

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA  
SOUZA**

**ETEC SYLVIO DE MATTOS CARVALHO**

**Curso de Técnico em Eletrotécnica**

**Jhonata Junior Jorge**

**Maycon Augusto Fernandes Pena**

**Renato Bomfim Freitas**

**Rubens Rodrigues Do Prado**

**Victor Eike Nakahara Oliveira**

**Vítor Gabriel Da Silva**

**Adequação do circuito trifásico de tomadas para as bancadas  
do laboratório 51**

**Matão, SP  
2025**

**Jhonata Junior Jorge**  
**Maycon Augusto Fernandes Pena**  
**Renato Bomfim Freitas**  
**Rubens Rodrigues do Prado**  
**Victor Eike Nakahara Oliveira**  
**Vítor Gabriel Da Silva**

**Adequação do circuito trifásico de tomadas para as bancadas  
do laboratório 51**

Trabalho de Conclusão do Curso  
apresentado ao Curso Técnico em  
Eletrotécnica da Escola Técnica  
Estadual Sylvio de Mattos Carvalho,  
orientado pelo(a) Prof(a). Jocimar  
Fernando de Souza, como parte dos  
requisitos para a obtenção do título  
de Técnico em Eletrotécnica.

**Matão, SP**  
**2025**

## RESUMO

O trabalho descreve o desenvolvimento e a execução da adequação elétrica do laboratório da sala 51 da Etec Sylvio de Mattos Carvalho, visando dotar cada bancada didática de alimentação trifásica segura e padronizada. Utilizou-se metodologia aplicada: levantamento das deficiências existentes; elaboração de projeto executivo conforme a ABNT NBR 5410, contemplando dimensionamento de carga e seleção de componentes; aquisição dos materiais; e instalação prática. O sistema implantado inclui disjuntor geral termomagnético de 32 A, circuitos derivados protegidos por disjuntores DIN de 6 A, tomadas industriais 3P+T, bornes tipo banana para medições e sinalizadores LED que indicam a energização de cada bancada. A passagem ordenada dos cabos em eletrodutos galvanizados e a identificação por cores asseguraram organização e manutenção facilitada. Como resultado, o laboratório passou a suportar motores de indução trifásicos e kits de comandos elétricos sem sobrecarga, eliminando interrupções das aulas práticas e elevando o nível de segurança operacional. Conclui-se que a intervenção aproxima o ambiente escolar das exigências da indústria, aprimora a aprendizagem dos alunos e valoriza o investimento institucional em infraestrutura técnica.

**Palavras-chave:** Instalações elétricas. Circuito trifásico. Laboratório didático. Segurança. Educação técnica.

## SUMÁRIO

|                                               |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                      | <b>6</b>  |
| 1.1 Objetivo Geral.....                       | 7         |
| 1.2 Objetivos Específicos.....                | 7         |
| <b>2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....</b>            | <b>8</b>  |
| 2.1 Eletricidade.....                         | 8         |
| 2.1.1 Aplicações.....                         | 8         |
| 2.2 Distribuição de Energia Elétrica.....     | 10        |
| 2.3 Instalações Elétricas.....                | 11        |
| 2.3.1 ABNT NBR 5410.....                      | 12        |
| 2.4 Circuitos Elétricos.....                  | 12        |
| 2.4.1 Sistema Monofásico.....                 | 12        |
| 2.4.2 Sistema Bifásico.....                   | 13        |
| 2.4.3 Sistema Trifásico.....                  | 14        |
| 2.5 Dimensionamento de Carga Elétrica.....    | 14        |
| <b>3 MATERIAIS UTILIZADOS.....</b>            | <b>17</b> |
| 3.1 Lista de Materiais .....                  | 17        |
| 3.2 Tomada Industrial Fêmea.....              | 17        |
| 3.3 Cabos Elétricos Flexíveis.....            | 18        |
| 3.4 Mini Disjuntor Tripolar 6A Curva C.....   | 19        |
| 3.5 Borne Fêmea para Pino Banana.....         | 19        |
| 3.6 Barra Eletroduto Tubular Galvanizado..... | 20        |
| 3.7 Fita Isolante.....                        | 20        |
| 3.8 Bucha de Parede e Parafuso.....           | 21        |
| 3.9 Caixa para Disjuntor DIN.....             | 21        |
| 3.10 Sinaleira LED .....                      | 22        |
| 3.11 Tomada com Espelho .....                 | 22        |
| 3.12 Terminal Ilhós Tubular.....              | 23        |
| <b>4 DESENVOLVIMENTO.....</b>                 | <b>24</b> |
| 4.1 Diagrama Elétrico da Sala Multifilar..... | 24        |
| 4.2 Diagrama Elétrico da Sala Unifilar.....   | 25        |
| 4.3 Montagem da Infraestrutura.....           | 26        |

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.4 Instalação de Tomadas Trifásicas e Caixas Sobrepor com Disjuntores.... | 29        |
| 4.5 Passagem dos Cabos .....                                               | 30        |
| 4.6 Instalação do Disjuntor.....                                           | 32        |
| 4.7 Instalação de Bornes tipo Banana.....                                  | 33        |
| 4.8 Instalação de LED .....                                                | 34        |
| 4.9 Resultado Final .....                                                  | 35        |
| 4.10 Lista de Materiais .....                                              | 37        |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                         | <b>38</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                    | <b>39</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

Um dos pilares da formação técnica de qualidade é o ensino prático, que permite aos alunos aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula por meio do manuseio de equipamentos reais, simulando situações do ambiente industrial. Nesse cenário, os sistemas de acionamento elétrico desempenham um papel fundamental, pois possibilitam que os estudantes do curso técnico em eletrotécnica compreendam, na prática, o funcionamento e o controle de motores e máquinas. Além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades técnicas, esses sistemas tornam o aprendizado mais eficiente e alinhado com as exigências do mercado de trabalho.

Para que os estudantes possam compreender e simular, de forma efetiva, comandos elétricos aplicados a motores trifásicos amplamente utilizados na indústria é indispensável a presença de uma infraestrutura elétrica adequada. No entanto, a ausência de um sistema de alimentação trifásica na sala destinada às aulas práticas compromete o funcionamento dos kits didáticos e dos motores de indução trifásicos (MIT), limitando a realização de experimentos e dificultando a assimilação dos conceitos relacionados ao acionamento de máquinas elétricas.

Durante as aulas práticas da disciplina de Máquinas Elétricas II, foi constatado que o laboratório da sala 51 da Etec Sylvio de Mattos Carvalho não possui a infraestrutura adequada para o desenvolvimento das atividades propostas. O espaço conta apenas com tomadas monofásicas, o que impede a utilização de máquinas e equipamentos que requerem alimentação trifásica. Essa limitação compromete o funcionamento dos kits didáticos e dos motores de indução trifásicos (MIT), dificultando a realização das práticas e a assimilação dos conceitos relacionados ao acionamento de máquinas elétricas.

## **1.1 Objetivo Geral**

O presente projeto tem por objetivo desenvolver e implementar a adequação elétrica do Laboratório da sala 51 da Etec Sylvio de Mattos Carvalho, por meio da instalação de um sistema de alimentação trifásica.

## **1.2 Objetivo Especifico**

Projetar uma solução técnica para a instalação de um sistema trifásico que atenda aos requisitos dos equipamentos didáticos utilizados no curso técnico em Eletrotécnica;

Executar a adequação elétrica da sala, incluindo a instalação de tomadas trifásicas em cada bancada de trabalho;

Instalar disjuntores tipo DIN individuais por bancada, garantindo proteção adequada para cada circuito, com foco na segurança dos alunos e na integridade dos equipamentos;

Implementar sinalização com LEDs para indicar quando os disjuntores estão ligados e há presença de alimentação elétrica em cada bancada;

## 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.1 Eletricidade

A eletricidade é um fenômeno físico fundamental que se manifesta através do movimento de cargas elétricas, geralmente elétrons, em um condutor. Ela é uma forma de energia essencial para o mundo moderno, presente em diversas aplicações e fenômenos naturais.

A eletricidade é uma forma de energia versátil e amplamente utilizada, que desempenha um papel crucial no desenvolvimento tecnológico e na melhoria da qualidade de vida. No entanto, é importante utilizar a eletricidade de forma segura e responsável, evitando acidentes e desperdícios.

**Carga elétrica:** Uma propriedade fundamental da matéria que pode ser positiva ou negativa.

**Corrente elétrica:** O fluxo de cargas elétricas através de um condutor.

**Tensão elétrica:** A diferença de potencial elétrico entre dois pontos, que impulsiona o fluxo de corrente.

**Eletricidade estática:** O acúmulo de cargas elétricas em repouso em um material.

#### 2.1.1 Aplicações:

**Aparelhos eletrônicos:** A eletricidade alimenta uma vasta gama de dispositivos, desde smartphones e computadores até eletrodomésticos e equipamentos industriais.



Figura 1: Aparelhos elétricos  
FONTE: <https://pt.vecteezy.com> (2025)

**Iluminação:** Lâmpadas elétricas convertem energia elétrica em luz, iluminando residências, ruas e espaços públicos.



Figura 2: Iluminação  
FONTE: <https://blog.intelbras.com.br> (2025)

**Transporte:** Veículos elétricos utilizam eletricidade para propulsão, oferecendo uma alternativa mais limpa aos combustíveis fósseis.



Figura 3: Veículo elétrico  
Fonte: <https://blog.combinado.com.br> (2025)

**Indústria:** A eletricidade é utilizada em diversos processos industriais, como soldagem, aquecimento e controle de máquinas.



Figura 4: Painel de comandos

FONTE: <https://blog.lri.com.br/fontes-de-alimentacao-em-paineis-eletricos/> (2025)

## 2.2 Distribuição De Energia Elétrica

A distribuição da energia elétrica é um processo que leva a eletricidade das usinas até os consumidores finais, como residências e empresas. As etapas principais são:

**Geração:** A energia é produzida em usinas hidrelétricas, termelétricas, eólicas, solares ou nucleares.

**Transmissão:** A energia é enviada em alta tensão por linhas de transmissão para reduzir perdas durante o transporte.

**Subestações:** A tensão é reduzida em subestações para níveis adequados à distribuição.

**Distribuição:** A energia é distribuída em média e baixa tensão por redes de distribuição, incluindo postes e cabos.

**Entrega:** A energia chega aos consumidores por ramais de ligação e medidores.

Empresas concessionárias são responsáveis pela manutenção e operação das redes de distribuição.

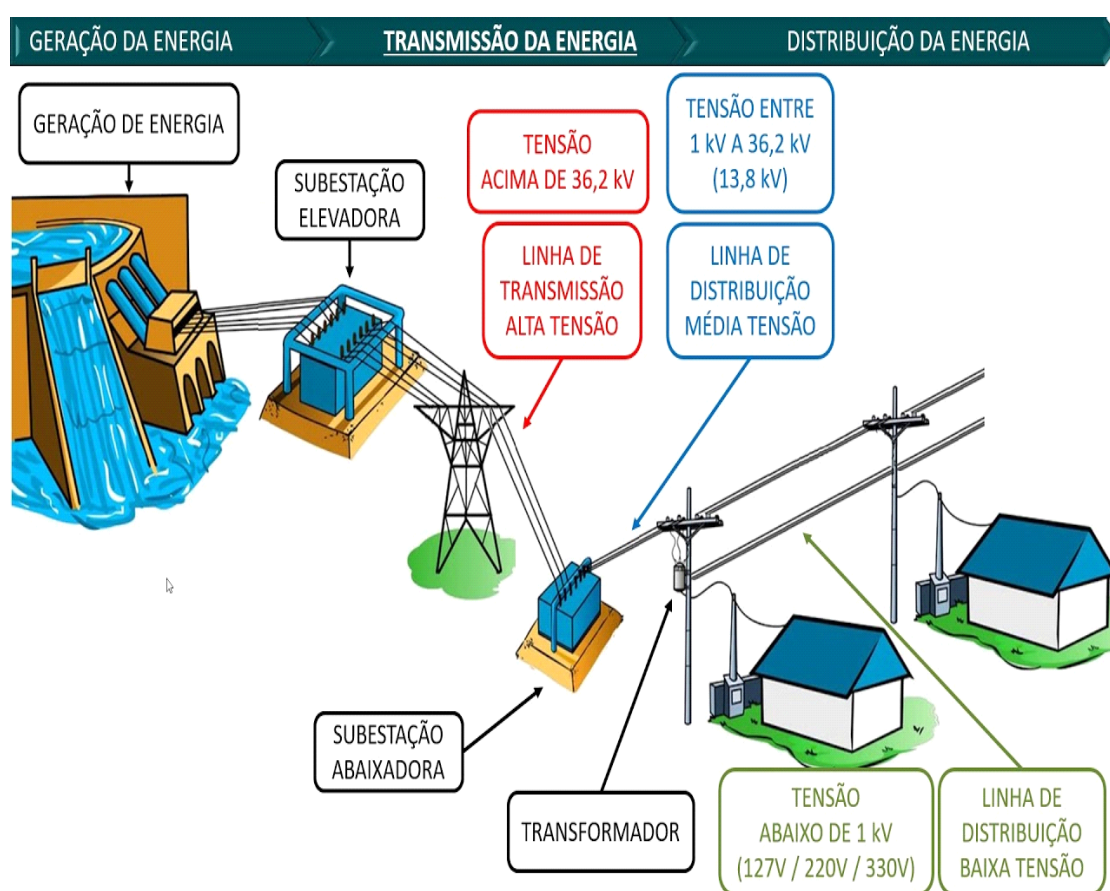


Figura 5: Distribuição de energia elétrica  
FONTE: Aniel Dias (2025)

## 2.3 Instalações Elétricas

Hélio Creder (2016) As instalações elétricas, verdadeiras artérias de nossas vidas modernas, permeiam todos os ambientes, desde residências até grandes indústrias. Elas são responsáveis por conduzir a energia elétrica desde

sua geração até os pontos de consumo, possibilitando o funcionamento de equipamentos e dispositivos, facilitando nosso dia a dia. Porém essas instalações não podem ser realizadas de qualquer forma, devemos seguir condições e padrões para segurança seguindo a norma ABNT NBR 5410.

### **2.3.1 ABNT NBR 5410**

ABNT (Associação Brasileira De Normas Técnicas) NBR 5410 é a norma técnica brasileira que estabelece os requisitos para projeto, execução, operação e manutenção de instalações elétricas de baixa tensão. Seu cumprimento é fundamental para garantir a segurança de pessoas e bens, além de assegurar a eficiência energética e a confiabilidade das instalações. A norma aborda diversos aspectos, como:

Calculo de cargas: Dimensionamento adequado dos circuitos elétricos para atender à demanda de energia de cada equipamento.

Escolhas de materiais: Seleção de condutores, dispositivos de proteção, painéis e outros componentes elétricos adequados às condições de instalação e às cargas a serem alimentadas.

Proteção contra curto-circuito, sobrecarga e descargas atmosféricas: Implementação de medidas de proteção para garantir a segurança das pessoas e dos equipamentos.

Instalação: Execução da instalação elétrica de acordo com as normas técnicas, utilizando materiais de qualidade e mão de obra qualificada.

## **2.4 Circuitos Elétricos**

### **2.4.1 Sistema monofásico**

No sistema monofásico, a rede é construída com dois fios: uma fase e um neutro. A tensão elétrica máxima que pode ser ofertada por esse sistema é de 127 V ou 220 V dependendo a região do país.

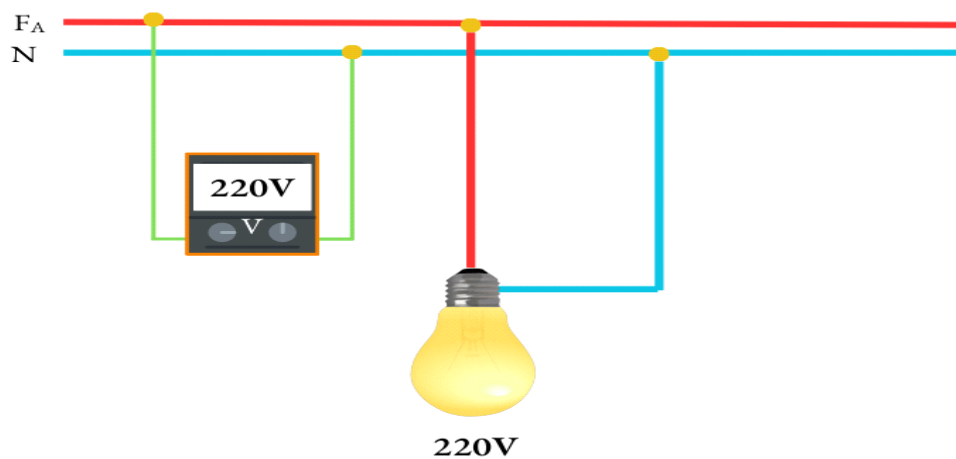


Figura 6: Sistema monofásico  
 FONTE: CERVELIN, S.; CAVALIN (2025)

#### 2.4.2 Sistema bifásico

O sistema bifásico é caracterizado pela existência de três fios, sendo eles duas fases e um neutro, entre a rede elétrica e o estabelecimento que receberá energia. A capacidade de tensões elétricas é de 127 V ou 220 V.

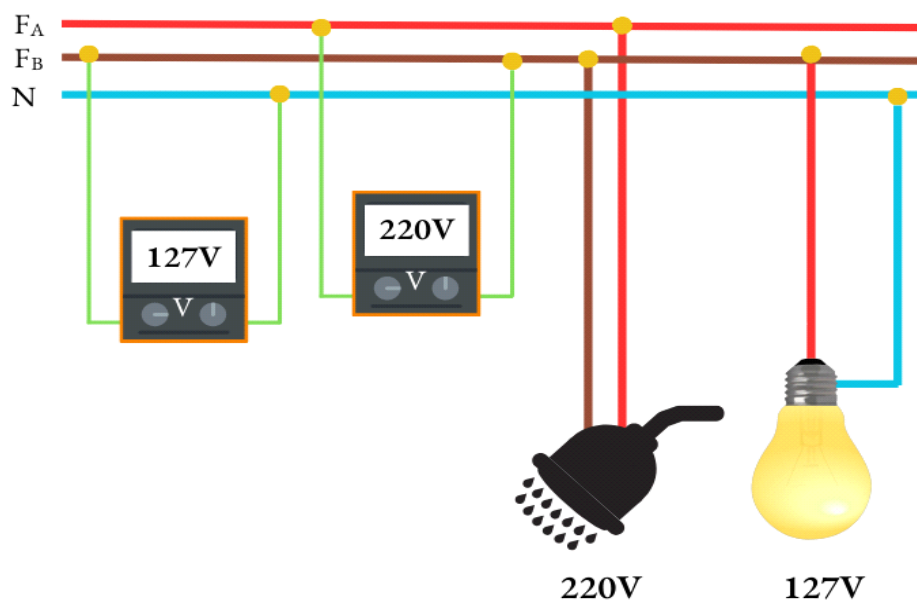


Figura 7: Sistema bifásico  
 FONTE: CERVELIN, S.; CAVALIN (2025)

### 2.4.3 Sistema trifásico

No sistema trifásico, a rede elétrica é composta por quatro fios: três fases e um neutro. As tensões elétricas geradas são de 127 V ou 220 V e podem lidar com potências de 25000 W até 75000 W. A instalação trifásica é a mais indicada para residências que possuem equipamentos elétricos cuja soma das potências ultrapassa 8000 W, bem como para indústrias e o comércio”.

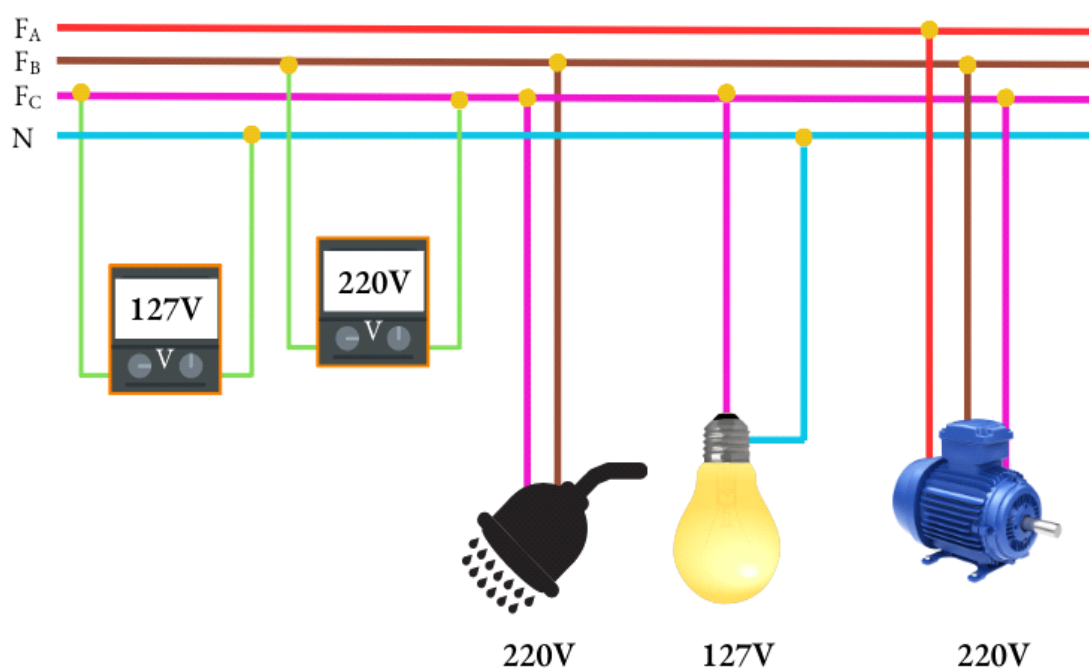


Figura 8: Sistema trifásico  
FONTE: CERVELIN, S.; CAVALIN (2025)

### 2.5 Dimensionamento de Carga Elétrica

O dimensionamento de carga elétrica constitui uma etapa essencial no projeto de instalações elétricas prediais e industriais. Trata-se do cálculo da quantidade total de energia necessária para alimentar todos os equipamentos e dispositivos elétricos de um determinado ambiente, seja ele residencial, comercial ou industrial. A correta estimativa das cargas garante que o sistema elétrico seja seguro, eficiente e capaz de atender à demanda energética prevista sem sobrecargas, curtos-circuitos ou riscos de incêndio. Esse procedimento é

normatizado pela ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão, que estabelece os critérios técnicos e de segurança a serem seguidos em todo o território nacional.

A importância do dimensionamento está diretamente relacionada à proteção da instalação e dos usuários. Um sistema superdimensionado implica desperdício de materiais e aumento de custos, enquanto o subdimensionamento pode gerar falhas, comprometendo o funcionamento dos equipamentos e colocando em risco a integridade física das pessoas. Quando realizado de forma adequada, o dimensionamento proporciona maior durabilidade aos aparelhos elétricos e eletrônicos, pois evita variações de tensão e sobrecargas que poderiam causar danos permanentes. Além disso, um sistema elétrico bem dimensionado assegura maior estabilidade no fornecimento de energia, reduzindo a incidência de quedas ou oscilações que, além de prejudicarem o conforto dos usuários, representam perdas energéticas e aumento na fatura de eletricidade.

O momento ideal para realizar o dimensionamento da carga elétrica é durante a fase de projeto de um novo imóvel. Nessa etapa, é possível prever com maior precisão o uso de cada ambiente e os equipamentos que nele serão instalados, o que permite que a infraestrutura elétrica seja planejada para atender às necessidades atuais e futuras. Situações de reforma e ampliação também exigem uma reavaliação do sistema elétrico existente, a fim de verificar se a estrutura atual suporta a nova demanda. Ademais, a instalação de novos equipamentos de alto consumo energético, como sistemas de climatização, aquecedores elétricos, painéis solares fotovoltaicos ou carregadores de veículos elétricos, demanda um novo estudo de carga, conforme orienta a NBR 5410.

O processo de dimensionamento segue uma metodologia técnica que inclui o levantamento detalhado das cargas instaladas, o cálculo da demanda total e a distribuição dessas cargas em circuitos elétricos independentes, considerando a seletividade, o equilíbrio de fases e os fatores de simultaneidade e demanda. Cada circuito deve ser analisado quanto à corrente que irá conduzir, para que os condutores sejam selecionados conforme sua capacidade de condução e as condições de instalação, conforme determina a Seção 6 da NBR 5410. Além dos condutores, devem ser definidos dispositivos de proteção, como disjuntores e dispositivos diferenciais residuais (DRs), que são obrigatórios em

áreas molhadas e essenciais para a proteção contra choques elétricos. Também se faz necessário prever dispositivos de proteção contra surtos (DPS), principalmente em regiões com alta incidência de descargas atmosféricas, como prescrito pela norma.

O dimensionamento da carga elétrica é um processo técnico indispensável para o desempenho e a segurança das instalações elétricas. Seguir os parâmetros estabelecidos pela NBR 5410 não apenas garante a conformidade legal do projeto, mas também assegura a proteção dos usuários e a eficiência energética da edificação. Dada a complexidade do procedimento e as responsabilidades envolvidas, é fundamental que o dimensionamento seja realizado por profissionais habilitados, como engenheiros eletricitistas ou técnicos em eletrotécnica, devidamente registrados no CREA ou CFT, a fim de garantir a confiabilidade do sistema elétrico ao longo de sua vida útil.

### **3 MATERIAIS UTILIZADOS**

#### **3.1 Lista de Materiais:**

- 01 - Disjuntor tripolar 32A curva C
- 30 - Metros - cabo 2,5mm verde
- 90 - Metros - cabo 2,5mm preto
- 30 - Metros - cabo 2,5mm azul
- 01 - Barra - eletroduto tubular galvanizado de 3/4"
- 08 - Unidute alumínio cônico com rosca 3/4"
- 06 - Tomada industrial 3p+T 9h 16A fêmea
- 30 - Bucha de parede de 8mm
- 30 - Parafuso 6x50mm
- 01 - Fita isolante
- 40 - Terminal ilhós tubular 2,5mm
- 06 - Disjuntor tripolar 06A curva C
- 06 - Sinaleiro led 10mm 220V vermelho
- 06 - Caixa de sobrepor para disjuntor Din tripolar
- 24 - Borne fêmea para plug tipo banana
- 04 - Tomada Com Espelho Para Condulete ¾ Tramontina 10ª 2p+t

#### **3.2 Tomada Industrial Fêmea.**

A tomada industrial 3P+T 9h 16A fêmea é um tipo de conector elétrico usado principalmente em instalações industriais para garantir uma conexão segura e robusta em equipamentos de média potência.



Figura 9: Tomada Industrial Fêmea.  
FONTE: <https://www.steck.com.br> (2025)

### 3.3 Cabo Elétrico Flexível Preto, Vermelho, Azul e Verde 2,5mm

Esse tipo de cabo é comumente utilizado em instalações elétricas residenciais e comerciais, especialmente para circuitos de tomadas e pequenos eletrodomésticos.



Figura 10: Cabo elétrico flexível  
FONTE: <https://www.sil.com.br/pt/home.aspx> (2025)

### 3.4 Mini Disjuntor Tripolar 6A Curva C

É um dispositivo de proteção elétrica usado em redes trifásicas (com três fases), cuja função é desarmar (desligar) automaticamente o circuito quando detecta uma sobrecarga e um curto-circuito.



Figura 10: Mini disjuntor tripolar  
FONTE: <https://www.elgin.com.br> (2025)

### 3.5 Borne Fêmea para Pino Banana

Borne fêmea para pino banana de 4 mm é um componente elétrico usado para fazer conexões seguras e removíveis entre fios e equipamentos eletrônicos ou de medição.



Figura 11: Borne Fêmea  
FONTE: <https://mundogreen.com.br/plugues-e-jacks/> (2025)

### 3.6 Barra eletroduto tubular galvanizado

Fabricados com chapa pré-zincada, são indicados para instalações prediais, comerciais e industriais. São produzidos para serem aplicados na proteção de condutores elétricos (fios e cabos) em áreas cobertas, protegidas de umidade e intempéries.



Figura 12: Barra eletroduto tubular  
FONTE: <https://gfctubos.com.br/> (2025)

### 3.7 Fita Isolante

A fita isolante é utilizada para proteger fios e cabos elétricos, formando uma barreira contra a umidade, elementos corrosivos e até mesmo a abrasão. Ela isola eletricamente, prevenindo curtos-circuitos e choques, sendo especialmente útil em instalações de baixa tensão. Além disso, pode ser usada para reforçar a capa de cabos e emendas



Figura 13: Fita isolante  
FONTE: <https://www.3m.com.br> (2025)

### 3.8 Bucha De Parede e Parafuso

Para fixação em paredes com buchas e parafusos de 8mm, geralmente são utilizados parafusos com um diâmetro de 4 a 5 mm. A bucha de parede de 8mm é uma escolha versátil para fixações em diversos materiais como alvenaria, gesso e blocos cerâmicos.



Figura 14: Bucha de parede e parafuso  
Fonte: <https://bemfixa.com.br/> (2025)

### 3.9 Caixa para Disjuntor DIN

Ideal para ambientes onde é necessário instalar disjuntores de 3 ou 4 polos, como em quadros de distribuição elétrica, painéis de controle e sistemas de proteção elétrica em geral



Figura 14: Caixa de plástico sobrepor para disjuntor  
FONTE: <https://www.sibratec.ind.br/> (2025)

### 3.10 Sinaleira Led

Esse tipo de componente é amplamente utilizado em painéis elétricos para indicar a presença de tensão ou o estado de operação de equipamentos.



Figura 15: Sinaleira Led Olho de Boi 10mm 220 V  
FONTE: <https://lukma.com.br/> (2025)

### 3.11 Tomada Com Espelho

Uma tomada com espelho para condutele é um conjunto elétrico muito usado em instalações aparentes, especialmente em ambientes industriais, comerciais ou em locais onde se deseja evitar quebrar paredes para embutir fiação.



Figura 16: Tomada Com Espelho Para Condutele ¾ Tramontina 10A 2p+t  
FONTE: <https://www.tramontina.com.br> (2025)

### 3.12 Terminal ilhós tubular

É um componente metálico utilizado principalmente em aplicações elétricas e industriais para realizar conexões seguras entre fios e terminais, protegendo e reforçando a extremidade do fio.



Figura 17: Terminal ilhós tubular  
FONTE: <https://www.citex.com.br> (2025)

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 Diagrama elétrico da sala multifilar.

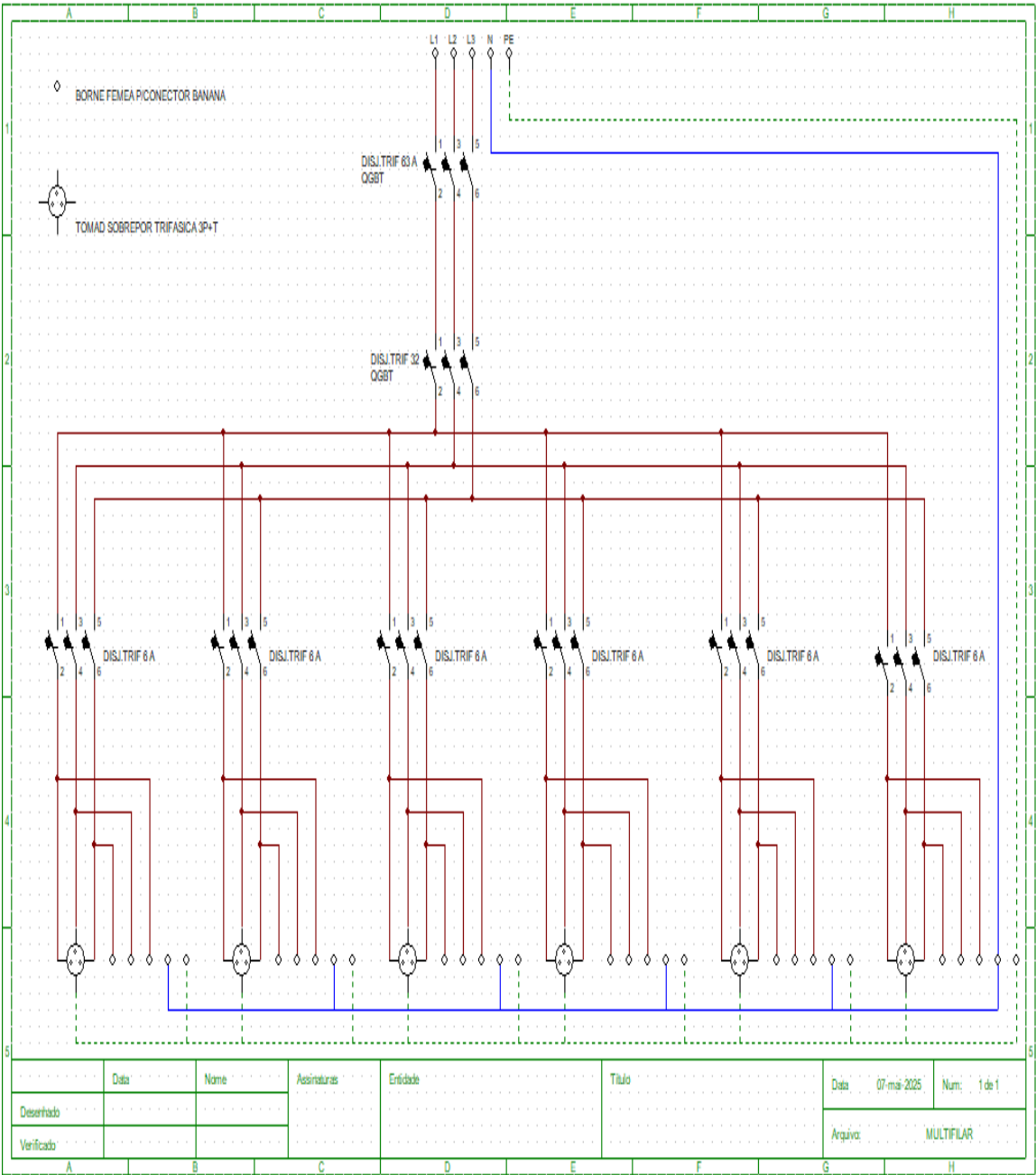
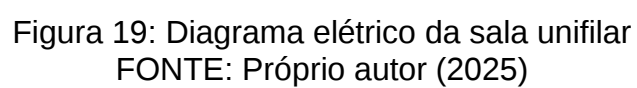


Figura 18: Diagrama elétrico da sala multifilar  
FONTE: Do próprio autor (2025)



### 4.3 Montagem de Infraestrutura.

Foram realizadas as medições necessárias no local e, em seguida, efetuado o corte dos eletrodutos tubulares galvanizados conforme as especificações do projeto.



Figura 20: Montagem de Infraestrutura.  
FONTE: Próprio Autor (2025)

Os eletrodutos foram posicionados e nivelados adequadamente para a realização das furações necessárias, a fim de fixá-los corretamente na parede.



Figura 21: Montagem de Infraestrutura  
FONTE: Próprio Autor (2025)

Foram realizadas as furações nos pontos indicados para a fixação dos condutes, conforme o alinhamento e as especificações do projeto.



Figura 22: Montagem de Infraestrutura  
FONTE: Próprio Autor (2025)

#### 4.4 Instalação de tomadas trifásicas e caixas sobrepor com disjuntores.

Instalar tomadas trifásicas em cada bancada de trabalho e colocar caixas sobrepor com disjuntores.

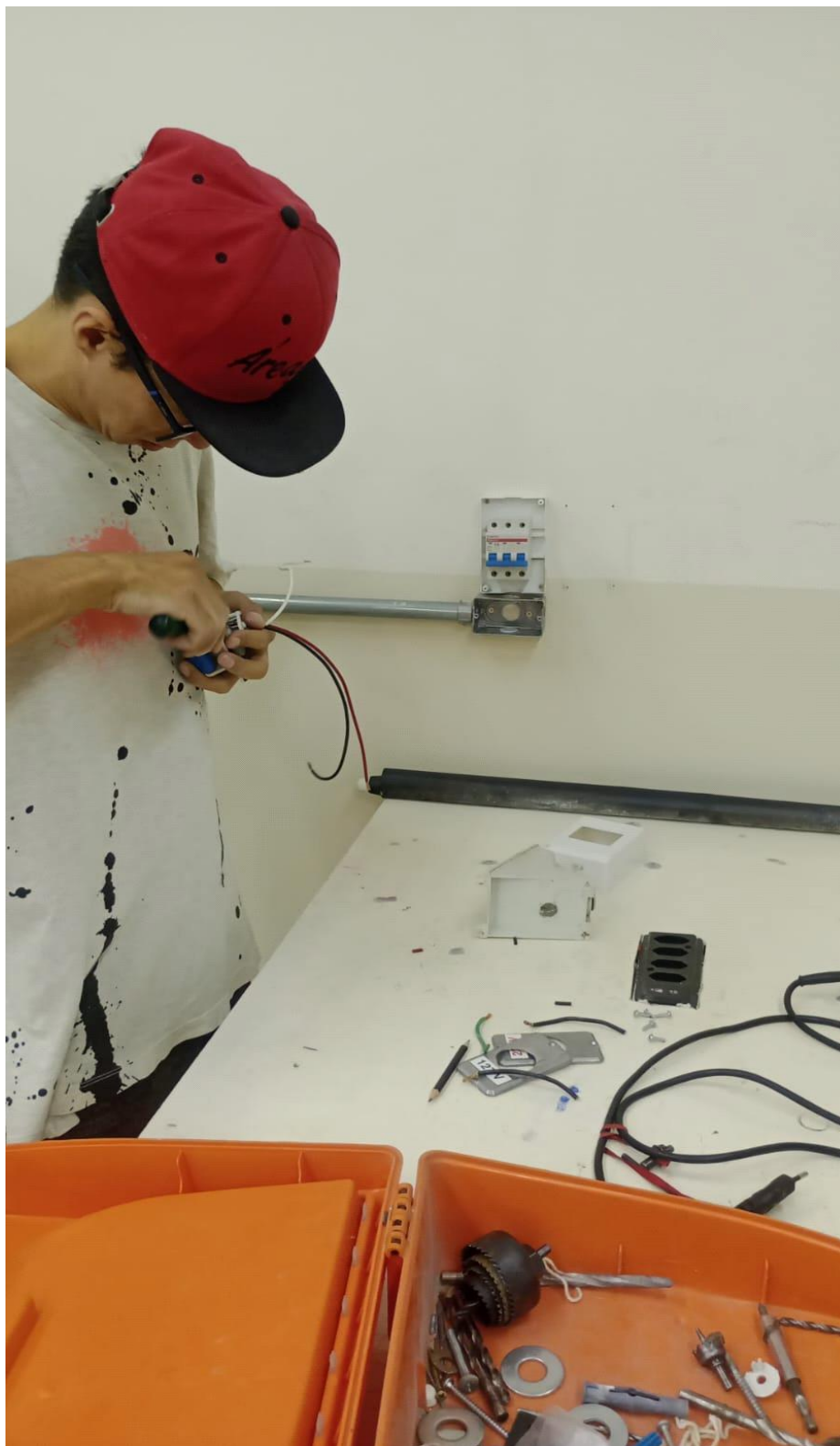


Figura 23: Instalação de tomadas trifásicas e caixas sobrepor com disjuntores  
Fonte: Próprio Autor (2025)

#### 4.5 Passagem dos cabos

Para Garantir a organização e proteção, os cabos foram conduzidos pelos eletrodutos.



Figura 24: Passagem dos cabos pelos eletrodutos.  
FONTE: Próprio Autor (2025)



Figura 25: Passagem dos cabos pelos eletrodutos.  
Fonte: Próprio Autor (2025)

#### 4.6 Instalação do disjuntor

Foi instalado um disjuntor termomagnético de 32A no painel de distribuição.

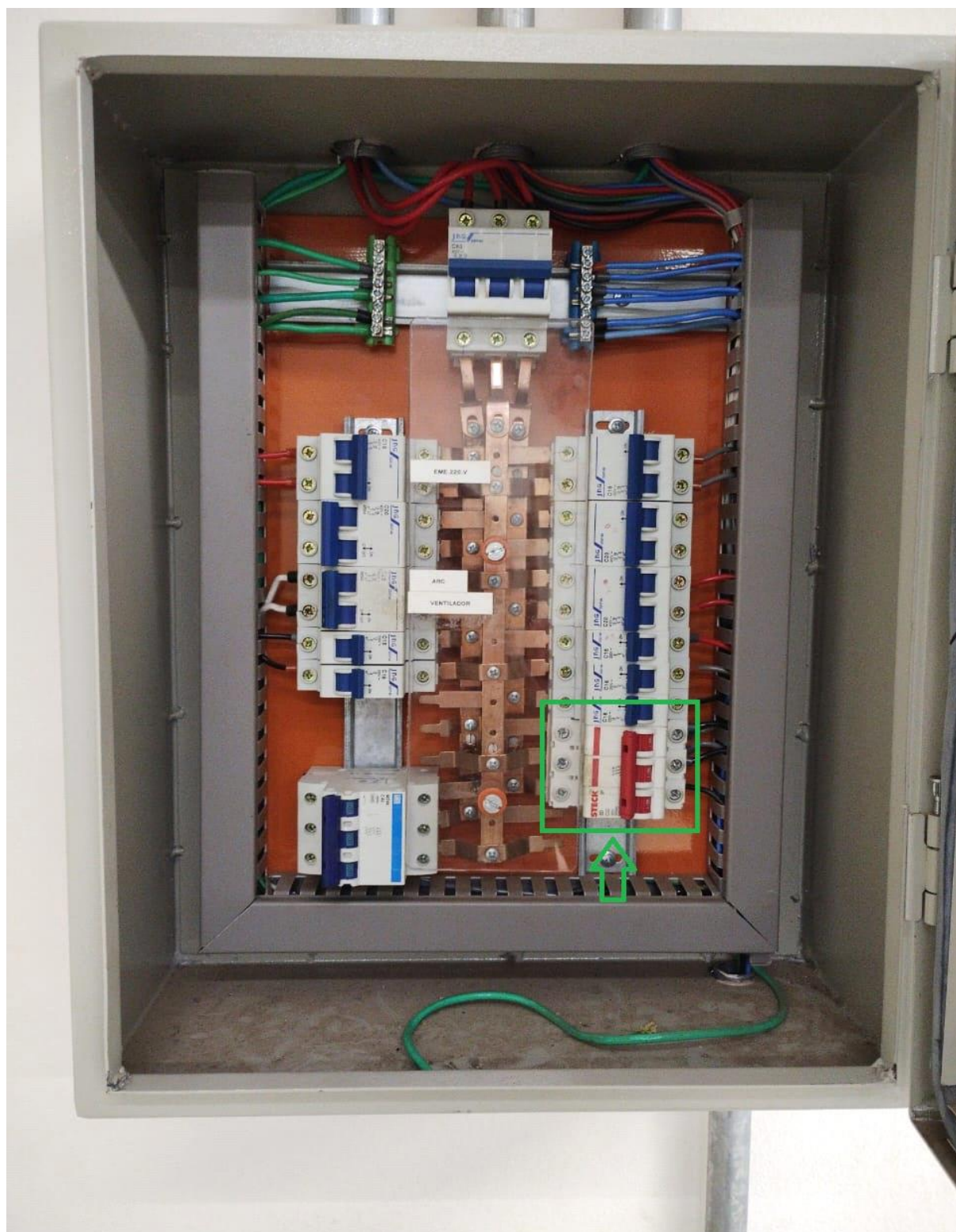


Figura 26: Instalação do disjuntor de 32A  
FONTE: Próprio Autor (2025)

#### 4.7 Instalação de borne tipo banana.

Foi realizada a furação nas caixas de sobrepor com o objetivo de viabilizar a instalação de bornes do tipo banana, garantindo o adequado encaixe dos componentes e a segurança nas conexões elétricas."



Figura 27: Realizando furação para instalação de borne tipo banana.  
Fonte: Próprio Autor (2025)

#### 4.8 Instalação de LED

Foi realizada a instalação de um indicador luminoso em LED com a finalidade de sinalizar visualmente a energização do circuito, proporcionando maior segurança operacional e facilitando a identificação do status elétrico durante as aulas.

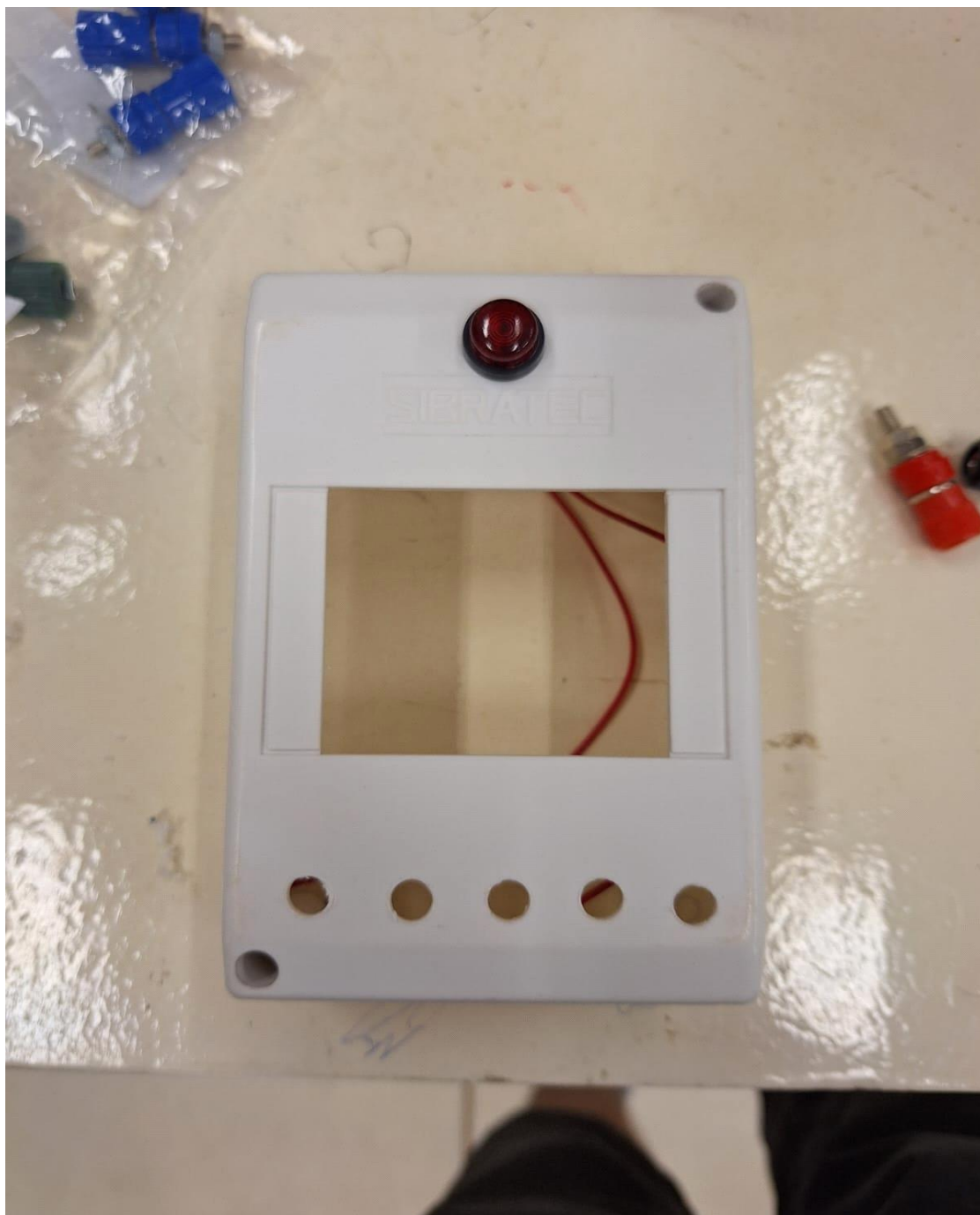


Figura 28: Instalação de LED para identificação de circuito energizado  
FONTE: Próprio Autor (2025)

#### 4.9 Resultado Final



Figura 29: Instalação elétrica antes das adequações  
FONTE: Próprio Autor (2025)



Figura 30: Instalação elétrica depois das adequações  
FONTE: Próprio Autor (2025)



Figura 31: Resultado Final das adequações elétricas  
FONTE: Próprio Autor. (2025)

#### 4.10 Lista de Materiais

Tabela 1: Lista de Materiais Para Montagem Do Circuito Trifásico.

| Quantidade | Unidade | Descrição do Material                       | Valor Unitário | Valor Total |
|------------|---------|---------------------------------------------|----------------|-------------|
| 1          | PC      | Mini Disj. 3 Polos 32A                      | R\$ 110,50     | R\$ 110,50  |
| 30,00      | MT      | Cabo Flex 2,5 MM (Verde)                    | R\$ 2,28       | R\$ 68,40   |
| 30,00      | MT      | Cabo Flex 2,5 MM (Azul)                     | R\$ 2,28       | R\$ 68,40   |
| 90,00      | MT      | Cabo Flex 2,5 MM (Preto)                    | R\$ 2,28       | R\$ 205,20  |
| 8          | PC      | Unidut Alumínio Conico C/ Rosca 1"          | R\$ 3,86       | R\$ 30,88   |
| 1          | Barra   | Eletroduto Galvanizado 1                    | R\$ 25,09      | R\$ 25,09   |
| 6          | PC      | Tomada Industrial 3P+T 16ª Azul             | R\$ 45,00      | R\$ 270,00  |
| 30         | PC      | Bucha De Parede 8MM                         | R\$ 0,30       | R\$ 9,00    |
| 30         | PC      | Parafuso Philips Chata 4,5 x 50             | R\$ 0,27       | R\$ 8,10    |
| 1          | PC      | Fita Isolante 18MMX20M                      | R\$ 32,00      | R\$ 32,00   |
| 40         | PC      | Terminal Tubular 2,5MM                      | R\$ 0,37       | R\$ 14,80   |
| 6          | PC      | Mini Disj. 3 Polos 6A Curva C               | R\$ 25,99      | R\$ 155,94  |
| 6          | PC      | Caixa de sobrepor p/ disjuntor Din tripolar | R\$ 29,90      | R\$ 179,40  |
|            |         |                                             | TOTAL          | 1177,21     |

FONTE: Próprio Autor. (2025)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos desafios enfrentados nas aulas práticas da disciplina de Máquinas Elétricas II, ficou evidente a necessidade urgente de adequação da infraestrutura elétrica da sala 51 da Etec Sylvio de Mattos Carvalho. A ausência de um sistema de alimentação trifásica tem limitado significativamente o aproveitamento dos kits didáticos e a realização de práticas essenciais para a formação técnica dos alunos, comprometendo o ensino-aprendizagem de conceitos fundamentais sobre motores de indução trifásicos e comandos elétricos.

Este trabalho de conclusão de curso propôs a implementação de um sistema elétrico trifásico como solução viável e necessária para sanar essas limitações. A proposta visa alinhar o ambiente escolar às exigências do setor industrial, que cada vez mais demanda profissionais capacitados para atuar com sistemas elétricos modernos e complexos.

A execução deste projeto contribuirá de forma decisiva para a melhoria da qualidade do ensino técnico, proporcionando aos estudantes um espaço adequado para a realização de práticas realistas, seguras e alinhadas com o que será exigido em seu futuro profissional. Além disso, a iniciativa reforça a importância de investir em infraestrutura educacional como estratégia para o desenvolvimento de mão de obra qualificada e preparada para os desafios da indústria 4.0.

Conclui-se, portanto, que a adequação elétrica da sala 51 representa não apenas uma melhoria física no ambiente de ensino, mas um avanço significativo no processo formativo dos alunos, promovendo um ensino mais completo, aplicado e voltado para a realidade do mercado de trabalho.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, Samuel. Instalações elétricas. Academia.edu, [s.d.]. Disponível em: [https://www.academia.edu/80544048/Instala%C3%A7%C3%B5es\\_el%C3%A9tricas](https://www.academia.edu/80544048/Instala%C3%A7%C3%B5es_el%C3%A9tricas). Acesso em: 30 maio 2025.

CANAL ELETRICISTA PROFISSIONAL. Instalação de Disjuntor Residencial. YouTube, 15 mar. 2023. 1 vídeo (10 min). Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=k\\_5450bNdhw](https://www.youtube.com/watch?v=k_5450bNdhw). Acesso em: 30 maio 2025.

ELAMPE. Tipos de ligação. Disponível em: <https://elampe.com.br/tipos-de-ligacao/>. Acesso em: 30 maio 2025.

GOUVEIA, Rosimar. Eletricidade. Toda Matéria, 2013. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/eletricidade/>. Acesso em: 30 maio 2025.

GRUPO CPFL. A importância do dimensionamento correto da carga elétrica. Disponível em: <https://www.grupocpfl.com.br/noticia/importancia-do-dimensionamento-correto-da-carga-eletrica>. Acesso em: 30 maio 2025. CPFL

MATTEDE, Henrique. Instalações elétricas, o que são?. Mundo da Elétrica, 2021. Disponível em: <https://www.mundodaeletrica.com.br/instalacoes-eletricas-o-que-sao/>. Acesso em: 30 maio 2025