

CENTRO PAULA SOUZA
ENSINO TÉCNICO INTEGRADO AO MÉDIO EM SEGURANÇA DO TRABALHO

André Gustavo PimentelPedroso
Clair Justino Bortolotto
Daniel Santos de Jesus
Daniele Carvalho da Cunha
Gabriel Neves da Silva Ramos
Jose Marcos Bomfim de Jesus Luan Leal dos Santos

**ILUMINAÇÃO LUZ NATURAL VS LUZ ENERGIA ELÉTRICA: ambiente
de trabalho escritório**

SÃO PAULO 2023



CENTRO PAULA SOUZA
ENSINO TÉCNICO INTEGRADO AO MÉDIO EM SEGURANÇA DO TRABALHO

André Gustavo PimentelPedroso
Clair Justino Bortolotto
Daniel Santos de Jesus
Daniele Carvalho da Cunha
Gabriel Neves da Silva Ramos
Jose Marcos Bomfim de Jesus Luan Leal dos Santos

**ILUMINAÇÃO LUZ NATURAL VS LUZ ENERGIA ELÉTRICA: ambiente
de trabalho escritório**

**Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Técnico em Eletrotécnica da ETEC
JARAGUÁ, como requisito parcial para obtenção de
aprovação na matéria PTCC do 3º Módulo.
Orientador: Felix Silva de Carvalho**

SÃO PAULO 2023

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
1.1	Contextualização	9
1.2	Justificativa.....	10
1.3	Problemas da pesquisa	11
1.4	Objetivo geral	11
1.5	Objetivos específicos	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1	Análise do desempenho 1.4 Objetivo geral	15
2.1.1	Iluminação artificial e Iluminação natural	16
2.1.2.	Dimensões físicas do local pesquisado	16
2.1.3	Métodos matemáticos	17
2.1.4	Resultados das entrevistas aos arquitetos luminotécnicos	18
3	DETALHAMENTO DO PROJETO	20
3.1	Fundamentos do projeto.....	26
3.2	Dimensões físicas	28
3.2.1	Altura média do local de trabalho escritório	29
3.3	Escolha da luminária.....	30

3.3.1	Dimensoes da luminaria	31
3.3.2	Quantidades das lampadas	36
3.3.3	Escolhas da lampada.....	43
3.3.4	Manual da lampada	35
3.3.5	Quantidade da lampada.....	36
3.3.6	Valor da refletancia	37
3.3.7	Valor de depreciação	38
3.3.8	Valor de utilização	39
3.3.9	Densidade da potencia	41
3.3.10	Densidade de potencia relativa.....	42
3.3.11	Figuras da maquete sendo projetada.....	43
4	DIMERIZAÇÃO	47
4.1	Lâmpadas Dimerizáveis.....	47
5	METODOLOGIA.....	51
6	CONCLUSÃO.....	52
7	BIBLIOGRAFIA.....	53
	REFERENCIAS.....	58

Lista de figuras

Figura1- Resistencia LDR.....	20
Figura 2- Arduino	21
Figura3Localprojetoescritório	28
Figura 4- Luminária sobrepor alto rendimento para 2 lâmpadas retangular 120cm	30
Figura 5- Dimensões das luminárias.....	32
Figura 6- Lampada Philips.	34
Figura 7– Início da montagem da maquete.....	43
Figura 8 – Maquete inserindo os vidros.....	44
Figura 9 - Montagem das mesas do escritorio.....	45
Figura 10 – Maquete com iluminação	46

listas de tabelas

Tabela1- índice de reflexão	37
Tabela2- fator de manutenção	38

RESUMO

A Iluminação luz natural vs luz energia elétrica queremos aproveitar dessa fonte de luz que, o sol nos fornece diariamente ,dessa maneira ,olhando ao nosso redor encontramos um ambiente ideal para a aplicação do nosso projeto no ambiente de trabalho, em escritório pois o mesmo sempre esta com a luz ligada na hora do trabalho vendo que muitos desses locais tem em enormes vidraças por onde os raios solares adentram desse modo e lugar ideal, pois tem um grande desperdício de energia, colocando um sensor de luz LDR para medir a luminosidade e controlado a iluminação artificial por meio do micro controlador Arduino UNO, assim como também um sensor PIR ,criaremos um sistema inteligente onde ele vai fazer que o lumens seja compensado pela luz solar desse modo demonstraremos atrás de uma maquete e o funcionamento do projeto.

Palavra- chave: luz natural, energia elétrica, economia de energia.

ABSTRACT

Lighting natural light vs light electricity we want to take advantage of this source of light that the sun provides us daily, in this way, looking around us we find an ideal environment for the application of our project in the work environment, in the office because it is always there with the light on at work time seeing that many of these places have huge windows through which the sun's rays enter this way and ideal place, as it has a great waste of energy, placing an LDR light sensor to measure the luminosity and controlling the artificial lighting through the Arduino UNO micro controller, as well as a PIR sensor, we will create an intelligent system where it will make the lumens compensate for sunlight in this way we will demonstrate behind a model and the operation of the project.

Keywords: natural light, electricity, energy saving.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Iniciando o contexto iremos falar sobre a história da iluminação

É importante destacar que, até a Revolução Industrial, as lâmpadas a óleo fino filamento de carvão a alto vácuo, Thomas Edison enfim


alcançou o que buscava. Testando cerca de 6 mil maneiras diferentes, com mais de 1.200 testes, ele, enfim, estava diante da lâmpada.

E para manter seu experimento funcionando por 48h ininterruptas, Edison usou uma linha de costura de algodão carbonizada para chegar ao Filamento “perfeito”.

Nesse momento, demos um enorme salto para a transformação da história da iluminação. Nascia a lâmpada. Nascia uma nova maneira de iluminar em 21 de outubro de 1879 a primeira lâmpada brilhou(AURÉLIO,2021

1.2 Justificativa

O objetivo do projeto é a utilização da iluminação natural e luz elétrica no ambiente de trabalho do escritório diante das informações descritas no seu leiaute. A luz natural, destaca-se benefícios tanto para as pessoas, promovendo o bem-estar ao nosso corpo ativando as funções em nosso cérebro, quanto ao ecossistema diminuindo as luzes artificiais no ambiente, trazendo benefícios para economia de energia elétrica e bem-estar.

O projeto a ser desenvolvido tem uma ampla importância para situações e possibilidade como  a economia de energia, sustentabilidade através luz raios solar e luminosidade. Nosso projeto de iluminação dispõe-se através

da luz, entretanto não podemos deixar de falar de seu princípio ou seja ``a propagação de luz``

Os fenômenos mais importantes e relacionados às ondas de luz e sua propagação são reflexão e a refração.

A reflexão da luz ocorre quando a luz incide em uma superfície refletora e se mantém nos mesmos meios, sofrendo mudanças na reflexão. Já a refração da luz é a mudança na direção de propagação, que sofre um raio luminoso ao passar de um meio transparente para o outro, a menos que a incidência seja pedicular.(GRUPO SANTILLANA,2000)

1.3 Problemas da pesquisa

No escritório temos a grande utilização de energia de luz mesmo não sendo necessário em determinados períodos do dia, por exemplo a ausência dos trabalhadores no ambiente no seu período de pausa permanecendo as luzes acesas, portanto o nosso projeto vem a situar esse problema tendo a diminuição considerável de gastos de energia.

1.4 Objetivo geral

O projeto a ser realizado visará a utilização da iluminação natural e luz elétrica ao ambiente de trabalho do escritório com a execução de serviços administrativos, metragem 10,0x30,0 m pé direito 4,60m com número de dez pessoas trabalhando entre idades 20 a 60 anos, as cores do ambiente interno são teto branco, paredes claras e chão escuro. Iremos elaborar de acordo com a NORMA NBR 5413.

O projeto físico será desenvolvido através de componentes eletrônicos como fotos resistores que tem capacidade de variar a sua resistência em função da intensidade.



O nosso projeto de luminotecnica será desenvolvido com base na luz natural vs luz elétrica, especificando ambiente de trabalho escritório com metragem pessoas e quantidades trabalhadores para que tenha um ambiente agradável disposto iluminação. a maneira em que ela é projetada no escritório pode definir tal produtividade.

O projeto será de acordo com a norma NBR 5413 utilizando conceitos básico de luminotécnica assim citados abaixo os principais conceitos

- Índice do local
- Escolha da luminária
- Quantidades das luminárias
- Manual da lampada
- Valor da refletancia
- Valor de depreciação
- Valor de utilização

- Potencia total instalada
- Densidade da potencia
- Densidade de potencia relativa

1.5 Objetivos específicos

Pretendendo modificar através do nosso projeto trazendo benefícios ao local de trabalho temos como alguns objetivos específicos citados:

Posição iluminação: iluminação natural aplicada no projeto, ou seja o escritório, proporcionam um ambiente humanizado permitindo que a sala fique além de condições para

melhorar qualidade nas atividades executadas pelos profissionais assim como o estado psicológico aos usuários.

Iluminação difusa: para ter um melhor desempenho no trabalho desenvolvido iremos dispor o posicionamento da iluminação no local entretanto em acordo com distribuição dos funcionários e o ordenamento do móveis. Os objetivos e iluminar o ambiente de maneira uniforme sem criar contraste indevidos brilhos exagerados ou sombras utilizaremos lâmpadas baixa boa intensidade extremamente econômicas

Economia de energia e sustentabilidade: o ideal é instalar um sistema de iluminação que equilibre a luz natural e artificial e dentro de escritório.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Realizamos pesquisas em relação ao nosso trabalho de conclusão, encontrado trabalhos acadêmicos de Arquitetura relacionados ao tema abordado, porém em locais físicos diferentes, que mantêm os mesmos princípios ao nosso trabalho assim como identificar o momento adequado na utilização da luz natural e luz artificial.

O nosso trabalho está voltado para um local físico específico que é o escritório já o encontrado foi de uma biblioteca chamada Harmony Library - Fort Collins, Colorado, EUA

2.1 Análise do desempenho 1.4 Objetivo geral

O projeto de iluminação natural da biblioteca A biblioteca Harmony Library, A autoria do projeto de arquitetura: Davis Partnership P.C., Architects; A autoria do projeto luminotécnico: Steve Ternoey (LightForms);

Localização: Front Range Community College - Fort Collins, Colorado, EUA; Data do projeto: abril de 1998. Fazendo parte de um projeto integrado que busca promover a alta qualidade ambiental com baixo custo de energia e manutenção.

Em princípio aos nossos objetivos pontos específicos para o desenvolvimento ao nosso trabalho assim como identificar o momento adequado na utilização da luz natural e luz artificial.

2.1.1 Iluminação artificial e Iluminação natural

A luz artificial será comandada por um sistema automático dimerizado acionado por um fotossensor. As demais luminárias do ambiente serão comandadas por controle manual liga/desliga acionado pelos usuários de acordo diferentes horários aonde não há luz natural.

Exemplo: iluminação ambiente controlada por um sistema automático dimerizado acionado por um fotossensor. Iluminação de tarefa local comandada por controle manual liga/desliga acionado pelo usuário.

Iluminação natural

A iluminação artificial foi criteriosamente planejada para suplementar a luz natural. Luminárias foram alinhadas com as aberturas superiores e são desligadas em função da quantidade de luz natural presente no ambiente. (análise 1.5 Objetivos específicos)

2.1.2 Dimensões físicas do local pesquisado

Na biblioteca internamente em seu layout encontra-se as seguintes características, paredes e teto foram pintados de branco para propiciar a Inter-reflexão da luz. A soma de todos esses esforços resulta em uma iluminação natural uniforme e livre de ofuscamento. (análise item 1.1.1 Justificativa)



2.1.3 Métodos matemáticos

No caso do emprego de métodos matemáticos para a estimativa da iluminação artificial, a escolha do método correto implica diretamente na precisão dos resultados alcançados. Isto porque o Método Pontual só deve ser aplicado para o cálculo de iluminâncias pontuais a partir de uma fonte pontual. Fora desse parâmetro ele deve ser usado com cautela (IESNA, 2000).

Nestes casos, sugerimos o uso do Método dos Lumens para a estimativa de iluminâncias médias por meio de métodos de cálculo manuais

- Índice do local
- Valor de depreciação
- Valor de utilização
- Densidade da potencia
- Densidade de potencia relativa
- Escolha da luminária
- Valor de utilização
- Potencia total instalada



2.1.4 Resultados das entrevistas aos arquitetos luminotécnicos

Após a construção do referencial de codificação e análise das respostas obtidas, pudemos chegar a algumas conclusões acerca do processo projetual dos 14 escritórios entrevistados.

Em relação à área de atuação, constatou-se que dos 14 escritórios entrevistados 71,42% fazem somente projetos de iluminação artificial, enquanto os outros, apenas 28,58% produzem tanto projetos de iluminação artificial quanto natural. Alguns entrevistados argumentam que são chamados em etapas bastante avançadas dos projetos de arquitetura, quando a maioria das decisões que afetam diretamente o desempenho da iluminação natural já foi tomada.

Sobre os métodos utilizados pudemos verificar que 50% dos escritórios usa métodos manuais seja para luz natural ou artificial, e cerca de 85% faz uso de programas computacionais em suas rotinas de trabalho. Alguns escritórios usam tanto métodos manuais quanto programas de simulação.

A pesquisa revelou uma preferência pelo programa Lumen Micro, que é usado por 10 dos 14 escritórios, mais de 70% dos entrevistados. Os outros programas citados foram AGI, Relux, DIALux, todos com cerca de 20% de adesão, além de Calculux, Lightscape e ECOTECT, estes últimos mencionados apenas uma vez, o que representa pouco mais de

7% dos escritórios.

Os métodos manuais utilizados foram divididos em duas subcategorias, conforme atendiam ao estudo da luz natural ou artificial. Para a iluminação artificial, o Método dos Lumens ou Método do Fluxo Luminoso é utilizado por 5 dos 14 escritórios, pouco mais de 35% do total.

Para o cálculo de iluminâncias pontuais, vários métodos podem ser utilizados, normalmente conhecidos como Métodos Ponto-a-Ponto. Estes métodos foram citados por 4 dos 14 entrevistados, pouco mais de 28% do total.

Quando questionados sobre métodos para iluminação natural, a metade dos escritórios que atuam nessa área respondeu que usa a carta solar — 2 dos 14 entrevistados. O Diagrama de Waldram é usado por apenas um dos escritórios e outro entrevistado relatou o uso do Diagrama Morfológico⁷³.

Sobre os métodos e ferramentas para a integração da luz natural e artificial, nenhum dos escritórios mencionou qualquer método científico conhecido.

Entretanto, a pesquisadora identificou durante a condução das entrevistas, o uso do princípio do Método IASPI⁷⁴ por quatro dos arquitetos, o que corresponde a apenas 28,5% do total de entrevistados. Em seus depoimentos disseram distribuir os comandos das luminárias de maneira que possam ser acionadas separadamente aquelas mais próximas às aberturas, para que possam ser desligadas.

1

73 AMORIM, 2007. Adaptado do
Morphological Box, de BAKER;
FANCHIOTTI; STEEMERS, K.

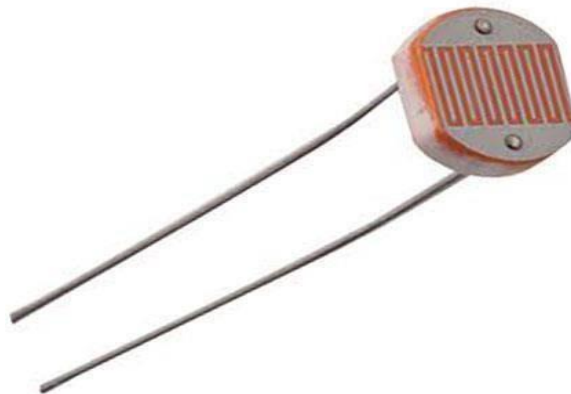
Daylighting in Architecture: A European Reference
Book.

L

3 DETALHAMENTO DO PROJETO

Um escritório moderno precisa ter não apenas um design atraente, mas também ser econômico em termos energéticos. Podendo ser implementado é a utilização de um sensor de luz LDR para medir a luminosidade do ambiente e controlar a iluminação artificial por meio do microcontrolador Arduino UNO (figura 1).

Figura 1 - Resistência LDR



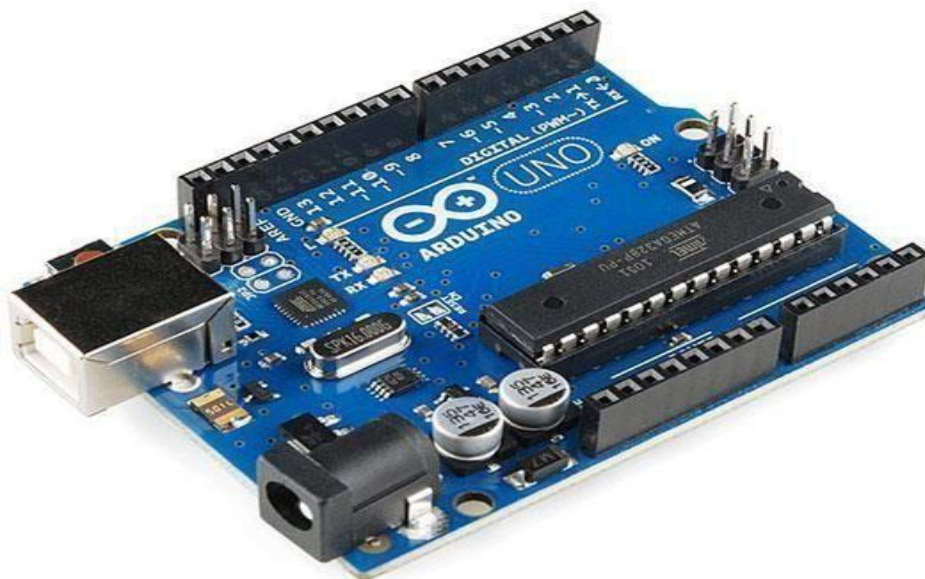
Fonte: [electronicaembajadore](http://electronicaembajadore.com)

O sensor LDR é um dispositivo que varia sua resistência elétrica em função da quantidade de luz que incide sobre ele. Ao instalá-lo na entrada do escritório, é possível medir a intensidade da luz natural que entra no espaço, e com essa informação, controlar a quantidade de luz privativa pelas lâmpadas, garantindo que a iluminação artificial seja ajustada de acordo com a luz natural disponível .

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica que permite a construção de projetos personalizados. Com o uso de um microcontrolador Arduino, é possível programar o sistema

para controlar as lâmpadas de acordo com a luminosidade medida pelo sensor LDR, e ajustar automaticamente a iluminação do ambiente (Figura 2).

Figura 2- Arduino




Fonte: electronicaembajadore

Além de contribuir para a redução do consumo de energia elétrica, a utilização desse sistema de controle de iluminação pode trazer outros benefícios para o escritório, como a melhoria do conforto visual dos funcionários, que poderão trabalhar em um ambiente mais agradável, com uma iluminação mais adequada às suas necessidades.

Esse projeto também pode ser expandido com a inclusão de outros sensores, como o sensor de presença, que pode ser utilizado para desligar as luzes quando o ambiente estiver vazio, garantindo ainda mais economia de energia. Com a utilização de sensores e microcontroladores, é possível criar sistemas inteligentes que trazem benefícios tanto para o meio ambiente quanto para a produtividade no local de trabalho.

Em resumo, a utilização de um sensor LDR em conjunto com um microcontrolador Arduino é uma solução inteligente e eficiente para o controle da iluminação em um escritório. Além de

ajudar a economizar energia elétrica, esse sistema pode melhorar o conforto visual dos  funcionários e contribuir para a produtividade no ambiente de trabalho.

Este projeto consiste em usar um sensor LDR para medir a luz ambiente em um escritório e controlar a iluminação artificial através de um microcontrolador Arduino.

O sensor LDR é um dispositivo que varia sua

resistência elétrica com base na quantidade de luz que incide sobre ele. Ao instalá-lo na entrada do escritório, podemos medir a intensidade da luz natural que entra no espaço e ajustar a quantidade de luz emitida pelas lâmpadas em conformidade.

O microcontrolador Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica que permite a criação de projetos customizados. Ao programar o sistema para controlar as lâmpadas com base na luminosidade medida pelo sensor LDR, podemos ajustar automaticamente a iluminação do ambiente.

Para implementar este projeto, vamos precisar de um sensor LDR, um microcontrolador Arduino e um conjunto de relés para controlar as lâmpadas. O sensor LDR será conectado a um pino de entrada analógica da placa Arduino Uno (A0), enquanto os relés serão conectados a pinos de saída digital da placa de 1 a 8 no mesmo arduino.

O programa em execução na placa Arduino irá ler a entrada analógica do sensor LDR e usará essa informação para determinar quanta luz o escritório precisa. Se a luz ambiente estiver baixa, o programa ativará os relés para ligar as lâmpadas. Se a luz ambiente for alta, o programa desativará os relés para desligar as lâmpadas.

Para tornar o sistema mais sofisticado, poderíamos também incluir um sensor PIR (sensor de presença próprio para o arduino) para detectar movimentos no escritório. Com esse sensor, o programa poderia acender as luzes quando alguém entra no escritório e apagá-las quando

o escritório estiver vazio. Isso reduziria ainda mais o consumo de energia e tornaria.

artificial em um escritório com base na luz natural disponível. Com a adição de um sensor PIR, podemos

criar um sistema ainda mais eficiente e economizador de energia.

Este projeto envolve o uso de um sensor LDR (resistor dependente de luz) para medir o nível de luz natural em um espaço de escritório e controlar a iluminação artificial usando um microcontrolador Arduino. O sensor LDR altera sua resistência elétrica em resposta à quantidade de luz que incide sobre ele. Ao colocar o sensor na entrada do espaço do escritório, ele pode medir a intensidade da luz natural que entra na área. Essas informações

podem ser usadas para controlar a quantidade de luz artificial emitida pelas lâmpadas, garantindo que a iluminação esteja adequada à luz natural disponível.

O microcontrolador Arduino é uma plataforma de prototipagem que possibilita a construção de projetos eletrônicos personalizados. Programando o microcontrolador, o sistema pode ser configurado para controlar as lâmpadas com base no nível de luz natural medido pelo sensor LDR. O sistema pode ajustar automaticamente a iluminação no espaço do escritório para garantir que ela permaneça em um nível adequado ao longo do dia.

Este projeto pode ser ampliado com a incorporação de outros sensores, como um sensor de movimento, para desligar as luzes quando o escritório estiver desocupado. Esse recurso aumenta

ainda mais a economia de energia. Usando sensores e microcontroladores, podem ser criados sistemas inteligentes que são benéficos tanto para o meio ambiente quanto para a produtividade no local de trabalho.

Por fim, este projeto faz a utilização de um sensor LDR e um microcontrolador Arduino para criar um sistema de iluminação inteligente que ajusta a iluminação artificial em resposta ao nível de luz natural no espaço do escritório. O sistema pode ser expandido com outros sensores para aumentar ainda mais a economia de energia e melhorar a produtividade no local de trabalho.

3.1 Fundamentos do projeto

Local: escritório

Atividades: área administrativas e contabilidade

Objetivos de iluminação: proporcionar boas condições e pesquisas propondo boa iluminação para atividades desenvolvidas

3.4 Dimensões físicas

Descrito abaixo as dimensões físicas do local escritório(Figura 3)

comprimento: 40,0 m

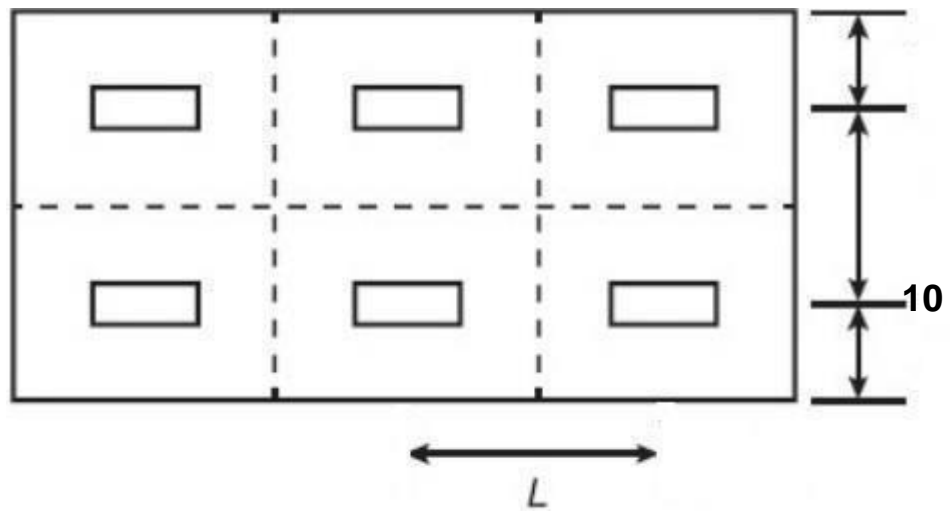
largura: 10,0 m pé direito: 4,60 m

altura do plano de trabalho: 1,0 m Teto:branco Parede:claro Piso: escuro

3.2 Dimensões físicas

descrito abaixo as dimensões físicas do local escritório(Figura 3)

Figura 3- local projeto escritório



FONTE :Do proprio autor

3.2.1 Altura média do local de trabalho escritório

Pé direito 4,6 m – altura área trabalho 1,0 m – altura da lâmpada 0,95m totalizado 2,65 hm

Índice do local

A obtenção do índice do local varia conforme o fabricante e luminárias com relação comprimento largura e altura do recinto ,utilizamos a luminária fabricante PHILIPS que nomeia o índice do local como Fator do local sera no projeto K 3.00 (C)comprimento: 40,0 m

(L)largura: 10,0 m

(H) altura do local em m: 2,65 hm

calculos abaixo:

$$kd = \frac{a \cdot b \cdot h(a + b)}{30 \cdot 10}$$

30.10

$$kd = \frac{2,83 \cdot 2,65 \cdot (30 + 10)}{30 \cdot 10}$$

3.3 Escolha da luminaria

Para a escolha da luminaria foi feita escolha de catálogo técnicos para instalação elétrica de acordo com o local a ser iluminado escritório. Luminária escolhida e o modelo 133205. abaixo esta descrita as especificações da luminária (Figura 4)

figura 4- luminária sobrepor alto rendimento para 2 lâmpadas retangular 120cm lumepetro



Fonte: Site lumepetro,2023

3.3.1 Dimensões luminária

Lâmpada:LED tubular T8 – Fluorescente tubular T8

Observação :Luminária com 10 Aletas Slim parabólicas DuplaAcompanha

Altura:0.95cm

Comprimento:120cm

Cor: Branco

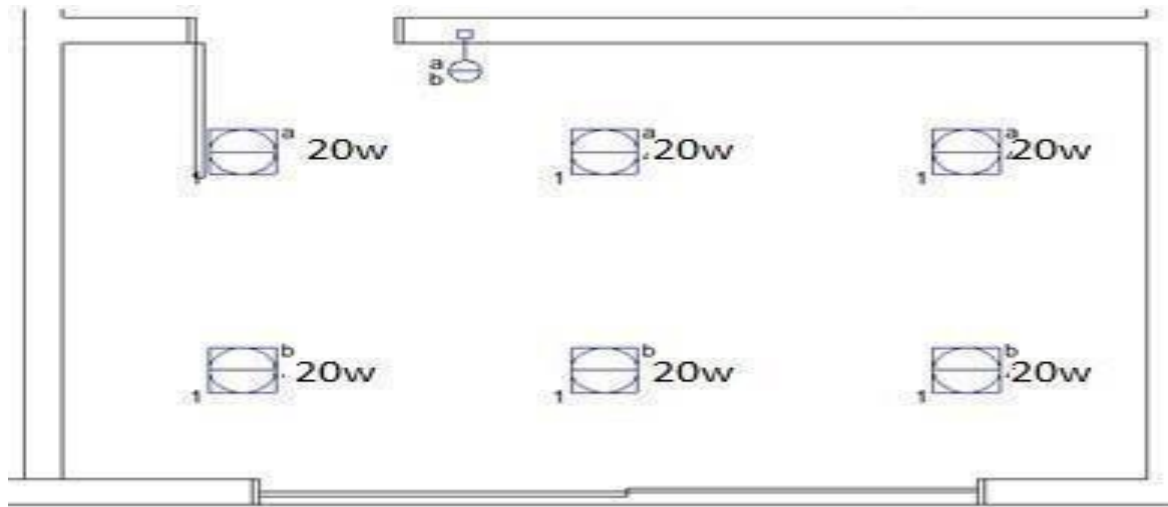
Largura:22,5cm Material:Metal Modelo:133205

Produto:Luminária de Teto de Sobrepor

Quantidade de Lâmpadas:2 Lâmpadas

Tipo:Luminária de Sobrepor com Filme Refletivo

Figura 5- Dimensões das luminárias



Fonte:Do próprio autor,2023

3.3.2 Quantidades das luminárias

Uma vez já definidas as bases conceituais da escolha da luminárias (N = 3) deverá ser elevada para N=6 para que possa ser subdividida por 2. A dimensão de 30,00m comporta a linha continua formada por 3 luminárias, cada uma aproximadamente 1,20m não havendo perigo de não adaptação ao projeto.(Figura 3)

$$N = \frac{\phi}{\varphi}$$
$$N = \frac{732.600,73}{2700} = 3$$

3.3.3 Escolha da lampada

Pra este projeto foi escolhida a lâmpada tubular fluorescente PHILIPS ela existe nas versões 20 e 40w.

Optaremos pela versão PHILIPS 20W/75-750

porque o escritório é amplo, não há limitações física de comprimentos de lâmpada e sua aquisição é mais compensadora e pela escolha primaria da luminária modelo 133205.coincidindo com sua potencia e dimensão a utilização da lâmpada escolhida.(figura 6)

Figura 6- lampada Philips



Fonte: Site Philips,2023

Os dados abaixo será citados o manual da lâmpada do projeto

3.3.4 Manual da lampada

Modelo: lâmpada tubular fluorescente t8 Marca: Philips

Fluxo luminoso: 750 lm Base: G13

Referencia:T10 20W/75-750

Código da cor: 750 [TCC de 5000K] Peso: 105,000g

Tensão:62.0v Vida útil: 1500

3.3.5 Quantidades da lampada

Serão utilizadas $n=12$ lampadas para cada $N=6$ luminárias(figura)

Em. A. Fd ϕ . Fu.

BF

$n =$

$$n = \frac{1000.300.0,91}{732600,73.0,45.135} = 6$$

3.3.6 Valor da refletancia

Pra cada modelo de luminária tem um fator de local K, e as refletâncias são dadas através de 3 algarismos que representam as refletâncias do teto paredes e piso respectivamente. Para o nosso projeto foi utilizado teto 70%, parede 50% e piso 10% o valor da refletância caracterizado 751. (tabela 1)

Tabela1- Índice de reflexão2019

Índice	Reflexão	Significado
1	10 %	Superfície escura
3	30 %	Superfície média
5	50 %	Superfície clara
7	70 %	Superfície branca

Fonte: guidaengenharia,2019

3.3.7 Valor de depreciação

O fator de depreciação é obtido levando em conta o tipo de ambiente e o período previsto para a manutenção.

O ambiente do projeto é ambiente limpo porém será valor Fd 0,91 com o período de manutenção 5.000 hs.(tabela 2)

Tabela 2- fator de manutenção

Fator de Manutenção	Exemplo
0,91	Ambiente muito limpo, ciclo de manutenção de um ano, 5 000 h/ano de vida até a queima com substituição da lâmpada a cada 8 000 h, substituição individual, luminárias direta e indireta com uma pequena tendência de coleta de poeira.
0,67	Carga de poluição normal no ambiente, ciclo de manutenção de três anos, 2 000 h/ano de vida até a queima com substituição da lâmpada a cada 12 000 h, substituição individual, luminárias direta e indireta com uma pequena tendência de coleta de poeira.
0,57	Carga de poluição normal no ambiente, ciclo de manutenção de três anos, 2 000 h/ano de vida até a queima com substituição da lâmpada a cada 12 000 h, substituição individual, luminárias com uma tendência normal de coleta de poeira.
0,50	Ambiente sujo, ciclo de manutenção de três anos, 8 000 h/ano de vida até a queima com substituição da lâmpada a cada 8 000 h, LLB, substituição em grupo, luminárias com uma tendência normal de coleta de poeira.

Fonte: guidaengenharia,2019

3.3.8 Valor de utilização

O valor de utilização é determinado consultando a tabela de eficiência do recinto do fabricante da luminária, localizando curvas de distribuição luminosa entre seus itens que seja semelhante a da luminária do projeto modelo 133205.

O valor de utilização a ser utilizado será 0,45 através do fator do local K 3.00 refletâncias TPP 751.

Potencia total instalada

Símbolo: PT Unidade: kw

A potencia instalada e somatória de todos os aparelhos instalados na iluminação

Calculadas potencia da lâmpada multiplicada pela quantidade de unidades utilizadas somada potencia consumida de todos os reatores

No projeto do escritório calculados somatório $P=1.05\text{kw}$

$n. \mathcal{W} 1000$

$P_t = \underline{\hspace{2cm}}$

30.35

$P_t = \underline{\hspace{2cm}} = 1,05\text{KW } 1000$

3.3.9 Densidade da potencia

Símbolo:D

Unidade: W/m²

A potencia total instalada em watt para cada metro quadrado de área, recomendado para locais com dimensionamentos ar-condicionado item presente no local do escritório.(figura)

Valor calculado a densidade D= 5,0 W/m²

Pt. 1000

$$D = \frac{\quad}{A}$$

1.05.1000

$$D = \frac{\quad}{300} = 5,00 \text{ W/m}^2$$

300

3.3.10 Densidade de potencia relativa

Símbolo: Dr

Unidade: W/m² p/100 lx

A densidade de Potencia total instalada para cada 100lx de iluminancia. O projeto foram calculados valores de Dr=0,66/m² P/100lx .(figura)

Abaixo esta situados os cálculos do projeto de acordo com NORMAS (ABNT- NBR5523)

$$Dr = \frac{D \cdot 100 E}{P}$$

$$Dr = \frac{5.100}{P/100lx} = 066/m^2$$

750

3.3.11 Figuras da maquete sendo projetada

Figura 7 – início da montagem da maquete



Fonte: Do próprio autor, 2023

Figura 8 – Maquete inserindo os vidros



Fonte: Do próprio autor, 2023

Figura 9- Montagem das mesas do escritorio



Fonte: Do próprio autor, 2023

Figura 10 – Maquete com iluminação



Fonte: Do próprio autor, 2023

4 Dimerização

4.1 Lâmpadas Dimerizáveis

A dimerização é a capacidade de controlar a intensidade da luz emitida por uma lâmpada, isso só é possível por conta de um dispositivo chamado Dimmer, ele tem como principal característica regular a tensão que chega até a lâmpada, fazendo com que a intensidade da luz produzida por ela mude de acordo com a quantidade de tensão fornecida. Com isso, o usuário pode o controle da luminosidade do ambiente de acordo com a sua rotina, porém, nem todas as lâmpadas podem ser dimerizáveis, por isso, antes de aplicar essa tecnologia em um projeto, devemos se atentar ao tipo de lâmpada que vai ser utilizada. (Save Energy) Os dimmers vieram se modernizando cada vez mais com o passar do tempo, os modelos mais antigos funcionavam com a lei de Ohm, utilizando um potenciômetro para alterar o valor da resistência e limitar a passagem da corrente elétrica. Os modelos mais modernos utilizam um Triac (Triodo de corrente alternada). É um


semicondutor que atua como interruptor desligando o circuito sempre que a tensão chega a zero na escala da onda senoidal. Logo, a tensão que passa pela lâmpada fica mais baixa, ocorrendo a baixa luminosidade. (MATTADE, 2014) A utilização de um sistema de iluminação com um controle de dimmers, dá ao usuário o melhor aproveitamento da luz natural, utilizando-a em conjunto com a luz artificial de acordo com a necessidade do momento.

Um projeto publicado pela Revista ambiente, construído em 2018, mostra um sistema de iluminação que utiliza o controle de dimmers em conjunto com a iluminação natural, em um prédio comercial de pequeno porte, comparado com um sistema de iluminação convencional, revela uma redução de 4% no consumo de energia e uma melhora na

qualidade visual significativa nos ambientes por conta da redução de ofuscamento, tornando assim o ambiente

um lugar mais agradável e confortável de se trabalhar, trazendo a sensação de bem estar maior aos funcionários e maior produtividade.

A utilização de um sistema de iluminação com um controle de dimmers, dá ao usuário o melhor aproveitamento da luz natural, utilizando-a em conjunto com a luz artificial de acordo com a necessidade do momento.

 As lâmpadas dimerizáveis são lâmpadas onde é possível controlar a intensidade do brilho através de um dimmer que pode ser utilizado no lugar do interruptor. Esse controle pode ser

feito também através de um circuito eletrônico automático que utiliza sensores para detectar a presença de pessoas em um determinado ambiente. Com isso, o controle pode ser usado em diferentes ambientes para torna-los mais agradáveis e, conseqüentemente sendo uma ótima forma de economizar energia, pois essas lâmpadas podem ser utilizadas em conjunto com a luz natural do ambiente nas diferentes horas do dia, além de prolongar a vida útil das lâmpadas, visto que a lâmpada não trabalha em sua capacidade máxima o tempo todo.

Esse tipo de lâmpada é utilizado em diversos projetos como em quartos, salas e banheiros para criar um espaço mais aconchegante e relaxante, pode ser utilizada também em pequenas luminárias para que a pessoa possa ler um livro em um ambiente com pouca

iluminação ou de madrugada sem que a luz traga cansaço ou incômodo para os olhos. Outrossim, pode ser utilizada para decoração em residências, salões de festas e eventos. A lâmpada também pode ser utilizada em espaços públicos e comerciais mantendo uma iluminação fraca quando não há a presença de pessoas, e, aumento da potência quando uma presença for detectada através de um sensor, o que acaba trazendo mais economia de energia.

As lâmpadas dimerizáveis mais comuns são as lâmpadas LED, porém existem outras lampadas que podem ser utilizadas assim como incandescente e fluorescente,mas nem todas essas lampadas sao dimerizaveis .e para saber uma lampada e ou não dimerizavel e preciso conferir a sua descrição.

qualidade visual significativa nos ambientes por conta da redução de ofuscamento, tornando assim o ambiente

um lugar mais agradável e confortável de se trabalhar, trazendo a sensação de bem estar maior aos funcionários e maior produtividade.

○ As lâmpadas dimerizáveis são lâmpadas onde é possível controlar a intensidade do brilho através de um dimmer que pode ser utilizado no lugar do interruptor. Esse controle pode ser feito também através de um circuito eletrônico automático que utiliza sensores para detectar a presença de pessoas em um determinado ambiente

Com isso, o controle pode ser usado em diferentes ambientes para torna-los mais agradáveis e, conseqüentemente sendo uma ótima forma de economizar energia, pois essas lâmpadas podem ser utilizadas em conjunto com a luz natural do ambiente nas diferentes horas do dia, além de prolongar a vida útil das lâmpadas, visto que a lâmpada não trabalha em sua capacidade máxima o tempo todo.

Esse tipo de lâmpada é utilizado em diversos projetos como em quartos, salas e banheiros para criar um espaço mais aconchegante e relaxante, pode ser utilizada também em pequenas luminárias para que a pessoa possa ler um livro em um ambiente com pouca

iluminação ou de madrugada sem que a luz traga cansaço ou incômodo para os olhos. Outrossim, pode ser utilizada para decoração em residências, salões de festas e eventos. A lâmpada também pode ser utilizada em espaços públicos e comerciais mantendo uma iluminação fraca quando não há a presença de pessoas, e, aumento da potência quando uma presença for detectada através de um sensor, o que acaba trazendo mais economia de energia.

As lâmpadas dimerizáveis mais comuns são as lâmpadas LED, porém existem outras lampadas que podem ser utilizadas assim como incandescente e fluorescente,mas nem todas essas lampadas sao dimerizaveis .e para saber uma lampada e ou não dimerizavel e preciso conferir a sua descrição.

5 METODOLOGIA

O nosso projeto será fisicamente apresentado através de uma maquete onde ira simular o escritório com as intalações do projeto, portando as

Feita com os materiais em madeira, vidro e esquadrias de aluminio nas medidas de 60 cm de largura por 60 cm comprimento, altura 58 cm ,nas cores de teto parede e piso claro, duas paredes em madeira,duas parede em vidro para maior absorção de luz solar.(obs a maquete será desenvolvida com metragens representativas não sendo sujeita a mesma do projeto)

6 CONCLUSÃO

É possível fazer a dimerização da luz de duas formas, analógica e através de programação, da forma analógica criando um círculo ..., Na forma digital o circuito é substituído por um módulo ldr e um módulo de dimmer com zero Cross onde o módulo de ldr manda o sinal analógico para o arduíno e o arduíno converte o sinal e manda em forma de pulso do zero Cross ativando a o módulo dimmer e criando a variação de luz de acordo com o sinal captado do ldr, não é possível fazer em lâmpadas de led que não seja dimerizáveis, no nosso projeto usamos uma lâmpada alogena que ela permite o trabalho do dimmer, na lâmpada de led simples não foi possível concluir pois o circuito da lâmpada de led não permite a dimerização.

7 BIBLIOGRAFIA

TALAVERA, Á, et al. Enciclopédia do estudante: física pura e aplicada: dos modelos clássicos ao quanta. São Paulo: Midema, 2008. Acesso em: 4 de março de 2023.

EDUARDA, Maria. Descubra como funciona o Dimmer para lâmpadas de led. Iluminim, 2018. Disponível em: <https://blog.iluminim.com.br/ descubra-agora-como-funciona-o-dimmer-para-lampadas-de-led/>. Acesso em: 4 de março de 2023.

MATTEDE, Henrique. Lâmpada de Led dimerizável, como identificar? Mundo da Elétrica, 2019. Disponível em: <https://www.mundodaeletrica.com.br/lampada-de-led-dimerizavel-como-identificar/>. Acesso em: 12 de abril de 2023.

O que são lâmpadas dimerizáveis e onde utilizá-las. Ozli, 2020. Disponível em: <https://ozli.online/o-que-sao-lampadas-dimerizaveis/>. Acesso em: 14 de abril de 2023.

CIRIACO, Douglas. O que é Arduino? Canaltech, 2015. Disponível em: <https://canaltech.com.br/hardware/o-que-e-arduino/>. Acesso em: 14 de abril de 2023.

Qual o melhor tipo de Arduino para p meu projeto? 3Eunicamp, 2019. Disponível em: <https://3eunicamp.com/qual-melhor-tipo-de-arduino-para-meu-projeto/>. Acesso em: 15 de abril de 2023.

Como os sensores de barreira funcionam e como podem te proteger? JFL Alarmes, 2018. Disponível em: <https://jflalarmes.com.br/como-os-sensores-de-barreira-funcionam-e-como-podem-te-proteger/>. Acesso em: 22 de abril de 2023.

Sensor para porta automática: entenda o que é e como funciona. Tecnoport, 2019. Disponível em: <https://www.tecnoport.com.br/blog/sensor-para-porta-automatica-entenda-o-que-e-e-como-funciona>. Acesso em: 23 de abril de 2023.

ALVES, Pedro. LDR – O que é e como funciona. Manual da eletrônica, 2015. Disponível em: <https://www.manualdaeletronica.com.br/ldr-o-que-e-como-funciona/>. Acesso em: 26 de abril de 2023.

Dimerização em três lâmpadas. Circuitar Eletrônicos, 2018. Disponível em: <https://www.circuitar.com.br/projetos/dimmer3/index.html>. Acesso em: 26 de abril de 2023.

Zero cross: Detecção de zero da rede elétrica. Circuitar eletrônicos, 2018. Disponível em: <https://www.circuitar.com.br/nanoshields/modulos/zero-cross/index.html>. Acesso em: 26 de abril de 2023.

Luminária Calha de Sobrepor 2x32 BLAN M- 715. Eletrorastro, Pinhais – PR [s.d] Disponível em: <https://www.temnatrena.com.br/produto/luminaria-calha-de-sobrepor-2x32-blan-m-715-71433>. Acesso em: 13 de maio de 2023.

Bogoni, Bruna. Utilize uma ferramenta para projeto de iluminação artificial. Mais engenharia, Florianópolis - SC, 2022. Disponível em: <<https://maisengenharia.altoqi.com.br/eletrico/ferramenta-para-projeto-de-iluminacao-artificial/>>. Acesso em: 13 de maio de 2023.

T10 PLUS 20W/750 1SL/25. Philips, 2018. Disponível em:

<https://www.lighting.philips.com.br/prof/lampadas-e-tubos-convencionais/fluorescent-lamps-and-starters/t10-e-t12/tl10-plus/928034607502_EU/product>. Acesso em: 13 de maio de 2023.

Luminária Sobrepor Alto Rendimento para 2 Lâmpadas Retangular 120cm Lumepetro os melhores preços | Clique e confira! Eletroastro, Pinhais – PR, [s.d]. Disponível em: <https://www.eletrastro.com.br/produto/luminaria-sobrepor-alto-rendimento-para-2-lampadas-retangular-120cm-lumepetro-82194?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=&gclid=EAlaIQobChMlyIP5mNH4_gIVseBcCh2vtgewEAQYASABEgKgdvD_BwE>. Acesso em: 14 de maio de 2023.

LTDA, T. E. E C. Target Normas: Acervo completo de normas ABNT NBR e Mercosul. Normas, São Paulo – SP, 1994. Disponível em:

<<https://www.normas.com.br/autorizar/visualizacao-nbr?sig=dXk4elhMaDR5a2JHeE5ja2lqWmJFUFvZldzWnREcTdDOXJWTTAvaXBuNXVnVWpVaGZKcDRjRVdDWmpna2huT25SOERFVE5YVGtDUVErY3gvL3BLR3V3NUZrUkZ0MS9ONFp1aU9HZIIPcWpxQUE5eXhGMVNBUPpJSk0vWEd0V3A%3D&J=NjJBQkQ1MjQtQzkxNy00RkJFLTIEN0UtM0UxNUVBNDAYOTIC>>. Acesso em: 14 de maio de 2023.

REFERENCIA

MATTEDE, Henrique. Lâmpada de Led dimerizável, como identificar? Mundo da Elétrica, 2019. Disponível em: <https://www.mundodaeletrica.com.br/lampada-de-led-dimerizavel-como-identificar/>. Acesso em: 12 de abril de 2023.

CUNHA, Carlos. Metodo dos lumens. Slideshare, 11 de setembro de 2012.

Disponível em:

<<https://pt.slideshare.net/mackenzista2/metodo-dos-lumens>>. Acesso em: 13 maio de 2023.