

Projetos Elétricos

- Estimativas de Cargas ou Potência Instalada e Demanda.

Evandro Junior Rodrigues

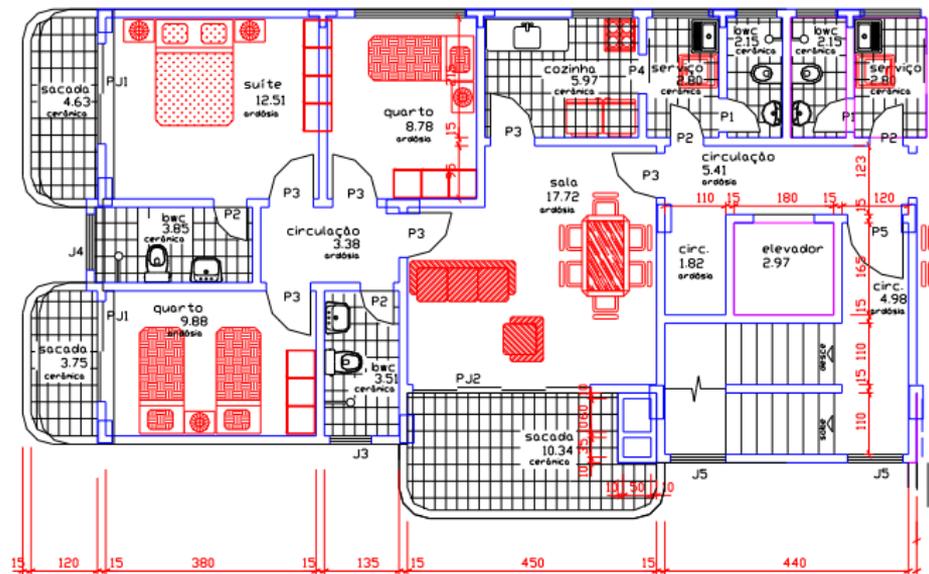
Julho 2016

Introdução

- Simbologia;
- Desenho das iluminações e tomadas em uma planta baixa;
- Quadro Geral
- Critérios para a passagem dos Eletroduto e alimentação dos circuitos terminais;
- Divisão dos Circuitos
- Exercícios

Planta com os Móveis

Uma vez realizada a estimativa de cargas, temos o início da confecção do projeto elétrico (residencial)



Simbologia Gráfica

Simbologia

CONVENCOES:



quadro de distribuicao - QD-01



caixa de passagem 20x20cm

01 2x40w

luminaria fluoerescente 2x40w



luminaria incandescente no teto 100w



luminaria dicroica no teto 50w



arandela a 2,00m do piso 100w



tomada universal 2P - baixa h=30cm



tomada universal 2P - media h=120cm



tomada universal 2P - alta h=220cm



tomada universal 220v - 3P



poste com luminaria para jardim 100w

S

interruptor simples

SS

interruptor duplo

Sp

interruptor paralelo simples

SSp

interruptor paralelo duplo

S Sp

interruptor simples mais paralelo

Sp Sp

dois interruptores paralelos

Stemp

interruptor de presenca temporizado



interruptor pulsador - campinha



campinha sonora

tubulacao de 3/4" pelo piso

tubulacao de 3/4" pelo teto

SIMBOLOGIA

Torna-se necessário adotar uma simbologia

-A simbologia pode ser adotada a partir de uma estrutura existente

-Ou adotando-se uma simbologia própria do projetistas

Obs.- a simbologia adotada deve estar no projeto para identificação do pretendido

Símbolos

Símbolo



Quadro de distribuição



Símbolo



Ponto de luz no teto



100 - potência de iluminação
2 - número do circuito
a - comando

Símbolo



Ponto de luz na parede



Ponto de tomada baixa monofásica com terra



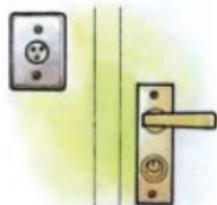
Ponto de tomada baixa bifásica com terra



Ponto de tomada média monofásica com terra



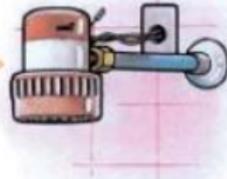
Ponto de tomada média bifásica com terra



Caixa de saída alta monofásica com terra



Caixa de saída alta bifásica com terra



Símbolos

S

Interruptor simples



S

Interruptor paralelo



⊙

Botão de campainha



—

Eletroduto embutido na laje



- - -

Eletroduto embutido na parede

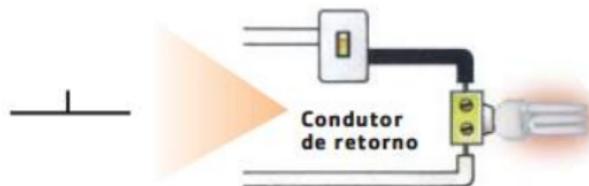
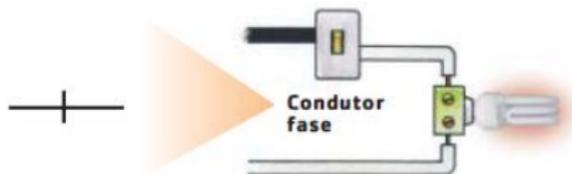


- · -

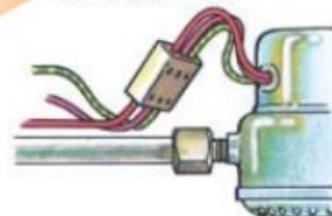
Eletroduto embutido no piso



Símbolos



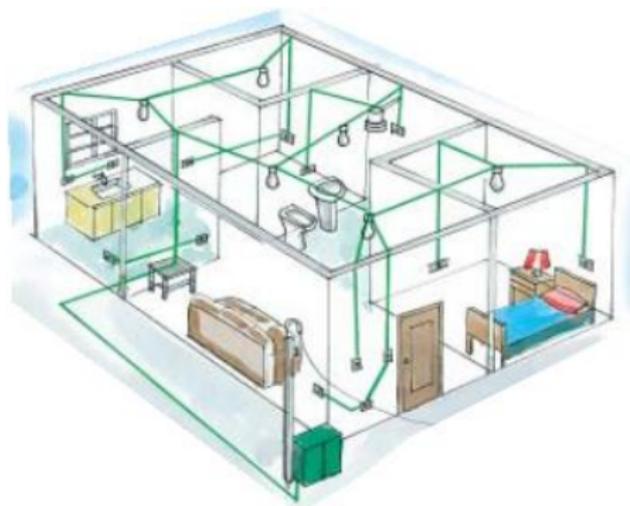
Condutor de proteção
(condutor terra necessariamente verde ou verde-amarelo)



Condutor Terra

Pode-se utilizar um único condutor terra por Eletroduto, interligando vários aparelhos e tomadas.

Cor: Obrigatoriamente, a cor do condutor terra é verde/amarela ou somente verde.



Circuito de Iluminação Separado do Circuito de Força

A NBR 5410. estabelece as seguintes seções mínimas de condutores de acordo com o tipo de circuito

Seção mínima dos Condutores	
Tipo de circuito	Seção mínima (mm²)
Iluminação	1,5
Força	2,5

Deve-se, assim, separar os circuitos de iluminação dos circuitos de força (tomadas)

Nota.- a normalização estabeleceu que a partir de 2010 todas tomadas deverão apresentar ponto de aterramento acessível

Regras para separar os circuitos

DIVISÃO EM CIRCUITOS ELÉTRICOS

Para facilitar o lançamento da fiação, manutenção e, para atender normalização quanto a separação de circuitos de luz e força

- Iluminação e TUGs:

Divide-se em tantos circuitos que o projetista julgar necessário (observando manutenção)

- TUEs e cargas especiais

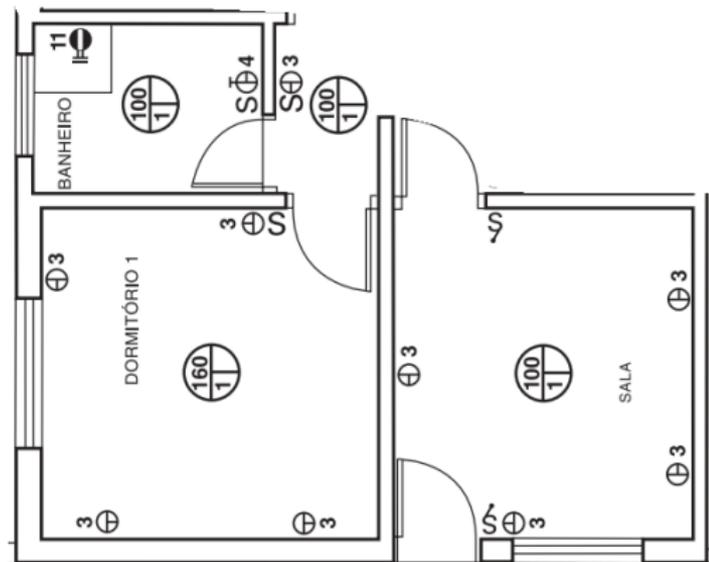
Adota-se circuitos independentes para cargas superiores a 10A

Alimentando toda a Planta

Quadro de Energia – Passos da instalação

1º - Antes de colocar o quadro de energia, já deve ter sido colocados os pontos de luz e pontos de tomadas e os respectivos números dos circuitos representados.

Uma vez dividida a instalação, deve-se marcar, na planta, o número correspondente de cada ponto de luz e pontos de tomadas.



Quadro de Energia – Passos da instalação

2º - Agora, antes de colocar os Eletroduto, defina primeiro onde ficará o quadro de energia.



Local do Quadro de Energia



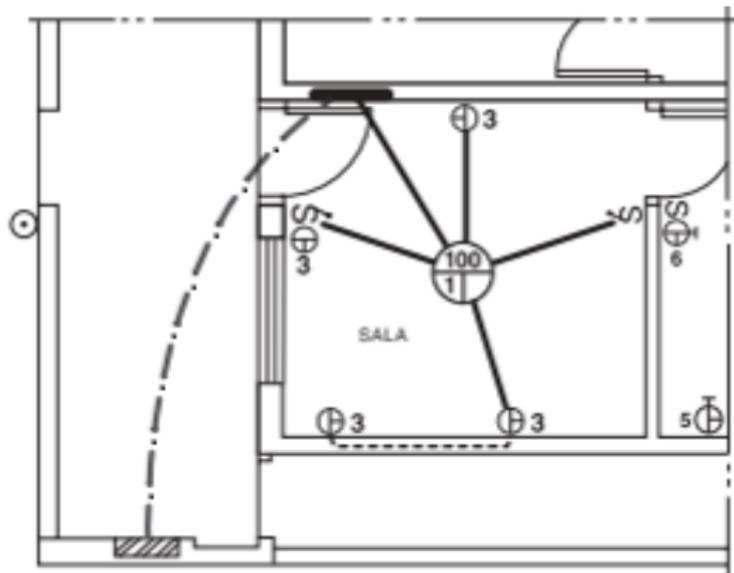
A Local, primeiramente, o quadro de distribuição, em lugar de fácil acesso e que fique o mais próximo possível do medidor.

B Partir com o eletroduto do quadro de distribuição, traçando seu caminho de forma a encurtar as distâncias entre os pontos de ligação.

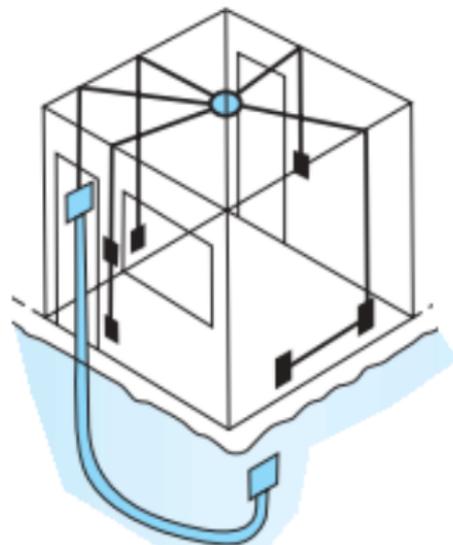
C Utilizar a simbologia gráfica para representar, na planta residencial, o caminhamento do eletroduto.

Quadro de Energia – Passos da instalação

3º - Agora inicia-se o caminho dos Eletrodutos, com um Eletroduto em direção ao ponto de luz no teto, depois para os interruptores e pontos de tomadas daquela dependência



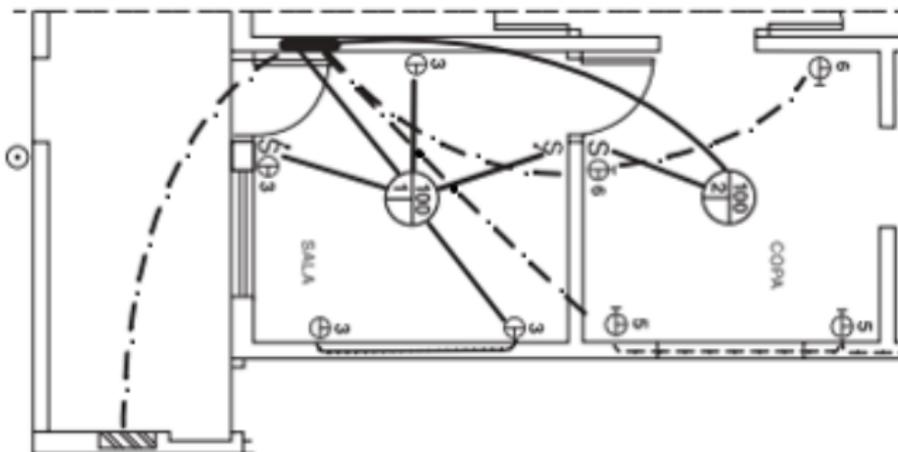
Vista em 3D



Quadro de Energia – Passos da instalação

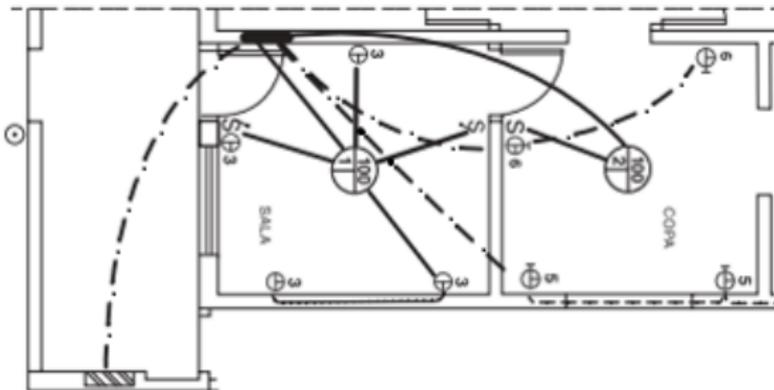
4º - Agora, ligue os Eletroduto a mais de 1 cômodo:

- Neste exemplo, para fazer a ligação da sala para a copa, o Eletroduto sai do ponto de luz no teto da sala para o ponto de luz na copa, e em seguida, para o interruptores e pontos de tomadas. Para outros cômodos pode proceder da mesma forma se viável.

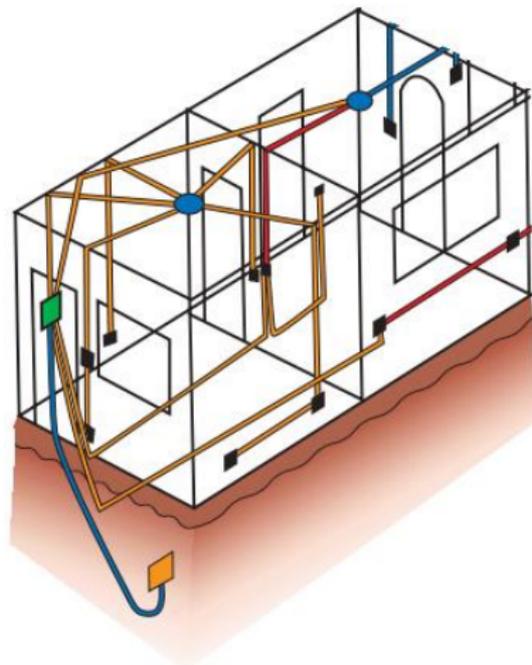


Quadro de Energia – Passos da instalação

4º - Comparação da planta ao desenho em 3D



Vista em 3D



Recomendações - Eletrodutos

Na prática, não se recomenda instalar mais do que 6 ou 7 condutores por Eletroduto, visando facilitar a enfiagem ou retirada dos mesmos, além de evitar a aplicação de fatores de correções por agrupamento muito rigorosos.

Ligações de energia em Desenho

Quadro de Distribuição (Quadro Geral)

É o centro de distribuição de toda a instalação elétrica de uma residência, pois recebe os condutores que vêm do medidor.



Quadro de Distribuição – Divisão dos Circuitos

Critérios Estabelecidos de acordo com NBR5410:2004

- prever circuitos de iluminação separados

Se os circuitos ficarem muito carregados, os condutores adequados para suas ligações irão resultar numa seção nominal (bitola) muito grande, dificultando:

- a instalação dos condutores nos eletrodutos;
- as ligações terminais (interruptores e tomadas).

Para que isto não ocorra, uma boa recomendação é, nos circuitos de iluminação e pontos de tomadas de uso geral, limitar a corrente a 10A, ou seja, 270 VA em

127 V ou 2200 VA em 220 V

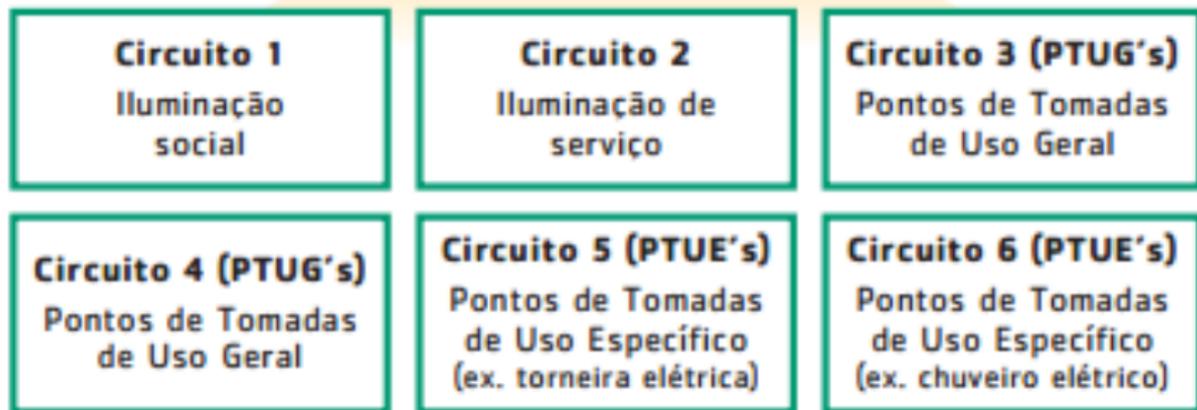
copas-cozinhas, áreas de serviços, lavanderias e locais semelhantes devem ser alimentados por circuitos destinados unicamente a estes locais.

Lembre-se do problema de ligar a TV se estiver no mesmo circuito da cozinha

Quadro de Distribuição (Quadro Geral)

No Quadro de Distribuição é onde está localizado os dispositivos de proteção.

Também é dele que partem os circuitos terminais que vão alimentar diretamente as lâmpadas, pontos de tomadas e aparelhos elétricos



Quadro de Distribuição (Quadro Geral)

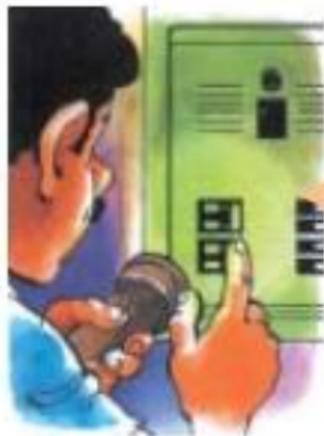
ADVERTÊNCIA

1 - Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos freqüentes são sinal de sobrecarga. Por isso, **NUNCA** troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem), simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).

2 - Da mesma forma, **NUNCA** desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem freqüentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. **A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.**

Quadro de Distribuição (Quadro Geral)

O quadro de distribuição deve estar localizado:



em lugar
de
fácil
acesso



e o mais
próximo possível
do medidor



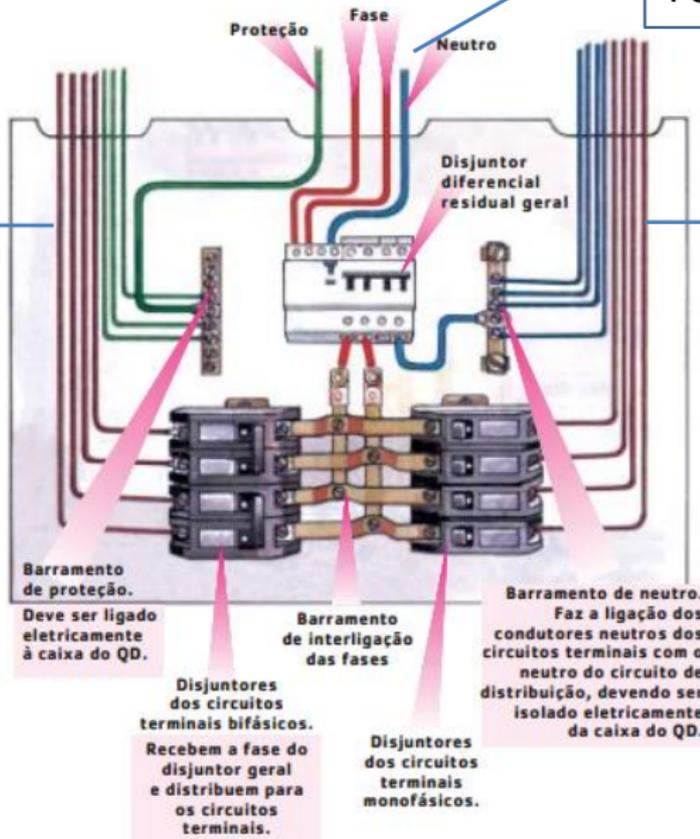
Isto é feito para se evitar gastos desnecessários com os condutores do circuito de distribuição, que são os mais grossos de toda a instalação e, portanto, os de maior valor.

Quadro de Distribuição - Ligações

Vem do Medidor
Fornecimento Bifásico

Vai para o
Circuito
Terminal

Vai para o
Circuito
Terminal



Barramento de proteção.
Deve ser ligado eletricamente à caixa do QD.

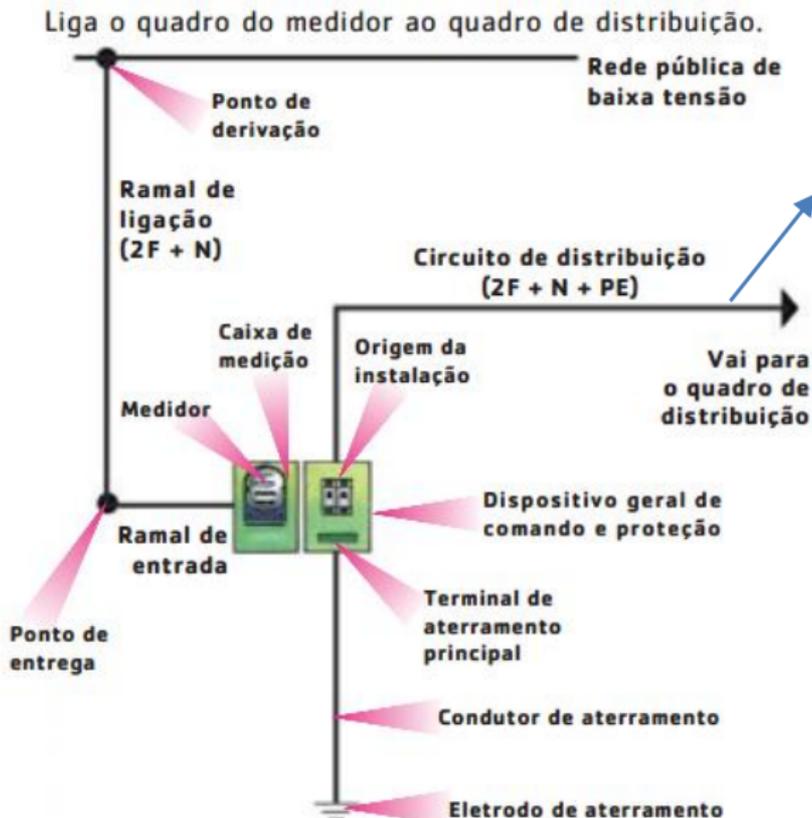
Disjuntores dos circuitos terminais bifásicos.
Recebem a fase do disjuntor geral e distribuem para os circuitos terminais.

Barramento de interligação das fases

Disjuntores dos circuitos terminais monofásicos.

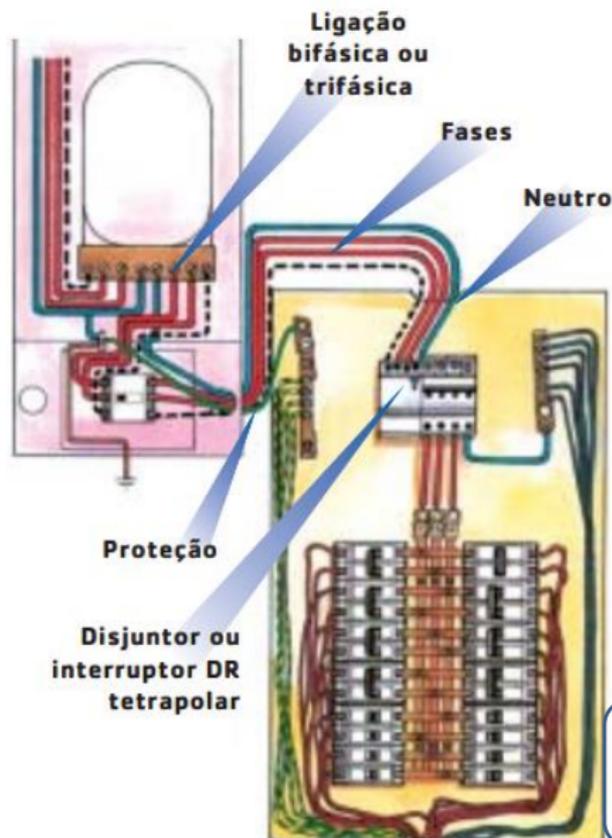
Barramento de neutro.
Faz a ligação dos condutores neutros dos circuitos terminais com o neutro do circuito de distribuição, devendo ser isolado eletricamente da caixa do QD.

Metro (Circuito de Distribuição)



Medidor até Quadro de Distribuição - Ligação

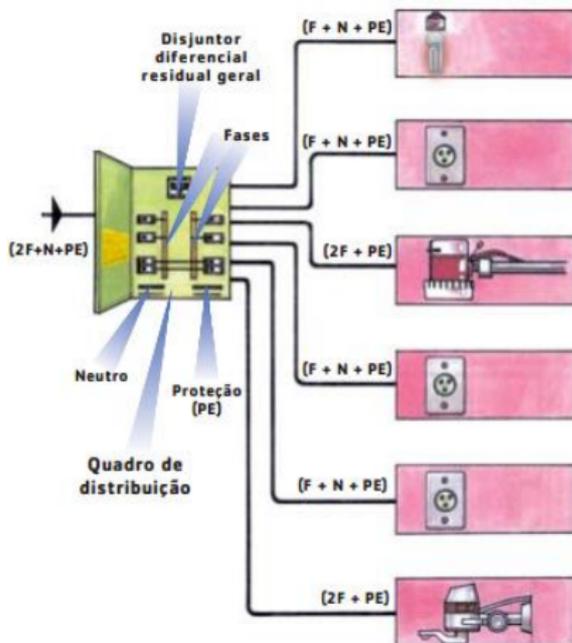
Circuito de
Distribuição
(Medidor)



Quadro de
Distribuição

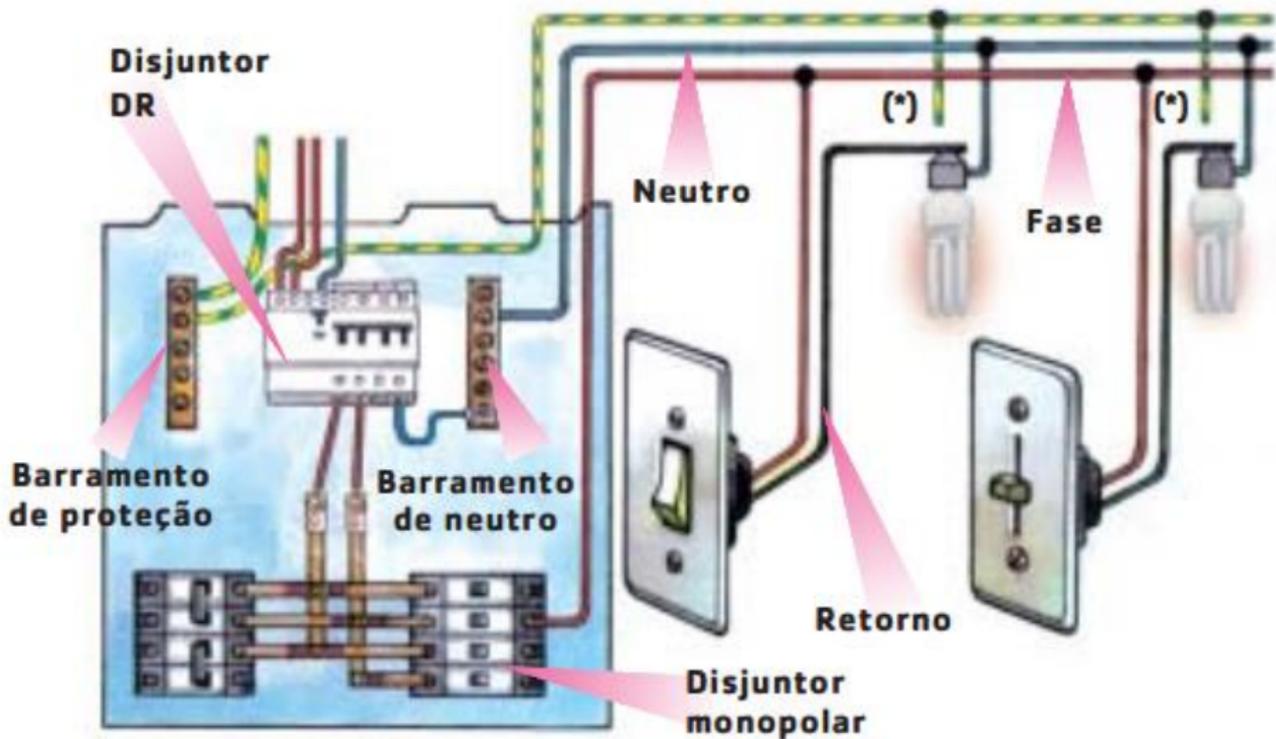
Circuitos Terminais

Partem do quadro de distribuição e alimentam diretamente lâmpadas, pontos de tomadas e uso geral e pontos de tomadas de uso específico



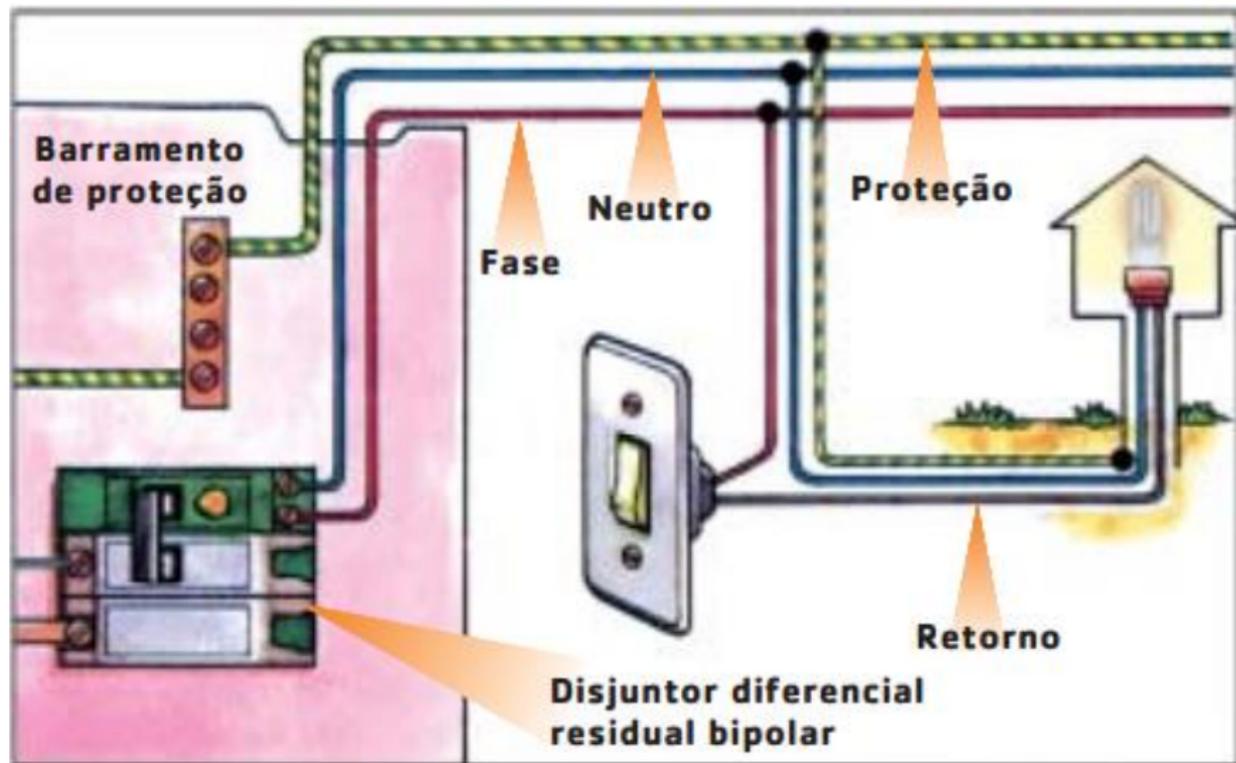
Aula 5

Circuitos Terminais – Iluminação: Ligação por Disjuntor



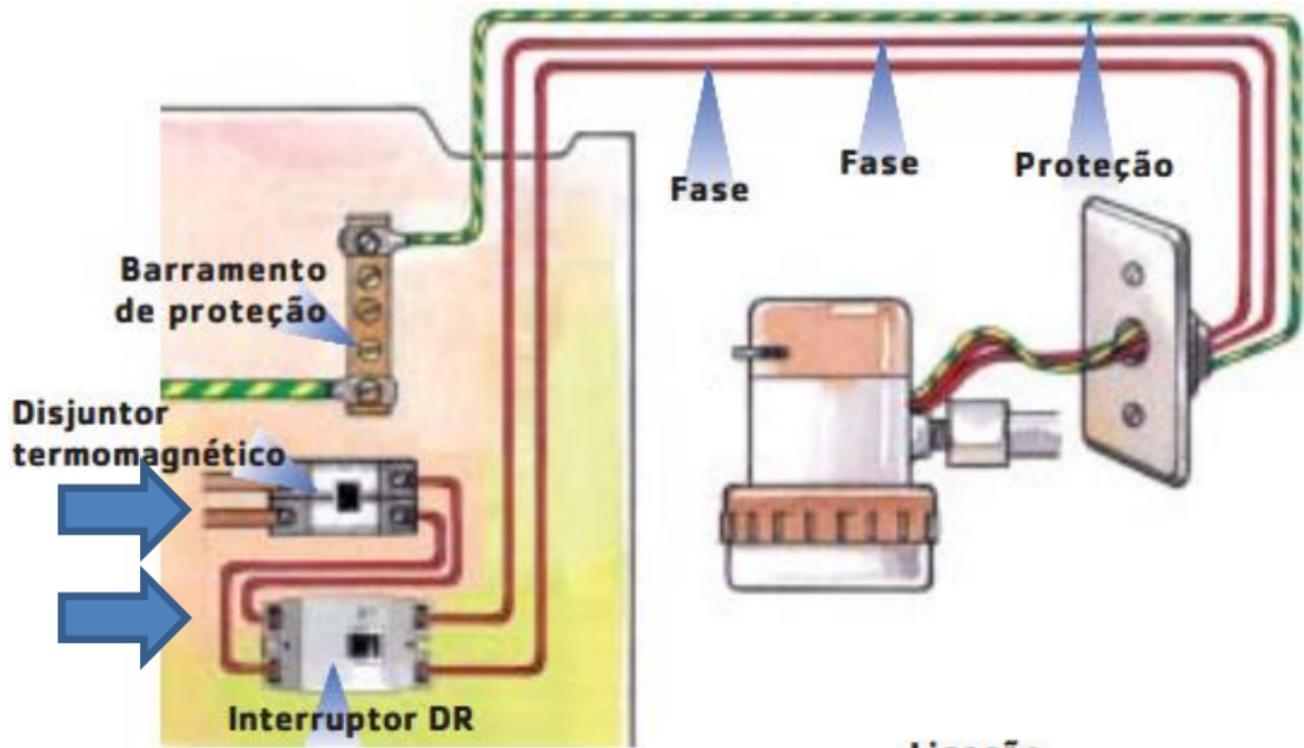
Obs.: Se possível, ligar o condutor de proteção à carcaça da iluminação.

Circuitos Terminais – Iluminação: Ligação por DR

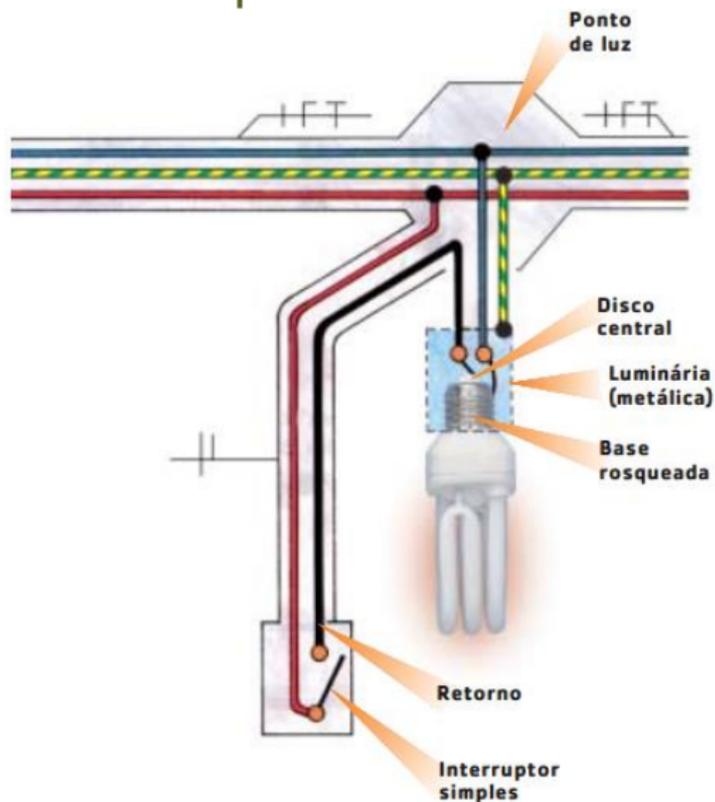


Circuito de Iluminação Externa

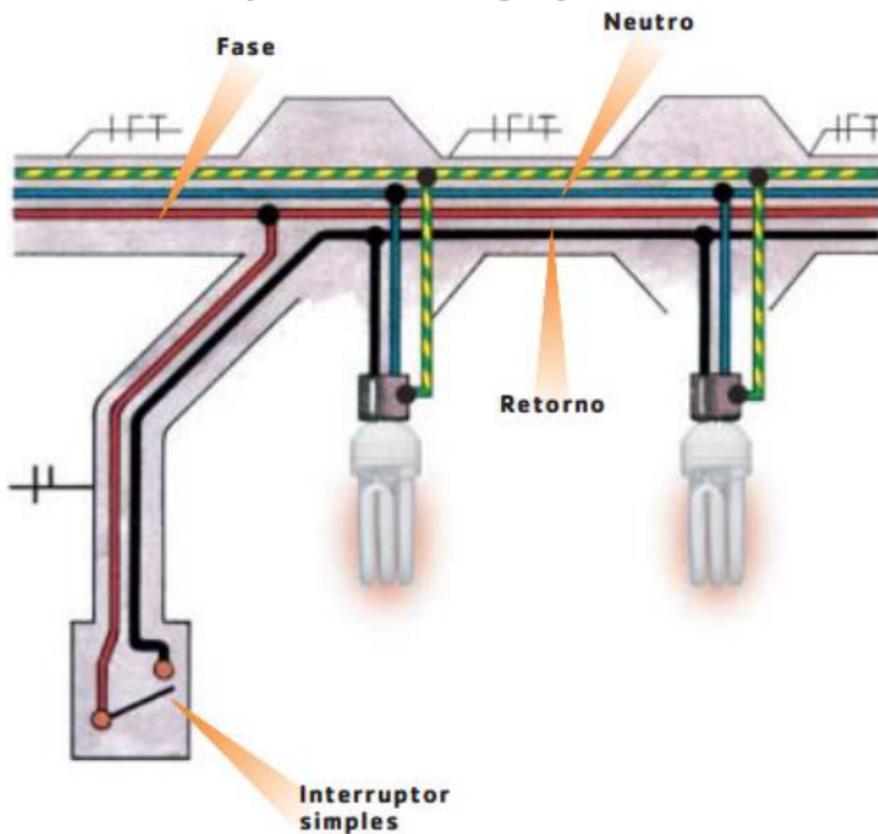
Circuitos Terminais – TUE: Ligação por Disjuntor + Interruptor DR



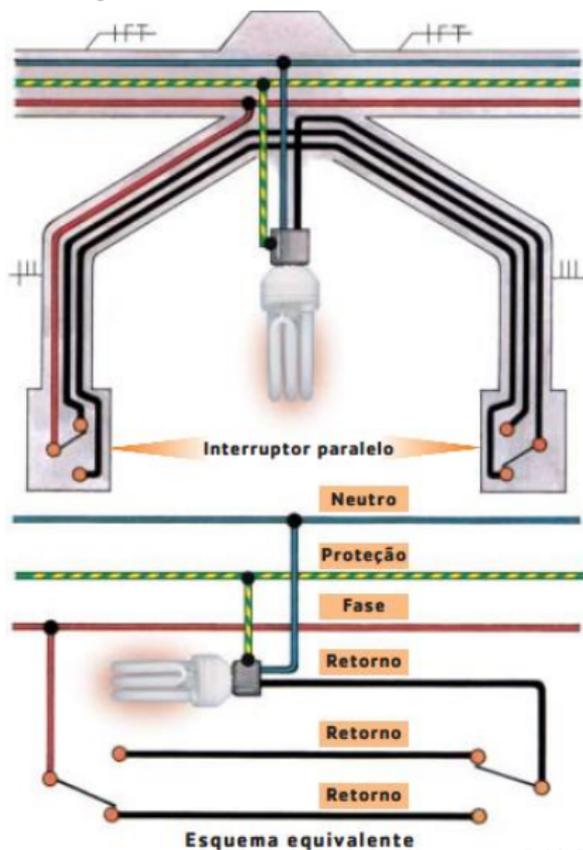
Interruptores - Simples



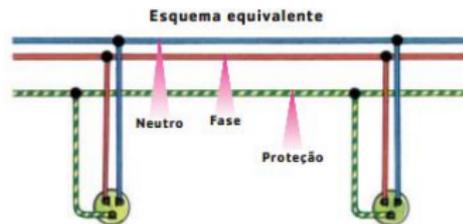
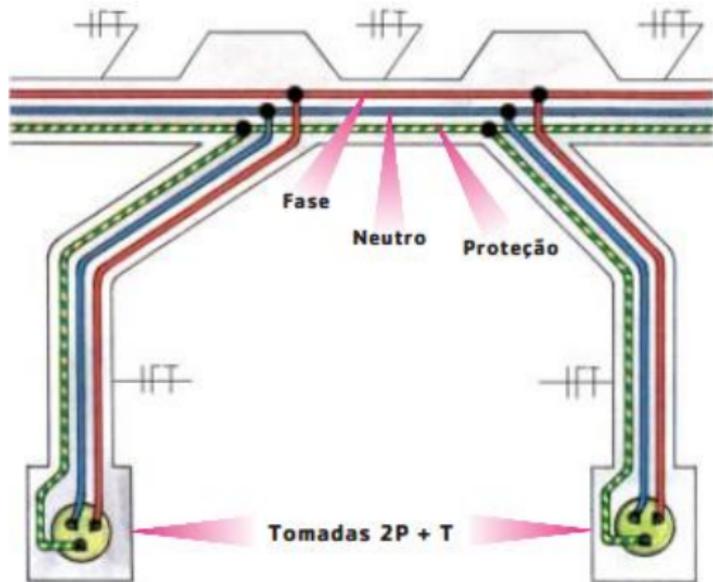
Interruptores – Simples com ligação de + 1 Lâmpada



Interruptores - Duplo

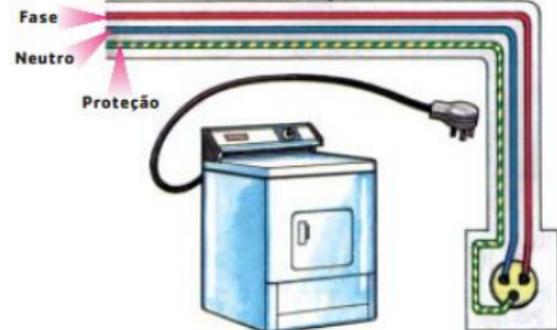


Ligação de Pontos de Tomadas com Simbologia

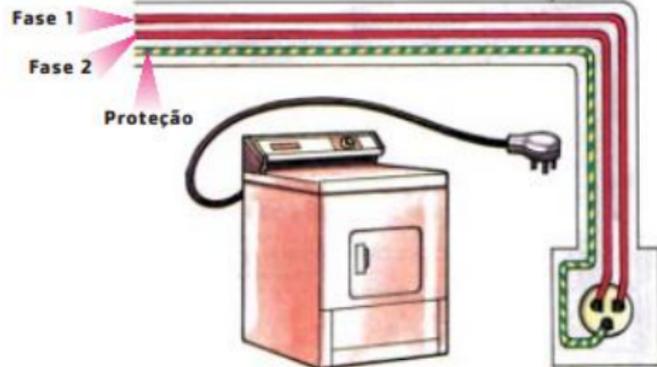


Ligação de Pontos de Tomadas de Uso Específico com Simbologia

Monofásica



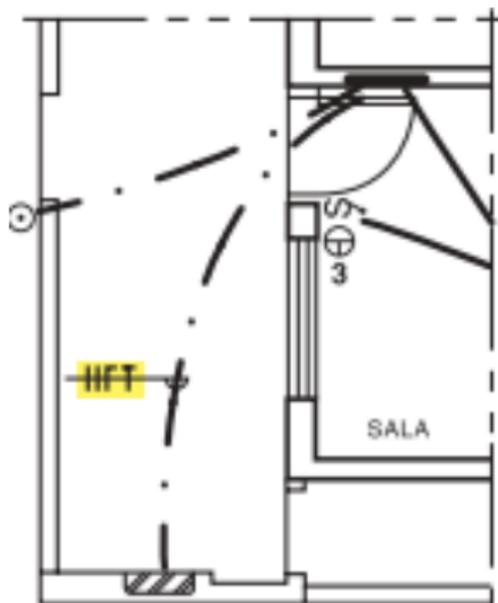
Bifásica



Representação dos circuitos

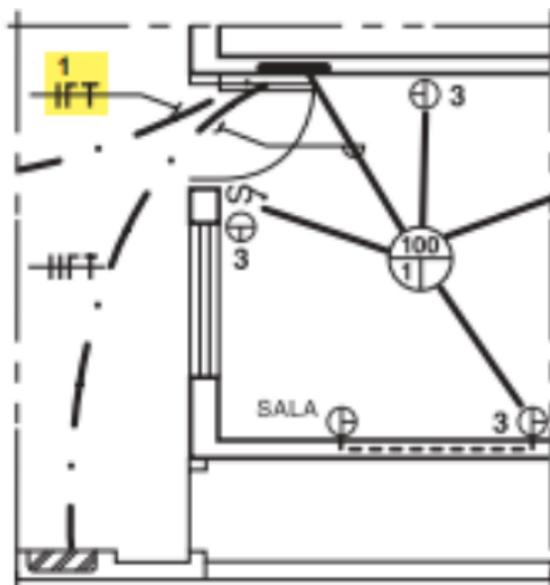
Circuitos – Alimentação

Para começar a distribuição de energia na planta baixa, primeiramente deve-se alimentar o quadro do medidor pelo quadro de distribuição



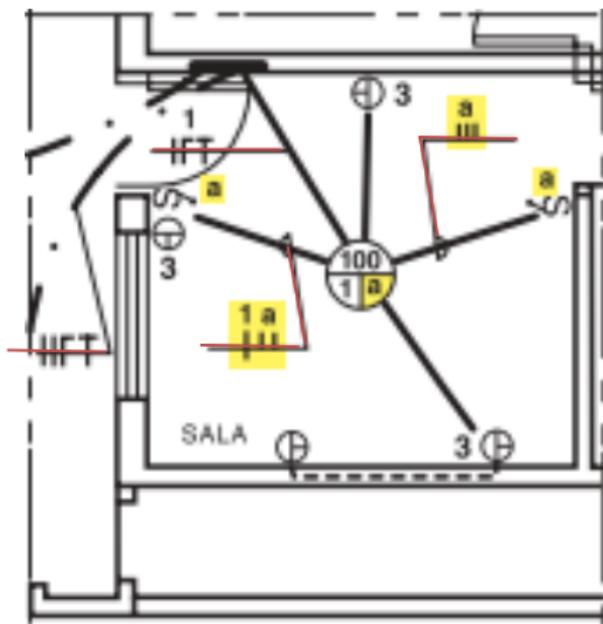
Circuitos – Sala

Do quadro de distribuição saem os condutores fase, neutro e de proteção do circuito 1, indo até o ponto de luz da sala.



Circuitos – Sala

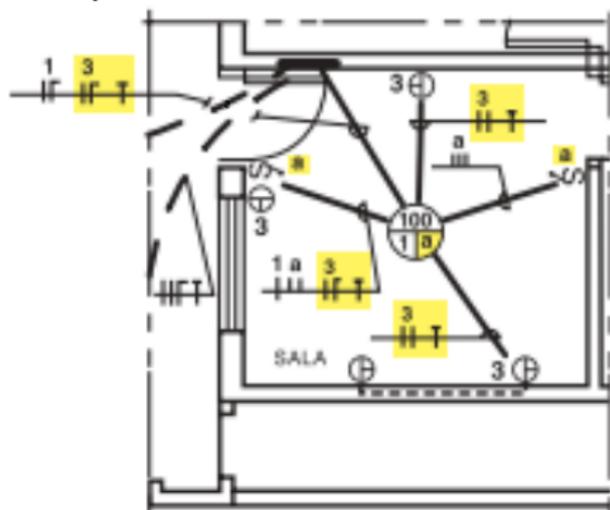
Do ponto de luz da sala, faz-se a ligação da lâmpada que será comandada por interruptores paralelos.



Circuitos – Sala

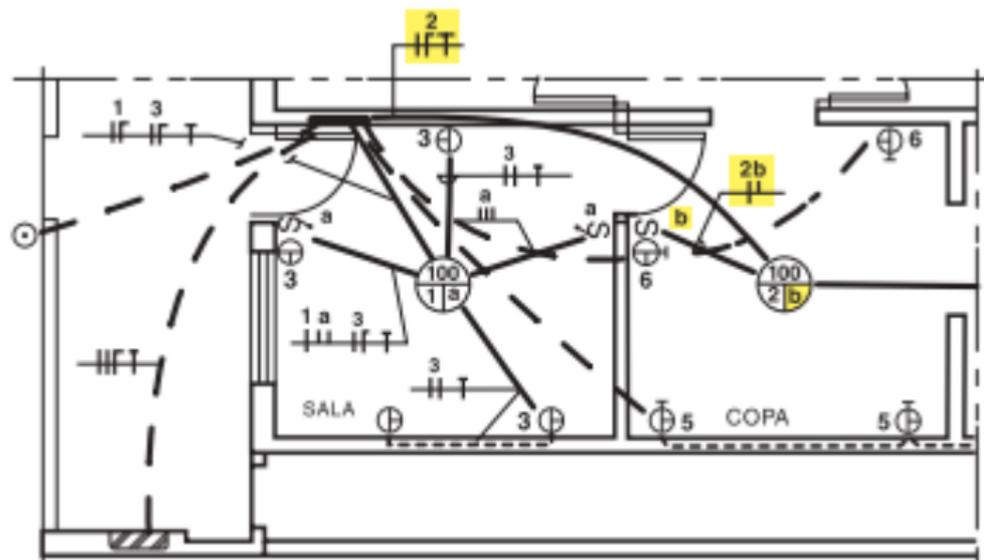
Agora, para a ligação dos pontos de tomadas da sala, é necessário sair do quadro de distribuição com os fios fase e neutro do circuito aqui nomeado 3 e o fio de proteção.

Este fio vem da quadro geral, passa pelo ponto de luz central e finalmente vai para os pontos de tomadas.

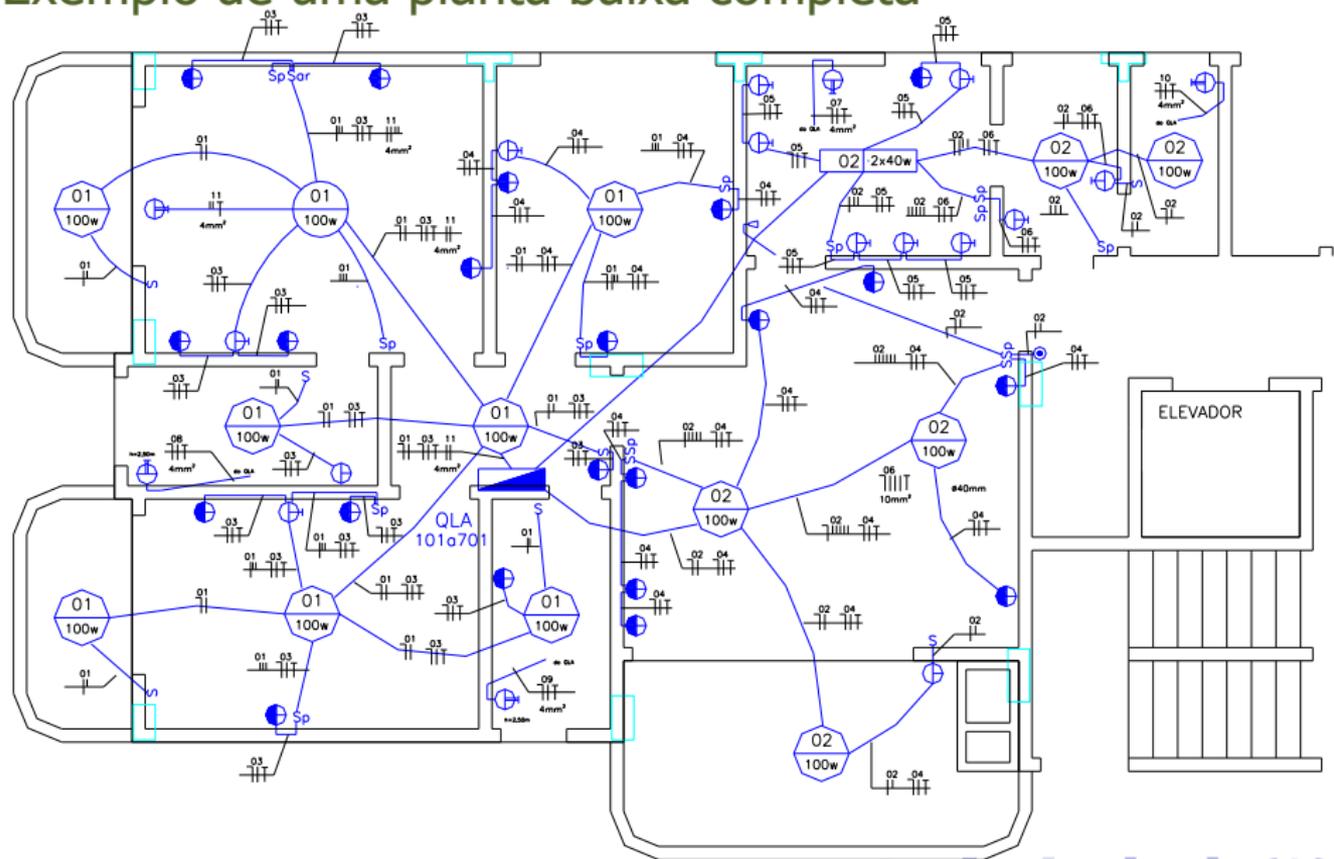


Circuitos – Copa

É necessário agora levar a fase, neutro e a proteção para o circuito aqui nomeado 2 do quadro de distribuição até o ponto de luz na copa. Será feito o mesmo processo para outros cômodos, até a completa alimentação da casa.



Exemplo de uma planta baixa completa



Exemplo 2

De acordo com o Exemplo 1 da aula passada, agora faça:

- Coloque todas as lâmpadas e tomadas de todos os cômodos desta planta, respeitando sua simbologia e informando a legenda de cada um deles.
- Coloque o quadro geral, o mais centralizado possível
- Passe todos os eletrodutos necessário, tanto por cima da laje, ou por baixo do piso, ou pelas paredes, respeitando sua simbologia.
- Agora passe todas as fiação pelos eletrodutos, tanto de fase, neutro e terra, para alimentar os circuitos terminais.
- Obs.: Desenhe a planta na escala de 1:50

$$\frac{1}{Q} = \frac{d}{D}$$

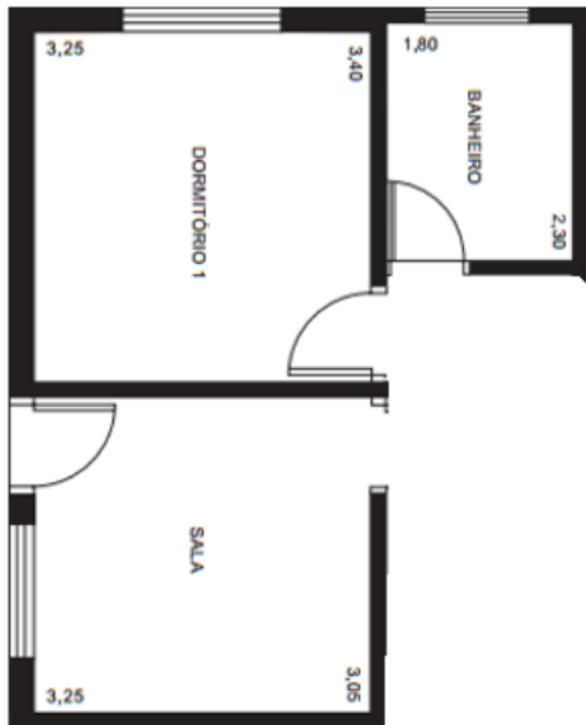
onde: d = distância gráfica ou medida no projeto;

D = distância natural ou medida real;

1/Q = relação ou escala, onde Q é um número inteiro qualquer.

Exemplo 2 - Continuação

Planta



Legenda

- ⊕ ponto de luz no teto
- ⊖ ponto de luz na parede
- S interruptor simples
- ⋈ interruptor paralelo
- ⊕ ponto de tomada baixa monofásica com terra
- ⊕ ponto de tomada média monofásica com terra
- ⊖ cx de saída média bifásica com terra
- ⊖ cx de saída alta bifásica com terra
- 📧 campainha
- ⊙ botão de campainha

Símbolo



Eletroduto embutido na laje



Símbolo



Eletroduto embutido na parede



Símbolo



Eletroduto embutido no piso

