

# Relatório Experimental 1: Tomadas Bifásica e Monofásica e Ligação *Three-way* para Acionamento de Lâmpadas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - Campus Porto Velho Calama

Coordenação de Engenharia de Controle e Automação

Disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas

Docentes: Vitor Akira Uesugui Costa e Vitor Queiroz Cavalcante de Oliveira

Discentes: Juan Victor Basitt dos Santos e Larissa Samara Paula de França

**Resumo**— Nesta aula prática de Laboratório de Instalações Elétricas foi realizada a instalação de duas tomadas elétricas, sendo uma monofásica e outra bifásica. E também a instalação de um sistema *three-way* acionando duas lâmpadas LED por dois pontos distintos de interruptor. Durante a instalação foi possível aprender como funciona a dinâmica do sistema *three-way* e como se dá a disposição dos fios fase, neutro e terra, em tomadas de três pinos monofásicas e bifásicas.

**Palavras Chave**— *Three-way*, tomada bifásica, tomada monofásica.

## I. INTRODUÇÃO

Todo circuito elétrico predial precisa partir de um ponto. A rede elétrica chega até as residências e necessita de um local para ser distribuída. Este local é chamado de quadro de distribuição principal. De acordo com a NBR5410, este é o “primeiro quadro de distribuição após a entrada da linha elétrica na edificação. Naturalmente, o termo se aplica a todo quadro de distribuição que seja o único de uma edificação” [1].

Conforme CAVALIN(2010), “os disjuntores termomagnéticos são dispositivos que garantem, simultaneamente, a manobra e a proteção contra correntes de sobrecarga e contra correntes de curto-circuito”. O disjuntor termomagnético cessa a corrente elétrica para o circuito caso a corrente que passe por ele seja maior que a sua capacidade nominal durante um longo período. Essa é a atuação térmica. Para o caso de curto-circuito, a atuação é a magnética, que também abre o circuito protegendo-o [3].

Outra proteção é o interruptor diferencial residual, comumente chamado de IDR ou apenas DR, ele evita a ocorrência de acidentes devido a fuga de carga, normalmente é utilizado para áreas que podem ter contato com água, como banheiros e cozinhas. Em uma definição mais formal é um dispositivo que liga e desliga, manualmente, o circuito e protege as pessoas contra choques elétricos [2].

O sistema de ligação *three-way* é amplamente utilizado, principalmente em quartos de hotéis e pousadas, pois garante ao usuário a comodidade de acender e desligar a mesma lâmpada a partir de dois pontos diferentes sem grandes requisitos de instalação. Na definição do NISKIER (2000), “os interruptores *three-way* permitem que se possa comandar uma lâmpada por pontos diferentes, bastando que no circuito haja dois interruptores paralelos”[4].

Um ponto de tomada é definido, segundo a NBR-5410, como um “ponto de utilização em que a conexão do equipamento ou equipamentos a serem alimentados é feita através de tomada de corrente”[1].

Além disso, as tomadas podem ser de uso geral (TUG), utili-

zadas para aparelhos móveis ou portáteis ou de uso específico (TUE), destinadas à ligação de equipamentos fixos ou estacionários [3].

As tomadas monofásicas dispõem de um *borne* para a fase, um para o terra e outro para o neutro. Enquanto isso, em tomadas bifásicas são duas entradas de fase e um terra.

Durante esse relatório será apresentando os passos realizados para a montagem da atividade proposta, tal como o resultado da atividade e as conclusões e aprendizado obtidos.

## II. OBJETIVOS

- Fazer a instalação elétrica de uma tomada bifásica;
- Fazer a instalação elétrica de uma tomada monofásica;
- Fazer a instalação elétrica de um circuito *three-way* para acionar duas lâmpadas.

## III. MATERIAIS E MÉTODO

### A. Materiais

- 1 Disjuntor termomagnético 3P Din 63A;
- 1 Interruptor Diferencial Residual (IDR) 4P 40A;
- 2 Disjuntores termomagnéticos 1P Din 10A;
- 1 Disjuntor termomagnético 2P Din 10A;
- 2 Tomadas 2P+T 10A 250V;
- 2 Interruptores paralelos;
- 2 Plafons com bocal de rosca E27 100W;
- 2 Lâmpadas LED 9W;
- 1 Alicates universal;
- 1 Alicates de corte;
- 1 Chave *phillips*;
- 12 parafusos de rosca soberba;
- Fita isolante;
- Cabo flexível 1,5mm 750V cor azul; (neutro)
- Cabo flexível 1,5mm 750V cor verde; (terra)
- Cabo flexível 1,5mm 750V cor vermelho; (fase)
- Cabo flexível 1,5mm 750V cor preto. (fase)

## B. Método

1. Fixar no trilho Din do quadro geral o disjuntor tripolar, o interruptor diferencial residual (IDR), os disjuntores unipolares e o disjuntor bipolar.
2. Fazer a conexão entre os disjuntor tripolar e o interruptor diferencial residual. As fases da rede elétrica passam pelo disjuntor tripolar e dele se conectam no IDR. O neutro da rede elétrica entra diretamente no IDR. O terra fica ligado diretamente no barramento de aterramento sem passar por nenhum dispositivo.
3. Fazer a conexão entre o IDR e os disjuntores bipolar e monopolares. As fases que saem do IDR são conectadas nas entradas de cada disjuntor, podendo ser derivadas se necessário. O neutro que sai do IDR vai para o barramento de neutro.
4. Passar os cabos flexíveis pelos conduítes do *box* de trabalho até os pontos escolhidos para a instalação. Sendo três circuitos distintos: o primeiro para a tomada monofásica, o segundo para a tomada bifásica e o terceiro para o *three way*.
5. Conectar os cabos flexíveis, que foram passados pelo conduíte, às saídas dos disjuntores bi e monopolares, conforme seus circuitos, bem como conectar o neutro e o terra aos seus respectivos barramentos.
6. Conectar na primeira tomada, respectivamente, os cabos flexíveis vermelho (fase), verde (terra) e azul (neutro) do primeiro circuito.
7. Conectar na segunda tomada, respectivamente, os cabos flexíveis vermelho (fase), verde (terra) e preto (fase) do segundo circuito.
8. Do terceiro circuito, conectar o cabo flexível vermelho no *borne* central do primeiro interruptor.
9. Conectar dois cabos flexíveis vermelhos de forma paralela entre o primeiro e o segundo interruptor, ou seja, ligar o *borne* superior do primeiro interruptor com o *borne* superior do segundo interruptor. E ligar o *borne* inferior do primeiro interruptor com o *borne* inferior do segundo interruptor.
10. Conectar o cabo flexível preto no *borne* central do segundo interruptor, e interligá-lo com as entradas das duas lâmpadas LED.
11. Conectar o cabo flexível azul na saída das duas lâmpadas LED.
12. Fixar no *box* com parafusos as tomadas, interruptores e paflons.

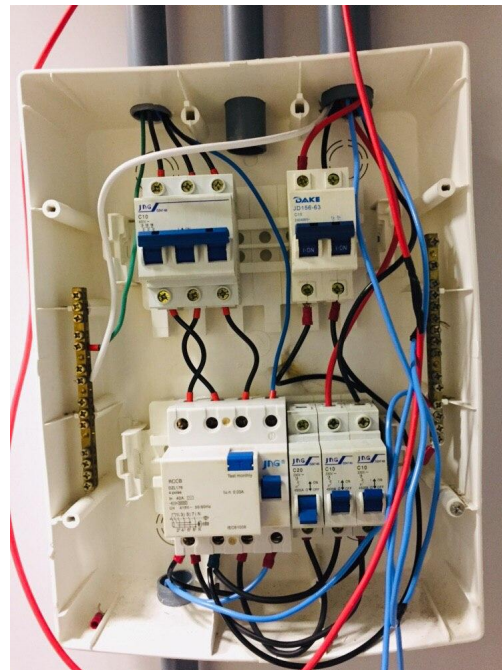


Fig. 1. Quadro geral montado. (FONTE: os autores).

## IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao final da montagem foi alcançado os objetivos propostos, uma tomada bifásica, uma tomada monofásica, e um circuito *three-way* para o acionamento de duas lâmpadas.

A figura 1 representa o quadro geral montado de acordo com o método utilizado.

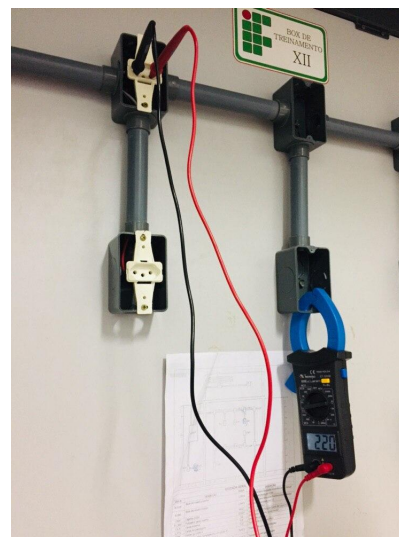


Fig. 2. Tomada monofásica instalada e energizada, tendo sua tensão medida. (FONTE: os autores).

Na figura 2 e na figura 3 é possível observar, respectivamente, as tomadas monofásica e bifásica instaladas, energizadas e sendo mensuradas com um alicate amperímetro na função

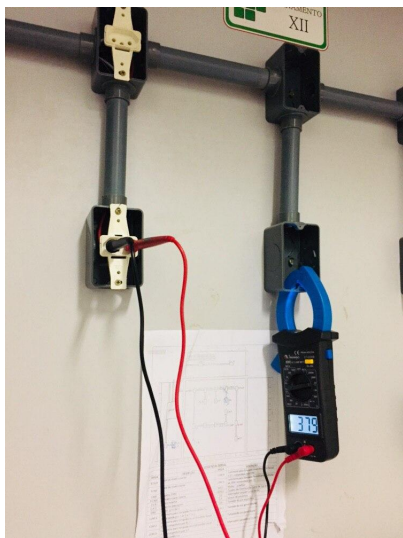


Fig. 3. Tomada bifásica instalada e energizada, tendo sua tensão medida. (FONTE: os autores).

voltímetro. Observa-se que no Instituto Federal de Rondônia a tensão de fase é 220 V e portanto, espera-se para a tomada monofásica o valor aproximado de 220 V e apesar da tomada bifásica receber duas fases, a mesma apresenta a tensão aproximada de 380 V, ao contrario dos 440 V esperado intuitivamente ( $220 + 220 = 440$ ). Isso é devido a relação de “soma” de fases, que de forma simplificada pode ser explicada por:

$$V_L = V_F * \sqrt{3} \quad (1)$$

Onde:  $V_L$  é a tensão de linha e  $V_F$  é a tensão de fase.



Fig. 4. Circuito *three-way* desenergizado. (FONTE: os autores).

A figura 4 e a figura 5 mostram, respectivamente, a instalação *three-way* ligada e desligada. Pode-se observar pelas figuras, que as lâmpadas estão desligadas quando os interruptores não



Fig. 5. Circuito *three-way* energizado. (FONTE: os autores).

estão alinhados, um para cima e outro para baixo. E estão ligadas quando os interruptores estão alinhados, ambos para cima ou ambos para baixo.

A figura 6 mostra o diagrama multifilar do circuito, que foi feito com auxílio do *software* CAdE SIMU. A vantagem deste *software* é poder simular o funcionamento do circuito.

E por fim, a figura 7 e a figura 8 mostram a instalação elétrica completa, respectivamente, desenergizada e energizada com as lâmpadas e tomadas funcionando.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

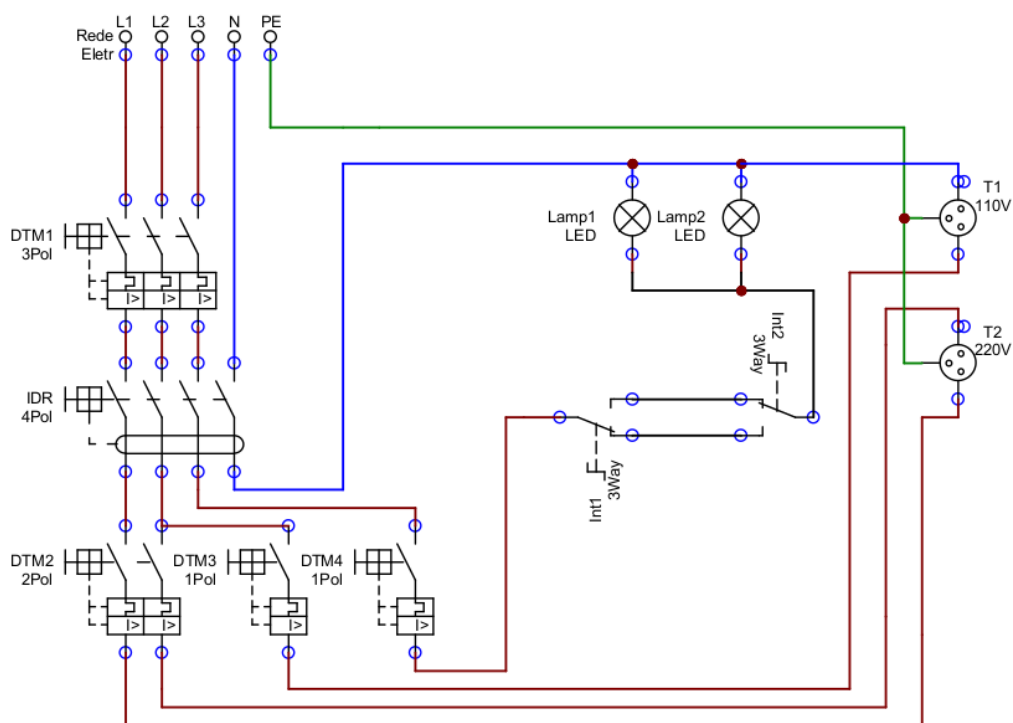
Com a realização do experimento foi possível aprender sobre o funcionamento das tomadas monofásicas e bifásicas, como também como ocorre a conexão necessária do sistema *three-way*.

Uma das dificuldades encontradas foi a falha de alguns equipamentos, como lâmpada queimada, interruptor com mal-contato e cabos rompidos internamente.

## REFERÊNCIAS

- [1] A. B. de Normas Técnicas. *ABNT NBR 5410: instalações elétricas de baixa tensão*. 2ª edition, 2004. ISBN 8507005624, 9788507005629.
- [2] P. E. C. e Sistemas do Brasil S/A. *Instalações elétricas residenciais*. Victory Propaganda e Marketing, 2006.
- [3] S. C. Geraldo Cavalin. *Instalações elétricas prediais: teoria prática*. Base, 2010. ISBN 8579055458, 9788579055454.
- [4] A. J. M. Júlio Niskier. *Instalações elétricas*. LTC, 4ª edition, 2000.





LEGENDA	
DTM:	Disjuntor Termomagnético
IDR:	Interruptor Diferencial Residual
Int:	Interruptor Paralelo
Lamp:	Lâmpada
T:	Tomada
L:	Fase
N:	Neutro
PE:	Aterramento

Fig. 6. Circuito multifilar e legenda dos dispositivos utilizados. (FONTE: os autores).



Fig. 7. Instalação elétrica completa desenergizada. (FONTE: os autores).

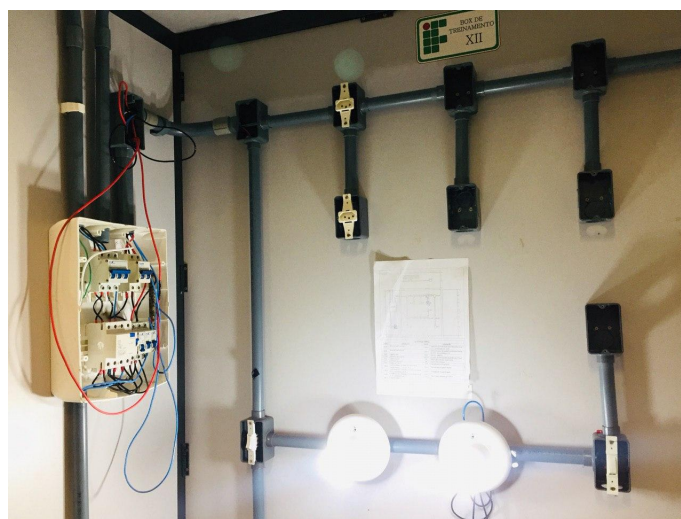


Fig. 8. Instalação elétrica completa com as lâmpadas ligadas e as tomadas energizadas. (FONTE: os autores).