

CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DIDÁTICO PARA ENSINO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS

GABRIEL BELCHIOR MIRANDA¹
LUCAS NICOLAU²

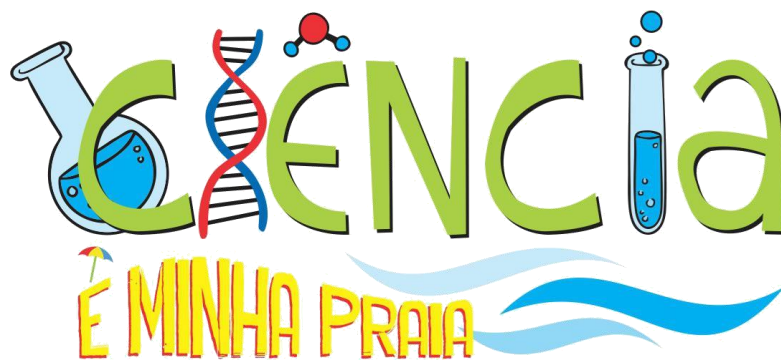
RESUMO

Atualmente para os alunos de disciplinas técnicas, o conhecimento prático do que é visto em sala de aula é essencial para suas carreiras. Com base nisso, foi desenvolvido um modelo didático para a disciplina de instalações elétricas, onde foram utilizados os materiais já disponíveis no laboratório de máquinas elétricas, a partir de uma metodologia técnica que começa com o desenvolvimento do circuito base para ensinar aos alunos até a montagem de todos os componentes elétricos e de segurança para o modelo idealizado. Com o modelo finalizado, os alunos da disciplina podem compreender, na prática, desde o dimensionamento elétrico — como por exemplo a seleção de sistema de proteção, condutores e tomadas — até as simbologias técnicas, conforme normativas brasileiras, com destaque para as normas NR10 e NBR5410. Durante as aulas práticas, os alunos da disciplina de instalações elétricas industriais puderam montar um circuito simplificado de uma residência, através do modelo desenvolvido. Após avaliação e aprovação do modelo pelos alunos, o próximo passo será aplicar esta ferramenta em oficinas de eletricidade básica e instalações elétricas residenciais de modo a expandir o número de alunos, não limitando a alunos do curso de Tecnologia em Manutenção Industrial, mas também aos alunos e profissionais de outras áreas do Campus Paranaguá.

Palavras-chave: Instalações elétricas residenciais. Modelo didático. Eletricidade.

1 Graduando do Curso Tecnologia em Manutenção Industrial do Instituto Federal do Paraná - Campus Paranaguá, gabriel.miranda@ifpr.edu.br

2 Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal da Paraíba; Docente do Instituto Federal do Paraná - Campus Paranaguá, lucas.nicolau@ifpr.edu.br



INTRODUÇÃO

37

A utilização de modelos didáticos de instalações elétricas é uma prática cada vez mais difundida nos cursos de eletricidade e áreas afins. Estes modelos permitem o auxílio do processo de aprendizado dos conceitos das instalações de baixa tensão e fixação das normas que regem o projeto, instalação e manutenção, como as normas NR 10 e NBR 5410. Além disso, eles também permitem uma inserção mais fácil no mercado de trabalho por suprir uma carência de uma melhor qualificação técnica e profissional na área.

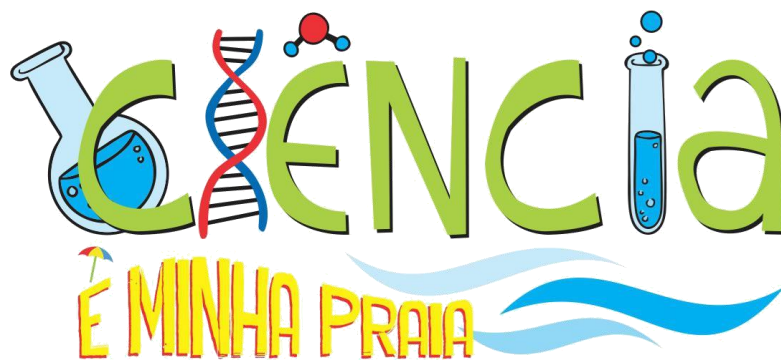
Existem no mercado alguns modelos de instalação elétrica que podem ser adquiridos por escolas e outras instituições de ensino, com destaque para Bancada Didática para Treinamento, produzido pela empresa WEG, e Maleta Didática ITL 2000, confeccionada pela empresa Dienzo (Silva, 2014). Entretanto, o custo de aquisição desses equipamentos é relativamente alto e muitas vezes são elaborados para abordar toda a amplitude da ementa dos cursos de eletrotécnica. Desta forma, este trabalho se concentra em desenvolver um modelo que seja mais simplificado, utilizando os materiais já disponíveis no Laboratório de Máquinas Elétricas, e que não fique limitado ao ensino de conceitos básicos somente aos alunos das disciplinas de instalações e máquinas elétricas, mas também aos alunos e profissionais de outras áreas.

OBJETIVO

Construir um modelo didático de instalação elétrica residencial para a utilização nos cursos de Técnico em Mecânica e Tecnologia em Manutenção Industrial do IFPR – Campus de Paranaguá, oficinas do IFPR e demais cursos que ofertam disciplinas da área de eletricidade.

METODOLOGIA

A metodologia proposta para esse trabalho foi elaborada através de um mapa de raciocínio, onde foram utilizadas perguntas para guiar a confecção do modelo didático assim como os componentes elétricos que compõem o modelo.



Com base no mapa de raciocínio foram listados os seguintes itens apresentados na Tabela 01, por meio da qual foi possível o desenvolvimento prático do trabalho com objetivo de desenvolver o modelo didático. Os componentes elétricos utilizados são: 1. Tomadas de 10A e 20A; 2. Bocal de lâmpada; 3. Interruptor simples; 4. Interruptor paralelo; 5. Sensor de luminosidade e presença. Todos esses elementos são fixados em uma placa de MDF.

Tabela 01. Metodologia simplificada com base no mapa de raciocínio

| Nº | Item | Descrição |
|----|---------------------------------------|--|
| 01 | Circuitos | Dispor sobre a placa de MDF os quatro circuitos a seguir: 01. Duas tomadas TUG (Tomada de uso geral) de 10 A em paralelo; 02. Uma tomada TUE (Tomada de uso específico) de 20 A; 03. Uma tomada TUE para um chuveiro; 04. Uma lâmpada com acionamento por interruptor simples ou interruptor paralelo, com ou sem sensor de luminosidade e presença. |
| 02 | Diagrama unifilar | Elaboração de dois diagramas unifilares do protótipo: o primeiro com as ligações de cada componente elétrico de acordo com a disposição sobre a placa de MDF; o segundo como um exemplo de aplicação prática em uma planta base de uma residência. |
| 03 | Diagrama multifilar | Elaboração de um diagrama multifilar para cada componente elétrico, exemplificando o modo que deve ser feita a ligação de cada componente em um circuito residencial. |
| 04 | Quadro de distribuição de luz e força | Montar sobre uma placa de MDF um quadro de distribuição com os disjuntores dimensionados no item 01, para a partir dele começar a distribuição dos demais elementos |
| 05 | Caixas de passagem | Fixar sobre a placa de MDF de acordo com a disposição dos elementos no diagrama do item 02 |
| 06 | Eletroduto de PVC | Unir as caixas de passagem junto ao quadro de força de acordo com o diagrama do item 02 |
| 07 | Fios | Separar os cabos que serão utilizados para a ligação elétrica de cada elemento, conforme a NBR 5410 |
| 08 | Plugue de energização | Confeccionar um plugue para energizar o circuito através de um encaixe de tomada simples |

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando um software de desenho auxiliado por computador, AutoCAD, foram desenvolvidos os diagramas previstos nos itens 01, 02 e 03 da Tabela 01.

Figura 01. Diagrama unifilar do circuito geral montado sobre a placa de MDF.

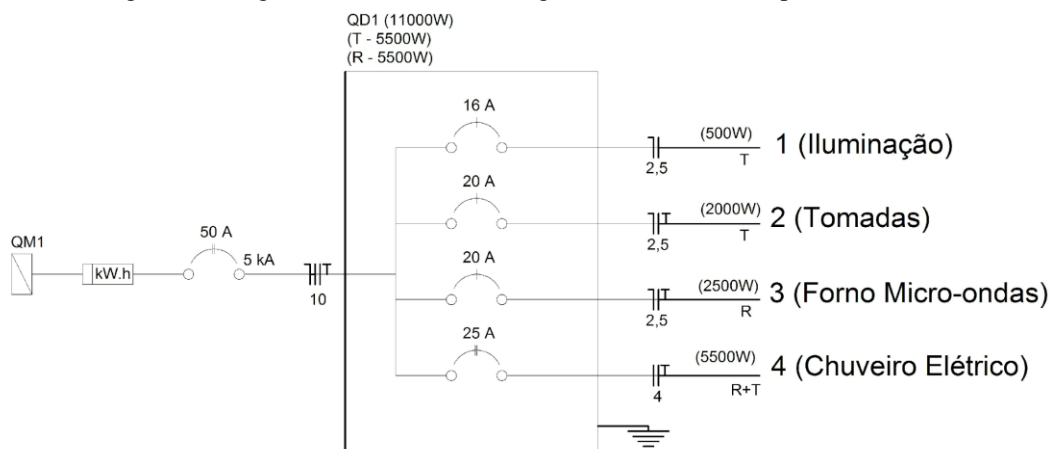


Figura 02. Diagrama unifilar exemplo de aplicação residencial.

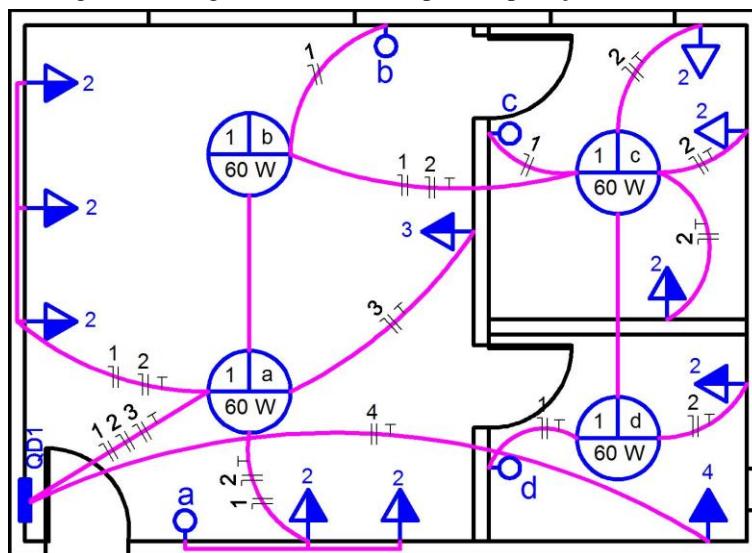


Figura 03. Diagrama multifilar de uma tomada 127 V.

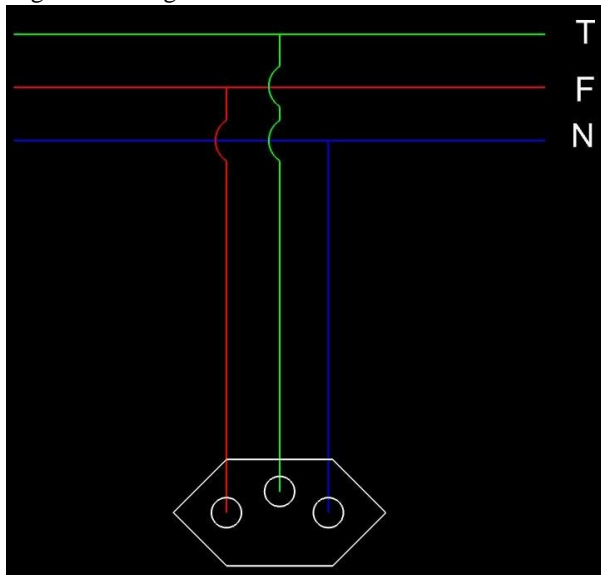


Figura 04. Diagrama multifilar de uma tomada 220 V.

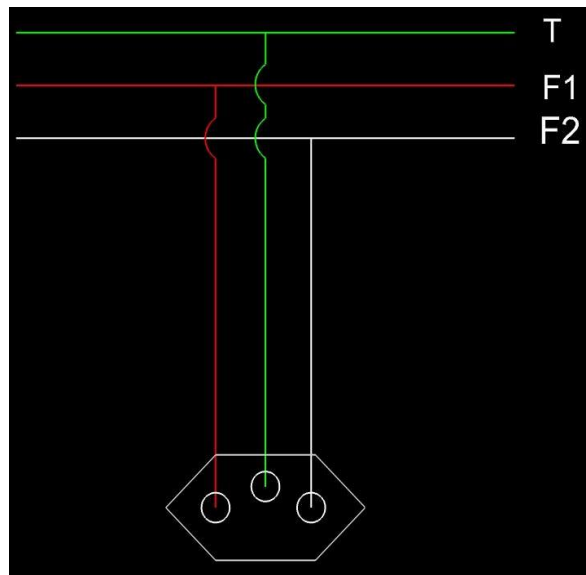


Figura 05. Diagrama multifilar de uma ligação de uma lâmpada com interruptor simples.

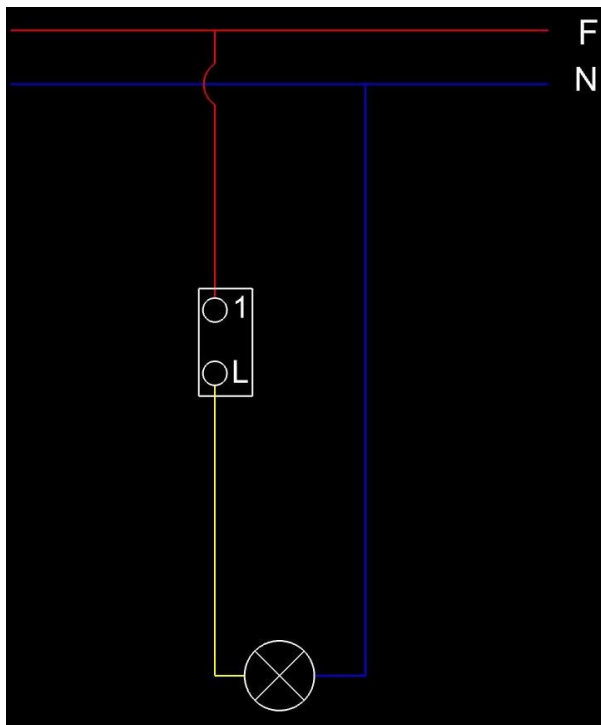
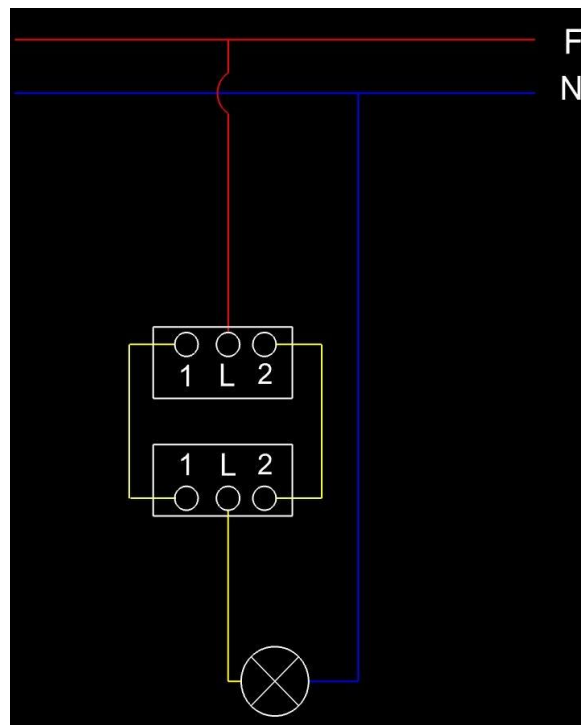


Figura 06. Diagrama multifilar de uma ligação de uma lâmpada com interruptor paralelo.



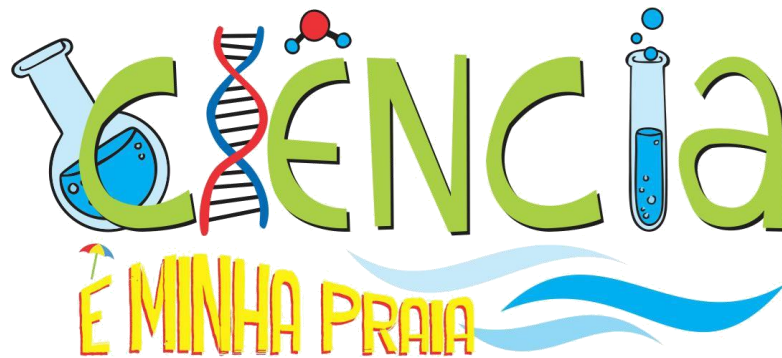
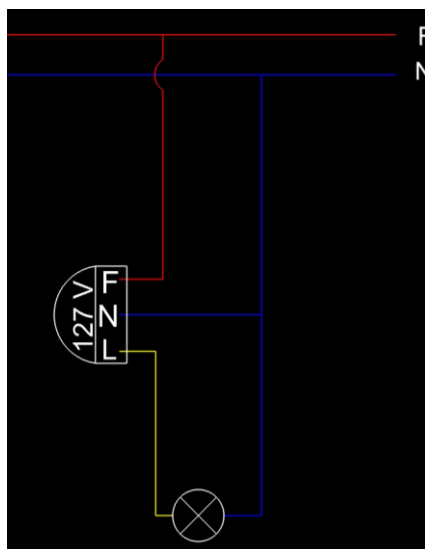


Figura 07. Diagrama multifilar de uma ligação de uma lâmpada com sensor de presença e luminosidade.



A Figura 08 mostra como ficou a distribuição dos quatro circuitos previstos no item 01 da tabela 01 sobre a placa de MDF. O primeiro circuito de duas tomadas TUG de 10 A em paralelo está circulado em vermelho. O segundo circuito de uma tomada TUE de 20 A está circulado em azul. O terceiro circuito de uma tomada TUE para chuveiro está circulado em laranja. O quarto circuito de um sistema de iluminação com lâmpada, sensores e interruptores está circulado em verde.

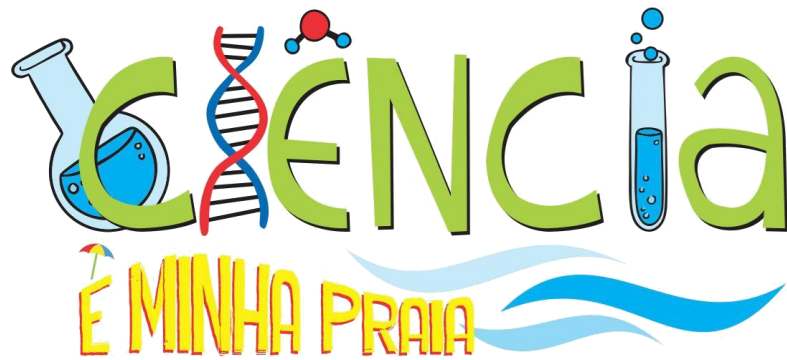
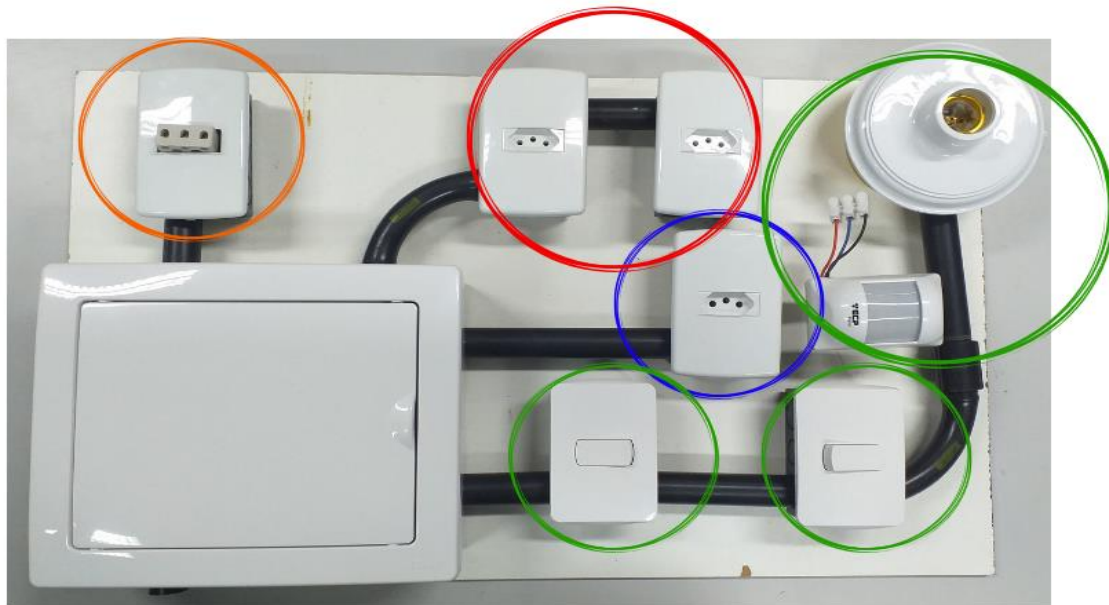


Figura 08. Modelo didático montado e finalizado.



Com o modelo didático finalizado, foi empregado nas aulas do curso de Tecnologia em Manutenção Industrial para a disciplina de Instalações Elétricas Industriais. Os alunos da disciplina puderam ter uma aula prática do conhecimento teórico obtido nas aulas anteriores, onde realizaram a interpretação dos circuitos das Figuras 01 e 02, e em seguida realizaram a instalação dos componentes elétricos, desde o processo de separação dos fios condutores até o teste de funcionamento de cada componente.

Figura 09. Alunos durante a aula prática

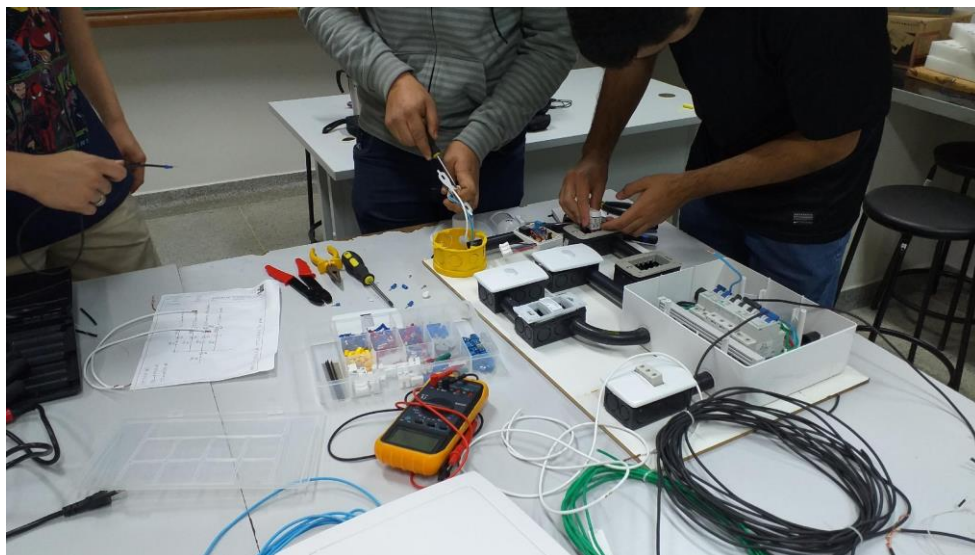
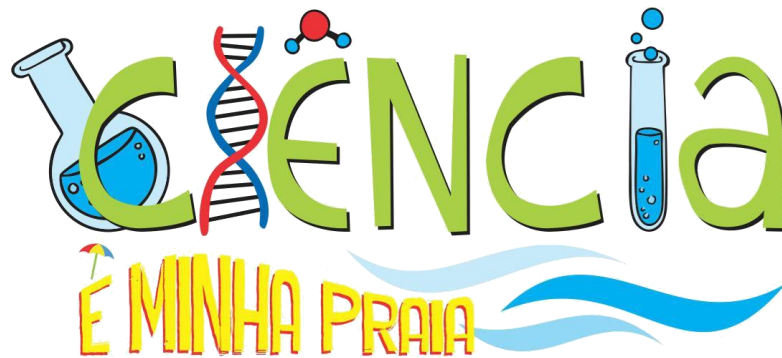


Figura 10. Alunos durante a aula prática



Este sistema facilitou a explicação da simbologia utilizada nas instalações elétricas, na divisão de circuitos e dimensionamento destes sistemas, na padronização de cores para fase, neutro e terra, como também na explanação de aspectos práticos como a confecção de emenda de prolongamento, derivação e a utilização de terminais elétricos.

Para auxiliar os alunos durante as aulas práticas e melhorar a fixação dos conceitos aplicados, foi desenvolvido um manual de instruções, onde constam algumas informações básicas para utilizar a bancada: 1. Segurança na eletricidade; 2. Ferramentas do eletricitista; 3.



Revisão de cálculos de eletricidade; 4. Circuitos de Tomadas; 5. Circuitos de Iluminação; 6. Circuitos de sensores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do trabalho foi alcançado com sucesso devido aos alunos poderem praticar e empregar os conceitos discutidos ao longo da disciplina de Instalações Elétricas. É indicado para a continuação do trabalho, o desenvolvimento de mais um modelo didático para alcançar um maior número de alunos durante as aulas práticas, a elaboração de videoaulas para utilização do painel desenvolvido.

REFERÊNCIAS

SILVA, ALYSSON FERNANDES. **Projeto de Box Didático para a Área de Instalações Elétricas**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal Minas Gerais, Formiga, 2014.

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Instalação de sistemas elétricos prediais**. **Brasília**: Senai, 2013. 293 p. (Série Eletroeletrônica).