**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA**

**ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DA ZONA LESTE**

**Técnico em Desenvolvimento de Sistemas**

**Andrey Ramos Caldas,**

**Gianlucca Silva Campana Ferreira**

**Blacal Elétrica**

**São Paulo**

**2018**

**Andrey Ramos Caldas,**

**Gianlucca Silva Campana Ferreira**

**Blacal Elétrica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a ETEC da Zona Leste, para a disciplina de Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso, administrada pelo Professor Rogerio, como requisito final para obtenção do título de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

**São Paulo**

**2018**

**AGRADECIMENTOS**

**EPÍGRAFE**

**RESUMO**

**ABSTRACT**

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**SUMÁRIO**

[1 INTRODUÇÃO 12](#_Toc20054923)

[2 REFERENCIAL TEÓRICO 13](#_Toc20054924)

[2.1 Aplicativos de instalações elétricas 13](#_Toc20054925)

[2.2 Java 13](#_Toc20054926)

[2.3 UML 16](#_Toc20054927)

[2.4 NoSql 16](#_Toc20054928)

[2.4.1 Chave/Valor 16](#_Toc20054929)

[2.4.2 Orientado a objetos 17](#_Toc20054930)

[2.4.3 Orienta a colunas 18](#_Toc20054931)

[2.4.4 Banco de dados de grafos 18](#_Toc20054932)

[2.5 Nbr 5410 19](#_Toc20054933)

[2.5.1 Iluminação 21](#_Toc20054934)

[2.5.2 Pontos de tomadas 21](#_Toc20054935)

[3 DESENVOLVIMENTO 23](#_Toc20054936)

[4 CONCLUSÃO 24](#_Toc20054937)

# introdução

Instalações elétricas de tomadas e luminárias, necessitam de cálculos conforme NBR 5410, que podem ser demorados e difíceis para se fazer sem auxílio tecnológico. No mundo contemporâneo, o diferencial é agilidade e a exatidão, para fazer os cálculos mais rápidos e sem preocupação em saber se eles estão corretos. De que forma ajudaria os eletricistas no seu trabalho?

Na tecnologia, se tem a possibilidade de implementar ferramentas para auxiliar no seu dia-a-dia profissional. Ferramentas com essa finalidade, tende a facilitar seu trabalho, poupando tempo e diminuindo a chance de ocorrer erros que podem ser fatais.

O desenvolvimento de um aplicativo Android que auxilie nos cálculos de tomadas e luminárias em uma instalação, seguindo NBR 5410, com o máximo de precisão. E se mostrar como uma ajuda na melhora e velocidade de trabalho.

Com as pesquisas bibliográficas, estudo de Unified Moling Language (UML), NoSql, Java, foi feito um aplicativo que recebe dados do usuário e que serão processados e retornaram os resultados dos cálculos conforme a NBR 5410, com prósito de melhorar a eficiência de uma instalação elétrica.

# referencial TEÓRICO

Neste capítulo contêm a base teórica das tecnologias necessárias para o desenvolvimento do projeto de pesquisa da aplicação mobile de instalações elétricas

## Aplicativos de instalações elétricas

## Java

Segundo Furgeri (2015), em 1995, a SUN anunciou o JAVA, não como so mais uma

linguagem de programação e sim como uma nova plataforma de desenvolvimento.

Desse jeito o Java começou a ser muito utilizada em criações de páginas para Worl

d Wide Web (www), criando uma produção de conteúdo em intervalo dinâmico.

Como diz Claro e Mangueira (2008), Java é uma linguagem de programação

orientada a objetos, capaz de criar um aplicativo para desktop, aplicações comerciais, software robustos, mais completos e independentes e aplicações para

web.

Segundo Fugeri(2015), a linguagem Java possui as seguintes características:

* Orientação a objetos: A maioria das linguagens permitem trabalhar dessa forma. Orientação a objetos é uma prática que torna possível a criação de um software a partir de gerações de objetos que se falam entre si.
* Portabilidade: Java é uma linguagem que permite ser utilizada em diferentes tipos de plataformas sem a necessidade a mudança de código. Com isso permite que um programa em Java possa usado em qualquer sistema operacional.
* Multithreading: São linhas de execução que consegue fazer que mais de um evento aconteça simultaneamente de um programa

Conforme Paul e Harvey (2016), uma aplicação Java é um programa de computador que é inicializado quando se utiliza comando java para carregar Java Virtual Machine (JVM).

Figura: Programa em java



Fonte: Paul e Harvey 2016.

Como diz Thiago e Normandes(2014), no Java as variáveis podem conter letras, \_(underscore) e $(dólar), mas não pode ser iniciadas por um número e palavras reservadas.

Figura: Nomes válidos:



Fontes: Segundo Thiago e Normandes 2014

Figura: Nomes inválidos



Classe, é uma descrição de um conjunto de entidades (reais ou abstratas) com mesmo tipo, características e comportamento. São as classes que definem a estrutura e o comportamento dos objetos de um determinado tipo, diz Thiago e Noemandes (2014).

Figura: Mostra um exemplo de uma classe criada em Java com seus atributos.



Fonte: Autoria própria, 2019.

Dito por Furgeri (2015), pode se criar obetos em uma classe e esses objetos podem ser utilizados em outras classes ou aplicações. Para utilizar um objeto,terá que seguir os seguintes passos:

* Declaração de objetos: Segue um padrão de nome-do-tipo nome-da-variável. Pra declaração de um objeto usa a seguinte sintaxe: nome-da-classe nome-do-objeto. Para gerar um objeto um objeto de classe por exemplo, Carro, sua sintaxe será: Carro carro1. O nome Carro se refere à classe em si, e carro1 trata-se de uma declaração dizendo que um objeto do tipo carro. Se criar vários objetos de uma classe, como no exemplo “Carro”, se pode ter os objetos “carro1”, “carro2”, “carro3” e assim por diante;
* Instanciação do objeto: É a criação pela sua alocação de memória para armazenar informações sobre ele, que se reserva endereços da memória para armazenar dados correspondentes. Para que se possa fazer a instanciação de um objeto, será usado o operador “new”. Por exemplo Carro carro1 = new Carro().

Figura: instancia de um objeto



Fonte: Autoria própria, 2019.

## UML

## NoSql

NoSql foi criado para facilitar a distribuição. Isso implica um diferente modelo de consistência do banco de dados relacionamento, segundo Cardoso (2012).

Diz Lobo, Almeida, Lobato (2018), em 1998 surgiu o termo NoSql, como uma solução de banco de dados que não oferecia interface SQL, mas com sistemas baseados na arquitetura relacional. O principal propósito do NoSql não é substituir o modelo relacional, como um todo e sim apenas em casos que seja necessária uma maior flexibilidade de estruturação do banco.

Conforme Oliveira (2014), Devido ao crescimento da internet o banco de dados relacional mostrou não recomendável para aplicações que geram grande volume de memória, com isso foi riado o banco de dados não relacional, que se adequa melhor a aplicação que utilizam grande volume de memória.

Segundo Paniz (2016), existe vários modelos de banco de dados não relacional e eles são classificados como seu tipo de armazenamento, segue tipos:

### Chave/Valor

Como diz Oliveira (2014), é uma aplicação de matrizes ou algoritmos para efetuar uma busca em todos registros dos arquivos compartilhados. Comum ser usado em programas de compartilhamento e de mudanças constantes.

Segundo Cardoso (2014), esse é o modelo mais importante no mundo NoSql já que todos outros tipos derivam dele. Ele tem um conjunto de pares que seria a chave/valor, ter uma chave e logo em seguida o valor.

Dito por Paniz (2016), ele é extremamente simples, em comparação com banco de dados relacional, seria um bando de com uma tabela e duas colunas, sendo que uma das colunas é a chave primária e a outra o valor.

Figura: Chave/Valor



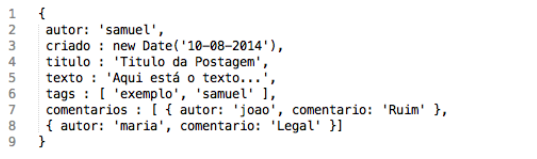
Fonte: Cardoso, 2014.

### Orientado a objetos

É baseado no armazenamento de pares de chave/valor, com um esquema altamente flexível. Com essa característica torna ele uma ótima opção para dados semiestruturados, como utilizados em ferramentas web colaborativas, segundo Oliveira (2014).

Conforme Cardoso (2012), é um modelo do NoSql na qual cada entrada da sua basse corresponde a um documento. Na qual estes documentos são geralmente decompostos num identificador e num valor. Nesses valores tem a possibilidade de colocar mais identificadores.

Figura: Exemplo de orientado a objetos



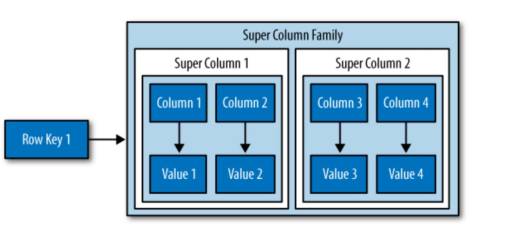
Fonte: Oliveira, 2014.

### Orienta a colunas

É um modelo mais complexo que chave/valor, em que se muda o paradigma da orientação à registro com a orientação á colunas. Com isso nem todas as linhas terão a mesma quantidade de colunas, segundo Oliveira, 2014.

Dito por Cardoso (2012), é uma evolução da modelo chave/valor. Chegou a conclusão que pares de chaves sem o mínimo de critério de organização seria um incomodo. Então para agrupar de forma organizada os pares de chave/valor poderiam ser agrupados em linhas. Dessa forma surgiu o conceito superfamília de colunas, que seria um para chave/valor constituído por um id e um conjunto de colunas.

Figura: Exemplo de orientado a colunas.



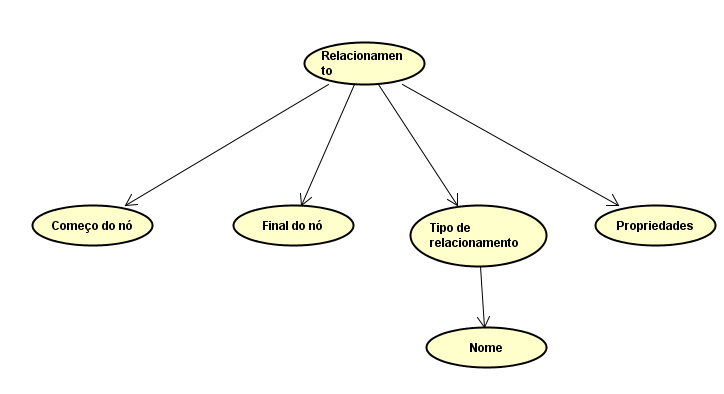
Fonte: Cardoso, 2012.

### Banco de dados de grafos

Tipo de banco de dados mais complexos, nesse banco de dados se guarda objetos e não registros como nos demais tipos. Para efetuar a pesquisas desses itens é feita navegação desses objetos. Banco de dados nessa classificação armazena vértices e arestas, segundo Oliveira, 2014.

Segundo Cardoso (2012), esse modelo tem um desempenho maior em comparação ao banco de dados relacional, em consultas mais complexas que se utiliza joins, estrutura de grafos simplificam muito estas queries mais complexas, que chega a ser melhor que o banco de dados relacional.

Figura: Exemplo de Grafos



Fonte: Autoria própria, 2019

## Nbr 5410

Esta norma estabelece as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garanti a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação de bens.

Esta norma aplica-se principalmente às instalações e edificações, qualquer que seja seu uso (residencial, comercial, público, industrial, de serviços, agropecuário, hortigranjeto, etc.), incluindo as pré-fabricas:

1. Esta norma aplica-se também as instalações elétricas;
2. Em áreas descobertas das propriedades, externas as edificações;
3. De reboques de acampamentos (trailers), locais de acampamentos(campings), marinas e instalações analógicas;
4. Canteiros de obra, feiras, exposições e outras instalações temporárias.

Esta norma aplica-se:

1. Aos circuitos elétricos alimentados sob tensão nominal igual ou inferior a 1.000 V em corrente alternada com frequência a 400 HZ, ou a 1.500 HZ em corrente contínua;
2. Aos circuitos elétricos, que não os internos aos equipamentos, funcionando sob uma tensão igual ou inferior a 1.000 V em corrente alternada (por exemplo, circuitos de lâmpadas a descarga, precipitadores eletrostáticos etc.);
3. A toda fiação e a toda linha elétrica que não sejam cobertas pelas normas relativas aos equipamentos de utilização;
4. Linhas elétricas fixas de sinal (com execução dos circuitos internos dos equipamentos).

Esta norma aplica-se as instalações novas e a reformas em instalações existentes.

Esta norma não se aplica a:

1. Instalações de tração elétrica;
2. Instalações elétricas de veículos automotores;
3. Instalações elétricas de embarcações e aeronave;
4. Equipamentos para supressão de perturbação radioelétrica, na medida que não comprometam segurança das instalações;
5. Instalações de iluminação pública de distribuição de energia elétrica;
6. Redes públicas de distribuição de energia elétrica;
7. Instalações de proteção contra quedas diretas de raios. No entanto, esta norma considera as consequências dos fenômenos atmosféricos sobre as instalações (por exemplo, seleção dos dispositivos de proteção contra sobretensão);
8. Instalações em minas;
9. Instalações de cercas eletrificadas.

Os componentes de instalações são considerados apenas no que concerne à sua seleção e condições de instalação. Isto é igualmente válido para conjuntos em conformidade com as normas a elas aplicáveis.

A aplicação desta norma não dispensa o atendimento a outras normas complementares, aplicáveis a instalação e locais específico.

A aplicação desta norma não dispensa o respeito aos regulamentos de órgão público aos quais a instalação deva satisfazer.

As instalações elétricas cobertas por esta norma estão sujeitas também, naquilo que for pertinente, às normas para fornecimento de energia estabelecidas pelas autoridades reguladoras e pelas empresas distribuidoras de eletricidade.

### Iluminação

Em cada cômodo ou dependência deve ser previsto pelo menos um ponto de luz no teto, comandado por interruptor.

Na determinação das cargas de iluminação, como alternativa a aplicação da ABNT NBR 5413 (Conforme prescrito na alínea a) de 4.2.1.2.2, pode ser adotado os seguintes critérios:

1. Em cômodos ou dependências com áreas superiores a 6 m², deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA;
2. Em cômodos ou dependências com área superior a 6 m², acrescida 60 VA para cada aumentos de 4 m² inteiros.

### Pontos de tomadas

Os números de pontos de tomadas devem ser determinados em função de destinação do local e dos equipamentos elétricos que podem ser aí utilizados, observando-se no mínimo os seguintes critérios:

1. Em banheiros, deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada, próximo ao lavatório;
2. Em cozinhas, copas, copas-cozinhas, área de serviço, cozinha-área de serviço, lavandeiras e locais análogos, deve ser previsto no mínimo um ponto de tomada a cada 3,5 m, ou, fração, de perímetro sendo que acima de bancada da pia devem ser prevista no mínimo duas tomadas de corrente, no mesmo ponto ou em pontos distintos;
3. Em varandas, deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada;
4. Em salas e dormitórios devem ser previstos pelo menos um ponto de tomada para cada 5 m, ou fração de perímetro, devendo esses pontos ser espaçado tão uniformemente quando possível.

Em cada um dos cômodos e dependências de habitação devem ser previstos pelo menos:

1. Um ponto de tomada, se a área do cômodo ou dependência for igual ou inferior a 2,25 m². Admite-se que esse ponto seja posicionado externamente ao cômodo ou dependência, até 0.80 m no máximo de sua porta de acesso;
2. Um ponto de tomada, se a área do cômodo ou dependência for superior a 2,25 m² e igual ou inferior a 6m²;
3. Um ponto de tomada para cada 5 m, ou fração, de perímetro, se a área do cômodo ou dependência for superior a 6 m², devendo esses pontos ser espaçados tão uniformemente quanto possível.

A potência a ser atribuída a cada ponto de tomada é função dos equipamentos que ele poderá vir alimentar e não deve ser inferior aos seguintes valores mínimos:

1. Em banheiros, cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, lavandeiras e locais análogos, no mínimo 600 VA por ponto de tomada, até três pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, considerando-se cada um desses ambientes separadamente. Quando o total de tomadas no conjunto desses ambientes for superior a seis pontos, admite-se que critério de atribuição de potência seja de no mínimo 600 VA por ponto de tomada, até dois pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, sempre considerado cada um dos ambientes separadamente, nos demais cômodos ou dependências, no mínimo 100 VA por ponto de tomada.

# Desenvolvimento

# conclusão

# Referências