente a um medidor.

Assim a NBR 5413, (1992) especificou o valor mínimo de iluminância média, para ambientes diferenciados pela atividade exercida relacionada ao conforto visual. Pois, quanto maior for à exigência visual da atividade maior deverá ser o valor da iluminância média.

Figura 2 – Iluminância **Fonte:** Catálogo comercial OSRAM (2010/2011).



| Casse  | Iluminância (lux)     | Tipo de atividade  |
|--|-----------------------|--|
| A<br>Iluminação geral para áreas usadas interruptamente ou com tarefas visuais simples | 20 - 30 - 50          | Áreas públicas com arredores escuros   |
|  | 50 - 75 - 100         | Orientação simples para permanência curta  |
|  | 100 - 150 - 200       | Recintos não usados para trabalho contínuo; depósitos                              |
|  | 200 - 300 - 500       | Tarefas com requisitos visuais limitados, trabalho bruto de maquinaria, auditórios |
| B<br>Iluminação geral para área de trabalho  | 500 - 750 - 1000      | Tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria, escritórios  |
|  | 1000 - 1500 - 2000    | Tarefas com requisitos especiais, gravação manual, inspeção, indústria de roupas.  |
| C<br>Iluminação adicional para tarefas visuais difíceis                                | 2000 - 3000 - 5000    | Tarefas visuais exatas e prolongadas, eletrônica de tamanho pequeno                |
|  | 5000 - 7500 - 10000   | Tarefas visuais muito exatas, montagem de microeletrônica                          |
|  | 10000 - 15000 - 20000 | Tarefas visuais muito especiais, cirurgia  |

Tabela 1 – luminâncias por classe de tarefas visuais

**Fonte:** NBR 5413 (1992)

Grandjean (1998, p.10) afirma que a iluminação muito alta é inconveniente, visto que iluminação de 1000 Lux aumenta o risco de reflexos perturbadores, de sombras pronunciadas ou outros contrastes exagerados.

A figura a seguir representa o fluxo luminoso de uma fonte de luz que incide sobre uma superfície situada a uma certa distância desta fonte. A seguir, a NBR 5413 (1992) determina conforme demonstrado nas tabelas em sequência, níveis de iluminância para alguns ambientes e tarefas.

| NÍVEIS MÍNIMOS DE ILUMINÂNCIA POR CLASSE DE TAREFAS VISUAIS |                 |
|---|-----------------|
| AMBIENTE DE TRABALHO  | LUX             |
| Desenho, engenharia, mecânica e arquitetura                 | 750/150C        |
| Sala de Espera  | 100 / 200 C     |
| Bibliotecas – salas de leitura                              | 300 / 750       |
| Vitrines e balcões<br>(centrocomerciais de grandes cidades) | 750/150         |
| Sala de aula  | 200 / 500       |
| Bancos atendimentos ao público                              | 300/750         |
| Bibliotecas / salas de leitura                              | 300 – 500 - 750 |

**Tabela 2** – Nível de Luminância  
Fonte: NBR 5413 (1992)

Nessa tabela estão especificados alguns ambientes, definindo-se o Lux mínimo e máximo para que se possa ter uma iluminação adequada sem causar nenhum dano ao usuário.

#### 4. SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO

Segundo OSRAM (2014), basicamente existem dois tipos de sistema de iluminação: o sistema principal, para as necessidades funcionais, e o sistema secundário que evidencia a personalidade do ambiente e seu design. **Sistema principal:** é dividido em iluminação geral e iluminação localizada.

**Iluminação geral:** é a distribuição regular das luminárias pelo teto, apesar de oferecer uma maior flexibilidade na disposição interna do ambiente, essa não atende as necessidades específicas de locais que requerem níveis de iluminância elevados, apresentando um grande consumo de energia e em certos casos desfavorecendo o controle de ofuscamento - cegueira momentânea causada



pelo excesso de luz em nossos olhos - este sistema se emprega geralmente em salas de aula, fábricas, oficinas.



**Figura 3 – Iluminação Geral**

**Fonte:** <http://work-security.blogspot.com.br/2011/06/iluminacao-no-ambiente-de-trabalho.html>

supermercados ou mesmo em ambientes residenciais, conforme representa a figura a seguir.

**Iluminação localizada:** concentração da luminária em locais de principal interesse, esse tipo de iluminação é útil para áreas restritas em trabalho em fabricas, devendo ser instaladas altas o suficiente para cobrir a superfície adjacente, para que seja possível um alto nível de iluminância sobre o plano de trabalho, oferecendo uma maior economia de energia, com um posicionamento que evite o ofuscamento.

**Iluminação de tarefa:** luminária posicionada próxima à tarefa visual, iluminando uma área muito pequena, possibilitando maior controle do efeito da iluminação e também uma maior economia de energia.

**Sistema secundário:** divide-se em luz de destaque, luz de efeito e luz decorativa.

**Luz de destaque:** a iluminação chama atenção do olhar para um objeto ou uma superfície, esse efeito geralmente é obtido com o uso de *spots* ou com o posicionamento da luz muito próximo à superfície a ser iluminada. Pode ser usada em paredes, gôndolas, quadros etc.

A figura 4 representa um exemplo de luz de destaque localizada no painel da sala.



Figura 4 – Luz de destaque

Fonte: <http://www.natalianoieto.com.br/page/58/>



Figura 5 – Luz de efeito

Fonte: <http://www.cassol.com.br/blog/iluminacao-para-valorizar-a-decoracao/>

**Luz de efeito:** o objeto de interesse é a própria luz. Contraste de luz e sombras, facho nas paredes, luz colorida, etc.

**Luz decorativa:** o principal objetivo dessa iluminação é destacar o objeto que a emite como, por exemplo: lustres, arandelas, velas, etc. A seguir na figura 6, um evento com iluminação decorativa



Figura 6 – Luz decorativa

Fonte: [http://www.rdlсомeluz.com.br/fotos\\_luz\\_decorativa\\_ambiente.asp](http://www.rdlсомeluz.com.br/fotos_luz_decorativa_ambiente.asp)

#### 4.1 EFEITOS DE LUZ

De acordo com CLIQUE ARQUITETURA (2014), a iluminação interfere diretamente na maneira de ver e sentir o espaço. Cores e texturas devem ser pensadas junto com a luz e seus efeitos.

Através da luminotécnica é possível ampliar ou reduzir a sensação de tamanho de um cômodo, valorizar produtos em uma loja, gerar a sensação de conforto ou até mesmo direcionar circulações.

Segundo GURGEL a luz pode ser utilizada para várias finalidades. Seu efeito é importante para obter a atmosfera desejada, a compreensão do ambiente e essencial para a escolha do tipo de iluminação necessária. GURGEL cita dois tipos de efeito da iluminação, segundo a orientação do fecho e conforme a luminária (2004, p. 230-233)

Segundo a orientação do fecho está dividido em: iluminação direta, direta de efeito, indireta, *built-in*, difusa e *wall-washing*, conforme figura 7.

- Direta**- é orientada para uma superfície em forma de fecho aberto, gerando sombra.
- Direta de efeito**- lâmpadas de fecho fechado e concentrado realçam a textura, o volume e a cor de superfícies ou objetos.

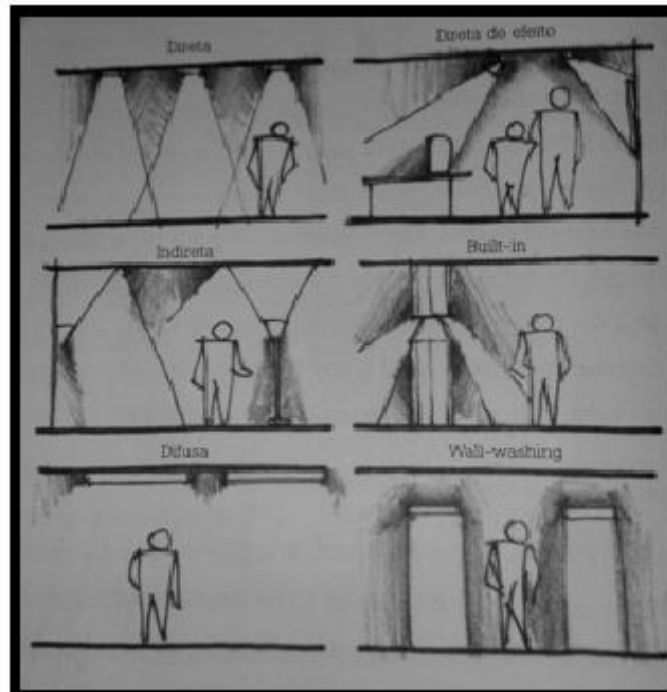


Figura 7 – Efeito da luz segundo orientação do fecho

Fonte: GURGEL, 2004, p.232

- Indireta**- ilumina por meio da reflexão da luz nas paredes ou no teto. Amplia-se visualmente um pé-direito baixo jogando a luz toda para o teto.
- Built-in (in direta embutida)**- pode estar embutida ou incorporada à arquitetura, ou a peças do mobiliário.
- Difusa**- a luz espalha-se uniformemente pelo ambiente
- Wall-washing**- esse efeito é obtido ao se iluminar uma parede com lâmpada halógena bipolar e refletores específicos.

Conforme a luminária: difusa geral, direta- indireta, semidireta, semi-indireta, indireta e direta, como se especifica na figura 8.

- Difusa geral**- distribui a luz de forma homogênea em todas as direções.
- Direta- indireta** - dirige a luz em fecho para cima e para baixo.
- Semidireta**- emite de 10% a 40% da luz para cima e o restante, para baixo.
- Semi-indireta**- distribui de 60% a 90% para cima e o restante, para baixo.

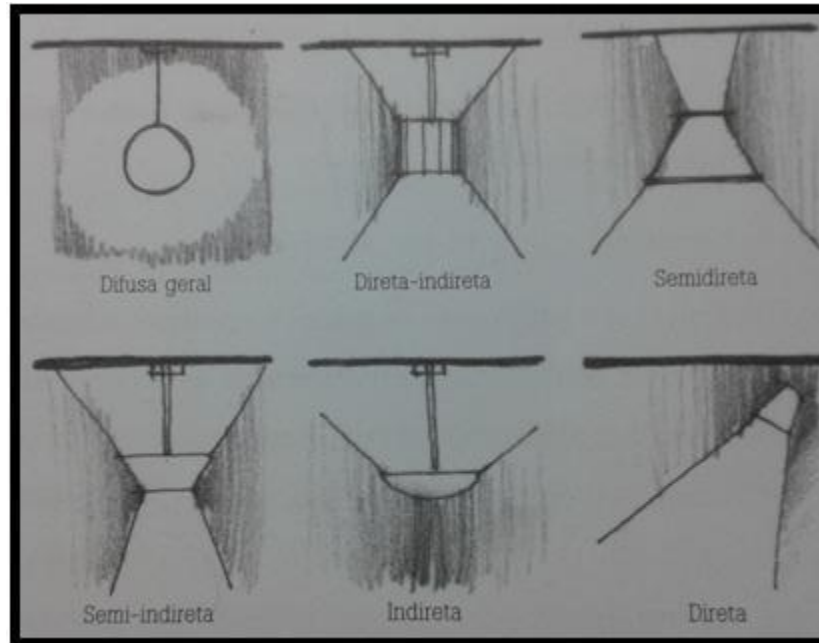


Figura 8 – Efeito da luz segundo orientação da luminária

Fonte: GURGEL, 2004, p.233.

- Indireta**- joga praticamente toda a luz para o teto.
- Direta**- o fecho de luz é dirigido totalmente para baixo.

## 5. CONFORTO AMBIENTAL

Dentro da conceituação proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2014), o conforto é função da relação que o homem estabelece com seu meio-ambiente. Relação esta que é dependente daquilo que o meio possibilita ao indivíduo em termos de luz, som, calor, uso do espaço e das experiências próprias de cada pessoa. Experiências que, por sua vez, vão também orientar suas respostas aos estímulos recebidos, suas necessidades e aspirações.

Trata-se da necessidade de um ambiente estar adequado ao dia-a-dia do homem, pois quanto menor for o esforço de adaptação do indivíduo, maior será sua sensação de conforto.

Esse ambiente deve ser confortável para que as pessoas que passam ali horas trabalhando, tornem-se dispostas, bem humoradas e estimuladas a trabalhar.

Além do ambiente de trabalho, deve-se pensar também no conforto dos consumidores ou visitantes, já que eles podem ser essenciais para o fechamento de negócios e aumento dos lucros da empresa.

O conforto ambiental não é influenciado apenas por um fator, pode ser obtido também por meio de boa iluminação, ventilação, cores agradáveis e que atuem de modo positivo nas pessoas, elementos arquitetônicos que explorem sensações e os sentidos, tornando-se ferramentas que devem ser colocadas em prática e exploradas ao máximo.

“A qualidade do espaço é medida pela sua temperatura, sua iluminação, seu ambiente, e o modo pelo qual o espaço é servido de luz, ar e som devem ser incorporados ao conceito de espaço em si” (KAHN, 1940, p.22).

Entende-se que luz causa um grande impacto psicofisiológico nos seres humanos interferindo em seus sentimentos podendo causar diversos efeitos, desde um clima romântico até uma compra de um objeto em uma loja. Uma iluminação inadequada pode ser prejudicial causando alguns problemas como baixa produção, baixo aprendizado, acidentes, stress entre outros danos. Mas do mesmo modo que uma iluminação inadequada é prejudicial uma iluminação adequada traz inúmeros benefícios.

“O objetivo de qualquer iluminação é proporcionar o ótimo desempenho de uma tarefa visual, seja ela qual for” (VIANA, GONCALVES, 2004, p.45).

O esforço realizado para ver todos os dias causa uma boa parte do cansaço físico. Utilizando o exemplo de uma escola, a atividade de ler e escrever exige uma boa iluminação, e segundo a norma ABNT 5413 (1992), são exigidos 300 lux como mínimo e 500 lux como ótimo.

## 5.1. ILUMINAÇÃO INADEQUADA

A utilização da luz envolve não só o campo das ciências exatas aplicadas, como também o das ciências humanas como fisiologia, a psicologia, a segurança, a arte... Desta forma, o estudioso em iluminação deverá dedicar-se não só ao formulismo matemático, mas também aos efeitos comportamentais do

indivíduo frente a um sistema de iluminação, ou seja, dos efeitos sobre o indivíduo e o ato de ver (COSTA, 2005, p. 13).

Estudos comprovaram que a iluminação inadequada está relacionada a diversos problemas de saúde humana. Uma longa exposição à iluminação inadequada, durante o dia e à noite contribui para a perda de ordem temporal interna ou perturbação cronológica. Além disso, também podem estar associados a problemas como depressão, insônia, câncer e doenças cardiovasculares.

Segundo a OMS (2014), a forte exposição à luz está relacionada com alterações nas taxas metabólicas, resultando em obesidade, diabetes tipo II e doenças cardíacas. Além disso, estudos procuram uma relação de causa e efeito entre alterações no sistema imunológico, alguns casos de câncer com exposição exagerada à luz e a baixos níveis de melatonina.

Concluiu-se que além dos efeitos prejudiciais à saúde pelo estilo de vida das pessoas (sedentarismo, má alimentação, estresse), a poluição luminosa também é preocupante. Por esse motivo, a *International Lighting Association* (ILA) - associação que através de técnicas e tecnologias busca mostrar como a luz pode causar reações no organismo - sugere que sejam evitadas iluminações incoerentes que podem causar desordem ao sistema vital como: luminosidade sem indução de soletrol (hormônio benéfico à produção de vitamina D e proteção provável contra alguns tipos de câncer), claridade excessiva à noite, e a exposição à claridade por longos períodos no inverno. Sugere ainda uma iluminação artificial ideal, empregando temperatura de cores abaixo de 3000K, com espectro contínuo, sem mercúrio, sem frequências moduladas e sem distúrbios eletromagnéticos.

Em síntese, uma iluminação inadequada pode causar ao usuário da edificação: fadiga visual, dor de cabeça, redução da eficiência visual, ofuscamento, acidentes, baixo rendimento, desconforto.

## 5.2.O PROJETO DE ILUMINAÇÃO EFICIENTE E ADEQUADO

A iluminação pode ser uma peça chave para valorizar o projeto de um espaço. Deve-se considerar que a luz necessita de superfícies que a

reflita, assim a mesma será transmitida para o ambiente, para isso uma boa opção é conciliar a cor e a luz.

Para que isso ocorra deve-se elaborar um projeto de iluminação complexo e de fácil entendimento. Assim, é essencial que o profissional responsável pelo projeto tenha um conhecimento bastante acentuado, pois quanto maior o ambiente maior o cuidado, para poder obter um projeto adequado e eficiente de iluminação, conforme apresentado nos anexos A, B, C, D e E.

A luz, como meio óptico, é fundamental na criação de efeitos particulares e deve ser explorada como diferencial no projeto de interiores. Pode ser utilizada para realçar elementos, criando pontos de interesse; para criar diferentes atmosferas; ou simplesmente iluminar. É útil ainda para dar maior sensação de aconchego, entristecer, estimular ou acalmar os sentimentos (GURGEL, 2004, p.225).

Gurgel descreve várias maneiras e aspectos que devem ser pensados em um projeto de iluminação adequado: (2004 p.234, 241-242).

- Que atividades e tarefas serão exercidas no ambiente. Deve-se analisar se um mesmo tipo de iluminação é suficiente para todas elas.
- Cores e texturas. Cores muito escuras e fortes dificultam a iluminação e cores mais claras e suaves refletem melhor a luz.
- Dimensões e pé direito. Para diminuir visualmente a altura de ambiente ou a largura de um corredor por exemplo. Valorizar os elementos estruturais é um diferencial.
- É preciso atentar-se à idade dos usuários. É notável que uma pessoa de 60 anos necessite de muito mais iluminação do que uma criança de 10 anos.
- Como é a iluminação natural do ambiente e o que é possível fazer para melhorar.
- Locais que devem ser instaladas as tomadas e interruptores para um melhor conforto e praticidade, independente da idade dos usuários.
- O excesso de luz solar deve ser controlado com cortinas e persianas e outros artifícios.

Hoje a iluminação de interiores valoriza a sensação que a luz cria e não a luminária ou lâmpada que a emite. As luminárias devem ser valorizadas quando exibem um design interessante, são antiguidades ou têm um valor sentimental especial. (GURGEL, 2004, p. 242).

Atualmente, nos projetos de iluminação residencial, encontramos cinco tipos principais de lâmpadas: halógenas, incandescentes, fluorescentes,



fluorescentes compactas e as lâmpadas de Led. Cada uma delas é mais indicada para um tipo de ambiente, Conforme relata a arquiteta Kelly Mroczkoski Rocha em seu site, PDI Arquitetura.

| <b>AMBIENTE</b>       | <b>LÂMPADAS</b>   |
|-----------------------|---|
| <b>Quartos</b>        | Nos quartos é indicado o plafon para a iluminação geral com lâmpada incandescente. Para a leitura, são indicados os abajures e as luminárias, com luzes frias na cor amarela, de preferência.   |
| <b>Cozinha</b>        | Nas cozinhas, iluminação geral com plafons e lâmpadas fluorescentes. Iluminação de bancada de trabalho direcionada.   |
| <b>Banheiros</b>      | Lâmpadas fluorescentes compactas são as indicadas para a iluminação geral neste ambiente. Para criar um efeito especial nos espelhos e facilitar o barbear dos homens e a maquiagem das mulheres, o ideal é utilizar lâmpadas dicróicas direcionadas para o rosto em frente ao espelho.                                 |
| <b>Sala de estar</b>  | A iluminação geral deste ambiente pode ser feita através de uma peça central, com lâmpadas incandescentes, ou com lâmpadas fluorescentes distribuídas em um forro de gesso. Para destacar elementos decorativos e móveis, vale utilizar uma iluminação mais direcionada e pontual, com lâmpadas halógenas ou mesmo Led. |
| <b>Sala de jantar</b> | O pendente sobre a mesa é uma ótima opção de iluminação e de decoração. Com eles, luzes halógenas ou incandescente caem muito bem.  |

**Tabela 3- Lâmpadas para cada ambiente**

Fonte: <http://pdiarquitetura.blogspot.com.br/>

### 5.3. ILUMINAÇÃO PARA AMBIENTES COMERCIAIS E RESIDENCIAIS

Com base nas afirmações de GURGEL (2004) que apresenta algumas dicas e cuidados que é de fundamental importância para obter uma melhor iluminação, foi elaborada uma síntese de alguns ambientes.

#### a) Lojas:

A iluminação deve ser bem cuidada para criar um ambiente agradável, e deve estar de acordo com a identidade da loja, pois é essencial no processo de vendas, podendo influenciar os consumidores.

Uma iluminação inadequada pode ser totalmente prejudicial a uma empresa, “impedindo vendas e até mesmo expulsando a clientela” (GURGEL, 2005, p.39).

A vitrine é uma área da loja e deve ser elaborada com cuidado e dedicação, pois, sendo preparada de tal forma para que possa chamar a atenção dos clientes ao ponto de despertar a curiosidade e encantar, portanto, atraí-los para o interior da loja.

Para que isso seja possível é aconselhável o uso de uma iluminação adequada, pois é a manipulação da luz que a transforma. É necessário ter uma flexibilidade na iluminação, pois normalmente a vitrine troca de cenários com frequência e pode variar a iluminação.

As prateleiras também devem ter uma atenção especial. Uma iluminação adequada é fundamental para evitar ofuscamento da vista, e ter uma boa visualização dos produtos, a luz não pode alterar a cor dos produtos. Para essas áreas deve-se utilizar lâmpadas que tenha uma boa reflexão. É indicado harmonizar a cor do produto com a da iluminação.

Os provadores são uns dos lugares de grande importância, pois é por onde geralmente o cliente passa para decidir a compra. Deve-se utilizar a iluminação igual à geral, que tenha uma ótima reprodução e temperatura de cor.

#### b) Escritório:

No escritório é fundamental que a iluminação crie conforto e condições visuais para que tenha uma ótima produtividade. O excesso de luz geralmente não significa que é luz adequada, podendo atrapalhar o usuário.

Normalmente as mesas de escritório necessitam de uma iluminação localizada. Em salas de reuniões o interessante é usar uma iluminação que possibilite criações de varias atmosfera dependendo da reunião.

Alguns cuidados devem ser tomados quanto à iluminação de escritórios:

- É aconselhável que a mobília e pintura sejam em tons claros, isso também diminui o cansaço visual.
- O tipo e posicionamento das luminárias deve ser escolhido de modo que evite ofuscamento direto ou refletido.
- Deve-se ter cuidado com as telas de computadores para que não receba luz natural. Ela pode ser contida com cortinas ou persianas para evitar o desconforto.

c) Cozinha:

Para a cozinha é aconselhável aproveitar a luz natural, pois é agradável. Caso a cozinha seja escura é possível simular a claridade do dia com lâmpadas fluorescentes brancas. Como esse tipo de lâmpada pode distorcer a cor dos alimentos, geralmente são acrescentadas lâmpadas fluorescentes compactas amarelas ou lâmpadas incandescentes. É importante considerar diferentes interruptores para os diferentes tipos de iluminação,

Os planos de trabalho devem ser bem iluminados sendo ideal a instalação de *spots* no teto, direcionando feixes para as bancadas. Uma iluminação no topo dos armários altos pode aumentar visualmente um ambiente com pé direito pequeno.

É importante considerar diferentes interruptores para os diferentes tipos de iluminação, separe a iluminação de tarefa da geral.

d) Dormitório:

Para os dormitórios é indicada uma iluminação geral, uma de efeito e outra de tarefa, com acendimentos independentes. Para as áreas de leituras deve-se dar preferência as lâmpadas fluorescentes compactas. As arandelas são ótimas opções para os dormitórios, pois elas oferecem uma atmosfera aconchegante.

Para iluminação geral pode ser usado uma luminária com iluminação indireta, no ponto central do ambiente. Podem ser usados *spots* para uma iluminação periférica, iluminando os armários e a circulação.

Deve-se pensar no acendimento da lâmpada independente da idade dos usuários, o ideal é que o acendimento seja feito em paralelo que significa junto a porta de entrada e ao lado da cama, dessa maneira ira proporcionar mais comodidade ao usuário.

A iluminação é uma das principais ferramentas utilizadas para iludir nosso olhar, simular alterações nos espaços ou ainda tapear nossos sentidos (GURGEL, 2005, p. 39).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para que a iluminação torne-se correta e otimizada, é necessário que se verifique uma grande quantidade de informações e, além disso, a realização de alguns procedimentos e análises.

Porém, nem sempre se conhece ou se dá importância necessária a esse tipo de projeto. Um sistema de iluminação inadequado pode causar acidentes, erros de trabalho, fadiga, cefaleia e irritabilidade, os quais apresentarão como consequência diminuição da atividade produtiva.

A consequência desse descaso é a falta de planejamento, e distribuição luminosa incorreta, baixos níveis de iluminância, sistemas de baixa eficiência luminosa ou com problemas de ofuscamento.

Com base nas análises e pesquisas, e levando em consideração os aspectos expostos pode-se afirmar que a iluminação se mostra importante não apenas no que diz respeito à decoração, mas também no conforto, bem estar e desempenho do usuário da edificação.

## REFERÊNCIAS

ALOY, Flo, B.D. **Manual de Luminotécnica**. Madrid: Labor SA, 1943.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5461**. Iluminação (terminologia). Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

\_\_\_\_\_. **NBR 5413**. Iluminação de interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

\_\_\_\_\_. **NBR 5382**. Verificação de iluminâncias de interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1985.

CLIQUE ARQUITETURA. **Conforto visual**: iluminação. Disponível em: <http://www.cliquearquitetura.com.br/portal/dicas/view/conforto-visual-iluminacao/35> > Acesso em 15 de abril de 2014.

COSTA, Gilberto J.C. **Iluminação econômica**: Cálculo e avaliação. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.

DEMETRESCO, Sylvia. **Vitrina**: Construções de encenações. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2004.

FERREIRA, A. B. H. **Aurélio século XXI**: o dicionário da Língua Portuguesa. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

GRANDJEAN, Etienne, **Manual de ergonomia**: Porto Alegre, 1998.

GURGEL, Miriam. **Projetando espaços**: Guia de arquitetura de interiores para áreas residenciais. 2. ed. São Paulo: Senac, 2004.

GURGEL, Miriam. **Projetando espaços**: Guia de arquitetura de interiores para áreas comerciais. 3. Ed. São Paulo: Senac, 2005.

INTERNATIONAL LIGHTING ASSOCIATION (ILA). **Conteúdo de mídia livre**: Disponível em: <http://www.international-light-association.eu/>. Acesso em 03 de julho de 2014.

KAHN, Louis. **Forma de design**. São Paulo: Martins Fontes, 2010

LIMA, Mariana Regina Coimbra de; SAN MARTIN, Ramon. Percepção lumínica. **Revista Lume Arquitetura**, São Paulo: De Maio Com. e editora Ltda, n. 36, p 52-57,209.

MANCUSO, Clarice. **Arquitetura de interiores e decoração**: A arte de viver bem. 5.ed. Porto Alegre: Sulina, 2004.

MICHAELIS. Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. Disponível em: < <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php> >. Acesso em 15 julho de 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. (OMS) Disponível em: <<http://www.onu.org.br/onu-no-brasil/opas-oms/>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2014.

OSRAM. **Iluminação: conceito e projetos**. Disponível em: [http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq\\_urbanismo/disciplinas/aut0262/Af\\_Apostila\\_Conceitos\\_e\\_Projetos.pdf](http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aut0262/Af_Apostila_Conceitos_e_Projetos.pdf)> Acesso em 11 de junho de 2014.

OSRAM. **Manual Luminotécnico Prático**. Online. 2006. Disponível em: <<http://www.osram.com.br/download/manual/MANUAL.PDF>> Acesso em 10 de março de 2014.

PDI ARQUITETURA PESQUISA DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO EM PROJETOS ARQUITETÔNICO: **Lâmpadas**. Disponível em: < <http://pdiarquitetura.blogspot.com.br> > Acesso em 03 de julho de 2014.

SCHIFFMAN, Harvey. R. **Sensação e percepção**: livros técnicos e científicos. Rio de Janeiro: S.A., 2005.

SILVA, Luiz Felipe; MENDES, René. Exposição combinada entre ruído e vibração e seus efeitos sobre a audição de trabalhadores. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 9-17, jan. 2005.

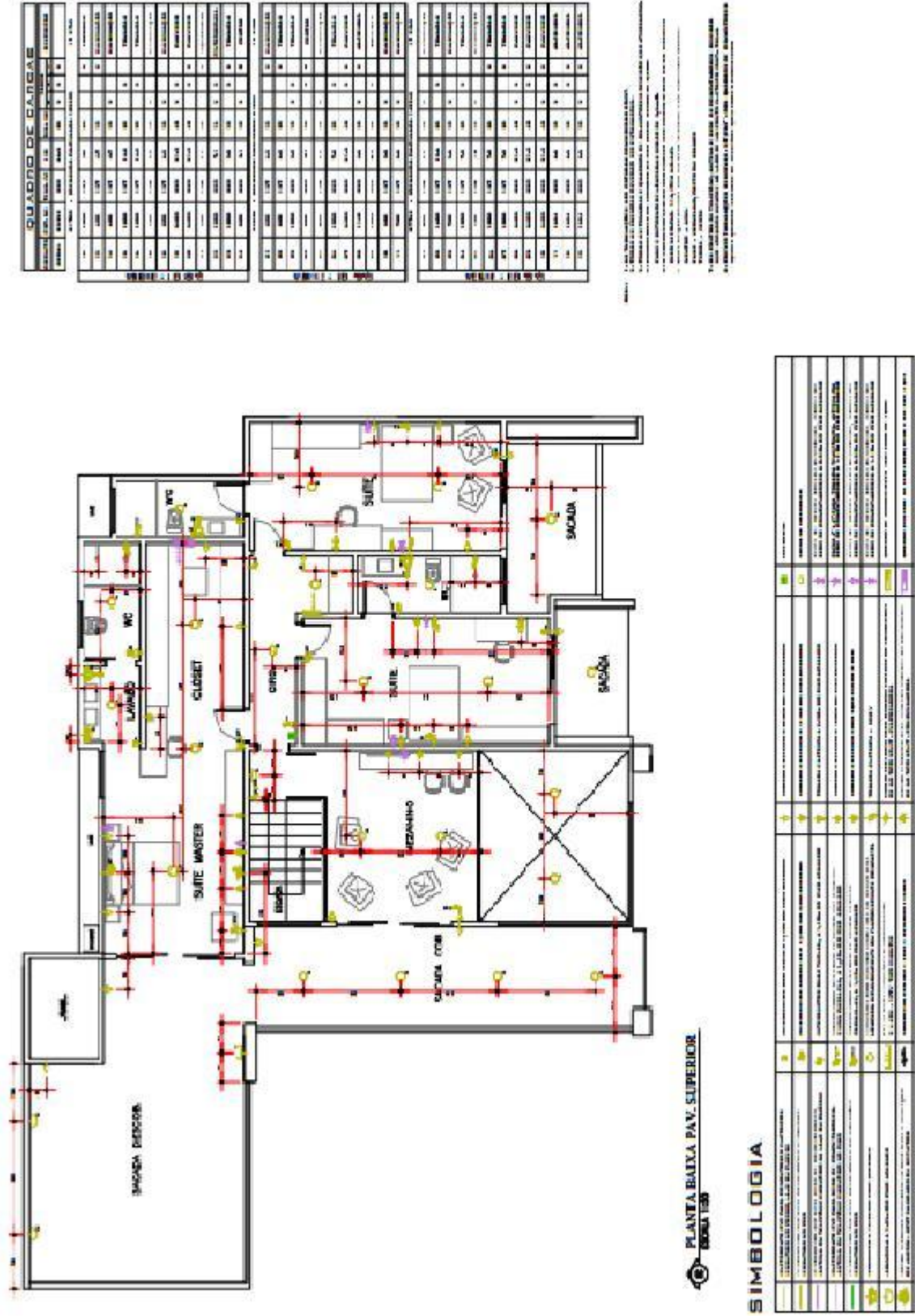
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA (UFJF- 2010): **Manual de luminotécnica**. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/ramoieeee/files/2010/08/Manual-Luminotecnica.pdf>> Acesso em 15 de junho de 2014.

VIANNA, Nelson S & GONÇALVES, J.C .S. **Iluminação e Arquitetura**. 2. ed. São Paulo: Geros s/c Ltda, 2004.

WRIGHT, Frank Lloyd. **Uma Autobiografia**, Nova Iorque: Duell, Sloan and Pearce, 1943



### ANEXO B





ANEXO C



PLANTA BAJA PAV. SUPERIOR

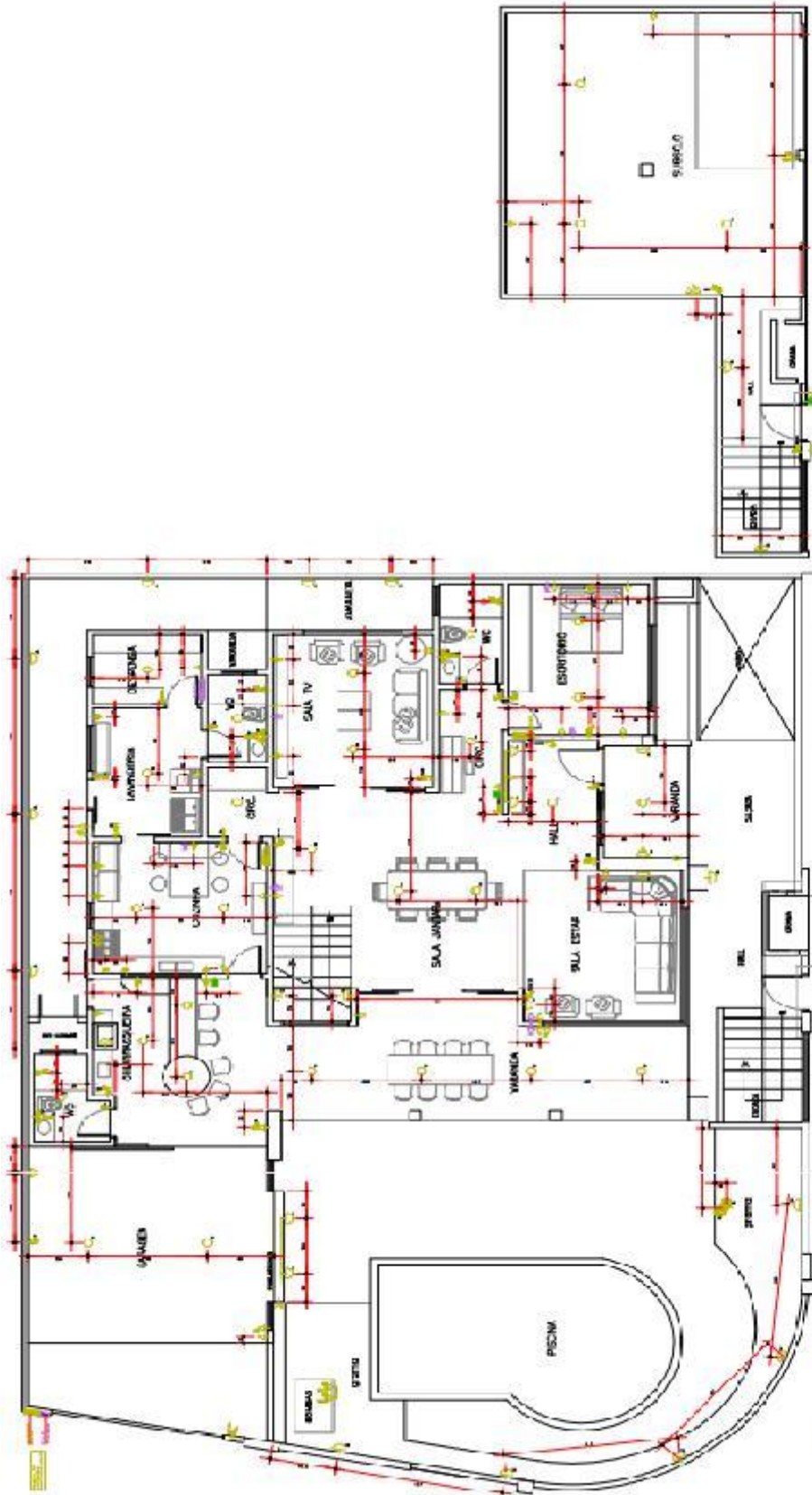
SIMBOLOGIA

| Simbolo                     | Descripción      |
|-----------------------------|------------------|
| [Icono de servidor]         | SERVER           |
| [Icono de switch]           | SWITCH           |
| [Icono de router]           | ROUTER           |
| [Icono de impresora]        | IMPRESORA        |
| [Icono de fax]              | FAX              |
| [Icono de teléfono]         | TELEFONO         |
| [Icono de videoconferencia] | VIDEOCONFERENCIA |
| [Icono de almacenamiento]   | ALMACENAMIENTO   |
| [Icono de servidor]         | SERVER           |
| [Icono de switch]           | SWITCH           |
| [Icono de router]           | ROUTER           |
| [Icono de impresora]        | IMPRESORA        |
| [Icono de fax]              | FAX              |
| [Icono de teléfono]         | TELEFONO         |
| [Icono de videoconferencia] | VIDEOCONFERENCIA |
| [Icono de almacenamiento]   | ALMACENAMIENTO   |

NOTAS:

1. VERIFICAR LA CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS DE RED.
2. VERIFICAR LA CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS DE RED EN LOS PUNTOS DE RED.
3. VERIFICAR LA CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS DE RED EN LOS PUNTOS DE RED.
4. VERIFICAR LA CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS DE RED EN LOS PUNTOS DE RED.
5. VERIFICAR LA CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS DE RED EN LOS PUNTOS DE RED.
6. VERIFICAR LA CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS DE RED EN LOS PUNTOS DE RED.
7. VERIFICAR LA CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS DE RED EN LOS PUNTOS DE RED.
8. VERIFICAR LA CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS DE RED EN LOS PUNTOS DE RED.
9. VERIFICAR LA CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS DE RED EN LOS PUNTOS DE RED.
10. VERIFICAR LA CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS DE RED EN LOS PUNTOS DE RED.

ANEXO D



PLANTA SURFONDO  
BANK 118

PLANTA SURFONDO  
BANK 118

SIMBOLOGIA

| LEYENDA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99  | 100 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |     |

- 1. ...
- 2. ...
- 3. ...
- 4. ...
- 5. ...
- 6. ...
- 7. ...
- 8. ...
- 9. ...
- 10. ...
- 11. ...
- 12. ...
- 13. ...
- 14. ...
- 15. ...
- 16. ...
- 17. ...
- 18. ...
- 19. ...
- 20. ...
- 21. ...
- 22. ...
- 23. ...
- 24. ...
- 25. ...
- 26. ...
- 27. ...
- 28. ...
- 29. ...
- 30. ...
- 31. ...
- 32. ...
- 33. ...
- 34. ...
- 35. ...
- 36. ...
- 37. ...
- 38. ...
- 39. ...
- 40. ...
- 41. ...
- 42. ...
- 43. ...
- 44. ...
- 45. ...
- 46. ...
- 47. ...
- 48. ...
- 49. ...
- 50. ...
- 51. ...
- 52. ...
- 53. ...
- 54. ...
- 55. ...
- 56. ...
- 57. ...
- 58. ...
- 59. ...
- 60. ...
- 61. ...
- 62. ...
- 63. ...
- 64. ...
- 65. ...
- 66. ...
- 67. ...
- 68. ...
- 69. ...
- 70. ...
- 71. ...
- 72. ...
- 73. ...
- 74. ...
- 75. ...
- 76. ...
- 77. ...
- 78. ...
- 79. ...
- 80. ...
- 81. ...
- 82. ...
- 83. ...
- 84. ...
- 85. ...
- 86. ...
- 87. ...
- 88. ...
- 89. ...
- 90. ...
- 91. ...
- 92. ...
- 93. ...
- 94. ...
- 95. ...
- 96. ...
- 97. ...
- 98. ...
- 99. ...
- 100. ...

