



ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL FREDERICO GUILHERME SCHMIDT

CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Caixa de Passagem Moldada

GREGORI TETZLAFF OLIVEIRA

LUIS ENRIQUE DOS SANTOS

SÃO LEOPOLDO

2020

GREGORI TETZLAFF OLIVEIRA
LUIS ENRIQUE DOS SANTOS

TÍTULO:
SUBTÍTULO, SE HOVER

Trabalho de Conclusão, desenvolvido no terceiro ano do Curso de Eletrotécnica da Escola Técnica Estadual Frederico Guilherme Schmidt como requisito para aprovação nas disciplinas do curso sob orientação do Prof. Nelson Quevedo.

SÃO LEOPOLDO
2020

RESUMO

Descrição sucinta e clara descrevendo os principais aspectos do trabalho apresentado. O resumo deve apresentar o trabalho em apenas um parágrafo, devendo conter: (1) o objetivo; (2) as principais hipóteses; (3) a metodologia utilizada; (4) os principais resultados; (5) a conclusão. O resumo deve ser apresentado ao início do trabalho e deve ser redigido de modo a permitir uma compreensão geral do trabalho sem a necessidade de consulta a outras fontes; não incluir referência(s) bibliográfica(s). O texto não deve exceder a uma página de extensão (cerca de 350 palavras ou 2000 caracteres, sem contar espaços).

Palavras-chave: Xxxxxxxxxxxx. Bbbbbbbbbbbb. Ffffffffffffffffffffff.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NBR	Normas Brasileiras de Regulação
IEC	Comissão Eletrotécnica Internacional
PVC	Policloreto de Vinila
CC	Corrente Contínua
CA	Corrente Alternada

LISTA DE SIMBOLOS

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
1.1	TEMA E SUA DELIMITAÇÃO	8
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	8
1.3	OBJETIVOS	8
1.3.1	Objetivo Geral.....	8
1.3.2	Objetivos Específicos	8
1.4	JUSTIFICATIVA	9
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
2.1	IMPORTÂNCIA DA PADRONIZAÇÃO	10
2.1.1	NBR-5410.....	10
2.1.1.1	Separação dos Circuitos.....	10
2.1.1.2	Potência mínima e dimensionamento de iluminação	10
2.1.1.3	Potência mínima e dimensionamento das tomadas	11
2.1.1.3	Seção mínima	11
2.1.1.4	Aterramento	11
2.1.1.5	Dispositivo DR	11
2.1.1.6	Eletrodutos	12
2.1.2	NBR 5431:1987.....	13
2.1.3.1	Termos e definições.....	13
2.1.3.2	Dimensões	15
2.2	CONNECTOR.....	16
2.3	CARCAÇA E HASTES DE COBRE.....	16
2.3.1	PVC	17
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	17
4.	RESULTADOS (OU RESULTADOS E DISCUSSÃO).....	18
5.	CRONOGRAMA.....	19
6.	CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	19

1. INTRODUÇÃO

A proposta desse projeto baseia-se na criação de um molde que junte dois componentes essenciais na instalação elétrica, predial ou residencial. Os dois componentes são: a caixa de passagem, e os conectores, o resultado do molde tem a intenção de melhorar o uso do espaço que uma caixa de passagem convencional tem, que é de 4x2 (100mm x 50mm).

1.1 TEMA E SUA DELIMITAÇÃO

Um molde de dois componentes que tem a função de padronizar a instalação das caixas de passagem, utilizando, de forma técnica o espaço oferecido.

A sua delimitação é conseguir realizar a criação do molde dentro das NBRs (Normas Brasileira) e IECs (Comissão Eletrotécnica Internacional) relacionadas a instalação de caixas de passagens, e oferecer segurança ao consumidor.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

É possível desenvolver o molde dos dois componentes no espaço de uma caixa de passagem convencional?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver o molde de dois componentes da instalação elétrica para dimensionar melhor o espaço proposto e garantir a segurança do aparelho ligado e do consumidor.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Atender as NBRs e a IEC relacionadas à instalação;
- Padronizar a instalação de caixas de passagens;

- Oferecer um melhor dimensionamento do espaço e da segurança;

1.4 JUSTIFICATIVA

A escolha de desenvolver tal projeto, foi visado a melhorar e facilitar a instalação elétrica, e proteger quem instala e para o consumidor, além de entregar o molde de dois componentes da instalação elétrica, assim sendo mais prático. Além disso, ao padronizar a instalação, se evita erros humanos.

E pensando em erros humanos que esse projeto foi elaborado, pois o projeto e instalação, projetado e realizado por um profissional qualificado não será barato, assim, muitos acham a solução desse problema em mão de obra não qualificada, a qual está mais sujeita a realizar erros, assim o molde serviria para ambos, para ajudar a facilitar o trabalho do qualificado, e diminuir o risco da instalação do não-qualificado.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 IMPORTÂNCIA DA PADRONIZAÇÃO

Em padronização, a NBR-5410:2004 junto com a NBR-5431:2008 são as que regem em instalação de baixa tensão, elas são a padronização da informação obtida de erros e acertos, e a importância de padronizar não se resume só na instalação, mas também na manutenção e na reparação, garantindo a segurança de ambos.

2.1.1 NBR-5410

Eletricidade é um fenômeno manipulável pelo ser humano. Mas, para isso existe uma série de normas e recomendações oferecidas para os profissionais desta área. Elas, em especial a NBR 5410, advertem os profissionais sobre as normas básicas de instalações elétricas, para que as mesmas não ofereçam riscos e tenha funcionamento adequado. (Lima, 2018).

A NBR-5410 é uma norma fundamental na instalação elétrica, e deve ser seguida para se evitar erros, ela abrange uma grande parte da instalação, e seus principais tópicos são:

2.1.1.1 Separação dos Circuitos

A NBR-5410 tem como obrigatório, a separação dos circuitos quantos forem necessários para tomadas de uso específico, iluminação e tomadas de uso geral. E elas não devem ultrapassar a corrente de 10 A, por exemplo, numa instalação de 127V, o circuito não deve ultrapassar 1270VA de potência, o mesmo em 220V.

2.1.1.2 Potência mínima e dimensionamento de iluminação

A norma NBR 5410 nos orienta no seguinte aspecto: Em cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6m^2 , deve ser prevista uma carga mínima de 100VA. Em cômodo ou dependências com área superior a 6m^2 , deve ser prevista uma carga mínima de 100VA para os primeiros 6m^2 e soma-se 60VA para cada 4m^2 inteiros.

Em um projeto, a NBR 5410, recomenda no dimensionamento de iluminação que cada dependência deve ter no mínimo um ponto de luz fixo no teto comandado por um interruptor de parede.

2.1.1.3 Potência mínima e dimensionamento das tomadas

Para fazer o cálculo do número mínimo de tomadas de uso geral, utiliza-se o perímetro de cada cômodo. Sendo pelo menos uma tomada a cada 5 metros ou fração de perímetro, distribuídas o mais semelhante possível.

Além das tomadas de uso geral, tem as tomadas de uso específico (TUE), que são destinadas a alimentar um equipamento especial. Por exemplo: ar condicionado, torneira elétrica, entre outros, que necessitam de uma tomada de uso específico. Na falta delas poderá haver sobrecarga das tomadas que não possuem potência elevada.

2.1.1.3 Seção mínima

Para iluminação a norma recomenda fios de 1,5 mm² e para tomadas de uso geral será 2,5 mm², os demais conforme orientação do projeto.

2.1.1.4 Aterramento

Todo projeto elétrico deve antever o condutor terra instalado em todos os circuitos elétricos, inclusive nos circuitos de iluminação. A norma orienta, optar pelo tipo de aterramento TT quando possível, mas caso não seja possível, optar pelo tipo de aterramento TN-S ou TN-C.

Atualmente, o aterramento é um item obrigatório nas instalações elétricas. Sua função é a proteção dos equipamentos e evitar choques elétricos.

2.1.1.5 Dispositivo DR

Um Dispositivo DR tem como finalidade proteger as pessoas de choques elétricos de pequena intensidade, mas se percorrem o corpo humano pode ser fatal. Neste caso, o dispositivo tem esta função porque um disjuntor comum não consegue detectar estes pequenos choques.

DRs de alta sensibilidade (menor ou igual a 30mA) devem ser instalados em ambientes molhados, como cozinhas, áreas de serviço, banheiros e entre outros. Sua instalação é

obrigatória em saunas e piscinas e também tomadas situadas em área externa ou situadas internas que alimentam equipamentos de área externa.

Por fim, deve ser instalado em circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e demais dependências internas normalmente molhadas ou sujeitas a lavagens.

2.1.1.6 Eletrodutos

Os eletrodutos, também conhecidos como conduítes, são aqueles tubos que ficam dentro das paredes, lajes e pisos, e tem como principal função proteger a fiação elétrica contra fatores externos que podem danificar e expor a segurança de uma residência, empresa, indústria ou condomínio.

Os eletrodutos também possuem em sua composição a característica antichamas, evitando a propagação de incêndios causados por curto-circuito. Geralmente, o eletroduto corrugado 3/4 é o mais utilizado nas instalações elétricas, seja em PVC ou outro material.

É fundamental ficar atento à taxa de ocupação dos eletrodutos, pois esta é uma das regras de instalação de eletrodutos, visto que todos eles devem garantir a colocação e retirada de cabos de uma forma fácil e segura.

O eletroduto é um produto que têm diferentes modelos, entre eles estão:

Eletroduto Flexível Corrugado

É normalmente feito com PVC, que é um material que possui propriedades e características de isolamento térmica, isolamento elétrica e isolamento contra umidade.

Normalmente utilizado em paredes e locais que possuem instalação mais fáceis, os eletrodutos flexíveis corrugados são importantes em todo projeto elétrico.

Eletroduto Flexível Plano

Têm as mesmas especificações do **Corrugado**, com o diferencial de ser plano.

Eletroduto Rígido

O eletroduto rígido é normalmente mais utilizado em pisos, lajes e superfícies concretadas, pois são mais resistentes à choques externos. Também são mais difíceis de manusear do que o conduíte flexível, porém por ser mais rígido é mais resistente.

2.1.2 NBR 5431:1987

Esta Norma estabelece as dimensões das caixas e invólucros para acessórios elétricos com tensão nominal não superior a 1000 V c.a (corrente alternada). e 1500 V c.c. (corrente contínua), destinados a instalações elétricas fixas domésticas e análogas.

As caixas e os invólucros em conformidade com esta norma são adequados para uso em temperatura ambiente que normalmente não ultrapasse 25°C, mas que ocasionalmente atinja 35°C.

A Norma padroniza as dimensões das caixas de derivação de embutir empregadas nas instalações elétricas domésticas e análogas, limitadas aos modelos listados a seguir:

- a) caixa retangular: 100mm x 50mm;
- b) caixa quadrada: 100mm x 100mm com quatro orelhas;
- c) caixa octogonal: 75mm x 75mm com fundo fixo;
- d) caixa octogonal: 100mm x 100mm com fundo móvel;
- e) caixa octogonal: 100mm x 100mm com fundo fixo;
- f) caixa para paredes ocas: 100mm x 50mm;
- g) caixa para paredes ocas: 100mm x 100mm.

2.1.3.1 Termos e definições

Invólucro

Combinação de partes, como caixas, coberturas, placas de recobrimento, tampas, prolongamentos, de caixas, acessórios contra as influências externas, e um grau de proteção definido contra contato com as partes vivas contidas em seu interior, em todas as direções acessíveis.

Caixa

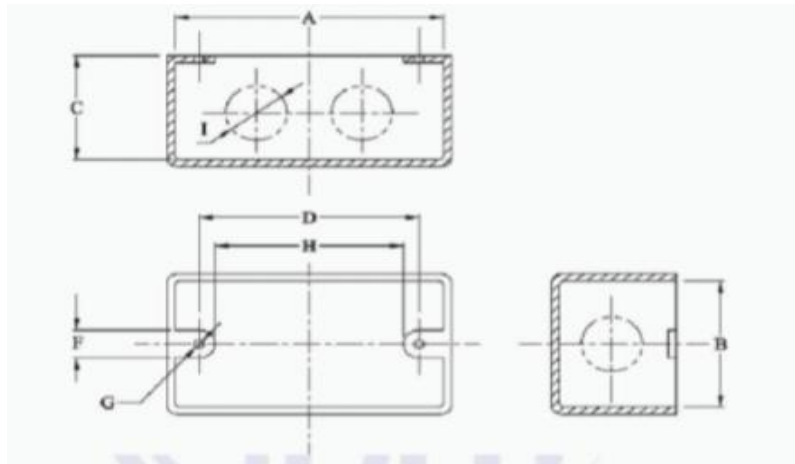
Parte de um invólucro, provida de meios para a fixação de uma cobertura, uma placa de recobrimento, um acessório etc., prevista para receber os acessórios (tais como tomadas, interruptores etc.).

Prolongador de caixa

Parte de um involucro que se destina aa prolongar uma caixa, com a finalidade de aumenta o volume interno da caixa ou do involucro, ou para o ajuste quando da montagem da caixa embutida ou semi-embutida coma superfície acabada da parede ou similar.

2.1.3.2 Dimensões

Figura 1: Caixa de passagem para embutir em paredes de alvenaria: 100mm x 50mm



Fonte: NBR 5431:2008

Tabela 1: Dimensão da caixa de passagem 4x2

Cota	Descrição	Dimensão mm	Tolerância mm
A	Comprimento máximo na entrada	102,0	-
B	Largura máxima na entrada	60,0	-
C	Altura interna mínima	45,0	-
D	Distância entre os centros dos furos das orelhas	83,5	+ou- 0,5
E	Orifícios ou partes destacáveis para instalação de eletrodutos	a	-
F	Largura máxima das orelhas	21,0	-
G	Furos nas orelhas	b	-
H	Distância mínima entre as orelhas	75,0	-

a: os invólucros devem prever entradas para eletrodutos.
b: Os furos das orelhas (com ou sem rosca) devem permitir fixar tanto um parafuso UNC 6-32 quanto um auto-atarraxante de diâmetro 3,5mm.

Nota: Recomenda-se que para as caixas destinadas a serem embutidas em alvenaria, sejam utilizadas as dimensões que tendam às máximas permitidas.

Fonte: NBR 5431:2008

2.2 CONECTOR

É um dispositivo eletromecânico que faz ligação elétrica entre condutores, concebido para eliminar ou reduzir fugas de corrente provocadas por emendas ou outros tipos de conexões. Sua função é unir (emendar) duas partes de um mesmo fio, e os conectores evitam perda de energia elétrica e consumo desnecessário quando dimensionados e instalados corretamente para os fios.

2.3 CARÇAÇA E HASTES DE COBRE

Normalmente, numa caixa de passagem tem somente a carcaça feita de PVC (Policloreto de vinila) ou semelhantes, mas nosso TCC terá juntado o conector junto com a caixa de passagem, assim ele precisa de hastes de cobre para a circulação de energia elétrica entre o respectivos eletrodutos, além do conector nos furos da caixa de passagem para o recebimento dos fios, e distribuição dos mesmos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa será realizada através do estudo das NBRs e da compreensão de erros que podem e devem ser evitados, também analisando a segurança do dispositivo e sua compatibilidade com as instalações, e como ela deve ser testada, logicamente a pesquisa é aplicada.

A vossa pesquisa procura explorar problema de dimensionamento da caixa de passagem, utilizando esse problema para criar uma solução, aonde é criado um molde para evitar tais complicações, além de oferecer mais segurança e rapidez.

Entendemos e observamos o problema através das opiniões e reclamações, além das práticas que tivemos em instalação elétrica, aonde se tinha uma alta dificuldade ao ter que desencapar, isolar e organizar em um espaço tão pequeno e quão a quantidade de fios que passavam pela caixa de passagem. A pesquisa irá ocorrer através do método comparativo com o indutivo, motivo de não ter muitos trabalho para a comparação, no máximo temos os conectores do tipo wago ou semelhantes, mas eles não abrangem toda a caixa de passagem, assim iremos usar o método indutivo para observar o problema de pesquisa e analisar qual seria a forma mais racional de solucionar o mesmo, através das experiências que iremos realizar.

O material a qual utilizaremos será o PVC (policloreto de vinila) para fazer a carcaça junto com os detalhes da mesma, fios e placas pequenas de cobre para a circulação de corrente elétrica e para prensar o fio com um dispositivo com parafuso, parecido com conectores de porcelana.

3. RESULTADOS (OU RESULTADOS E DISCUSSÃO)

Previmos que este projeto diminua erros e acidentes nas instalações elétricas prediais ou domésticas com mão de obra barata e pouco qualificada, padronizando a montagem das caixas de passagem e organizando a instalação, utilizando conectores embutidos na própria caixa de passagem.

4. CRONOGRAMA

Tabela 2: Cronograma 2020

Meses	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Escolha do Tema	X	X									
Revisão Bibliográfica			X	X	X	X	X				
Elaboração do Projeto			X								
Entrega e Apresentação do Projeto											
Elaboração de Instrumentos de coleta de dados											
Aplicação dos Instrumentos											
Elaboração do Projeto											
Correção de Textos			X	X	X	X	X	X			
Análise dos Resultados											
Entrega do TCCT											
Defesa do TCCT											

Fonte: Gregori Tetzlaff Oliveira

5. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evitar uma redescrição dos resultados na conclusão e não apresentar nenhum resultado/informação novo. Essa seção deve ser centrada na interpretação dos principais resultados e no estabelecimento de conclusões finais que valorizem os diferenciais do trabalho e o cumprimento dos objetivos. Ao final da conclusão devem ser apresentadas sugestões para trabalhos futuros que contribuam para o aprofundamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

Lima, Tomás. **O que é NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão**. (2018).

Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/o-que-e-nbr-5410/>. Acesso em 09/07/2020.

A importância das normas de eletricidade NBR 5410 e NR-10. 90 T.I. (2020).

Disponível em: <https://noventa.com.br/nbr-5410-e-nr-10/>. Acesso em 10/08/2020.

Instalação de caixa de passagem, qual a distância? Mundo da elétrica. (2020).

Disponível em: <https://www.mundodaeletrica.com.br/instalacao-de-caixa-de-passagem-qual-a-distancia/>. Acesso em 10/08/2020.

Para que servem os eletrodutos (ou conduítes). Blogdecorwatts. (2020).

Disponível em: <http://blogdecorwatts.com/seguranca/para-que-servem-eletrodutos-conduites/>. Acesso em 10/08/2020.

ABNT NBR 5431:2008. ABNT Catálogo. (2008).

Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=729>. Acesso em 17/08/2020.

