



Instalações Elétricas Prediais A ENG04482

Prof. Luiz Fernando Gonçalves

AULA 7 – Simbologia de Projetos Elétricos

Porto Alegre - 2012

Tópicos



- ❑ Projeto de instalações elétricas prediais
- ❑ Simbologia para instalações elétricas
- ❑ Diagramas multifilares
- ❑ Diagramas unifilares
- ❑ Principais componentes de instalações elétricas
- ❑ Composição/formatação de um projeto elétrico



Projeto de Instalações Elétricas Prediais



- ❑ Instalação Elétrica?
- ❑ Define-se *Instalação Elétrica* como um conjunto de componentes elétricos, associados e com características coordenadas entre si, constituído para um finalidade determinada
- ❑ No uso corrente do termos, essa finalidade é via de regra associada à utilização de energia elétrica

Projeto de Instalações Elétricas



- Um projeto de instalações elétricas visa atender a duas situações bem distintas: maneira de fornecer energia elétrica da rede de distribuição até os pontos de utilização



Projeto de Instalações Elétricas



- ❑ As instalações elétricas devem ser sempre executadas em função de um projeto elaborado antes mesmo da construção das fundações da obra
- ❑ O projeto é uma espécie de raio X da instalação e é feito a partir de um projeto de engenharia civil
- ❑ Por menor que seja a obra, deve sempre haver um projeto, e que este seja o mais detalhado possível, que identifique com precisão a melhor localização dos pontos de luz, interruptores, tomadas, etc.
- ❑ Todo projeto deve ser feito de forma perfeitamente compreensível e esclarecedora. Deve apresentar todos os detalhes possíveis, que garantam aos seus executores e usuários que a instalação executada, na realidade, corresponda ao que foi idealizado no projeto

Projeto de Instalações Elétricas



- Projetar uma instalação elétrica de um edifício, residência, ou afins consiste basicamente em:
 - Quantificar, determinar os tipos e localizar os pontos de utilização de energia elétrica
 - Dimensionar, definir o tipo e o caminhamento dos condutores e condutos
 - Dimensionar, definir o tipo e a localização dos dispositivos de proteção, de comando, de medição de energia elétrica e demais acessórios

Projeto de Instalações Elétricas



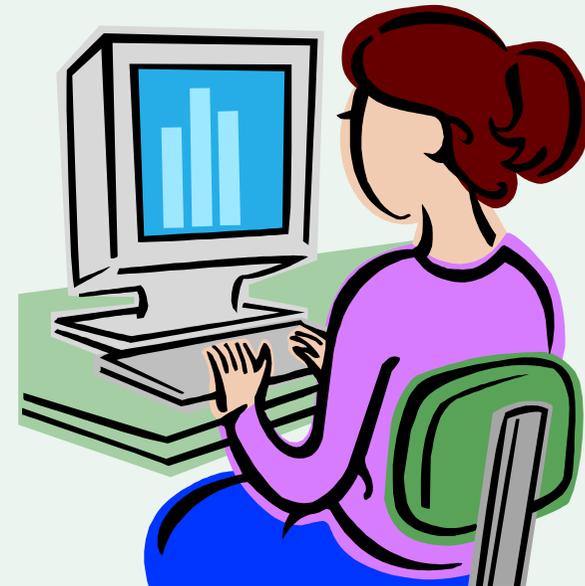
❑ Objetivo:

- ❑ Garantir a transferência de energia desde uma fonte, em geral a rede de distribuição da concessionária ou geradores particulares, até os pontos de utilização (pontos de luz, tomadas, motores, etc.)
- ❑ Para que isto se faça de maneira segura e eficaz é necessário que o projeto seja elaborado, observando as prescrições das diversas normas técnicas aplicáveis

Projeto de Instalações Elétricas



- ❑ Sendo a representação escrita de uma instalação, o projeto consiste basicamente em desenhos e documentos
- ❑ De uma maneira geral, um projeto de instalações elétricas é composto por:
 - ❑ Projeto elétrico
 - ❑ Projeto telefônico





Um projeto elétrico é formado por:

- ❑ Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)
 - ❑ ART é o registro do contrato (escrito ou verbal) entre o profissional e seu cliente
 - ❑ Instituída pela Lei Federal 6.496/77, a ART define obrigações contratuais e identifica os responsáveis pelos empreendimentos relativos à área tecnológica
 - ❑ O documento é exigido na elaboração de projetos, consultoria, execução de obras e serviços, independentemente do nível de atuação do profissional
 - ❑ Exigência válida também para o registro de desempenho de Cargo ou Função Técnica em órgãos públicos ou empresas privadas



Um projeto elétrico é formado por:

- ❑ Carta de solicitação de aprovação à concessionária
- ❑ Memorial descritivo
- ❑ Memorial de cálculo:
 - ❑ Cálculo da demanda
 - ❑ Dimensionamento dos condutores
 - ❑ Dimensionamento dos eletrodutos
 - ❑ Dimensionamento dos dispositivos de proteção
- ❑ Plantas
 - ❑ Plantas de situação
 - ❑ Plantas dos pavimentos



Um projeto elétrico é formado por:

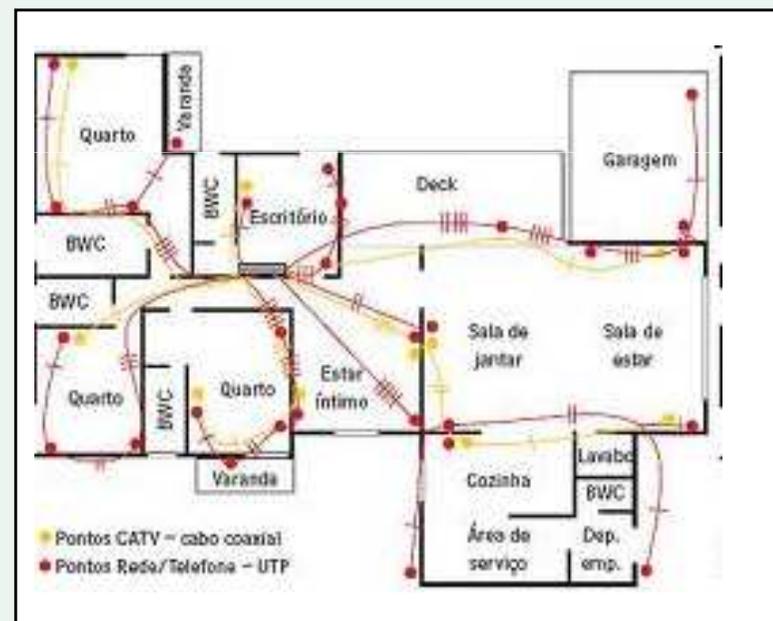
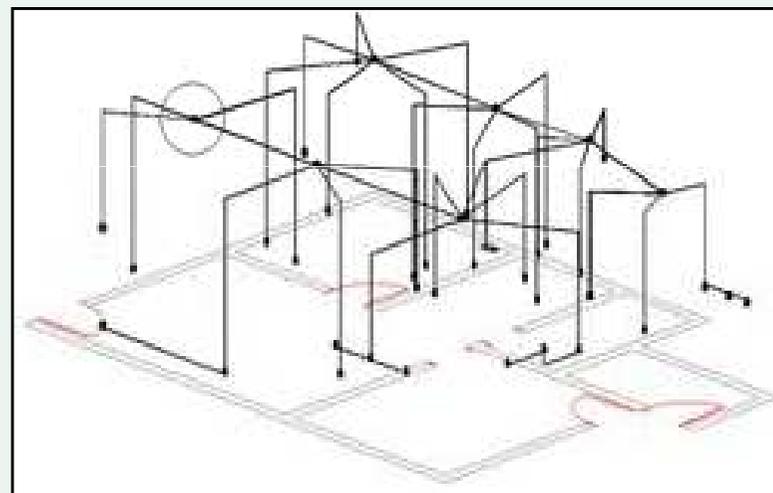
- ❑ Esquemas verticais (Prumadas)
 - ❑ Elétrica
 - ❑ Antena coletiva
 - ❑ Porteiro eletrônico
 - ❑ Outras instalações complementares (alarme, segurança, iluminação de emergência, etc.)
- ❑ Quadros
 - ❑ Quadros de distribuição de cargas
 - ❑ Diagramas multifilares (ou unifilares)

Projeto de Instalações Elétricas



Um projeto elétrico é formado por:

- ❑ Detalhes
 - ❑ Entrada de serviço
 - ❑ Caixa seccionadora
 - ❑ Centros de medição
 - ❑ Pára-raios
 - ❑ Caixas de passagem
 - ❑ Aterramentos
 - ❑ Outros (conforme a necessidade)
- ❑ Convenções
- ❑ Especificações
- ❑ Lista de materiais



Um projeto telefônico é formado por:

- ❑ ART (Anotação de Responsabilidade Técnica)
- ❑ Carta de solicitação de aprovação à concessionária
- ❑ Memorial descritivo
- ❑ Plantas
 - ❑ Plantas de situação
 - ❑ Plantas dos pavimentos
- ❑ Esquemas verticais (Prumadas)
 - ❑ Tubulação
 - ❑ Redes internas
- ❑ Tabelas de distribuição secundária



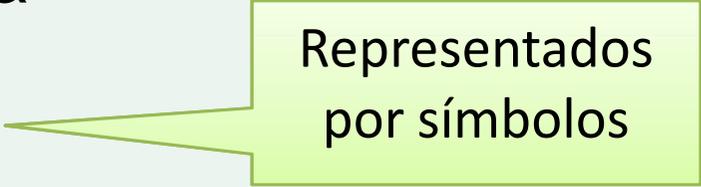
Projeto de Instalações Elétricas



Um projeto telefônico é formado por:

- ❑ Detalhes

- ❑ Caixa subterrânea de entrada
- ❑ Distribuidor geral
- ❑ Caixas de distribuição
- ❑ Aterramentos
- ❑ Outros, conforme a necessidade



Representados
por símbolos

- ❑ Convenções

- ❑ Especificações

- ❑ Lista de materiais



Simbologia Padronizada para Instalações Elétricas



- ❑ Normas vigentes para elaboração de um projeto elétrico:
 - ❑ NBR 5410-2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
 - ❑ **NBR 5444-1989 – Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas Prediais**
 - ❑ Telebrás – Norma 224 – 315 – 01/01 – Tubulações Telefônicas em Edifícios
 - ❑ Normas das concessionárias locais



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
Telex: (021) 34333 ABNT - BR
Endereço Telegráfico:
NORMÁTÉCNICA

Copyright © 1989,
ABNT—Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

FEV 1989

NBR 5444

Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais

Simbologia

Origem: Projeto NBR 5444/1988 (SB-02)
CB-03 - Comitê Brasileiro de Eletricidade
CE-03:003.02 - Comissão de Estudo de Assuntos Gerais de Eletricidade
NBR 5444 - Graphical symbols for electrical installations of buildings - Simbology
Descriptor: Electrical installation

Palavra-chave: Instalação elétrica

9 páginas

Simbologia para Instalações Elétricas



SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Documentos complementares
- 3 Condições gerais
- 4 Símbolos
- ANEXO - Exemplo de uma planta de instalações para casa residencial

1 Objetivo

Esta Norma estabelece os símbolos gráficos referentes às instalações elétricas prediais.

2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 5626 - Instalações prediais de água - Procedimento

NBR 5984 - Norma geral de desenho técnico - Procedimento

3 Condições gerais

3.1 A planta de instalações deve ser executada sobre um desenho em vegetal transparente, levando em consideração as recomendações da NBR 5984. Esse desenho deve conter os detalhes de arquitetura e estrutura para compatibilização com o projeto elétrico.

3.1.1 Basicamente deve ser usada uma matriz para a instalação de cada um dos seguintes sistemas:

- a) luz e força; que dependendo da complexidade, podem ser divididos em dois sistemas distintos: teto e piso;

b) telefone: interno e externo;

c) sinalização, som, detecção, segurança, supervisão e controle e outros sistemas.

3.1.2 Em cada matriz deve ser localizados os aparelhos e seus dutos de distribuição, com todos os dados e dimensões para perfeito esclarecimento do projeto. Sendo necessário devem ser feitos detalhes, de maneira que não fique dúvida quanto à instalação a ser executada.

3.2 Eletrodutos de circuitos com importância, tensão e polaridade diferentes podem ser destacados por meio de diferentes espessuras dos traços. Os diâmetros dos eletrodutos bem como todas as dimensões devem ser dados em milímetros.

3.3 Aparelhos com potência ou importância diferentes podem ser destacados por símbolos de tamanhos diferentes.

4 Símbolos

4.1 A construção da simbologia desta Norma é baseada em figuras geométricas simples como enunciado em 4.1.1 a 4.1.4, para permitir uma representação adequada e coerente dos dispositivos elétricos. Esta Norma se baseia na conceitualização simbólica de quatro elementos geométricos básicos: o traço, o círculo, o triângulo equilátero e o quadrado.

4.1.1 Traço

O seguimento de reta representa o eletroduto. Os diâmetros normalizados são segundo a NBR 5626, convertidos em milímetros, usando-se a Tabela 1 a seguir:

Simbologia para Instalações Elétricas



SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Documentos complementares
- 3 Condições gerais
- 4 Símbolos
- ANEXO - Exemplo de uma planta de instalações para casa residencial

1 Objetivo

Esta Norma estabelece os símbolos gráficos referentes às instalações elétricas prediais.

2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 5626 - Instalações prediais de água - Procedimento

NBR 5984 - Norma geral de desenho técnico - Procedimento

3 Condições gerais

3.1 A planta de instalações deve ser executada sobre um desenho em vegetal transparente, levando em consideração as recomendações da NBR 5984. Esse desenho deve conter os detalhes de arquitetura e estrutura para compatibilização com o projeto elétrico.

3.1.1 Basicamente deve ser usada uma matriz para a instalação de cada um dos seguintes sistemas:

- a) luz e força; que dependendo da complexidade, podem ser divididos em dois sistemas distintos: teto e piso;

b) telefone: interno e externo;

c) sinalização, som, detecção, segurança, supervisão e controle e outros sistemas.

3.1.2 Em cada matriz deve ser localizados os aparelhos e seus dutos de distribuição, com todos os dados e dimensões para perfeito esclarecimento do projeto. Sendo necessário devem ser feitos detalhes, de maneira que não fique dúvida quanto à instalação a ser executada.

3.2 Eletrodutos de circuitos com importância, tensão e polaridade diferentes podem ser destacados por meio de diferentes espessuras dos traços. Os diâmetros dos eletrodutos bem como todas as dimensões devem ser dados em milímetros.

3.3 Aparelhos com potência ou importância diferentes podem ser destacados por símbolos de tamanhos diferentes.

4 Símbolos

4.1 A construção da simbologia desta Norma é baseada em figuras geométricas simples como enunciado em 4.1.1 a 4.1.4, para permitir uma representação adequada e coerente dos dispositivos elétricos. Esta Norma se baseia na conceitualização simbólica de quatro elementos geométricos básicos: o traço, o círculo, o triângulo equilátero e o quadrado.

4.1.1 Traço

O seguimento de reta representa o eletroduto. Os diâmetros normalizados são segundo a NBR 5626, convertidos em milímetros, usando-se a Tabela 1 a seguir:

Simbologia para Instalações Elétricas



SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Documentos complementares
- 3 Condições gerais
- 4 Símbolos
- ANEXO - Exemplo de uma planta de instalações para casa residencial

1 Objetivo

Esta Norma estabelece os símbolos gráficos referentes às instalações elétricas prediais.

2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 5626 - Instalações prediais de água - Procedimento

NBR 5984 - Norma geral de desenho técnico - Procedimento

3 Condições gerais

3.1 A planta de instalações deve ser executada sobre um desenho em vegetal transparente, levando em consideração as recomendações da NBR 5984. Esse desenho deve conter os detalhes de arquitetura e estrutura para compatibilização com o projeto elétrico.

3.1.1 Basicamente deve ser usada uma matriz para a instalação de cada um dos seguintes sistemas:

- a) luz e força; que dependendo da complexidade, podem ser divididos em dois sistemas distintos: teto e piso;

b) telefone: interno e externo;

c) sinalização, som, detecção, segurança, supervisão e controle e outros sistemas.

3.1.2 Em cada matriz deve ser localizados os aparelhos e seus dutos de distribuição, com todos os dados e dimensões para perfeito esclarecimento do projeto. Sendo necessário devem ser feitos detalhes, de maneira que não fique dúvida quanto à instalação a ser executada.

3.2 Eletrodutos de circuitos com importância, tensão e polaridade diferentes podem ser destacados por meio de diferentes espessuras dos traços. Os diâmetros dos eletrodutos bem como todas as dimensões devem ser dados em milímetros.

3.3 Aparelhos com potência ou importância diferentes podem ser destacados por símbolos de tamanhos diferentes.

4 Símbolos

4.1 A construção da simbologia desta Norma é baseada em figuras geométricas simples como enunciado em 4.1.1 a 4.1.4, para permitir uma representação adequada e coerente dos dispositivos elétricos. Esta Norma se baseia na conceitualização simbólica de quatro elementos geométricos básicos: o traço, o círculo, o triângulo equilátero e o quadrado.

4.1.1 Traço

O seguimento de reta representa o eletroduto. Os diâmetros normalizados são segundo a NBR 5626, convertidos em milímetros, usando-se a Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Conversão de diâmetros nominais

Polegadas	Milímetros
1/2	15
3/4	20
1	25
1 1/4	32
1 1/2	40
2	50
2 1/2	60
3	75
4	100

4.1.2 Círculo

Representa três funções básicas: o ponto de luz, o interruptor e a indicação de qualquer dispositivo embutido no teto. O ponto de luz deve ter um diâmetro maior que o do interruptor

para diferenciá-los. Um elemento qualquer circundado indica que este localiza-se no teto. O ponto de luz na parede (arandela) também é representado pelo círculo.

4.1.3 Triângulo equilátero

Representa tomadas em geral. Variações acrescentadas a ela indicam mudança de significado e função (tomadas de luz e telefone, por exemplo), bem como modificações em seus níveis na instalação (baixa, média e alta).

4.1.4 Quadrado

Representa qualquer tipo de elemento no piso ou conversor de energia (motor elétrico). De forma semelhante ao círculo, envolvendo a figura, significa que o dispositivo localiza-se no piso.

4.2 Para ilustrar a simbologia desta Norma, consta do Anexo uma planta elétrica representativa de um trecho das instalações de uma edificação residencial.

4.3 Os símbolos gráficos referentes às instalações elétricas prediais encontram-se nas Tabelas 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

Tabela 1 - Conversão de diâmetros nominais

Polegadas	Milímetros
1/2	15
3/4	20
1	25
1 1/4	32
1 1/2	40
2	50
2 1/2	60
3	75
4	100

4.1.2 Círculo

Representa três funções básicas: o ponto de luz, o interruptor e a indicação de qualquer dispositivo embutido no teto. O ponto de luz deve ter um diâmetro maior que o do interruptor

para diferenciá-los. Um elemento qualquer circundado indica que este localiza-se no teto. O ponto de luz na parede (arandela) também é representado pelo círculo.

4.1.3 Triângulo equilátero

Representa tomadas em geral. Variações acrescentadas a ela indicam mudança de significado e função (tomadas de luz e telefone, por exemplo), bem como modificações em seus níveis na instalação (baixa, média e alta).

4.1.4 Quadrado

Representa qualquer tipo de elemento no piso ou conversor de energia (motor elétrico). De forma semelhante ao círculo, envolvendo a figura, significa que o dispositivo localiza-se no piso.

4.2 Para ilustrar a simbologia desta Norma, consta do Anexo uma planta elétrica representativa de um trecho das instalações de uma edificação residencial.

4.3 Os símbolos gráficos referentes às instalações elétricas prediais encontram-se nas Tabelas 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

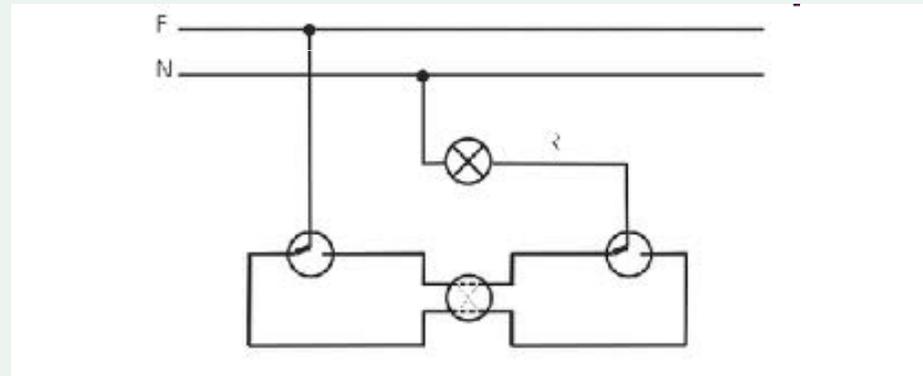


- Para a execução de uma instalação elétrica, dois aspectos são fundamentais para o projetista:
 1. Localização dos elementos na planta, quantos fios passarão em determinado eletroduto e qual o trajeto da instalação
 2. Funcionamento: distribuição dos circuitos e dos dispositivos
- Como não é possível representar ao mesmo tempo esses dois aspectos num único esquema, sem prejudicar a clareza de interpretação de um deles (posição física ou funcionamento), a instalação é representada por dois esquemas: esquema unifilar e multifilar

Simbologia para Instalações Elétricas



- A simbologia é apresentada de dois modos:
 - Diagramas Multifilares



- Diagramas Unifilares

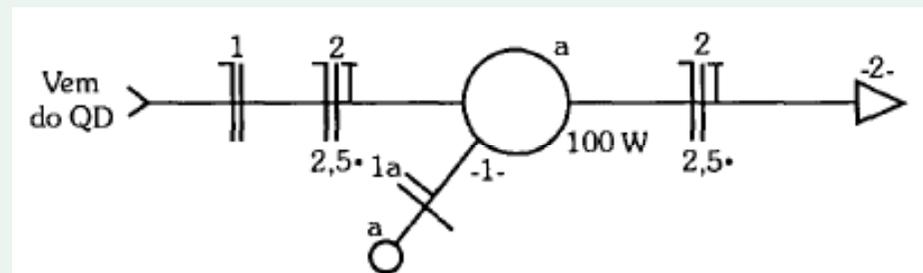
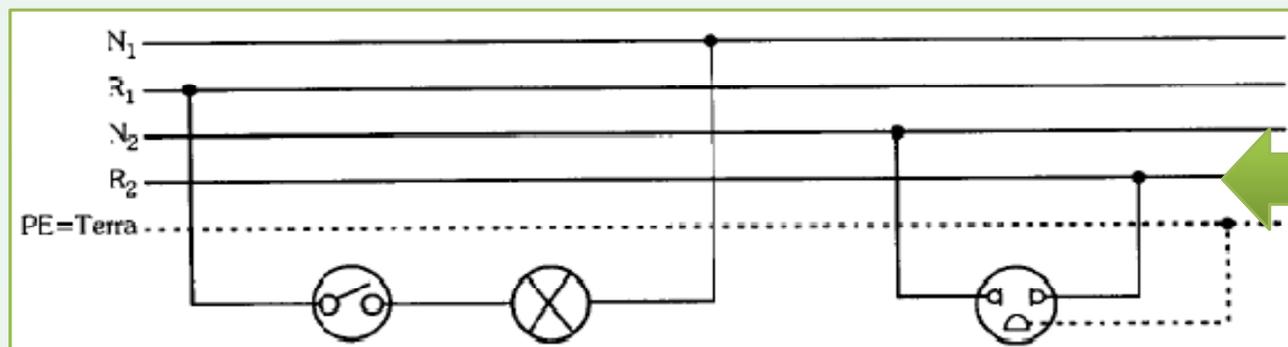


Diagrama Multifilar

- Representa todo o sistema elétrico, em seus detalhes, com todos os condutores. Nesta representação cada traço é um fio que será utilizado na ligação dos componentes



Interruptor

Lâmpada

Tomada



Diagrama Multifilar

- ❑ A figura abaixo exhibe como são realizadas ligações de uma instalação elétrica na prática
- ❑ Sempre que for representado um símbolo, ele deve estar instalado em uma caixa de passagem, seja no teto ou na parede, e os condutores devem passar por dentro dos eletrodutos, os quais partem de um quadro de distribuição

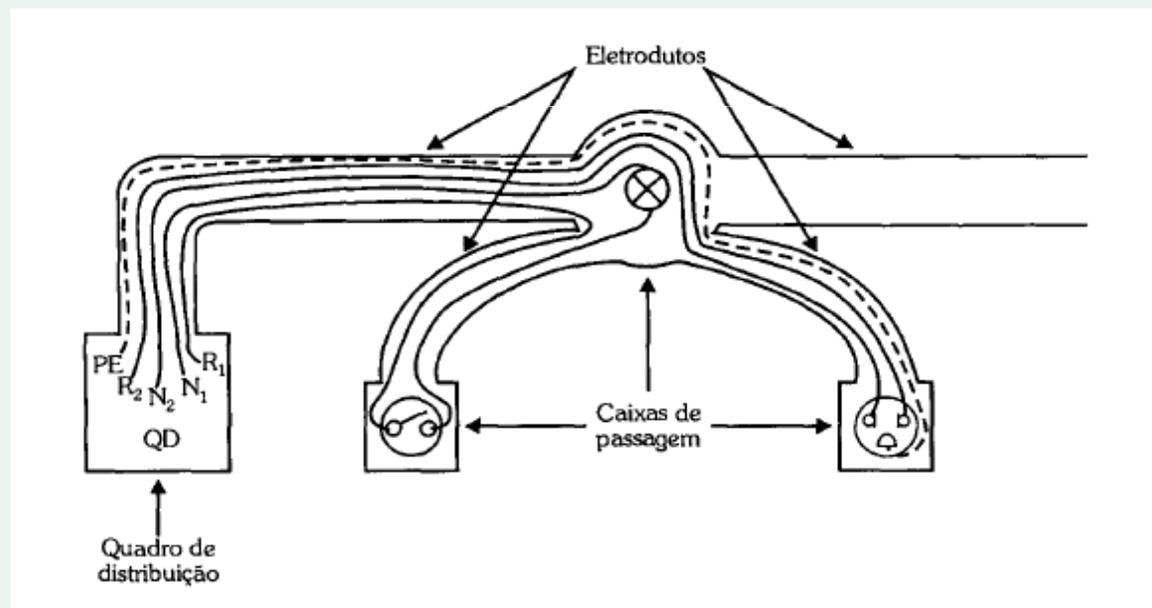


Diagrama Multifilar

- ❑ Em um projeto se essa representação fosse feita na forma multifilar, cada condutor seria representado por um traço
- ❑ Nesse caso seria impossível representar um projeto completo na forma multifilar, devido a quantidade de traços. Então, para realizar o projeto de forma clara e simplificada, utilizam-se os diagramas unifilares

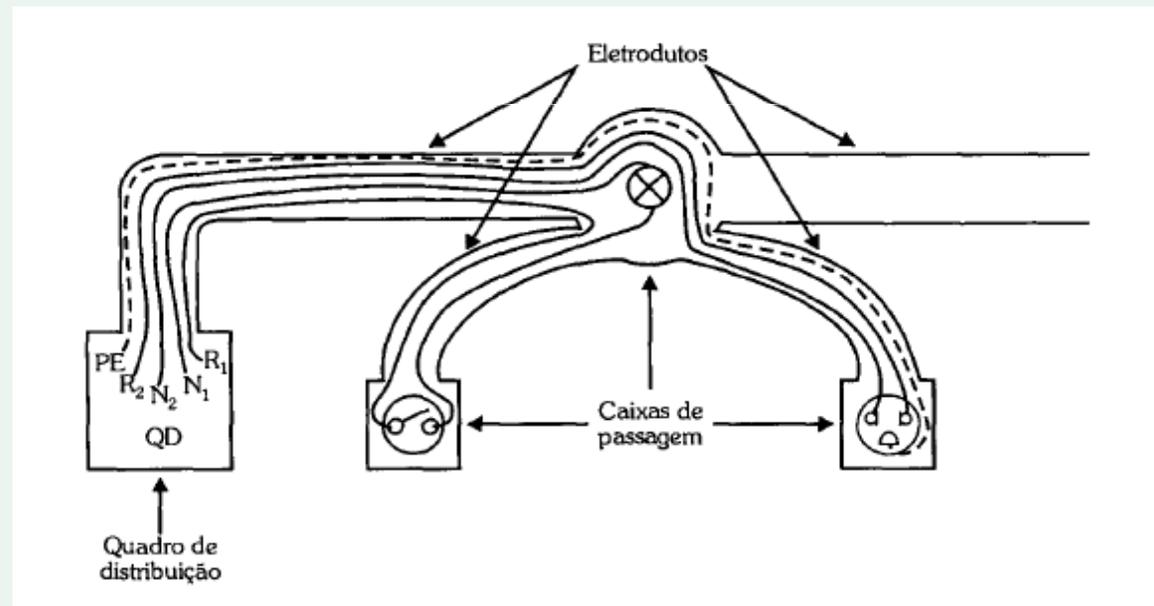
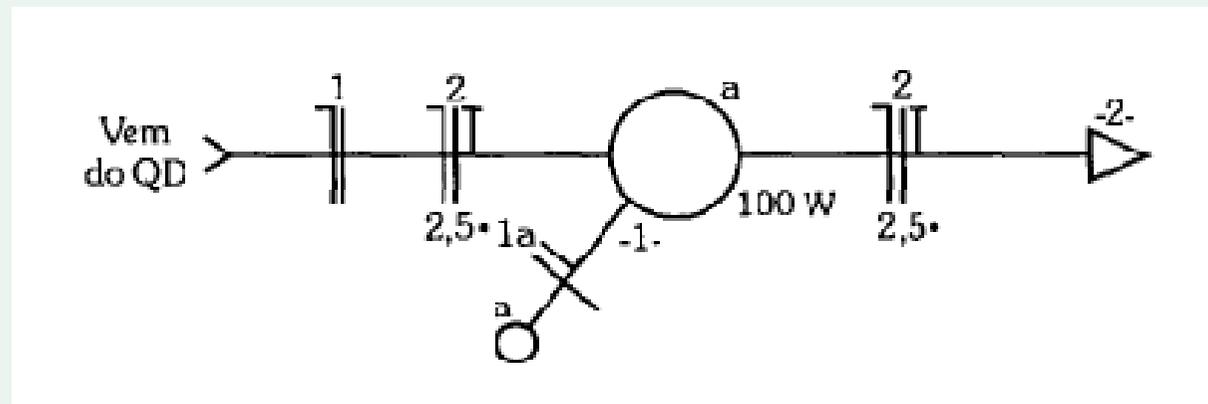


Diagrama Unifilar

- Representa um sistema elétrico simplificado, que identifica o número de condutores e representa seus trajetos por um único traço



- A figura acima representa um circuito elétrico composto por interruptor simples, tomada, lâmpadas incandescentes, rede de eletrodutos e fiação



- ❑ A norma NBR 5444-1989 regulamenta a simbologia padronizada
- ❑ Ela divide a representação dos componentes nas seguintes categorias:
 - A – Dutos e distribuição
 - B – Quadros de distribuição
 - C – Interruptores
 - D – Luminárias, refletores e lâmpadas
 - E – Tomadas
 - F – Motores e transformadores



- ❑ Os símbolos dos esquemas multifilares são utilizados somente para representação de esquemas elementares para demonstração ou experiências em laboratório
- ❑ Os símbolos assinalados com (*) foram acrescentados pelos autores como sugestão na elaboração de desenhos e projetos elétricos
- ❑ Na coluna denominada “unifilar”, a norma NBR 5444 estabelece como sendo “símbolo”

Simbologia para Instalações Elétricas



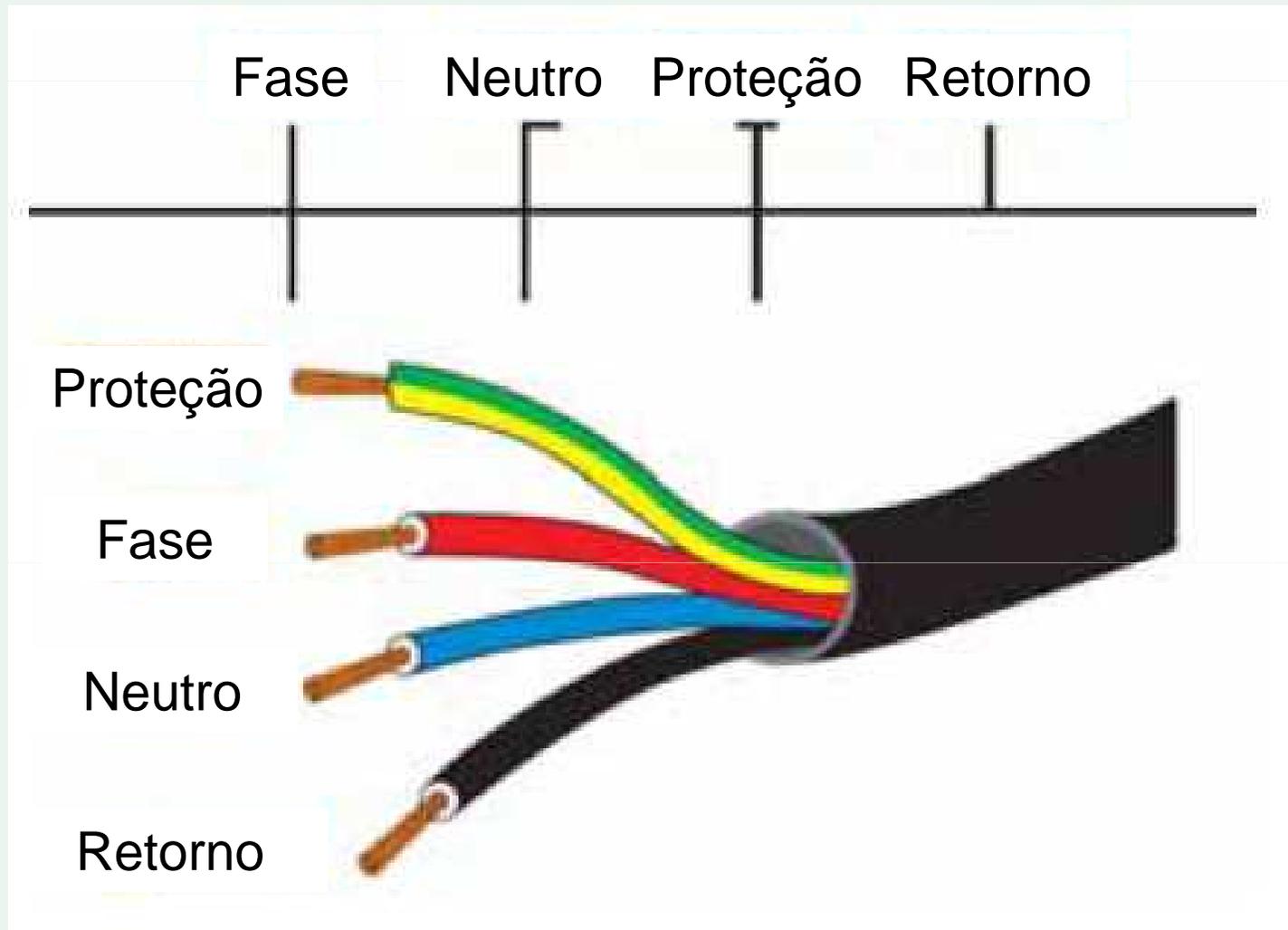
A. Dutos e Distribuição

Multifilar	Unifilar	Significado	Observações
		Eletroduto embutido no teto ou parede. Diâmetro 25 mm.	Todas as dimensões em mm. Indicar a bitola se não for 15 mm.
		Eletroduto embutido no piso.	
		Tubulação para telefone externo.	
		Tubulação para telefone interno.	
		Tubulação para campainha, som, anunciador ou outro sistema.	Indicar na legenda o sistema passante
<u>R ou S ou T</u>		Condutor de fase no interior do eletroduto.	Cada traço representa um condutor. Indicar bitola (seção), número do circuito e a bitola (seção) dos condutores, exceto se forem de 1,5 mm ² .
N		Condutor neutro no interior do eletroduto.	
		Condutor de retorno no interior do eletroduto.	
\perp ou PE - - - -		Condutor de proteção (terra) no interior do eletroduto.	

Simbologia para Instalações Elétricas



- Esquemas fundamentais de ligações



Simbologia para Instalações Elétricas



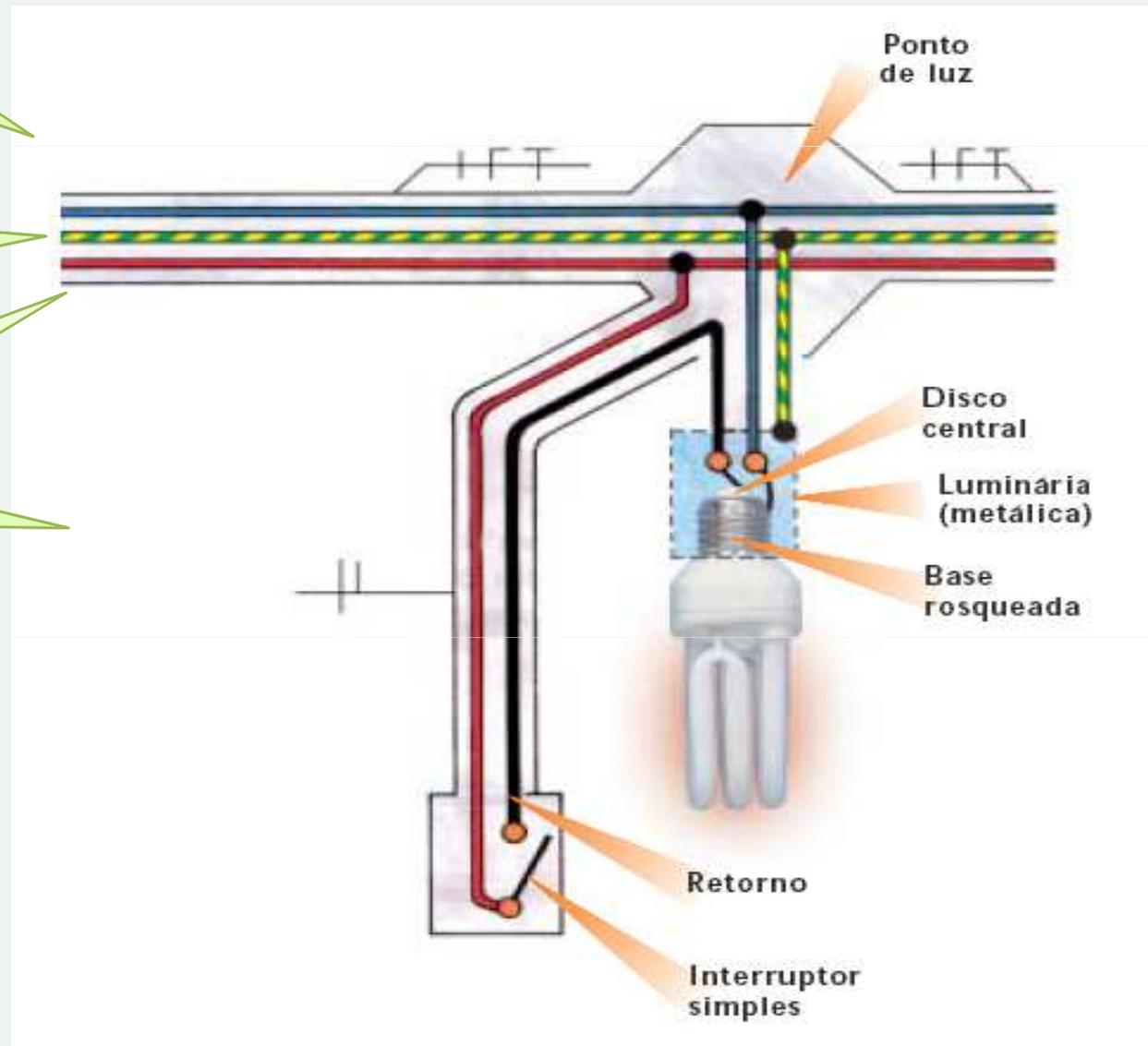
□ Ligação de uma lâmpada

Neutro

Proteção

Fase

Retorno



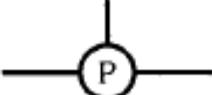
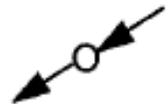
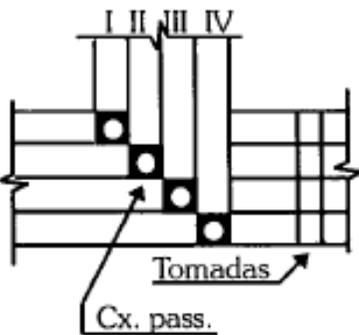
Simbologia para Instalações Elétricas



		Condutor bitola 1,0 mm ² , fase para campainha.	Se for bitola maior, indicá-la.
		Condutor bitola 1,0 mm ² , retorno para campainha.	
		Condutor seção 1,0 mm ² , neutro para campainha.	
		Condutor positivo no interior do eletroduto.	
		Condutor negativo no interior do eletroduto.	
		Cordoalha de terra.	Indicar a bitola (seção) utilizada: em 50• significa 50 mm ² .
Neutro, Fase e Terra		Condutores neutro, fase e terra no interior do eletroduto, com indicação do número do circuito e seção dos condutores.	
		Leito de cabos com um circuito passante, composto de três fases, cada um por dois cabos de 25 mm ² mais dois cabos de neutro bitola 10 mm ² .	25• significa 25 mm ² . 10• significa 10 mm ² .
		Caixa de passagem no piso.	Dimensões em mm.
	Cx. pass. (200x200x100)		

Simbologia para Instalações Elétricas



Multifilar	Unifilar	Significado	Observações
	 <p data-bbox="616 462 828 534">Cx. pass. (200x200x100)</p>	Caixa de passagem na parede.	Indicar altura e se necessário fazer detalhe (dimensões em mm).
		Circuito que sobe.	
		Circuito que desce.	
		Circuito que passa descendo.	
		Circuito que passa subindo.	
		Sistema de calha de piso.	<p>No desenho, aparecem quatro sistemas que são habitualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> I- Luz e força II- Telefone (Telebrás) III- Telefone (P(a), Bx, ks, ramais) IV- Especiais (comunicações)

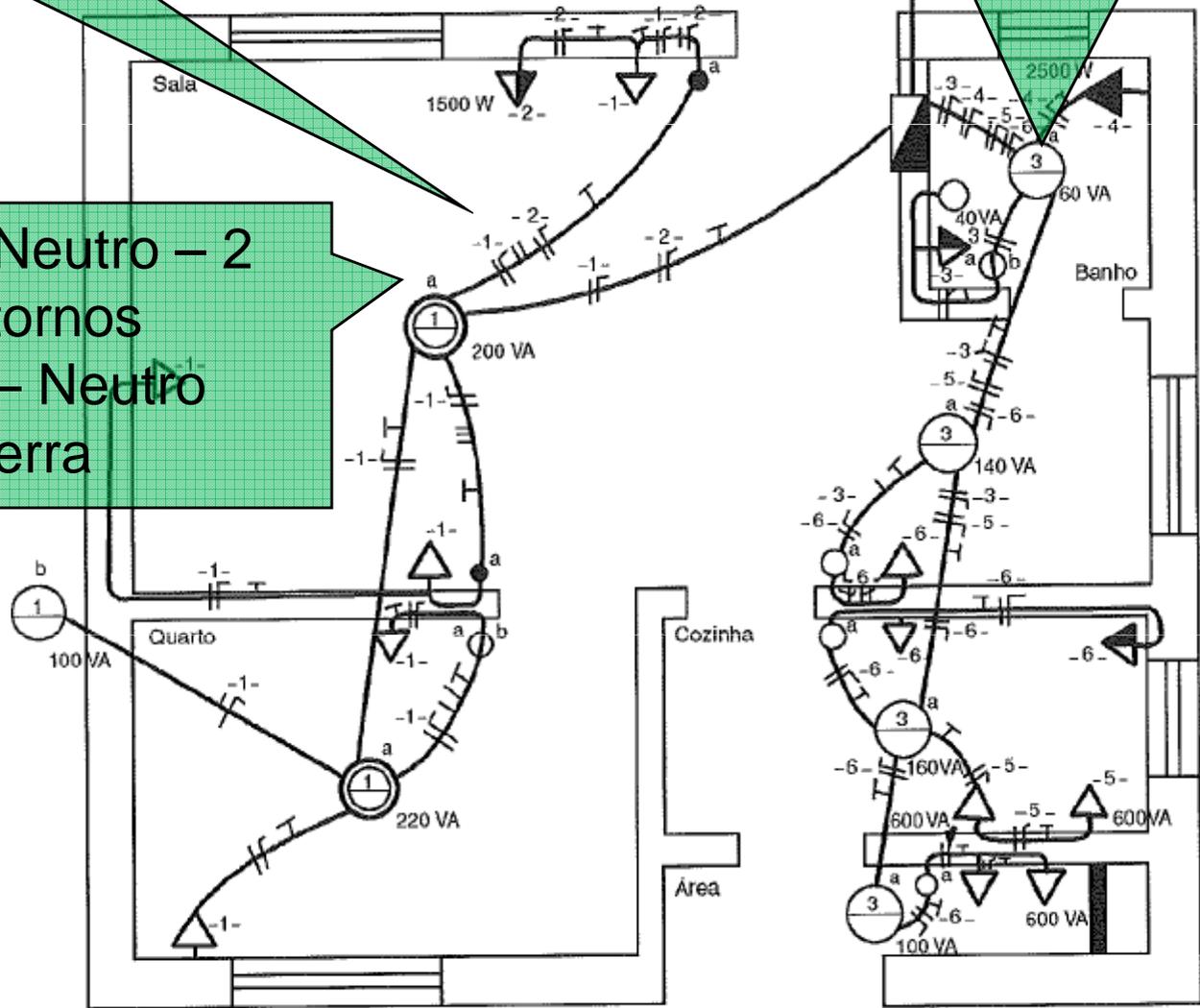
Simbologia para Instalações Elétricas



Condutores

Caixa de passagem

Fase – Neutro – 2
Retornos
Fase – Neutro
Terra



Obs.: tomadas não cotadas
são de 100 VA

Simbologia para Instalações Elétricas



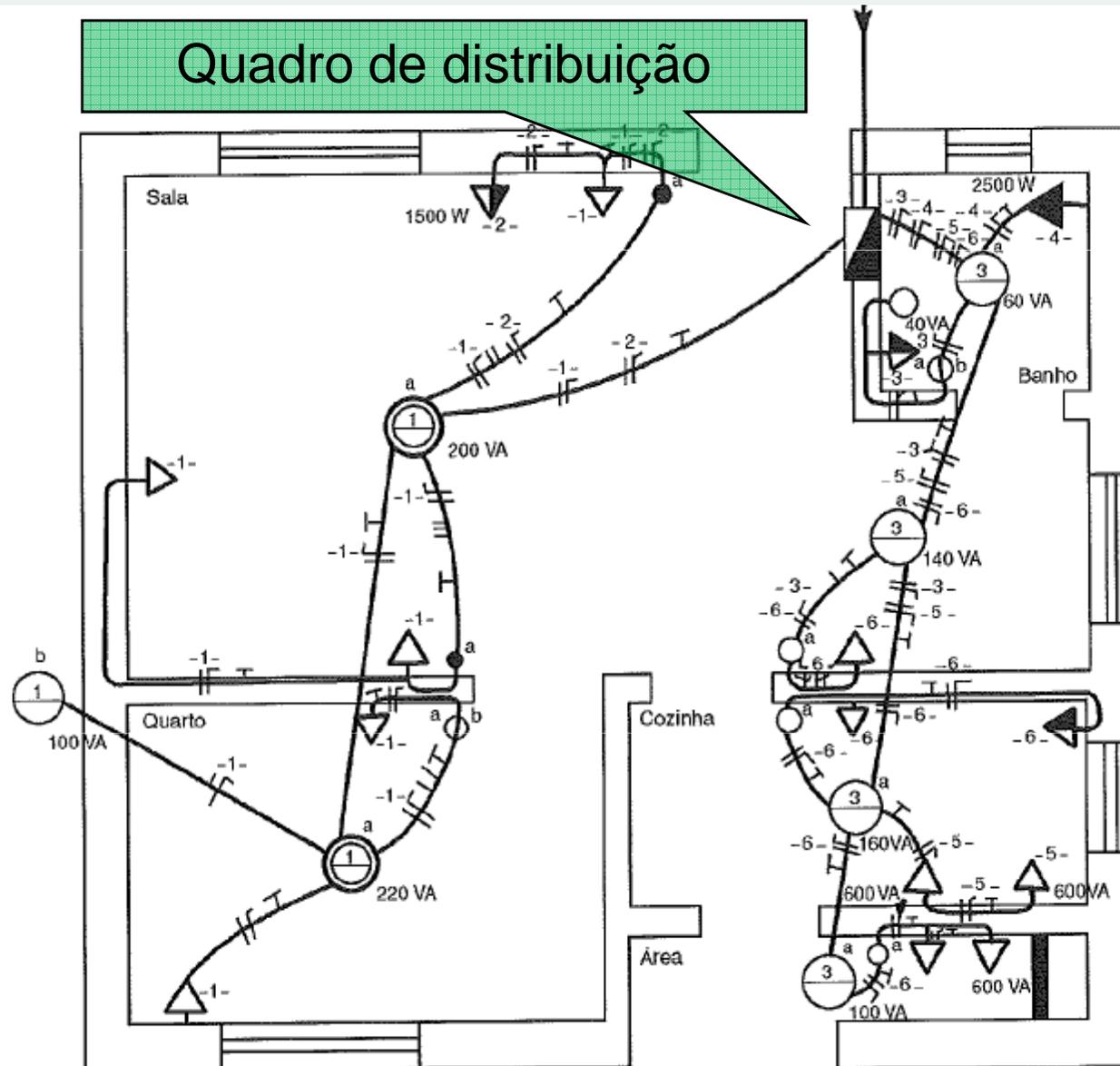
❑ Quadros de distribuição

Nº	Símbolo	Significado	Observações
6.1		Quadro parcial de luz e força aparente	Indicar as cargas de luz em watts e de força em W ou kW
6.2		Quadro parcial de luz e força embutido	
6.3		Quadro geral de luz e força aparente	
6.4		Quadro geral de luz e força embutido	
6.5		Caixa de telefones	
6.6		Caixa para medidor	

Simbologia para Instalações Elétricas



Quadro de distribuição



Obs.: tomadas não cotadas são de 100 VA

Simbologia para Instalações Elétricas



C. Interruptores

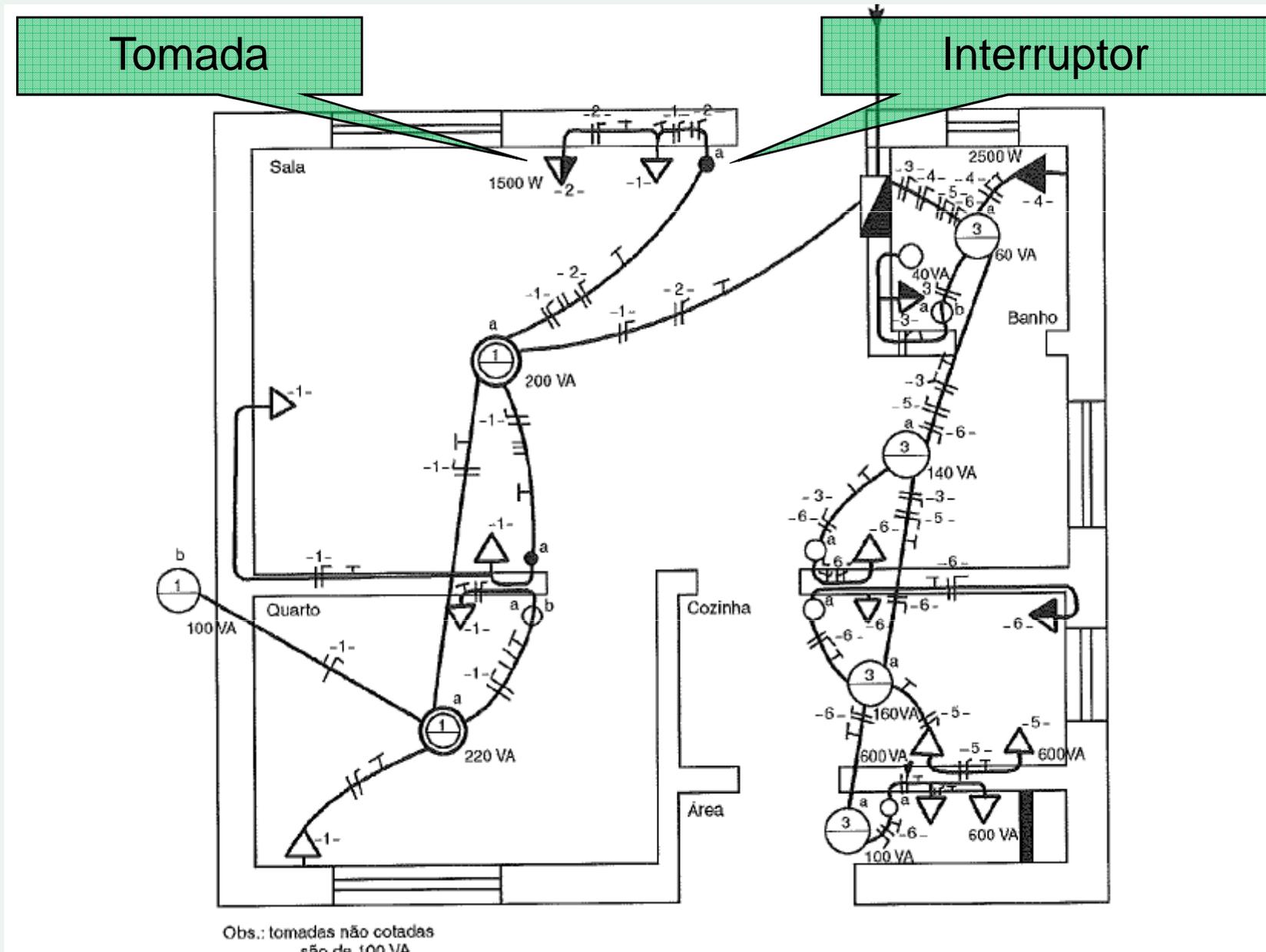
Multifilar	Unifilar Oficial	Unifilar Antigo	Significado	Observações
		S	Interruptor simples de uma seção (uma tecla).	A letra minúscula indica o ponto de comando.
		S₂	Interruptor simples de duas seções (duas teclas).	
		S₃	Interruptor simples de três seções (três teclas).	
			Conjunto de interruptor simples de uma tecla e tomada.	O número entre dois traços indica o circuito correspondente.
			Conjunto de interruptor simples de duas teclas e tomada.	As letras minúsculas indicam o ponto comandado e o número entre dois traços, o circuito correspondente.
		S_{3w} (S_p)	Interruptor paralelo de uma seção (uma tecla) ou three-way.	A letra minúscula indica o ponto comandado.

Simbologia para Instalações Elétricas



		S_{3w2} (S_{2p})	Interruptor paralelo de duas seções (duas teclas) ...	A letra minúscula indica os pontos comandados.
		S_{3w3} (S_{3p})	Interruptor paralelo de três seções (três teclas) ...	
			Interruptor paralelo bipolar.	A letra minúscula indica o ponto comandado.
		S_{3w} (S_i)	Interruptor intermediário ou four way.	
			Interruptor simples bipolar.	
			Botão de campainha na parede (ou comando a distância).	
			Botão de campainha no piso (ou comando a distância).	
			Minuteria eletrônica, ref. PIAL.	

Simbologia para Instalações Elétricas



C. Interruptores

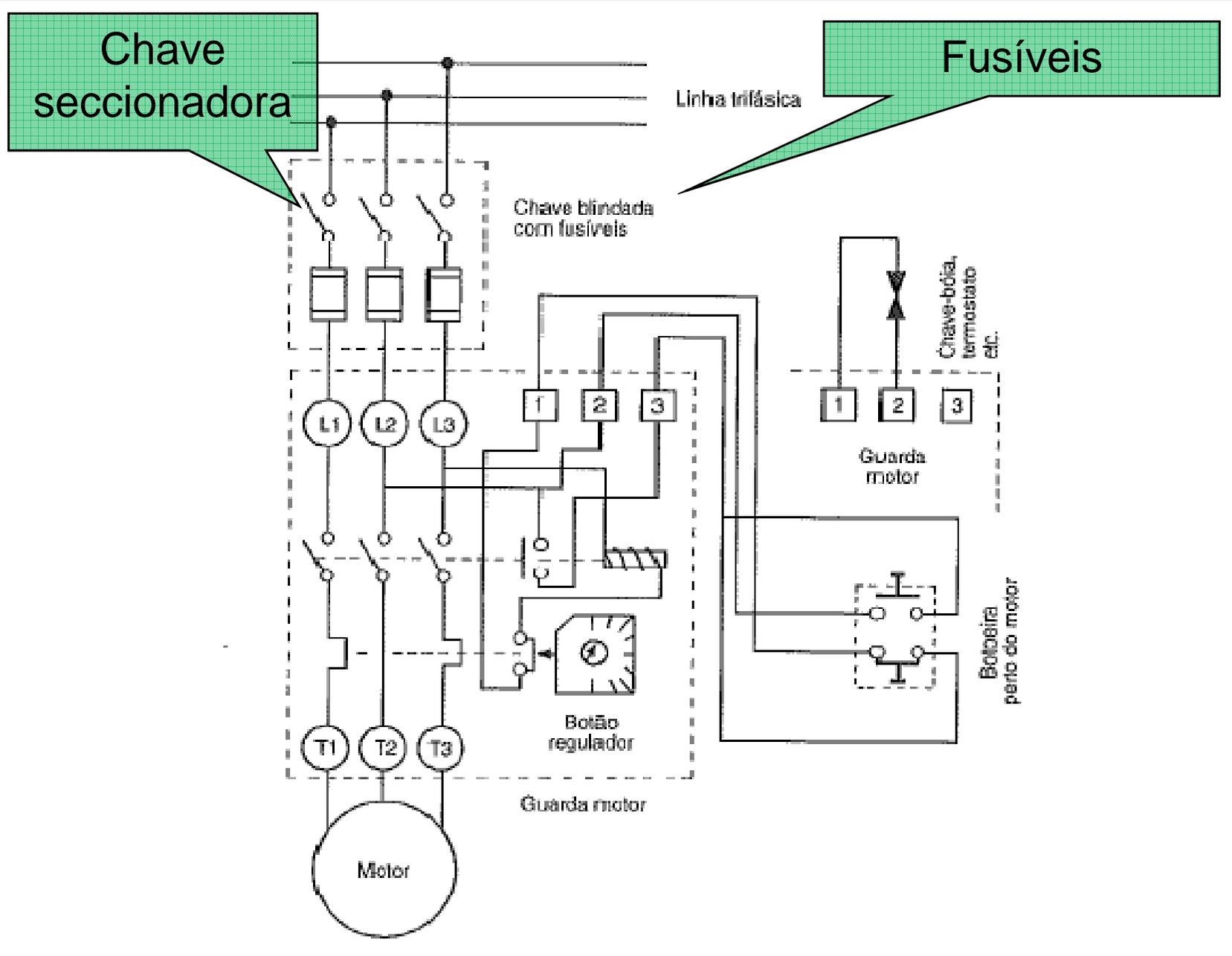
Multifilar	Unifilar	Significado	Observações
		Fusível.	Indicar tensão e corrente nominais.
		Chave seccionadora com fusíveis. Abertura sem carga.	
		Chave seccionadora com fusíveis e abertura em carga.	
		Chave seccionadora. Abertura sem carga.	Indicar tensão, corrente e potências nominais.
		Chave seccionadora. Abertura em carga.	
		Disjuntor a óleo.	
		Disjuntor a seco.	
		Relé fotoelétrico.	
		Interruptor automático por presença.	

Simbologia para Instalações Elétricas



		<p>Bobina do relé de impulso.</p>	
<p>Relé</p>	<p>ou</p>	<p>Relé de impulso com um contato auxiliar (unipolar).</p>	<p>Série 13 - Relé de Impulso Eletrônico 10A - 16A Série 20 - Relé de Impulso Modular 16A Série 26 - Relé de Impulso 10A (Finder) Série 27 - Relé de Impulso 10A (Finder)</p>
<p>Relé</p>		<p>Relé de impulso com dois contatos auxiliares (bipolar).</p>	
		<p>Relé de impulso com três contatos auxiliares (tripolar).</p>	<p>Montagem em caixa: 5TT5133-220V (Siemens)</p>
		<p>Chave reversora.</p>	

Simbologia para Instalações Elétricas



D. Luminárias, Refletores e Lâmpadas

Multifilar	Unifilar	Significado	Observações
		Ponto de luz incandescente no teto. Indicar o número de lâmpadas e a potência em watts.	A letra minúscula indica o ponto de comando, e o número entre dois traços, o circuito.
		Ponto de luz incandescente no teto (embutido).	
		Ponto de luz incandescente na parede (arandela).	Deve-se indicar a altura da arandela.
		Ponto de luz a vapor de mercúrio no teto. Indicar o número de lâmpadas e a potências em watts.	A letra minúscula indica o ponto de comando, e o número entre dois traços, o circuito.

Simbologia para Instalações Elétricas



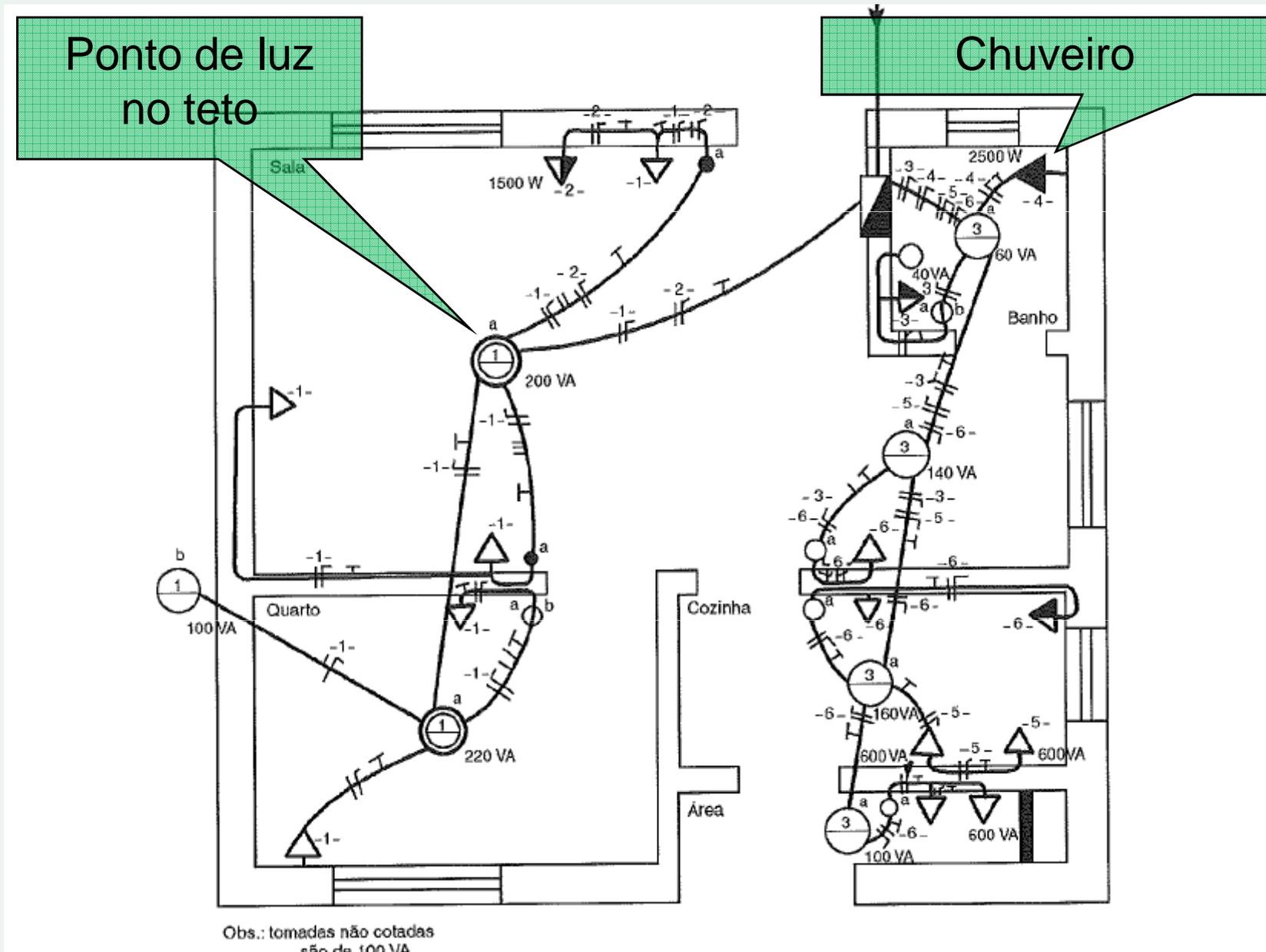
		Ponto de luz fluorescente no teto (indicar o número de lâmpadas e na legenda, o tipo de partida do reator).	A letra minúscula indica o ponto de comando, e o número entre dois traços, o circuito.
	Ponto de luz fluorescente na parede.	Deve-se indicar a altura da luminária.	
	Ponto de luz fluorescente no teto (embutido).		
	Ponto de luz fluorescente no teto em circuito vigia (emergência).		
	Ponto de luz incandescente no teto em circuito vigia (emergência).		
		Sinalização de tráfego (rampas, entradas, etc.).	
		Lâmpada de sinalização.	

Simbologia para Instalações Elétricas



		Refletor.	Indicar potência, tensão e tipo de lâmpadas.
		Poste com duas luminárias para iluminação externa.	Indicar as potências e tipo das lâmpadas.
		Lâmpada obstáculo.	
		Minuteria.	

Simbologia para Instalações Elétricas



Simbologia para Instalações Elétricas

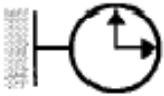
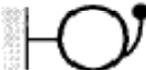
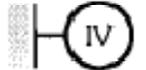
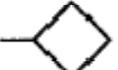


E. Tomadas

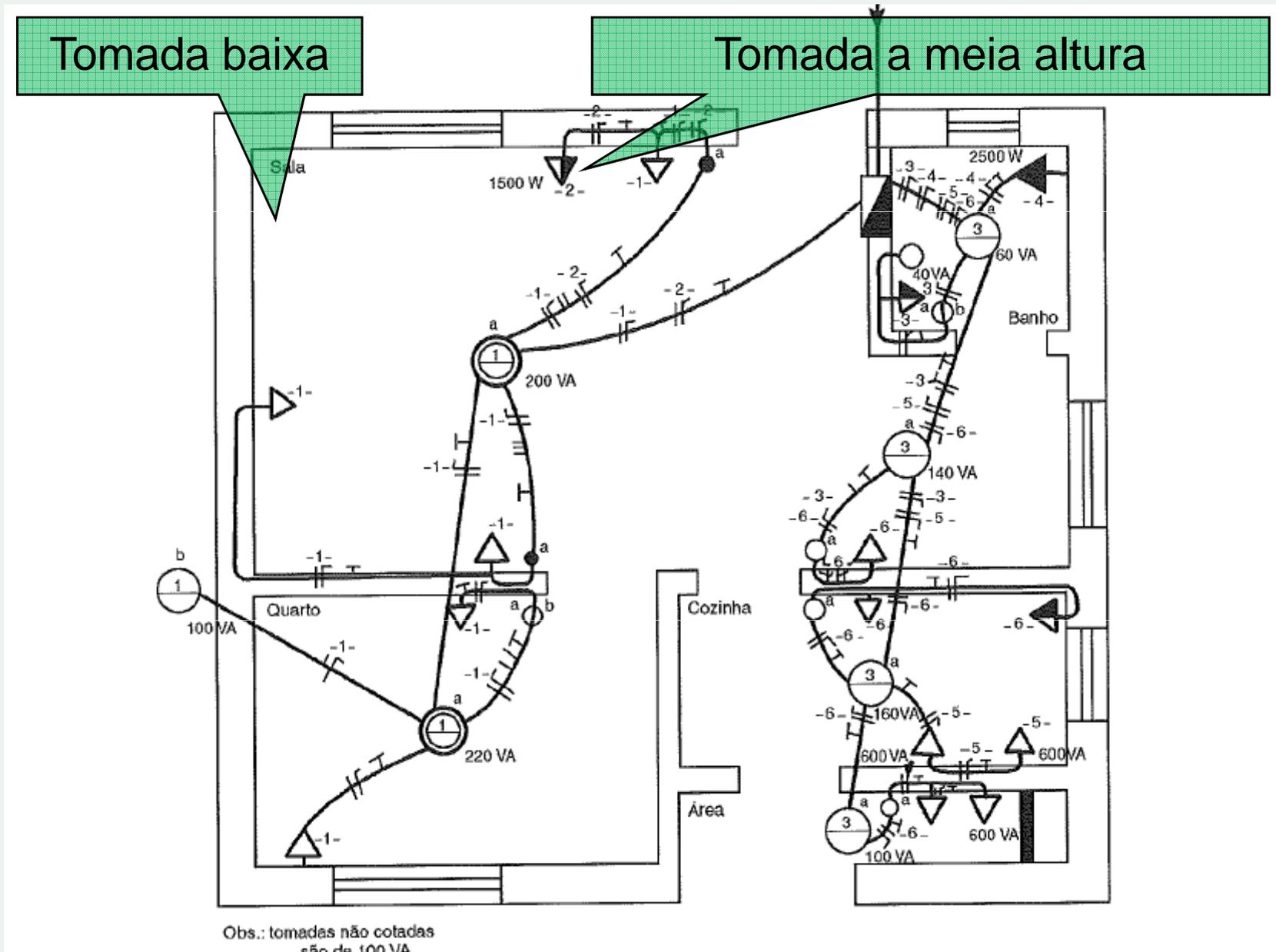
Multifilar	Unifilar	Significado	Observações
		Tomada de corrente na parede, baixa (300 mm do piso acabado).	A potência deve ser indicada ao lado em VA (exceto ser for de 100VA), como também o número do circuito correspondente e a altura da tomada, se for diferente da normalizada; se a tomada for de força, indicar o número de HP, CV ou BTU.
		Tomada de corrente a meia altura (1.300 mm do piso acabado).	
		Tomada de corrente alta (2.000 do piso acabado).	
		Tomada e corrente fase/fase meia altura (1.300 mm do piso acabado).	
		Tomada de corrente no piso.	
		Antena para rádio e televisão.	

Simbologia para Instalações Elétricas

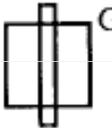
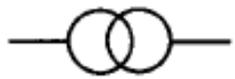
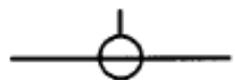
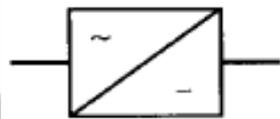


		Relógio elétrico no teto.	
		Relógio elétrico na parede.	
		Saída de som no teto.	
		Saída de som na parede.	Indicar a altura "h".
	 ou 	Cigarra.	
	 ou 	Campainha.	
	 ou 	Quadro anunciador.	Dentro do círculo, indicar o número de chamada em algarismos romanos.

Simbologia para Instalações Elétricas

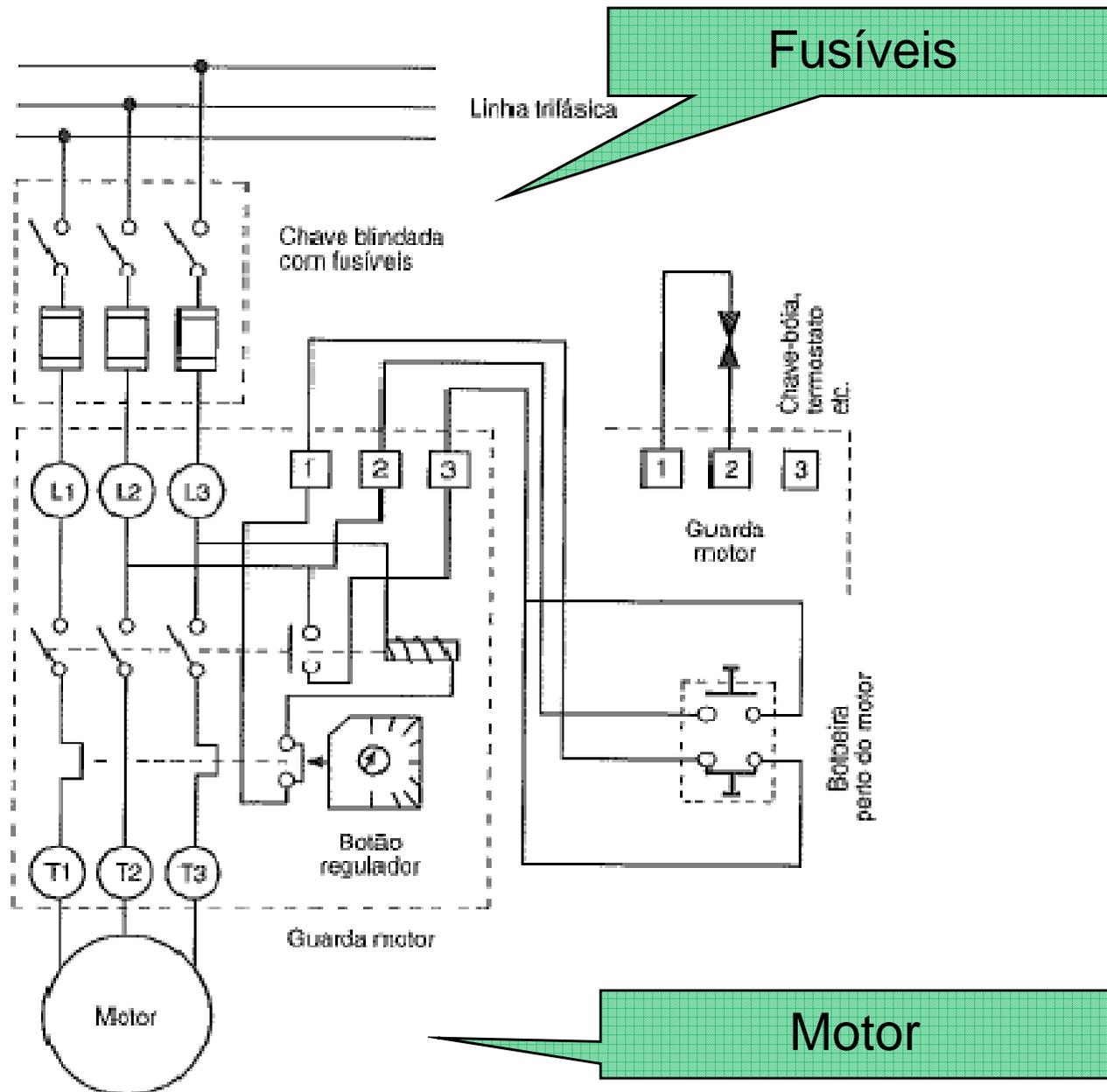


F. Motores e Transformadores

Multifilar	Unifilar	Significado	Observações
		Gerador	Indicar as características nominais.
		Motor	Indicar as características nominais.
		Transformador de potencial	Indicar a relação de espiras e valores nominais.
		Transformador de corrente (um núcleo)	Indicar a relação de espiras, classe de exatidão e nível de isolamento. A barra de primário deve ter um traço mais grosso.
		Transformador de potencial	
		Transformador de corrente (dois núcleos)	

* Estes símbolos não constam na norma NBR 5444:1989. Foram acrescentados como sugestão, tendo em vista facilitar a execução de projetos de instalações elétricas.

Simbologia para Instalações Elétricas



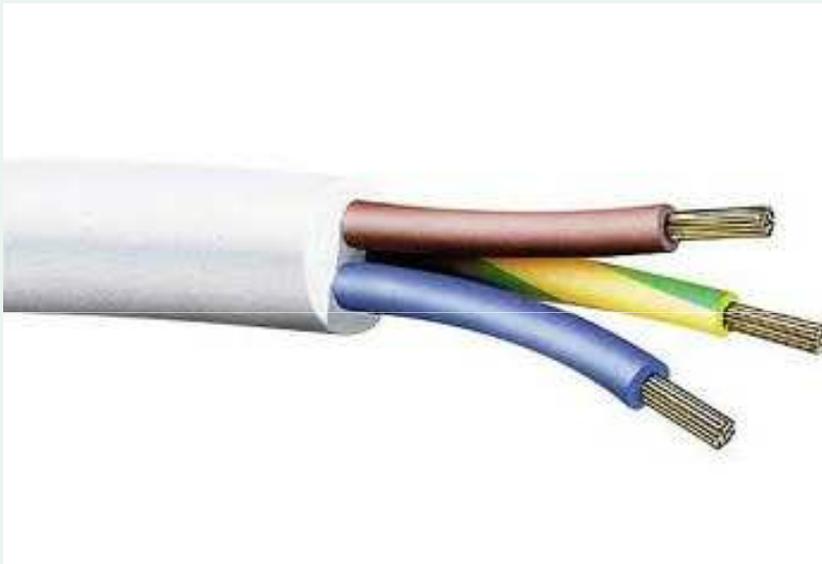


Principais Componentes de uma Instalação Elétrica

Componentes de uma Instalação Elétrica



- ❑ Principais elementos componentes de uma instalação elétrica em baixa tensão:
 - ❑ Condutores e circuitos elétricos
 - ❑ Pontos de instalação





- ❑ Condutores e circuitos elétricos de alimentação
 - ❑ Condutores dos circuitos terminais
 - ❑ Condutores dos circuitos de distribuição
 - ❑ Condutores dos circuitos de distribuição principal
- ❑ Classificação dos condutores de alimentação dos circuitos terminais
 - ❑ Condutores diretos - saem do quadro e vão até o ponto ativo: neutro e fase
 - ❑ Condutor de retorno (interruptores)
 - ❑ Condutores alternativos (interruptor paralelo ou intermediário)
 - ❑ Condutores de proteção

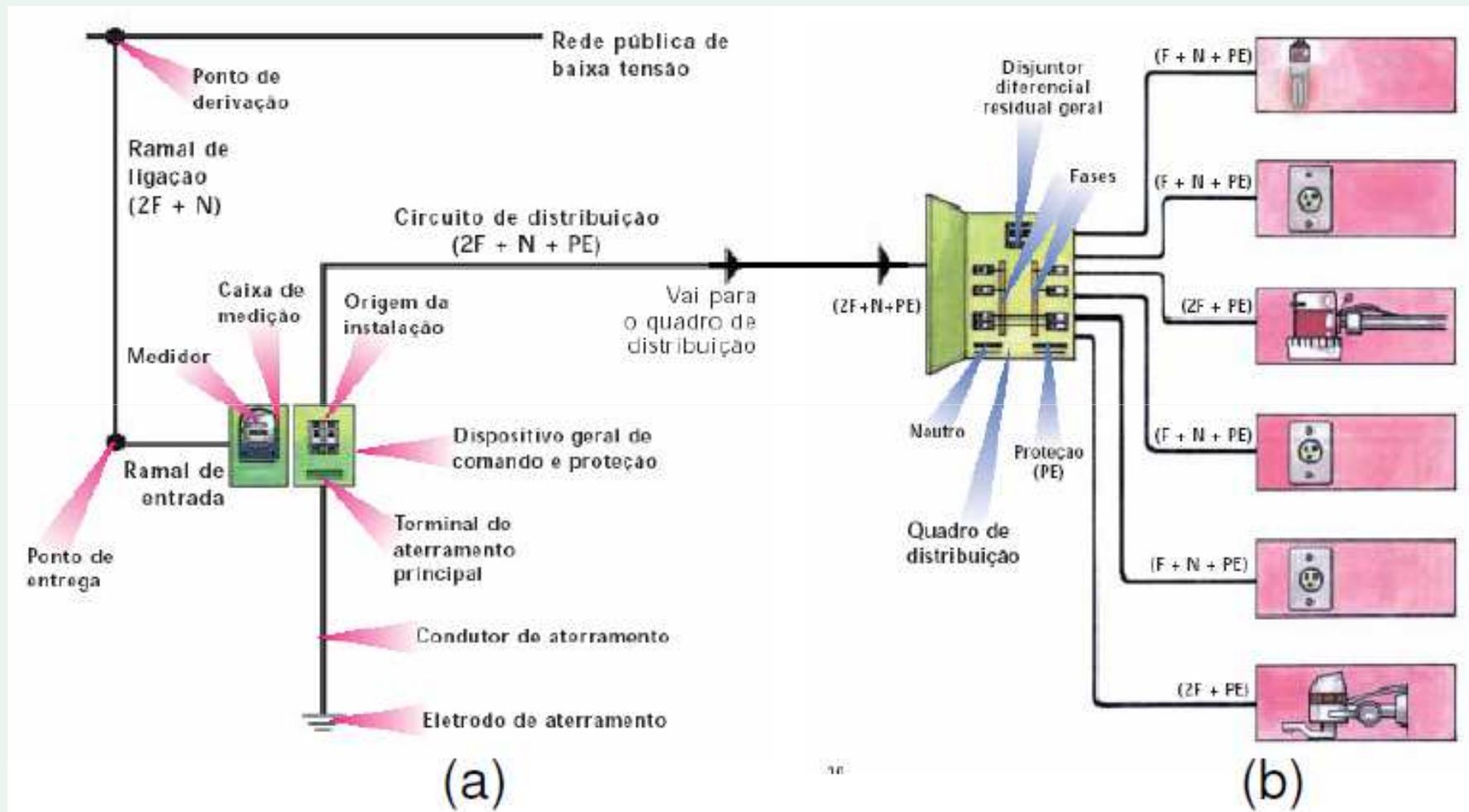
Componentes de uma Instalação Elétrica



□ Condutores e circuitos elétricos

(a) Entrada de serviço ao circuito de distribuição

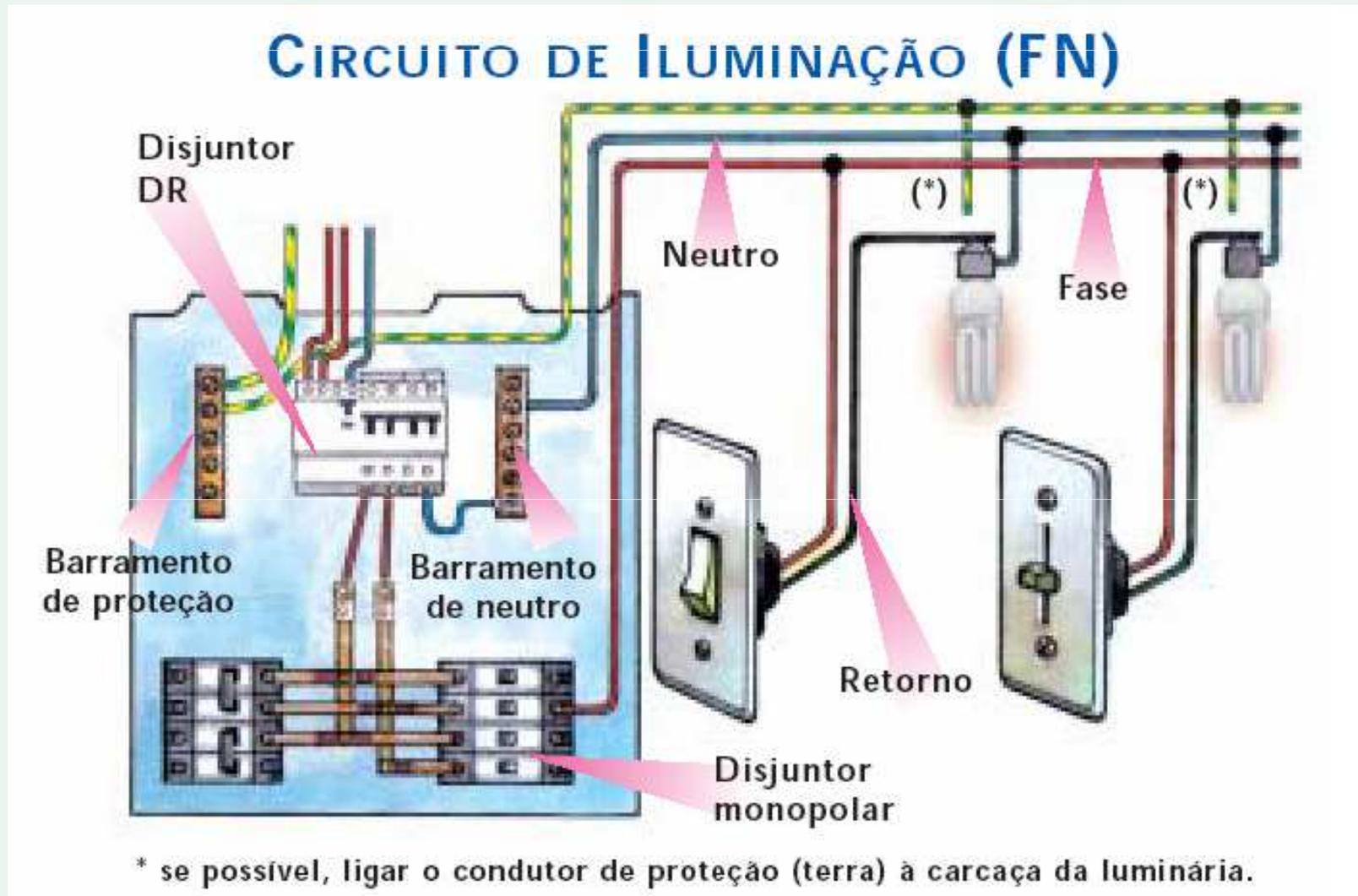
(b) Divisão da instalação elétrica em circuitos terminais



Componentes de uma Instalação Elétrica



- Condutores e circuitos elétricos
 - Circuito terminal de iluminação.



Componentes de uma Instalação Elétrica



Pontos de instalação:

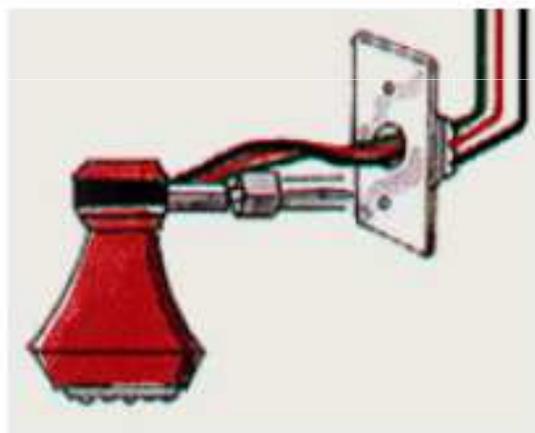
- ❑ Ponto simples ou de duas seções
- ❑ Ponto útil ou ponto ativo;
 - Tomadas simples, duplas;
 - Tomada com terra;
 - Tomadas combinadas.
- ❑ Ponto de comando:
 - Interruptor simples (monopolar, uma tecla);
 - Interruptor de duas seções (duas teclas);
 - Interruptor de três seções (três teclas);
 - Interruptor paralelo (*three way*);
 - Interruptor intermediário (*four way*);
 - *Dimmer ou variador de tensão*;
 - Minuterias e Disjuntores;
 - Chaves seccionadoras.



Componentes de uma Instalação Elétrica



□ Ponto simples



Componentes de uma Instalação Elétrica



- Ponto de duas seções



Componentes de uma Instalação Elétrica



□ Ponto útil ou ativo

- (a) tomadas simples e duplas
- (b) tomada simples e duplas com terra
- (c) tomadas combinadas



(a)



(b)



(c)

Componentes de uma Instalação Elétrica



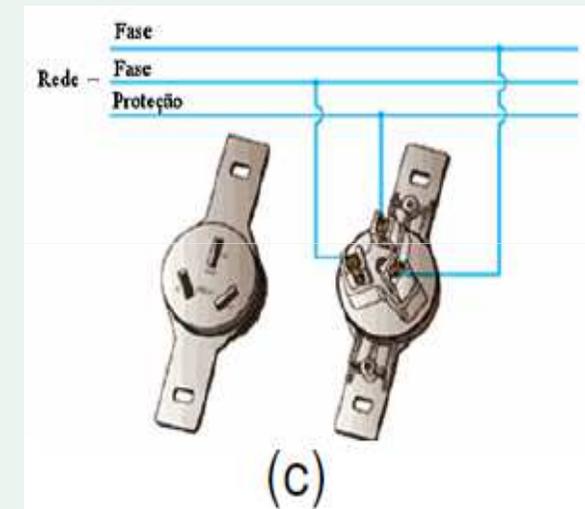
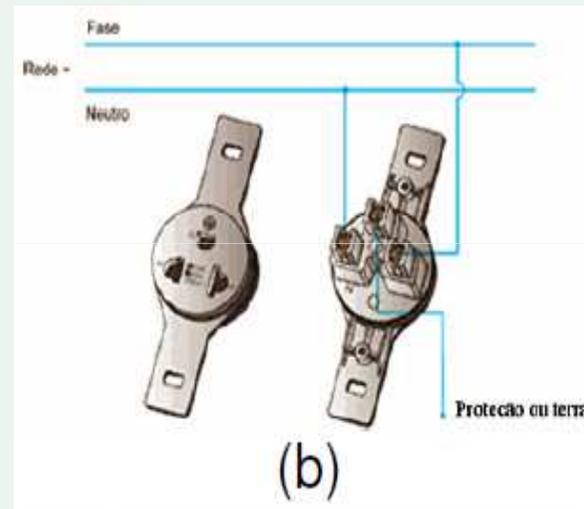
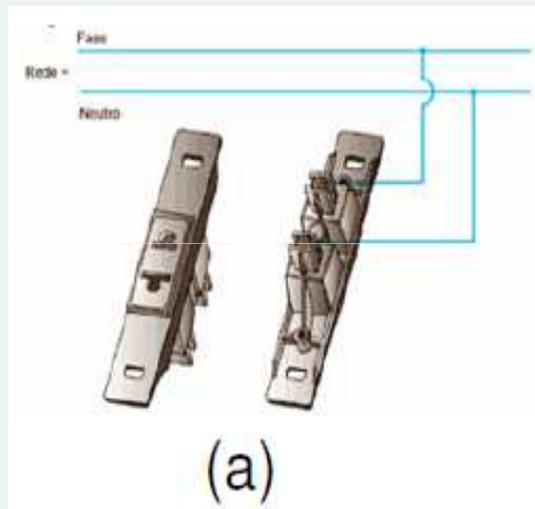
□ Ponto útil ou ativo

□ Tomada simples:

(a) monofásica, tensão FN

(b) monofásica, tensão FN mais proteção vinda de aterramento

(c) bifásica, tensão FF mais proteção (terra) vinda da rede



- Ponto de comando: interruptores
 - (a) simples, uma seção (uma tecla)
 - (b) duas seções (duas teclas)
 - (c) três seções (três teclas)



(a)



(b)



(c)

Componentes de uma Instalação Elétrica

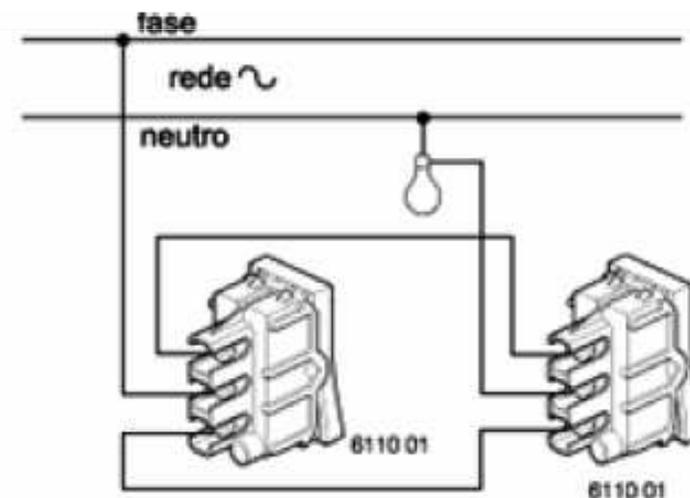
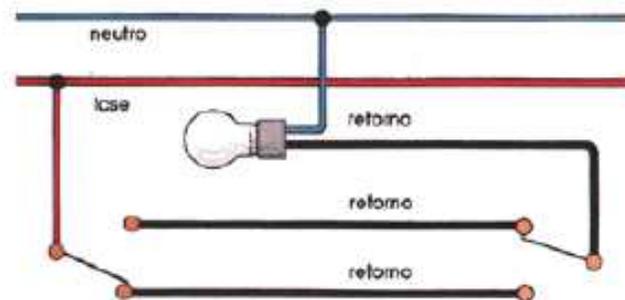


- Ponto de comando: interruptor paralelo (*Three Way*)
 - vista dos contatos
 - esquema de ligação

(a)



(b)



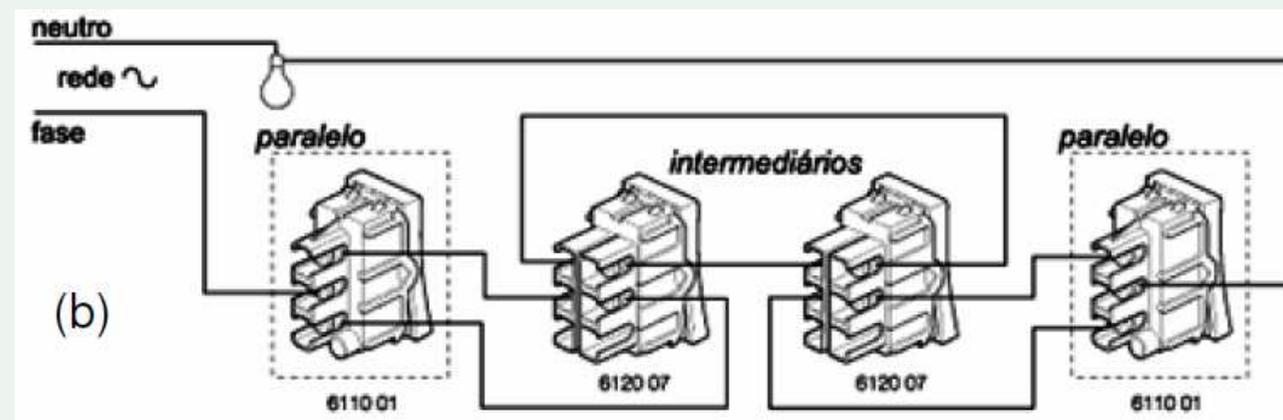
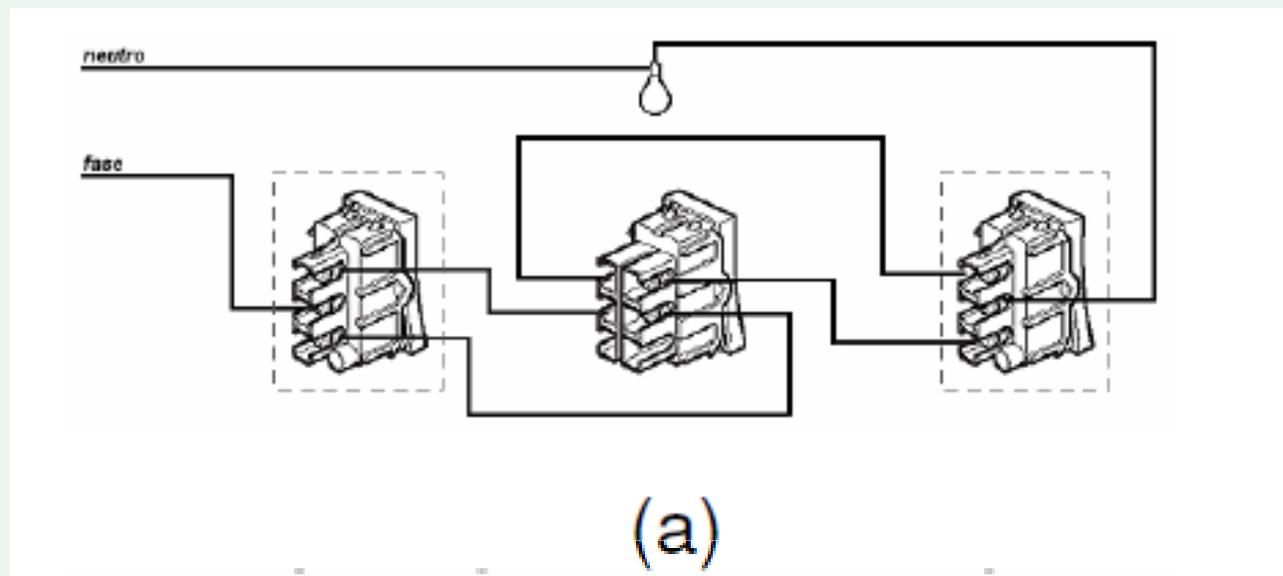
Componentes de uma Instalação Elétrica



□ Ponto de comando: interruptor intermediário (*Four Way*)

(a) esquema com um interruptor intermediário

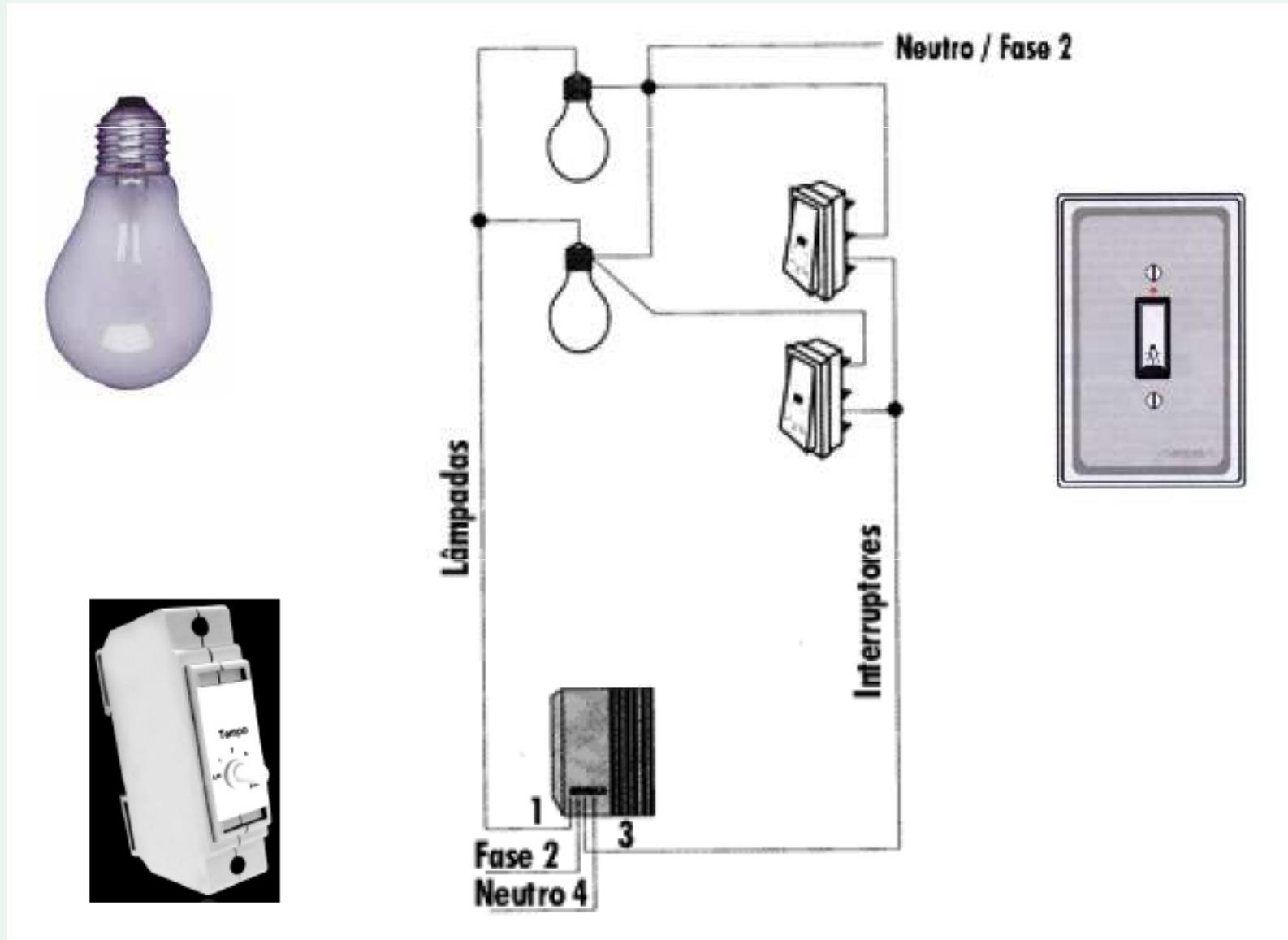
(b) esquema com dois interruptores intermediários



Componentes de uma Instalação Elétrica



- Ponto de comando: minuteria



Componentes de uma Instalação Elétrica

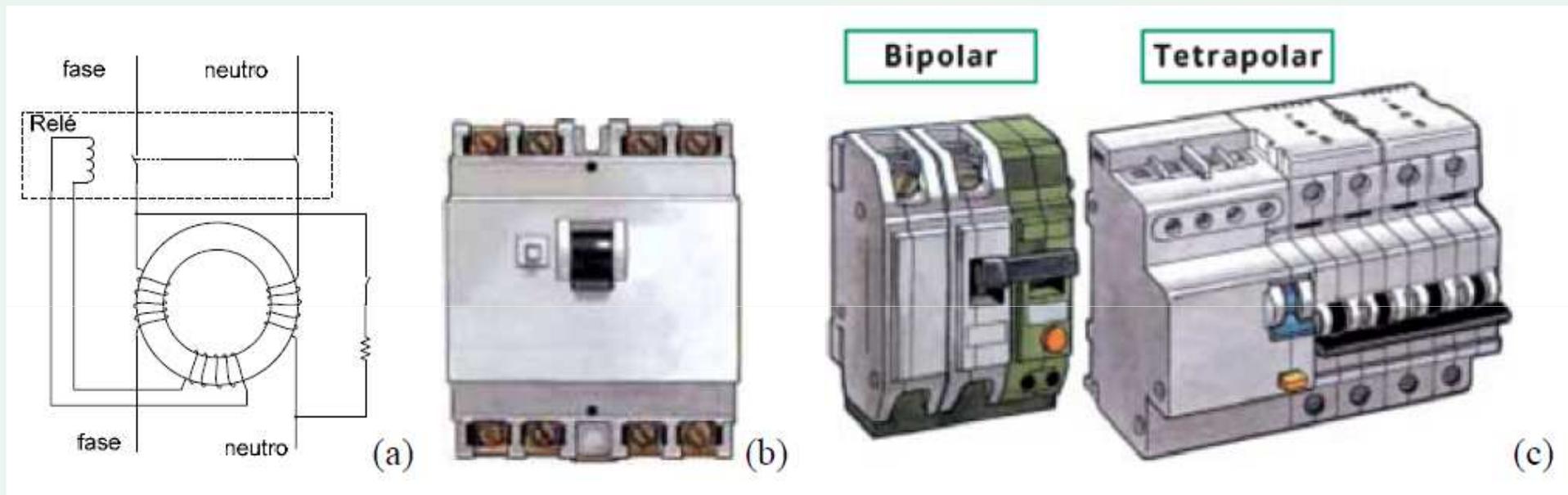


□ Ponto de comando: disjuntores

(a) estrutura interna do dispositivo diferencial residual,

(b) interruptor DR

(c) disjuntor DR





Composição e Formatação de um Projeto Elétrico

Composição de um Projeto Elétrico



- ❑ Atender a Norma é Fundamental
- ❑ A Norma fixa as condições exigíveis às instalações elétricas, a fim de garantir o seu funcionamento perfeito, a segurança das pessoas e animais domésticos e a conservação dos bens
- ❑ Todos projeto elétrico é elaborado a partir de um projeto de engenharia civil (plantas, cortes e detalhes), e deve seguir as recomendações da NBR 5410:2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão e a NBR 5444:1989 – Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas

Regulamento de Instalações Consumidoras - RIC

- RIC de Baixa Tensão: o RIC BT - Regulamento de Instalações Consumidoras, em Baixa Tensão (220/127 Volts e 380/220 Volts) é o instrumento que padroniza as condições gerais do fornecimento de energia elétrica para os consumidores ligados através de redes aéreas da concessionária



Regulamento de Instalações Consumidoras

Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição
Rede de Distribuição Aérea

Janeiro 2011

Regulamento de Instalações Consumidoras - RIC

- ❑ O manual, aprovado pelo Comitê de Operação e Planejamento do Sistema Elétrico do Rio Grande do Sul (COPERGS), pelo Sindicato dos Engenheiros (SENGE-RS) e Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Estado (CREA-RS), é direcionado tanto a novos projetos e instalações, como também a reformas (A versão impressa pode ser adquirida nas Agências da CEEE Distribuição)



Regulamento
de Instalações
Consumidoras
Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição
Rede de Distribuição Aérea
Janeiro 2011

Regulamento de Instalações Consumidoras - RIC

- RIC de Média Tensão: o RIC MT - Regulamento de Instalações Consumidoras, em Média Tensão (para cargas até 25 kV) estabelece os padrões técnicos de entrada de energia elétrica em unidades consumidoras de média tensão conectadas às redes públicas da concessionária.

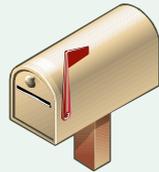


Composição de um Projeto Elétrico



- No RS existem várias concessionárias que regulamentam os projetos de instalações elétricas. As 3 maiores são as seguintes:
 - **CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica:** com área de concessão que compreende a região Metropolitana de Porto Alegre, Litoral e Campanha gaúcha, a CEEE atende a 72 municípios
 - **RGE - Rio Grande Energia:** é a distribuidora de energia elétrica da região norte-nordeste do Estado do Rio Grande do Sul. Privatizada em outubro de 1997, a RGE atende 262 municípios gaúchos, o que representa 51% do total de municípios do RS
 - **AES Sul – Distribuidora Gaúcha de Energia AS:** atende a 118 municípios das regiões metropolitana e centro-oeste do Estado

Muito Obrigado!



fernando.goncalves@ufrgs.br