
Eletrotécnica para Engenharia de Produção – (TE160)

Aula 12 – Memorial e Simbologia

PROF. DR. SEBASTIÃO RIBEIRO JÚNIOR

Documentação Geral do Projeto Elétrico

Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

- A ART é um instrumento legal, necessário à **fiscalização** das atividades técnico-profissionais, nos diversos empreendimentos sociais.
- De acordo com o Artigo 3º da Resolução nº 1025/2009, do Confea, “Todo contrato, **escrito ou verbal**, para a execução de obras ou prestação de quaisquer serviços referentes à Engenharia, Arquitetura e Agronomia fica sujeito a “***Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)***”, no Conselho Regional em cuja jurisdição for exercida a respectiva atividade”.
- Instituída também pela Lei Federal nº 6496/1977, a ART caracteriza legalmente os **direitos e obrigações** entre profissionais e usuários de seus serviços técnicos, além de **determinar a responsabilidade** profissional por eventuais defeitos ou erros técnicos.

Documentação Geral do Projeto Elétrico

- A ART é importante pois **garante os direitos** autorais, comprova a existência de um contrato, até mesmo nos casos em que tenha sido realizado de forma verbal e garante o direito à remuneração na medida em que se torna um comprovante da prestação de um serviço.
- É na ART que se define os **limites da responsabilidade**, ou seja, o profissional responde apenas pelas atividades técnicas que executou.

Documentação Geral do Projeto Elétrico

- É na ART que se define os **limites da responsabilidade**, ou seja, o profissional responde apenas pelas atividades técnicas que executou.
- Todos os serviços registrados no CREA sob a forma de ART irão compor o **ACERVO TÉCNICO** do profissional, que serve ainda como documento comprobatório, para efeito de aposentadoria especial.
- As principais normas que definem os procedimentos de ART são: **Lei Federal nº 6496/1977 e 12.514/2011 e Resoluções 1025/2009 e 1.043/2012.**

Documentação Geral do Projeto Elétrico

- Para preenchimento e registro de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, existem critérios e exigências que devem ser seguidos **por todos os profissionais e empresas**, independente do tipo de ART ou situação.

Critérios

- O profissional e empresa contratados **devem possuir registro ou visto** no Crea da jurisdição onde será executada a obra/serviço.
- **Antes** de começar o serviço o profissional deverá preencher, assinar e recolher a taxa da respectiva ART do serviço para o qual foi contratado.

Documentação Geral do Projeto Elétrico

Critérios

- A ART deverá ser feita na jurisdição onde ocorrer a execução da obra ou serviço.
- **Exceção:** Os projetos que não possuam trabalho de campo, ou seja, que são desenvolvidos totalmente em laboratório ou escritório podem ter o registro de suas ART's no CREA em que o profissional/empresa possua registro, independente do local da obra/serviço.

Documento de tutorial de preenchimento “ART de Obra/Serviço Técnico”

Documentação Geral do Projeto Elétrico

- Carta de solicitação de aprovação à **concessionária** (COPEL);
- **Memorial descritivo** (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT);

MEMORIAL DESCRITIVO – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial visa descrever o projeto elétrico da edificação abaixo:

Tipo da Edificação: Comercial
Número de pavimentos: 02 pavimentos

2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

Os projetos de instalações elétricas foram elaborados dentro das seguintes normas técnicas:

NBR 5410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
RIC-BT – Regulamento das Instalações Consumidoras da CEEE – Fornecimento em Tensão Secundária;

Ainda, todos os materiais especificados e citados no projeto deverão estar de acordo com as respectivas normas técnicas brasileiras de cada um.

Documentação Geral do Projeto Elétrico

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO

Níveis de Baixa Tensão

Tensão nos bornes secundários do transformador: 380/220V.
220 V (monofásico) – Luminárias e tomadas de uso geral.
380/220 V (bifásico e trifásico) – ar condicionado.

3.1. Centros de Distribuição (CD) e Disjuntores

O CD será de embutir ou de sobrepor, deverão conter barramentos de cobre para as três fases, neutro e terra. Os barramentos poderão ser do tipo espinha de peixe ou tipo pente, respeitando sempre as características de corrente nominal geral do quadro. Deverão ter grau de mínimo de proteção IP-40. Poderão ser metálicos ou de PVC. Deverão possuir espelho para a fixação da identificação dos circuitos e proteção do usuário (evitando o acesso aos barramentos).

Os disjuntores usados deverão ser do tipo termomagnético (disparo para sobrecarga e curto-circuito), com curva característica tipo “C” (5 a 10 x I_n), tensão nominal máxima de 440V, corrente máxima de interrupção de pelo menos 10kA, corrente nominal de acordo com os quadros de carga, **verificar o nível de curto.**

Documentação Geral do Projeto Elétrico

3.2. Supressores de Surto de Baixa Tensão

Para uma proteção adicional das instalações elétricas dentro da edificação contra surtos de tensão provenientes de descargas atmosféricas ou manobras elétricas executadas pela concessionária de energia deverão ser utilizados supressores de surto de baixa tensão para as fases e para o neutro.

Tipo não regenerativos (varistores), classe C, com capacidade para 15 kA de corrente nominal de descarga e 40kA para a máxima corrente de descarga, capacidade de ruptura de 10kA para curtos-circuitos, tempo de resposta menor que 25ns para uma frente de onda característica 8/20µs. A tensão de isolamento nominal deverá ser compatível com a tensão local. Deverão ser instalados nos centros de distribuição, ligados em paralelo com o cabo de alimentação geral do quadro e o barramento de terra.

3.3. Tomadas

Para a alimentação dos equipamentos elétricos de uso geral foram previstas tomadas de força do tipo universal 2P+T (10/250V).

Para a alimentação de microcomputadores e equipamentos eletrônicos sensíveis, foram previstos circuitos exclusivos, sendo que suas tomadas serão do tipo 2P+T (15A/250V).

Para a alimentação dos equipamentos de ar condicionado de janela foram previstas tomadas de força 2P+T (15/250V) três pinos chatos.

Todas as tomadas deverão ser conforme as normas NBR e possuir certificação de produto.

Documentação Geral do Projeto Elétrico

3.3. Tomadas

Para a alimentação dos equipamentos elétricos de uso geral foram previstas tomadas de força do tipo universal 2P+T (10/250V).

Para a alimentação de microcomputadores e equipamentos eletrônicos sensíveis, foram previstos circuitos exclusivos, sendo que suas tomadas serão do tipo 2P+T (15A/250V).

Para a alimentação dos equipamentos de ar condicionado de janela foram previstas tomadas de força 2P+T (15/250V) três pinos chatos.

Todas as tomadas deverão ser conforme as normas NBR e possuir certificação de produto.

3.4. Interruptores

Os interruptores deverão ter as seguintes características nominais: 10A/250V e estarem de acordo com as normas brasileiras. Serão dos tipos simples, duplo, bipolar, triplo, paralelo.

3.5. Eletrodutos

Os eletrodutos quando aparentes na subestação serão de ferro galvanizado, quando embutidos ou enterrados serão de PVC rígido antichama, rosqueáveis e fixos às caixas com buchas e arruelas galvanizadas. A bitola mínima a ser utilizada será de 20mm (3/4").

Documentação Geral do Projeto Elétrico

3.6. Fios

3.6.1. Instalações Gerais

Serão utilizados condutores e cobre com isolamento termoplástico para 750V do tipo anti-chama (Afumex da Prismyan); os sem especificação e com isolamento para 600/1000V do tipo anti-chama (Afumex da Prismyan) quando sujeito a instalações na presença de umidade (enterrados), em leitos e sujeitos a esforços mecânicos na hora da enfição. A bitola mínima a ser utilizada será de $2,5\text{mm}^2$ para circuitos de força e o fio terra.

3.6.2. Interligações Entre Transformador, QGBTs e Gerador

Para as interligações:

- Transformador ao QGBT
- QGBT ao QTA
- QTA ao Gerador

Para estas interligações deverão ser utilizados cabos de cobre com isolação em EPR/XLPE do tipo anti-chama.

Documentação Geral do Projeto Elétrico

3.7. Iluminação

As potências grifadas ao lado correspondem ao valor total da luminária (lâmpada + reator). As luminárias sem indicação de potência foram consideradas como de 100W.

O sistema de comando da iluminação externa será ligado através de contatores que serão acionados a partir do sinal da célula foto-elétrica que energizará a bobina dos contatores.

Todos os circuitos de iluminação externa deverão ter dispositivo IDR para proteção contra fugas de corrente ($I_{dr}=30\text{mA}$).

Todos os equipamentos a serem utilizados na partida das lâmpadas de descarga (reatores) deverão ser de alto fator de potência (acima de 0,92) e baixa distorção harmônica (DHT <10%). Os reatores das lâmpadas fluorescentes deverão ser partida rápida.

As luminárias ao tempo deverão ser blindadas para evitar a entrada de umidade e insetos.

3.8. Iluminação de Emergência

Para a iluminação de emergência foram projetadas esperas aonde serão ligadas unidades autônomas de iluminação de emergência (com bateria interna selada) com autonomia mínima de uma hora. O equipamento deverá entrar em funcionamento logo após a falta de energia elétrica da concessionária, desligando quando a energia sobre a mesma for restabelecida. A recarga das baterias será feita internamente ao equipamento. Haverá um circuito exclusivo para a alimentação destes equipamentos que partirá dos CDs da subestação e controle.

Documentação Geral do Projeto Elétrico

3.9. Caixas

Serão em chapa USG nro. 18 para os tamanhos 150x150mm e maiores, para os tamanhos menores (100x100mm) será usada chapa nro. 20. Opcionalmente as caixas embutidas poderão ser de PVC antichama.

As caixas para os pontos de luz no teto serão oitavadas 100x100. Nas paredes, as caixas para interruptores e tomadas serão de 100x50mm e as caixas para as esperas de força serão de 100x100mm quadradas, para pontos de luz de parede, tipo aplique, serão usadas caixas oitavadas 75x75mm.

Caixas aparentes sujeitas a umidade e respingos d'água deverão ser de PVC, ABS ou metálicas, IP-56, caso típico de laboratórios, esperas de força externas e cozinhas.

Documentação Geral do Projeto Elétrico

4. Generalidades

Todas as partes metálicas deverão ser ligadas aos condutores de proteção (terra) para que o potencial de todos os componentes do prédio sejam os mesmos, minimizando assim a possibilidade de choque elétrico.

Após a execução das instalações deverá ser elaborado pela empresa instaladora o projeto “as built”, principalmente no que concerne as fiações e proteções elétricas. Ainda, deverá ser fornecido pela empresa instaladora um caderno tamanho A4 com todos os diagramas unifilares de cada quadro elétrico contendo as seguintes informações: nome do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos.

Durante a execução todas as junções entre eletrodutos e caixas deverão ser bem acabadas, não sendo permitido rebarbas nas junções.

Todos os cabos deverão ser identificados através de anilhas ou fitas específicas para este fim, nas caixas de saída (tomadas) e dentro dos CDs e quadros

Todas as tomadas deverão ser identificadas com o número do seu respectivo circuito e também deverá ser afixada sinalização da tensão.

Todos os CDs e quadros deverão ser identificados externamente por plaqueta contendo o nome do quadro, se está ligado no GERADOR ou COMERCIAL e a tensão 220/380V.

Se possível o instalador deverá proceder os ensaios finais de entrega da obra conforme a NBR-5410, bem como fornecer Anotação de Responsabilidade Técnica dos serviços executados.

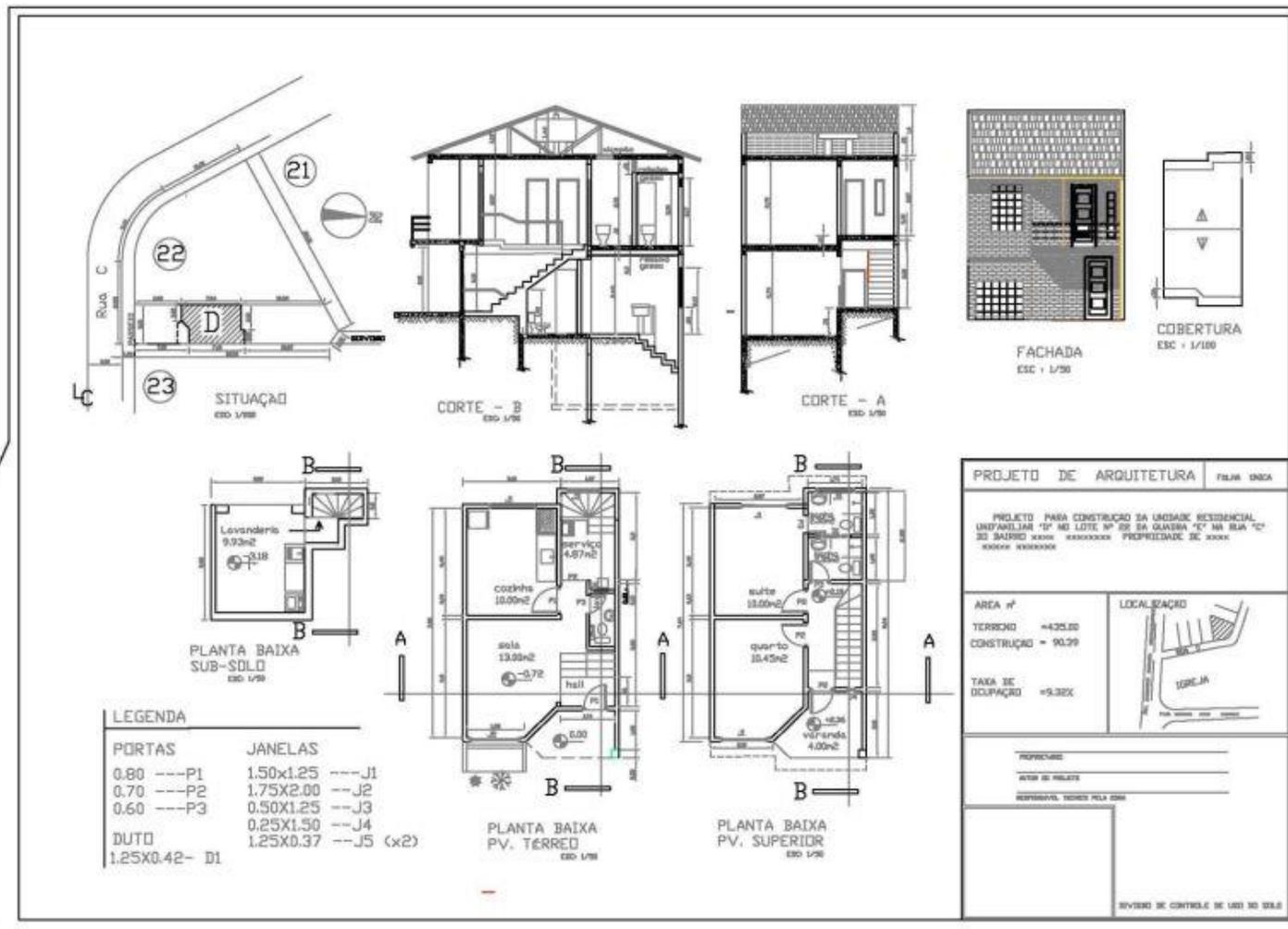
Documentação Geral do Projeto Elétrico

Memorial de cálculo (demanda, condutores, eletrodutos, proteção, etc);

1. Premissas e Parâmetros de Projeto.....	
2. Alimentação Elétrica.....	
3. Esquema de Aterramento	
4. Queda de Tensão.....	
5. Temperatura Ambiente.....	
6. Divisão das Instalações.....	
7. Composição e Tabela de Cargas.....	
7.1 Pontos de Tomada:.....	
7.1.1 Rede comum.....	
7.1.2 Rede No Break.....	
7.2 Equipamentos de Iluminação.....	
7.3 Potência dos Equipamentos de Utilização.....	
7.3.1 Tabela de Carga Nominal de Equipamentos Elétricos.....	
7.4 Fatores de Projeto.....	
8. Influências Externas.....	
8.1 Meio Ambiente.....	
8.2 Utilização.....	
8.3 Construção das edificações.....	
9. Parâmetros e Dimensionamento do Sistema de Iluminação.....	
9.1 Parâmetros Considerados por Ambiente da Instalação.....	
9.1.1 Parâmetros de Projeto.....	
9.1.1.1 Tipo de Ambiente: Atendimento Caixas.....	
9.1.1.2 Tipo de Ambiente: Sala Técnica.....	
9.1.1.3 Tipo de Ambiente: Copa.....	
9.1.1.4 Tipo de Ambiente: Banheiro.....	
9.1.1.5 Tipo de Ambiente: Tesouraria.....	
9.1.1.6 Tipo de Ambiente: Auto Atendimento.....	
9.1.1.7 Tipo de Ambiente: Abastecimento.....	
9.1.1.8 Tipo de Ambiente: Retaguarda.....	
9.1.1.9 Tipo de Ambiente: Gerência.....	
10. Dimensionamento de Condutores e Queda de Tensão.....	
11. Normas de Referência:.....	

Documentação Geral do Projeto Elétrico

Plantas (situação e pavimentos);

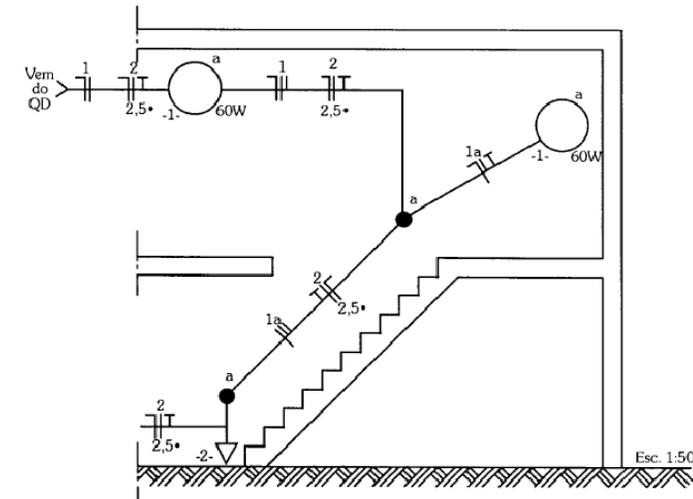
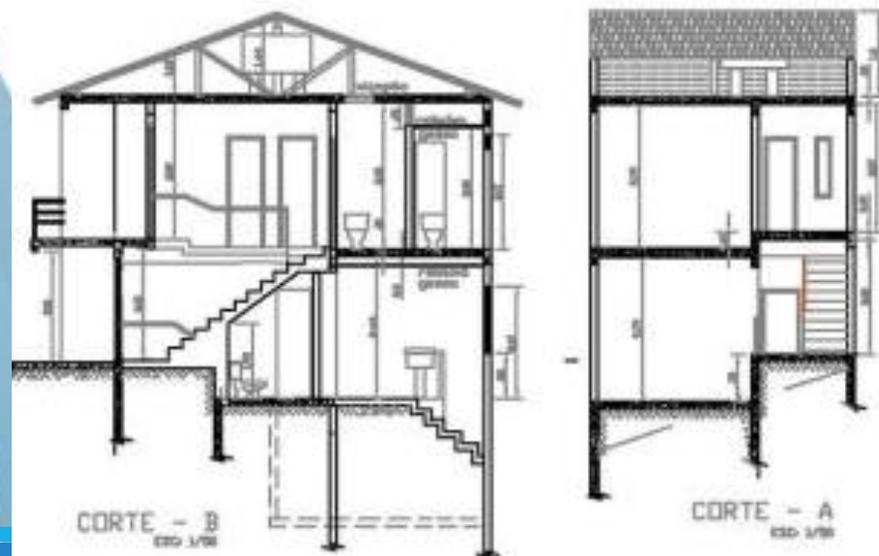


Planta baixa

Documentação Geral do Projeto Elétrico

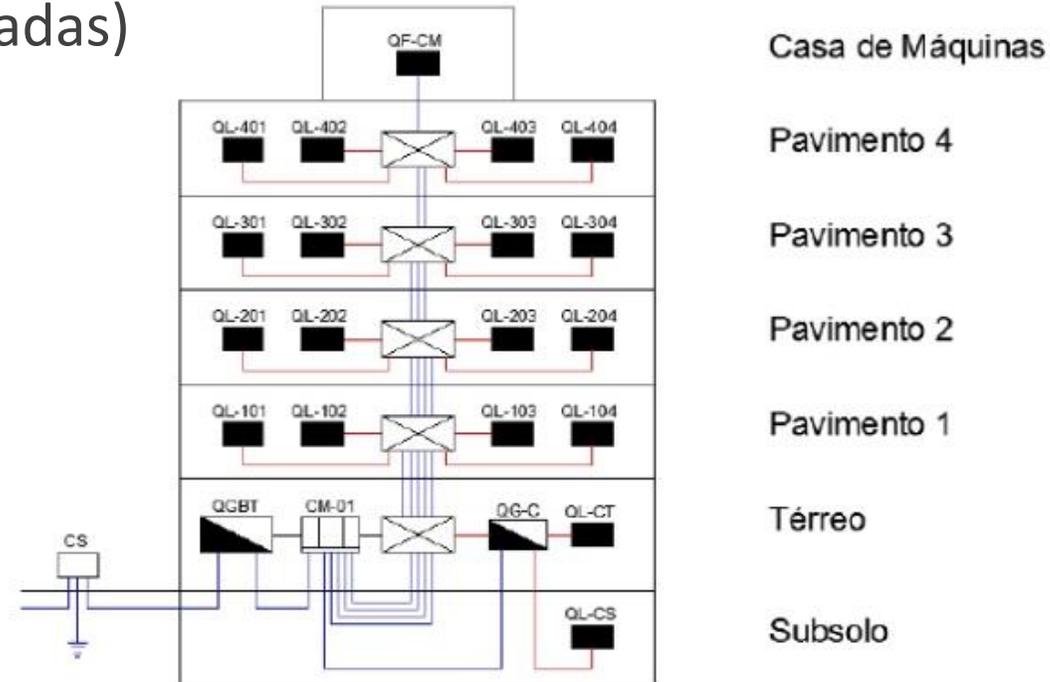
Esquemas verticais (prumadas)

Trata-se de um desenho esquemático e sem escala representativo da instalação elétrica no plano vertical, mostrando a interligação de toca a instalação, com suas tubulações, quadros elétricos e caixas de passagem.



Documentação Geral do Projeto Elétrico

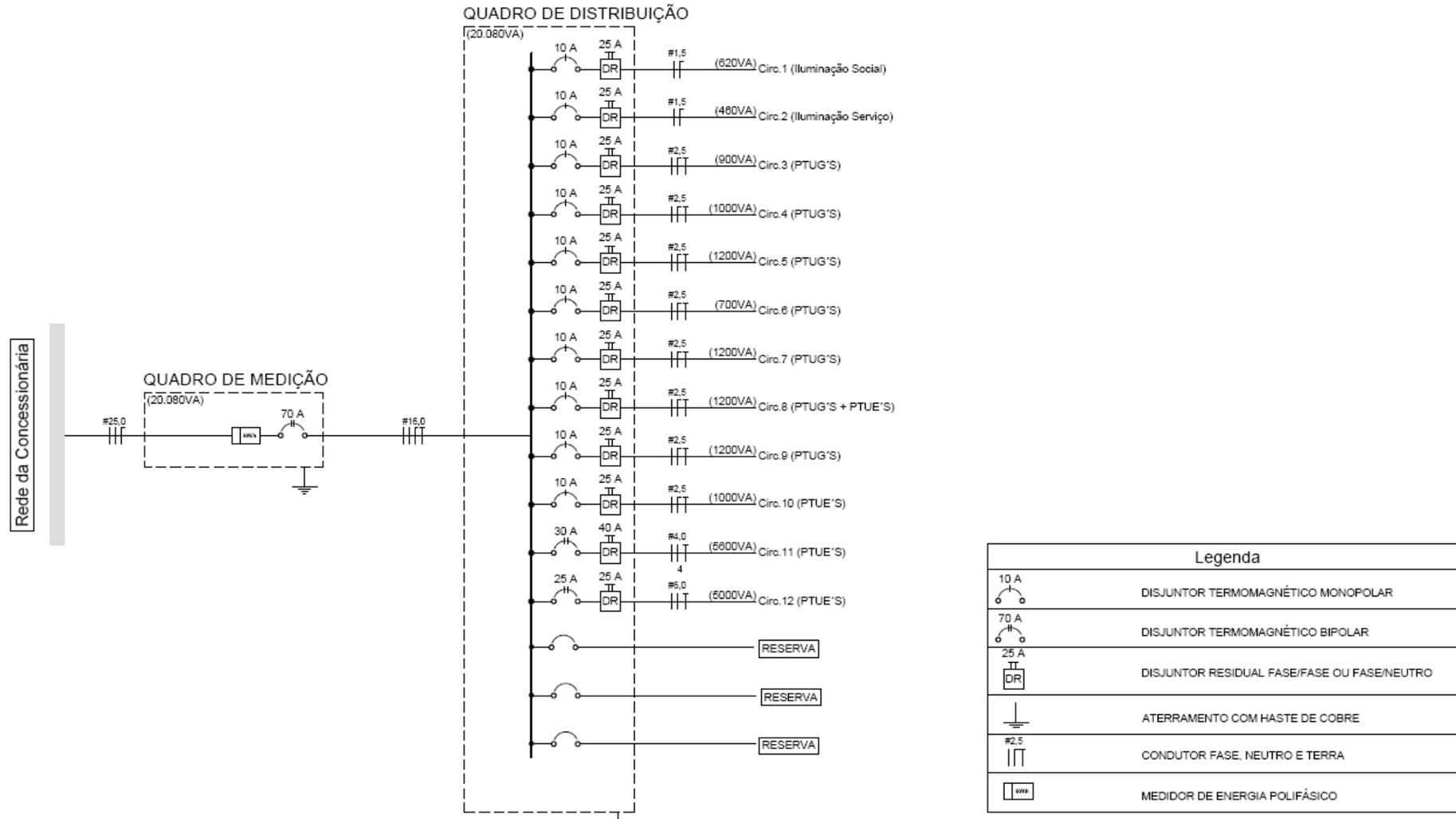
Esquemas verticais (prumadas)



- CS – Caixa seccionadora de embutir no padrão da concessionária;
- QGBT – Quadro geral de baixa tensão;
- CM-01 – Centro de medidores no padrão da concessionária;
- QG-C – Quadro de distribuição geral do condomínio;
- QL-101 a QL-404 – Quadros terminais dos apartamentos;
- QL-CS – Quadro terminal do subsolo (condomínio);
- QL-CT – Quadro terminal do térreo (condomínio);
- QF-CM – Quadro terminal de força da casa de máquinas (condomínio).

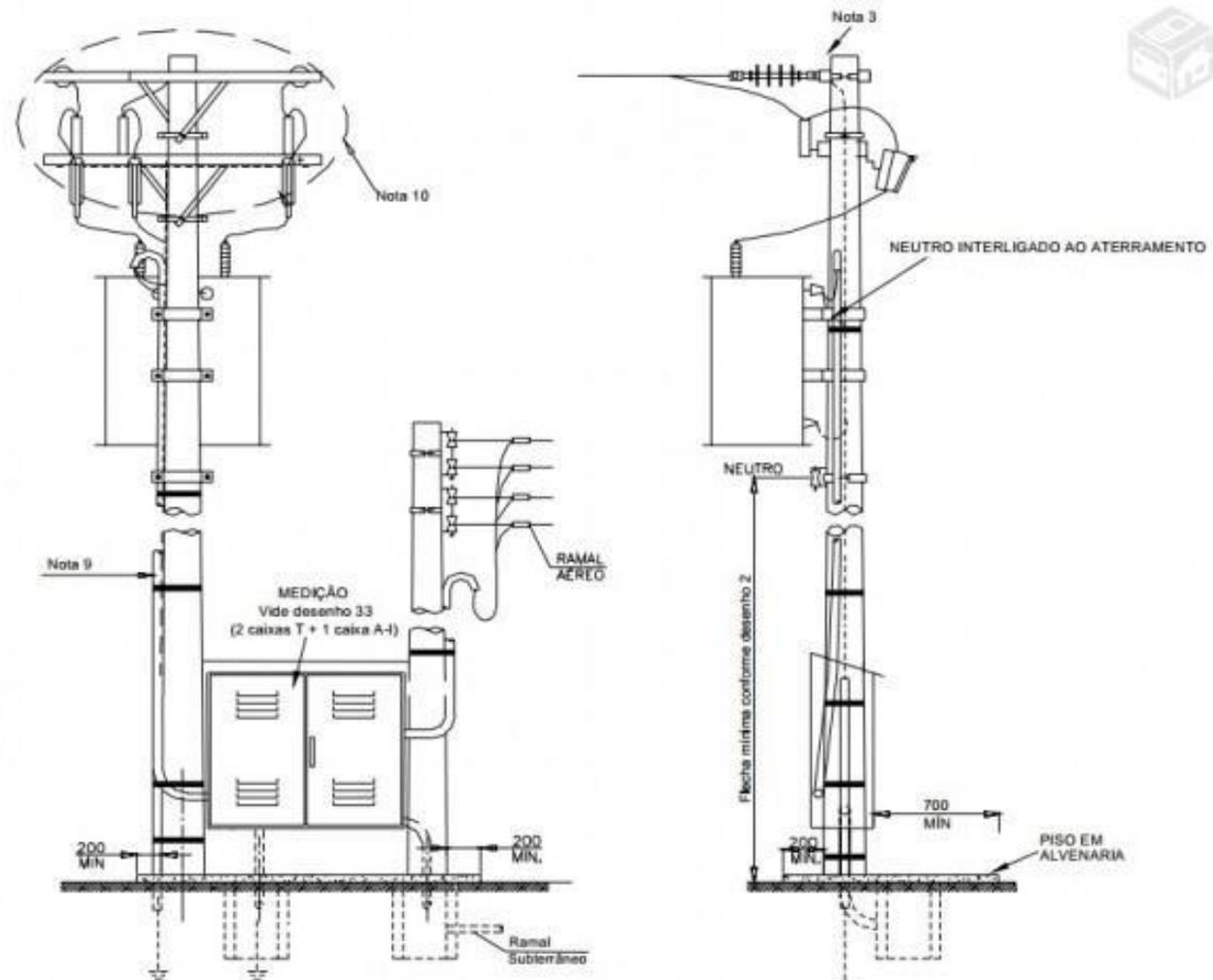
Documentação Geral do Projeto Elétrico

Quadros (QD de carga e diagramas **unifilar/multifilar**);



Documentação Geral do Projeto Elétrico

Detalhes (entrada de serviço, medição, pára-raios, aterramento, caixas de passagem, etc);



Documentação Geral do Projeto Elétrico

Convenções e especificações;

Lista de materiais.

Num.	Quant.	Und.	Dimensão	Código	Descrição
1	14	pc	3/4"		Curva roscável macho
2	16	pc	1/2"		Curva roscável macho
3	28	pc	3/4"		Luva roscável
4	32	pc	1/2"		Luva roscável
5	26.10	m	3/4"		Tubo PVC Rígido – Parede
6	27.20	m	1/2"	TR1/2	Tubo PVC Rígido – Parede
7	38.77	m	3/4"		Tubo PVC Rígido – Teto
8	27.30	m	1/2"	TR1/2	Tubo PVC Rígido – Teto
9	33	pc		PECCX2X4	Caixa 2x4
10	7	pc		PECCX6S	Caixa Sextavada
11	1	pc			Fluorescente 16W
12	4	pc			Fluorescente 2x32W
13	2	pc			Fluorescente 32W
14	3	pc			Interruptor de uma seção
15	6	pc			Interruptor paralelo (Three-Way)
16	1	pc			Quadro Geral de luz e força
17	11	pc			Tomada 130cm
18	11	pc			Tomada baixa 30cm
19	1	pc			Tomada para Ar Condicionado
20	1	pc			Tomada para chuveiro

Planejamento de uma Instalação

No projeto de uma instalação elétrica deverá constar:

- a) Localização dos **pontos de consumo** de energia elétrica, com respectivas cargas, seus comandos e indicações dos circuitos a que estão ligados;
- b) Localização dos **quadros e centros** de distribuição;
- c) O **trajeto dos condutores** e sua **proteção mecânica**, inclusive **dimensões** dos condutos e caixas;
- d) **Quadro de Cargas**, indicando os circuitos e respectivas cargas, fases em que serão ligados os diversos circuitos, número de pontos ativos, etc.

Etapas a Serem Consideradas no Desenvolvimento de um Projeto

- Avaliação da **potência** (carga) de cada ponto;
- Cálculo de **demanda**;
- Divisão da carga em **circuitos parciais**;
- **Fiação**, isto é, traçado e dimensionamento dos condutores elétricos;
- Dimensionamento dos **eletrodutos**;
- Dimensionamento dos **alimentadores**;
- Dimensionamento da **proteção** dos circuitos;
- **Diagrama unifilar** dos quadros de distribuição;
- Lista de **materiais**.

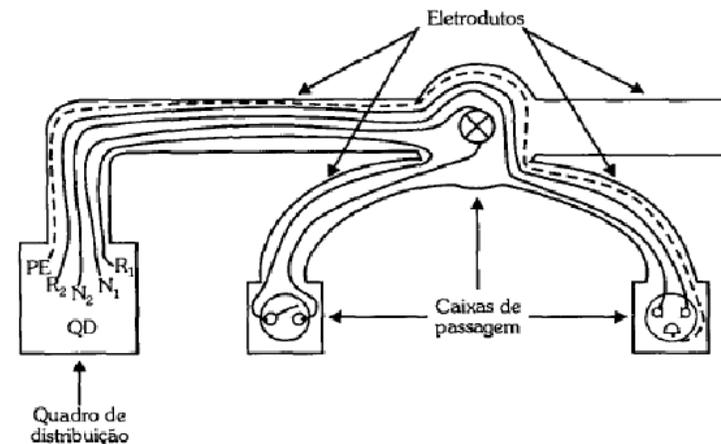
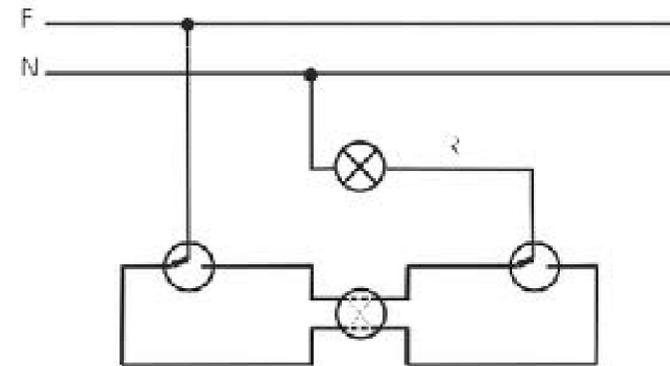
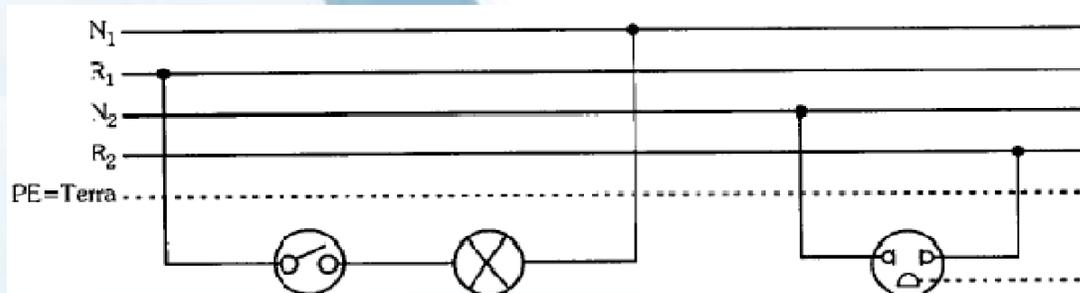
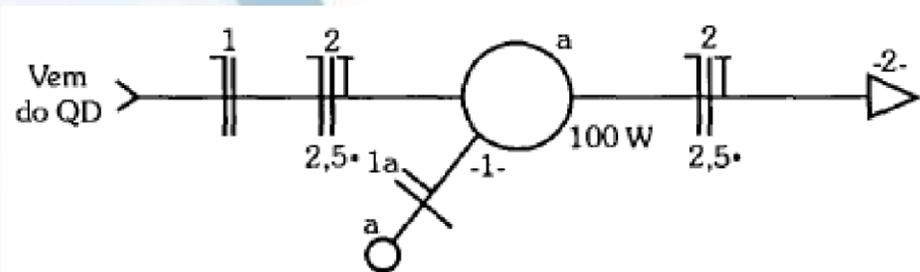
Simbologia

Diagramas Unifilar e Multifilar

Atualmente o setor utiliza os símbolos do banco de dados da seguintes normas (Substitui a NBR 5444):

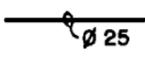
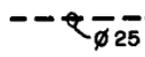
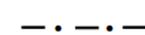
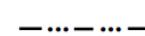
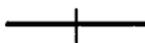
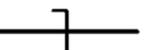
IEC 60417 - Graphical symbols for use on equipment

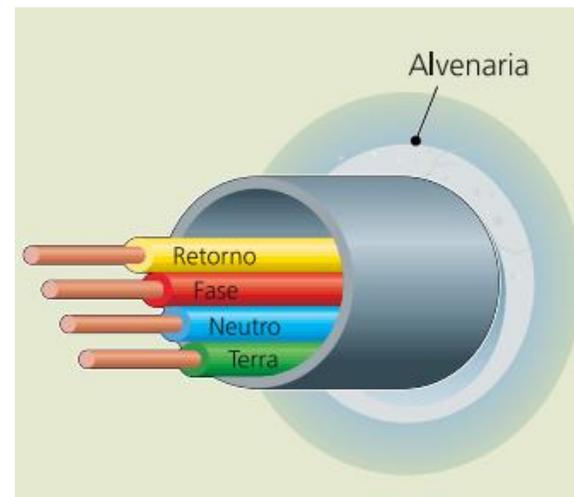
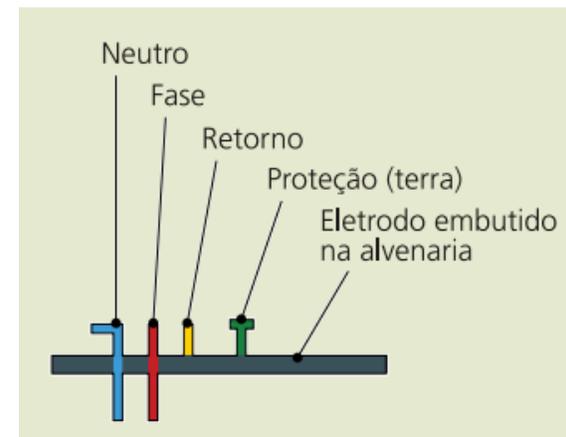
IEC 60617 - Graphical symbols for diagrams.



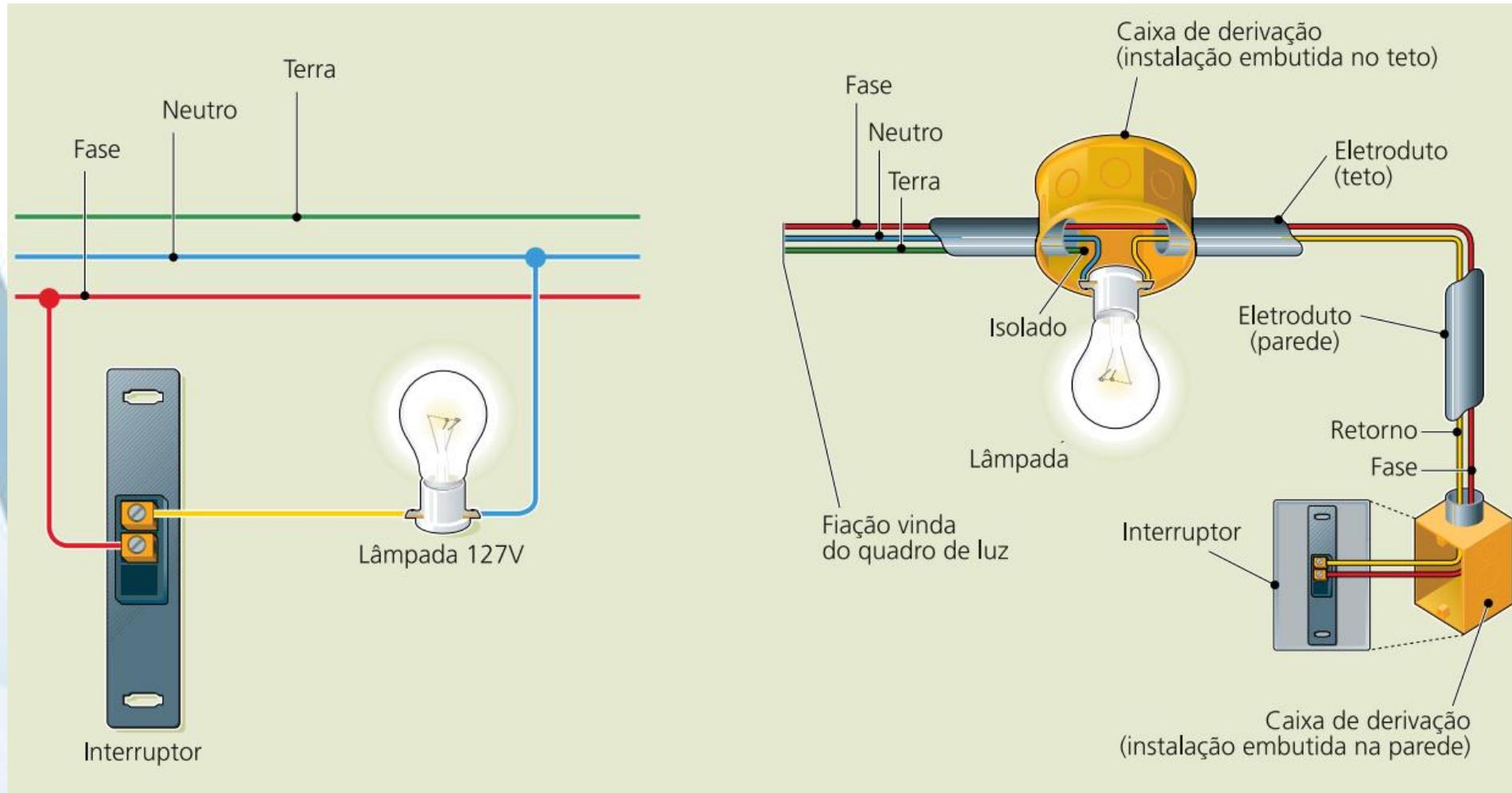
Simbologia

Tabela 2 - Dutos e distribuição

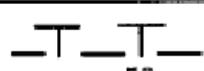
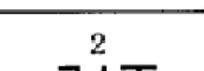
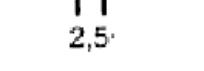
Nº	Símbolo	Significado	Observações	
5.1		Eletroduto embutido no teto ou parede	Para todas as dimensões em mm indicar a seção, se esta não for de 15 mm	
5.2		Eletroduto embutido no piso		
5.3		Telefone no teto		
5.4		Telefone no piso		
5.5		Tubulação para campainha, som, anunciador ou outro sistema		Indicar na legenda o sistema passante
5.6		Condutor de fase no interior do eletroduto		Cada traço representa um condutor. Indicar a seção, nº de condutores, nº do circuito e a seção dos condutores, exceto se forem de 1,5 mm ²
5.7		Condutor neutro no interior do eletroduto		
5.8		Condutor de retorno no interior do eletroduto		
5.9		Condutor terra no interior do eletroduto		



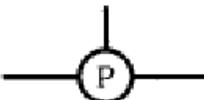
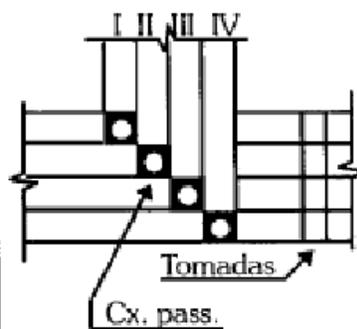
Simbologia



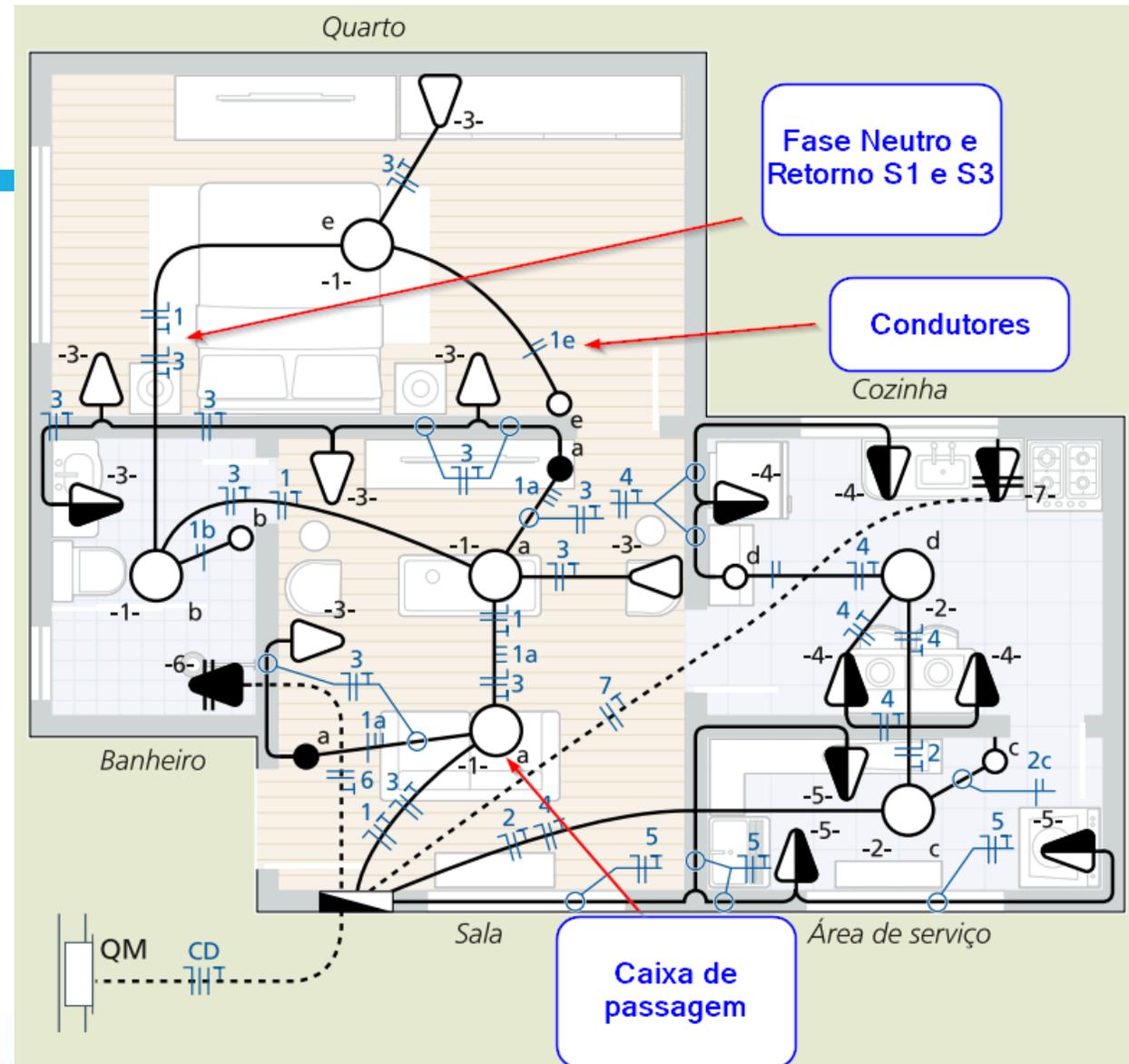
Simbologia

		Condutor bitola 1,0 mm ² , fase para campanha.	Se for bitola maior, indicá-la.
		Condutor bitola 1,0 mm ² , retorno para campanha.	
		Condutor seção 1,0 mm ² , neutro para campanha.	
		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 .
	 Cx. pass. (200x200x100)	Caixa de passagem no piso.	Dimensões em mm.

Simbologia

Multifilar	Unifilar	Significado	Observações
	 <p>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.	No desenho, aparecem quatro sistemas que são habitualmente: I- Luz e força II- Telefone (Telebrás) III- Telefone (P(a), Bx, ks, ramais) IV- Especiais (comunicações)

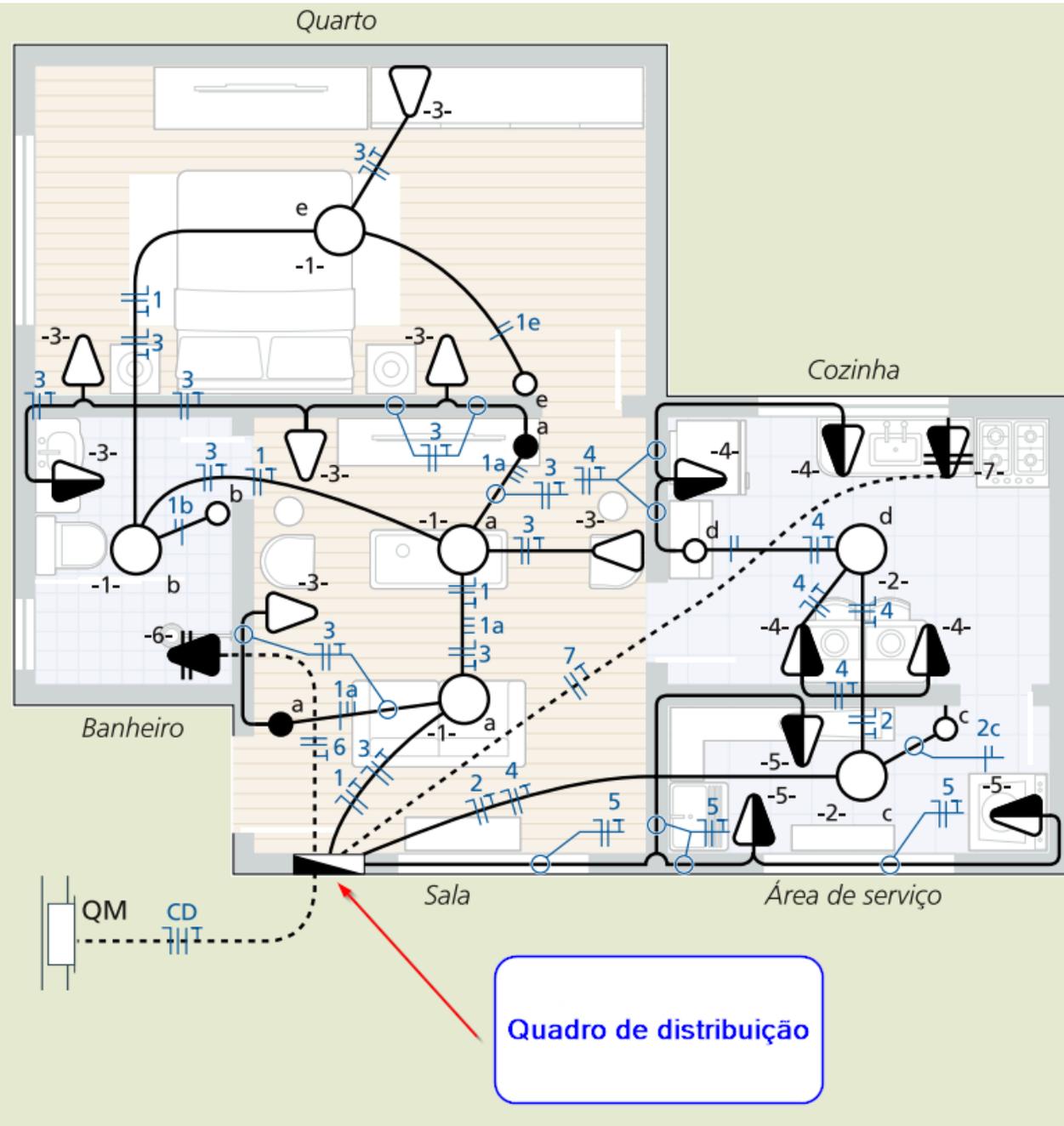
Simbologia



Simbologia

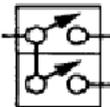
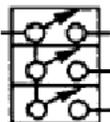
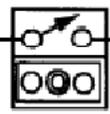
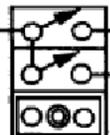
Nº	Símbolo	Significado	Observações
6.1		Quadro parcial de luz e força aparente	Indicar as cargas de luz em watts e de força em W ou kW
6.2		Quadro parcial de luz e força embutido	
6.3		Quadro geral de luz e força aparente	
6.4		Quadro geral de luz e força embutido	
6.5		Caixa de telefones	
6.6		Caixa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

Simbologia

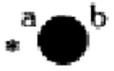
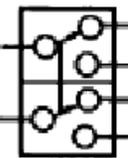
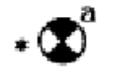
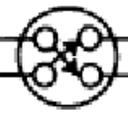
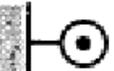
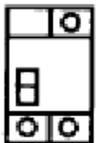


Simbologia

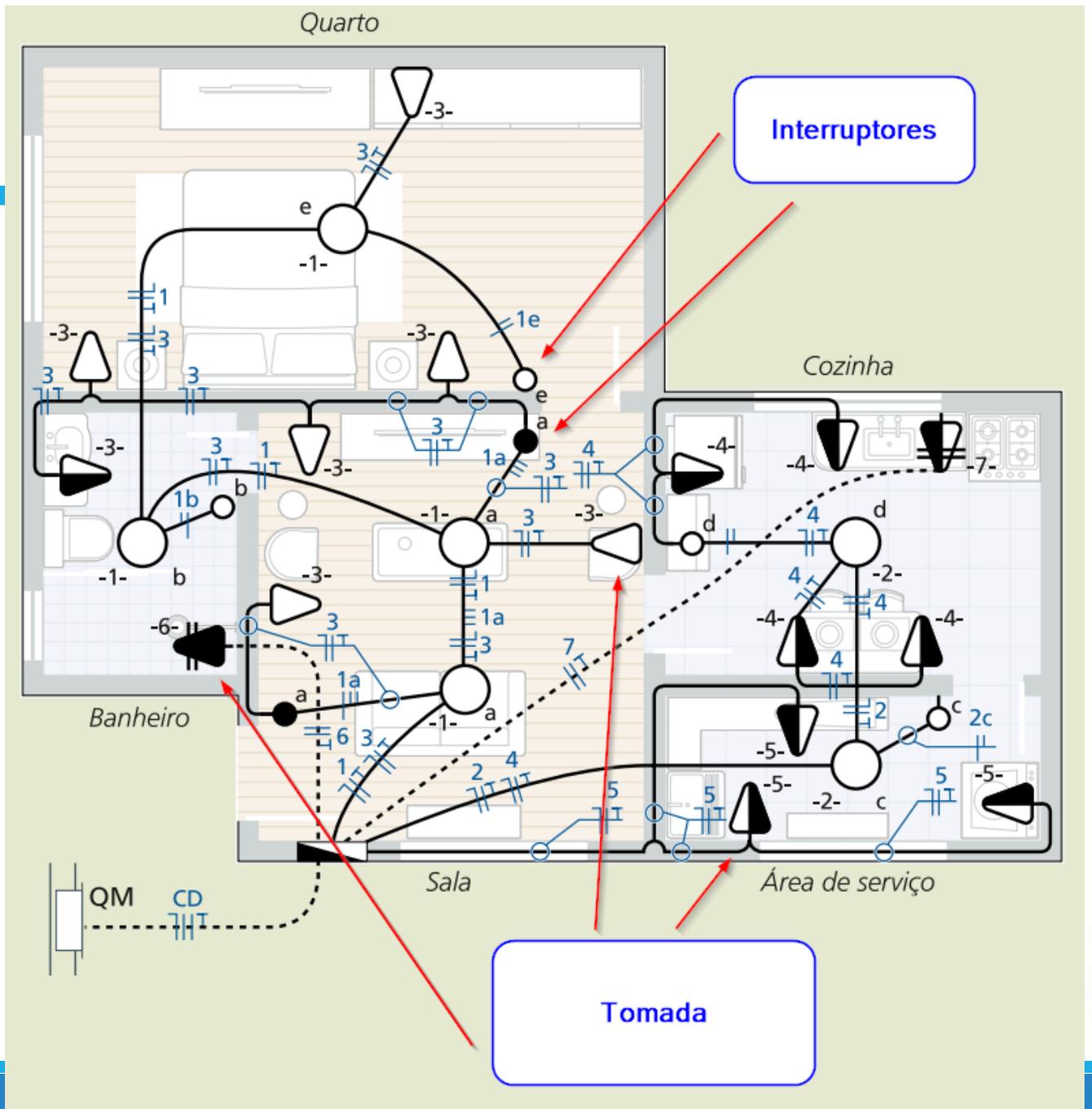
C. Interruptores

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 telas 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

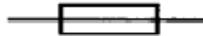
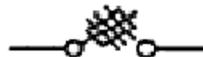
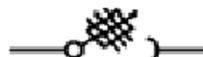
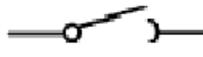
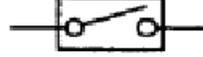
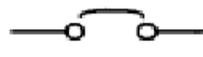
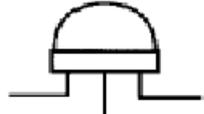
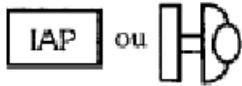
		S_{3w2} (S_{2p})	Interruptor paralelo de duas seções (duas teclas) ...	A letra minúscula indica os pontos comandados.
		S_{3w3} (S_{3p})	Interruptor paralelo de três seções (três teclas) ...	
			Interruptor paralelo bipolar.	A letra minúscula indica o ponto comandado.
		S_{3w} (S_i)	Interruptor intermediário 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

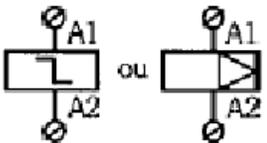
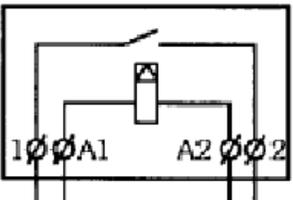
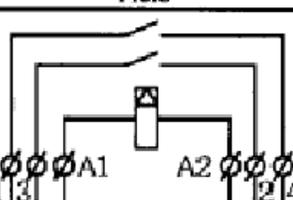
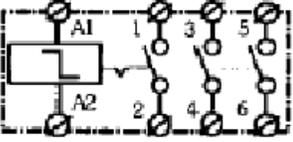
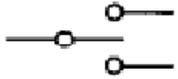


Simbologia

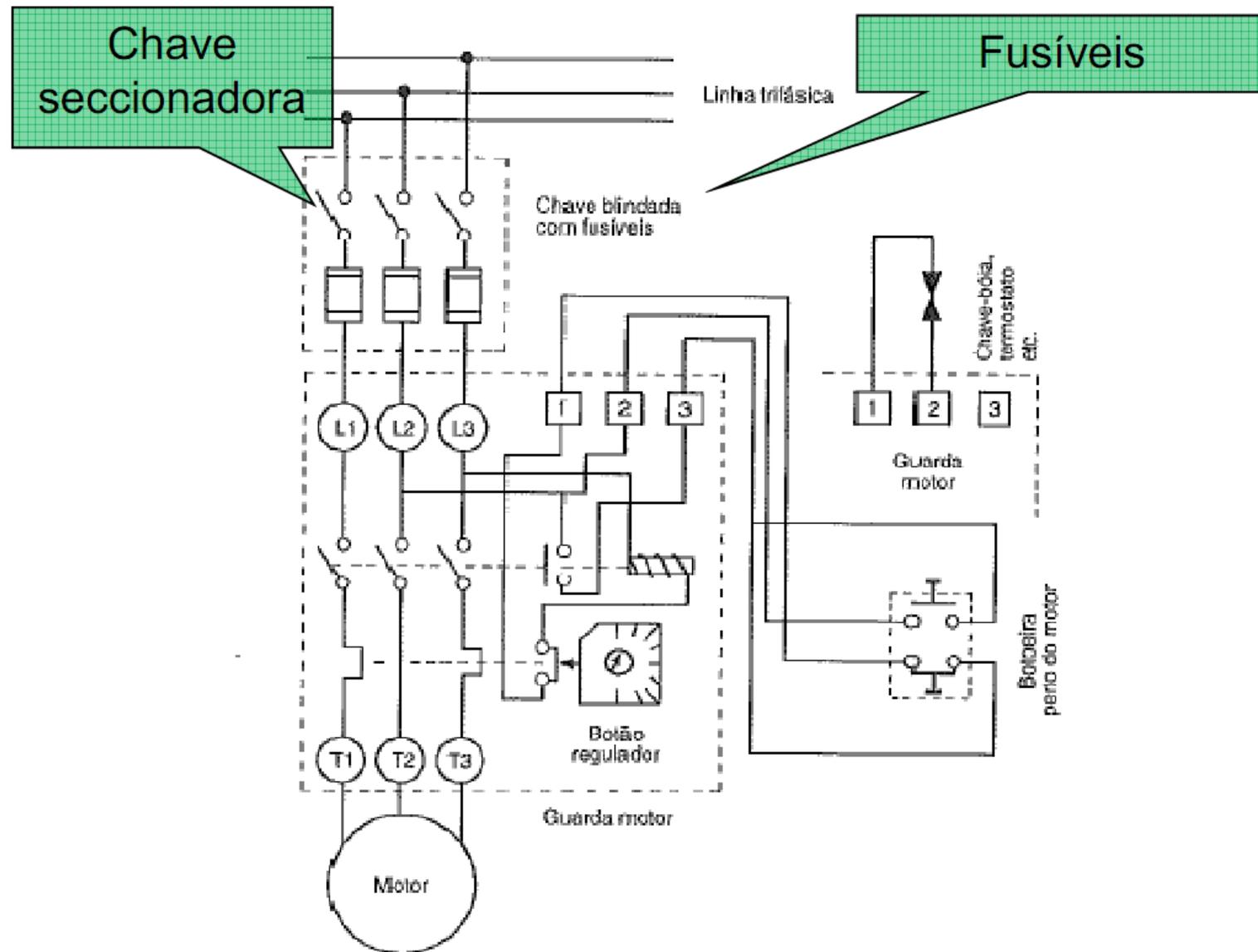
C. Interruptores

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.	
		Chave seccionadora. Abertura em carga.	Indicar tensão, corrente e potências nominais.
		Disjuntor a óleo.	
		Disjuntor a seco.	
		Relé fotoelétrico.	
		Interruptor automático por presença.	

Simbologia

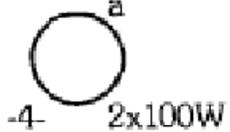
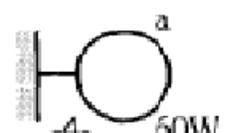
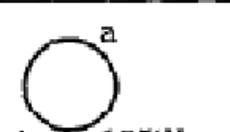
		<p>Bobina do relé de impulso.</p>	
<p>Relé</p> 	<p>  ou  </p>	<p>Relé de impulso com um contato auxiliar (unipolar).</p>	<p>Série 13 - Relé de Impulso Eletrônico 10A - 16A Série 20 - Relé de Impulso Modular 16A Série 26 - Relé de Impulso 10A (Finder) Série 27 - Relé de Impulso 10A (Finder)</p>
<p>Relé</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

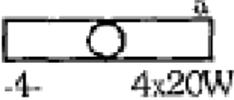
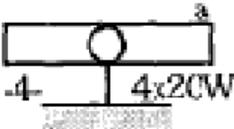
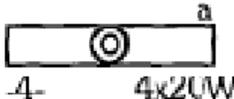
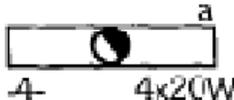


Simbologia

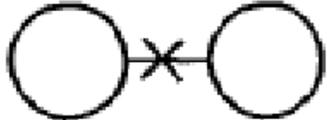
D. Luminárias, Refletores e Lâmpadas

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.

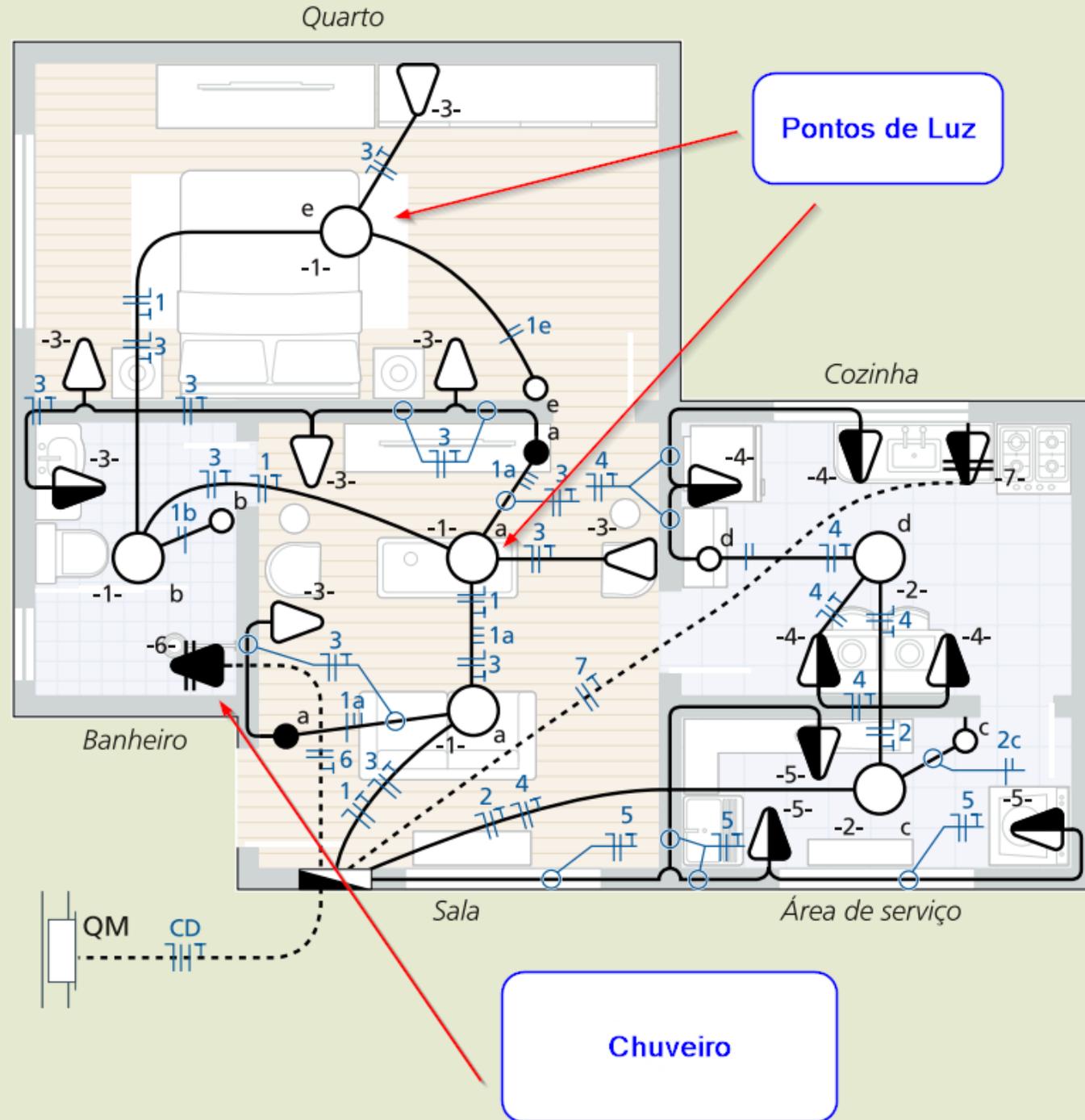
Simbologia

		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

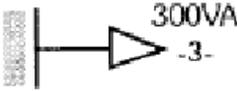
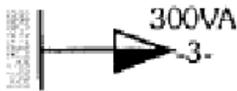
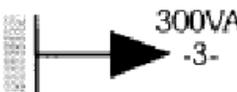
		Refletor.	Indicar potência, tensão e tipo de lâmpadas.
		Poste com duas luminárias para iluminação externa.	Indicar as potências e tipo das lâmpadas.
		Lâmpada obstáculo.	
		Minuteria.	

Simbologia



Simbologia

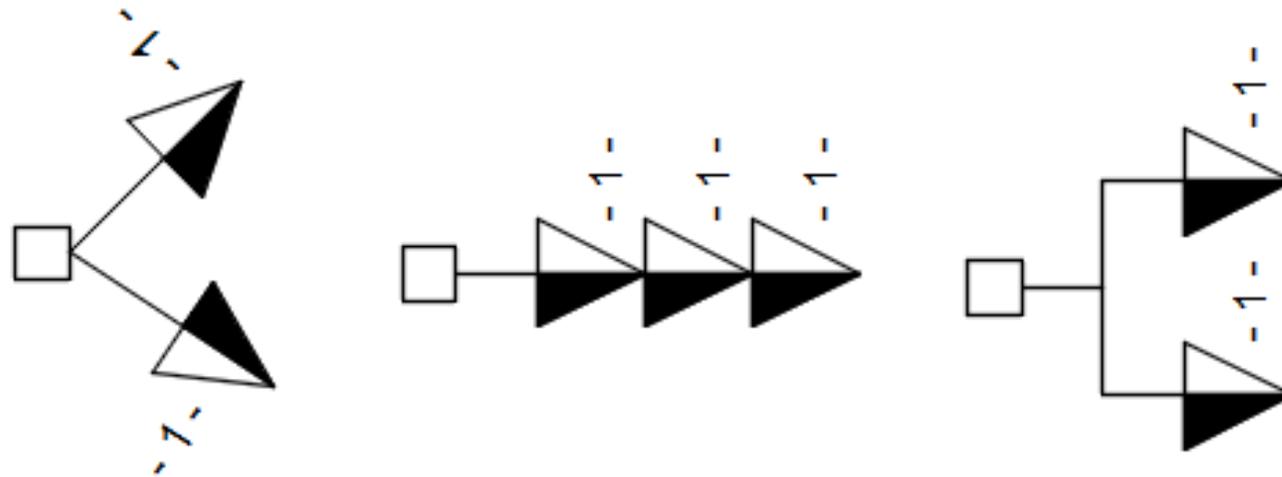
E. Tomadas

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.	

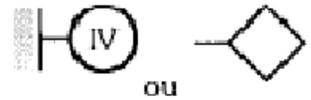
Simbologia

Tomada dupla

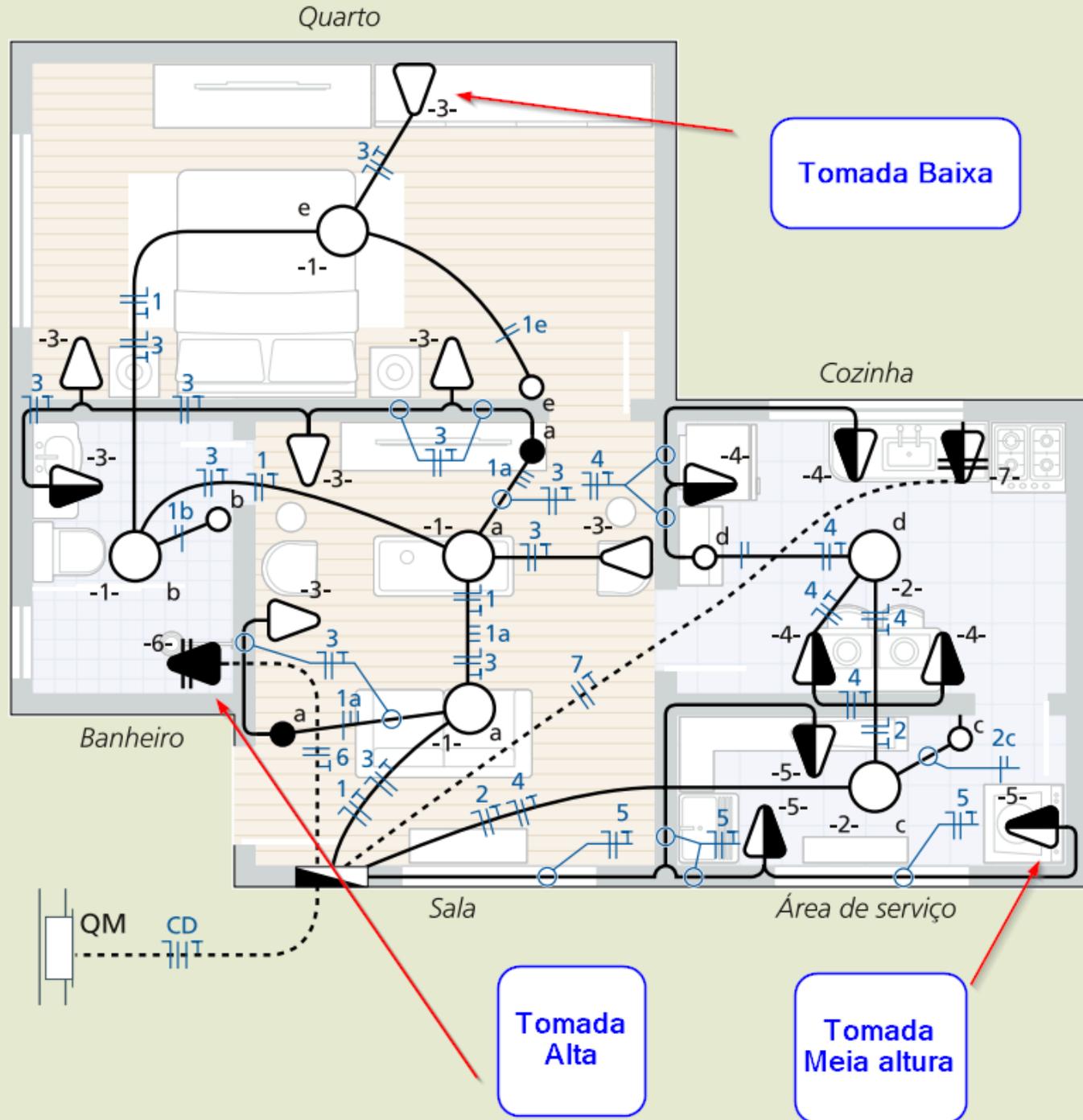
Cada tomada deve entrar no calculo de potencia total do circuito.



Simbologia

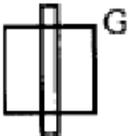
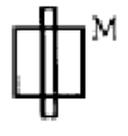
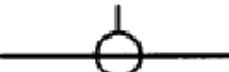
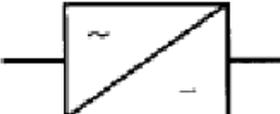
		Relógio elétrico no teto.	
		Relógio elétrico na parede.	
		Saída de som no teto.	
		Saída de som na parede.	Indicar a altura "h".
		Cigarra.	
		Campainha.	
		Quadro anunciador.	Dentro do círculo, indicar o número de chamada em algarismos romanos.

Simbologia

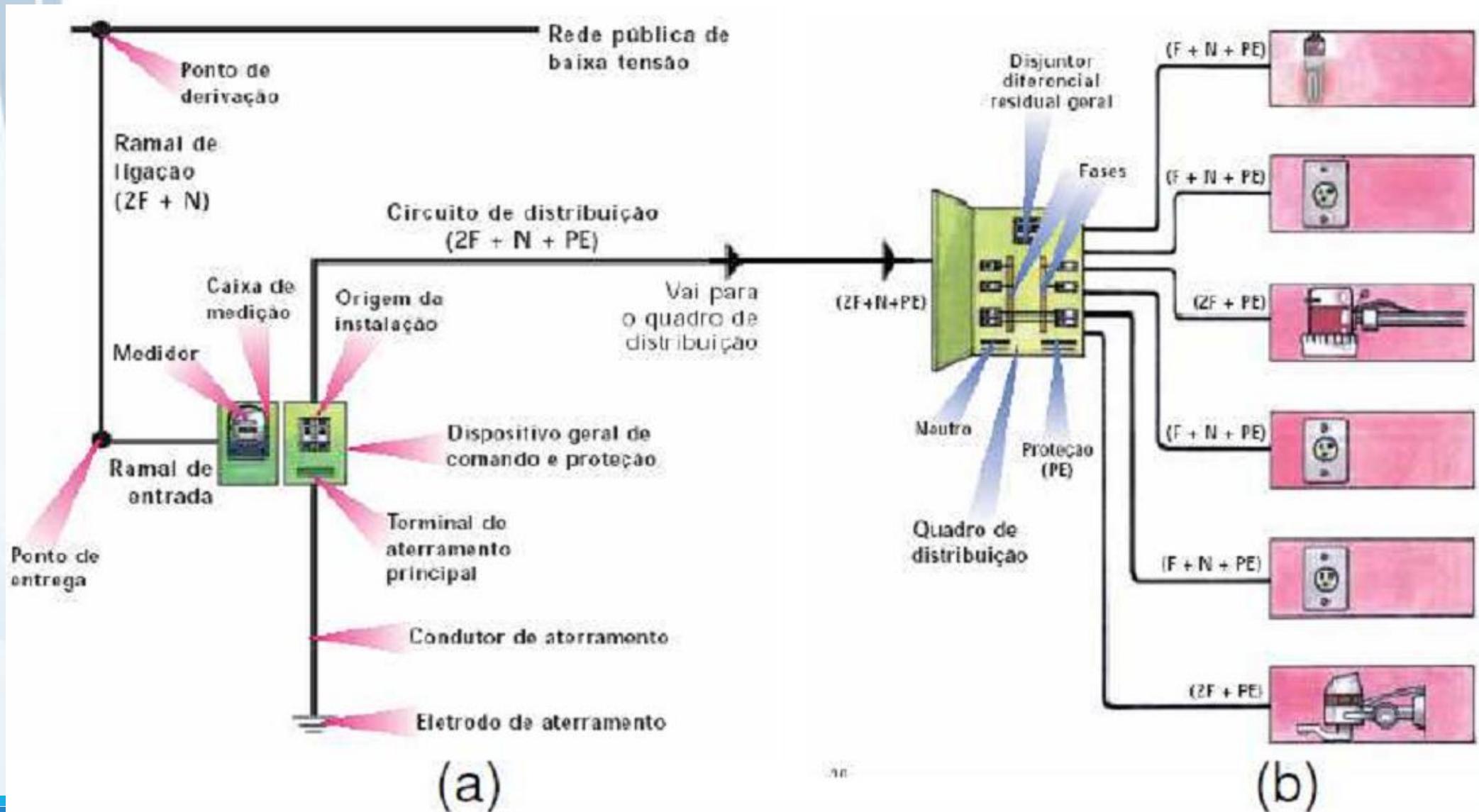


Simbologia

F. Motores e Transformadores

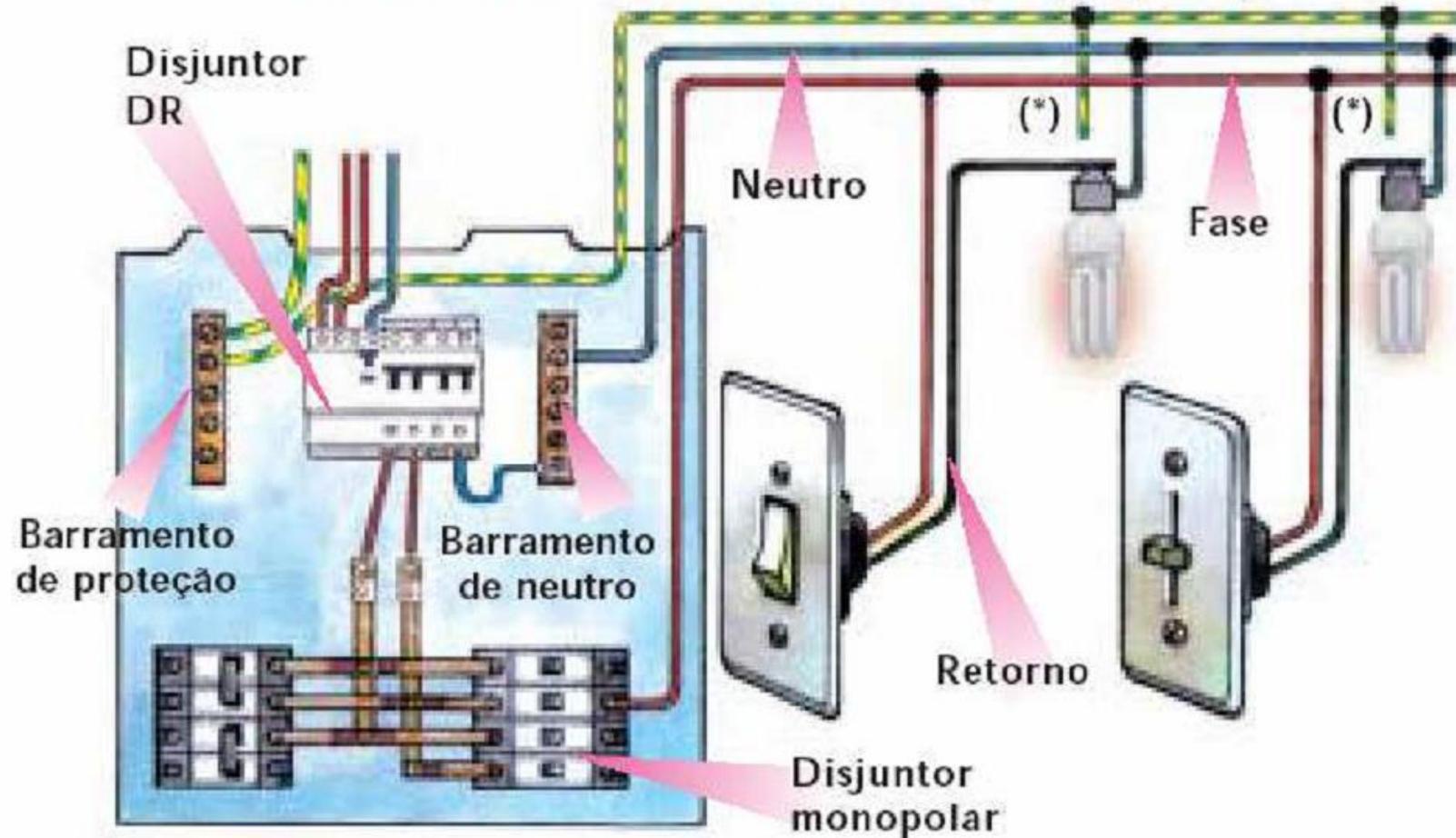
Multifilar	Unifilar	Significado	Observações
		Gerador	Indicar as características nominais.
		Motor	Indicar as características nominais.
		Transformador de potencial	Indicar a relação de espiras e valores nominais.
		Transformador de corrente (um núcleo)	Indicar a relação de espiras, classe de exatidão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

Simbologia



Circuito de Iluminação e interruptor simples:

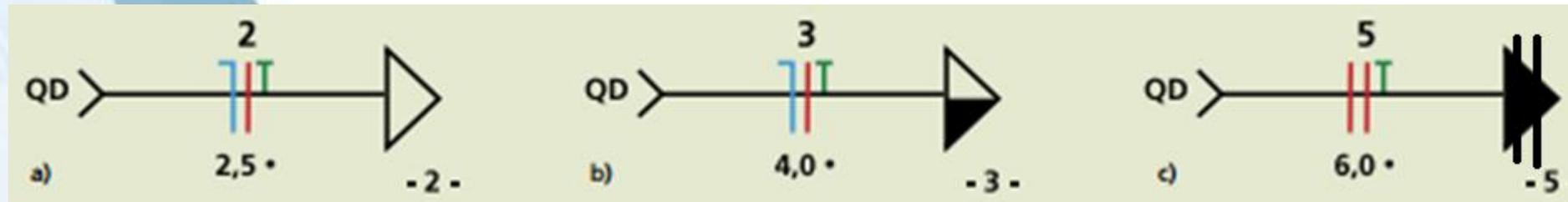
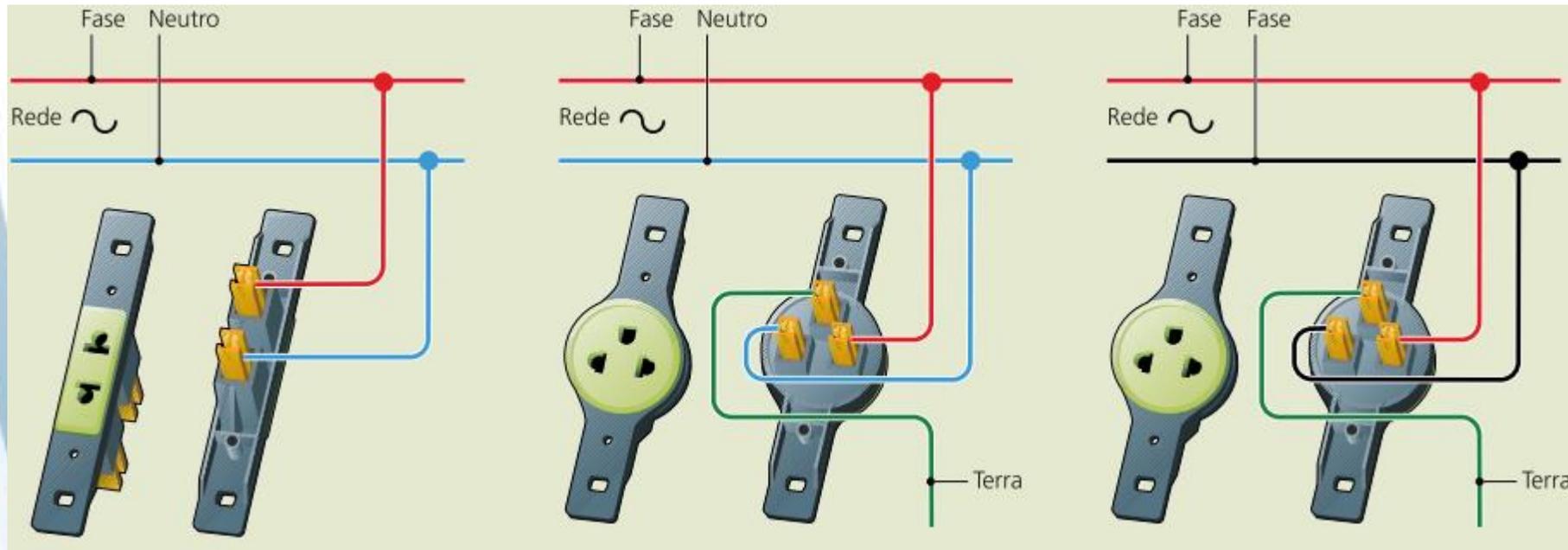
CIRCUITO DE ILUMINAÇÃO (FN)



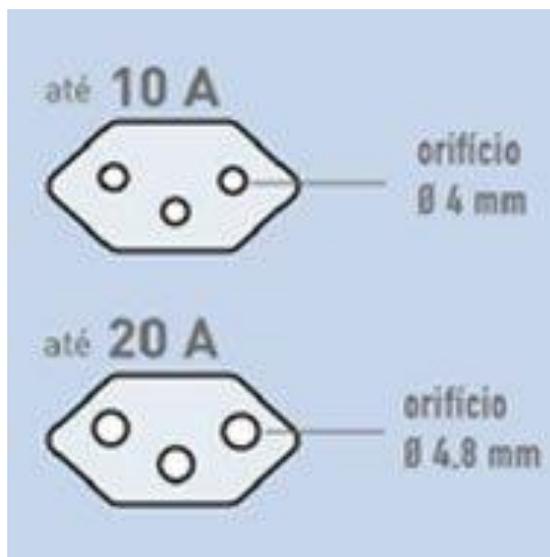
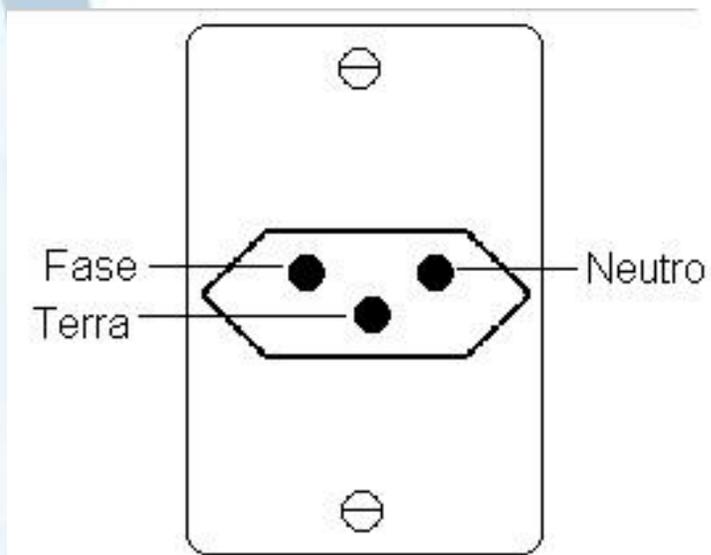
* se possível, ligar o condutor de proteção (terra) à carcaça da luminária.

Simbologia

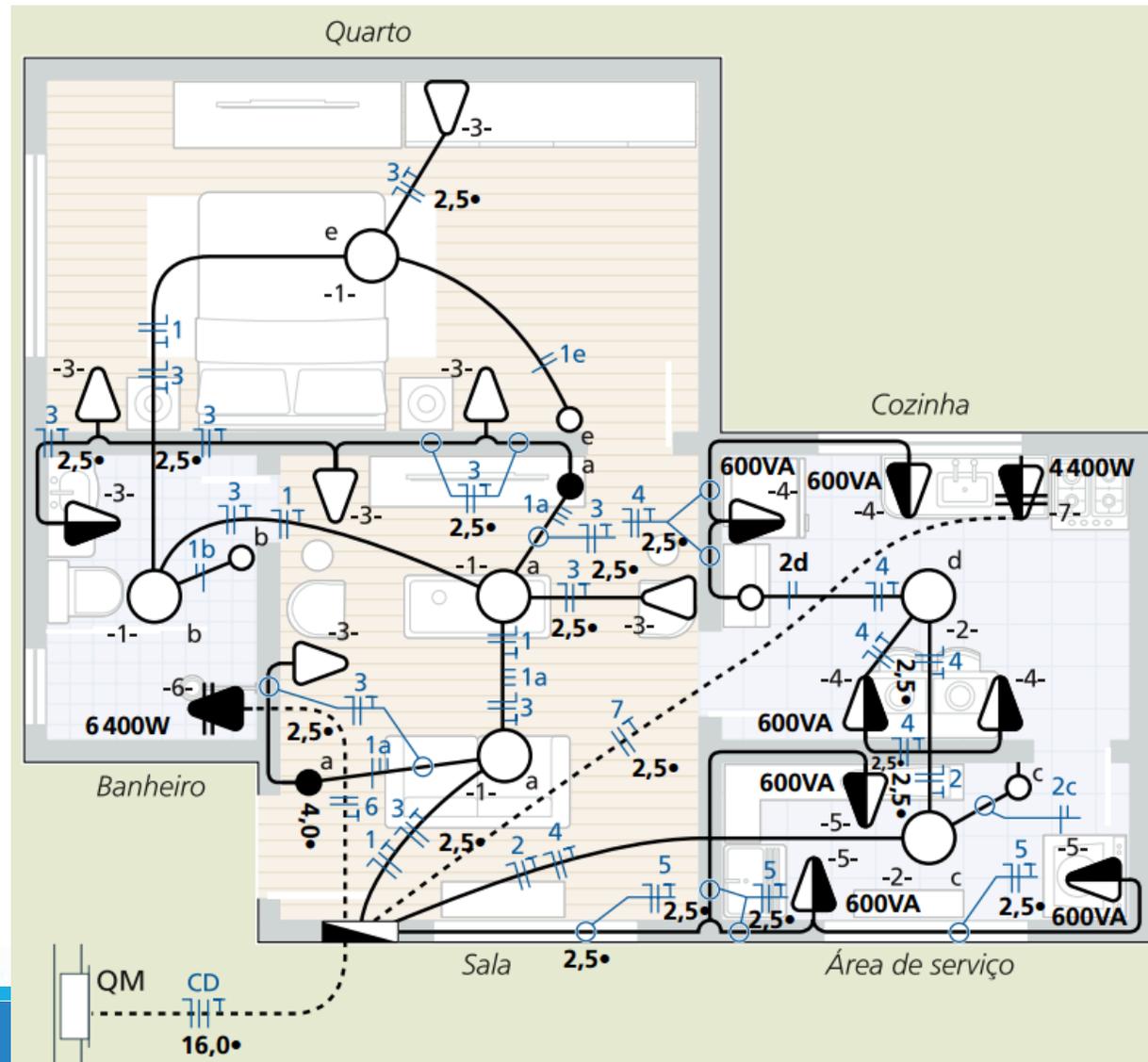
Tomadas Simples:



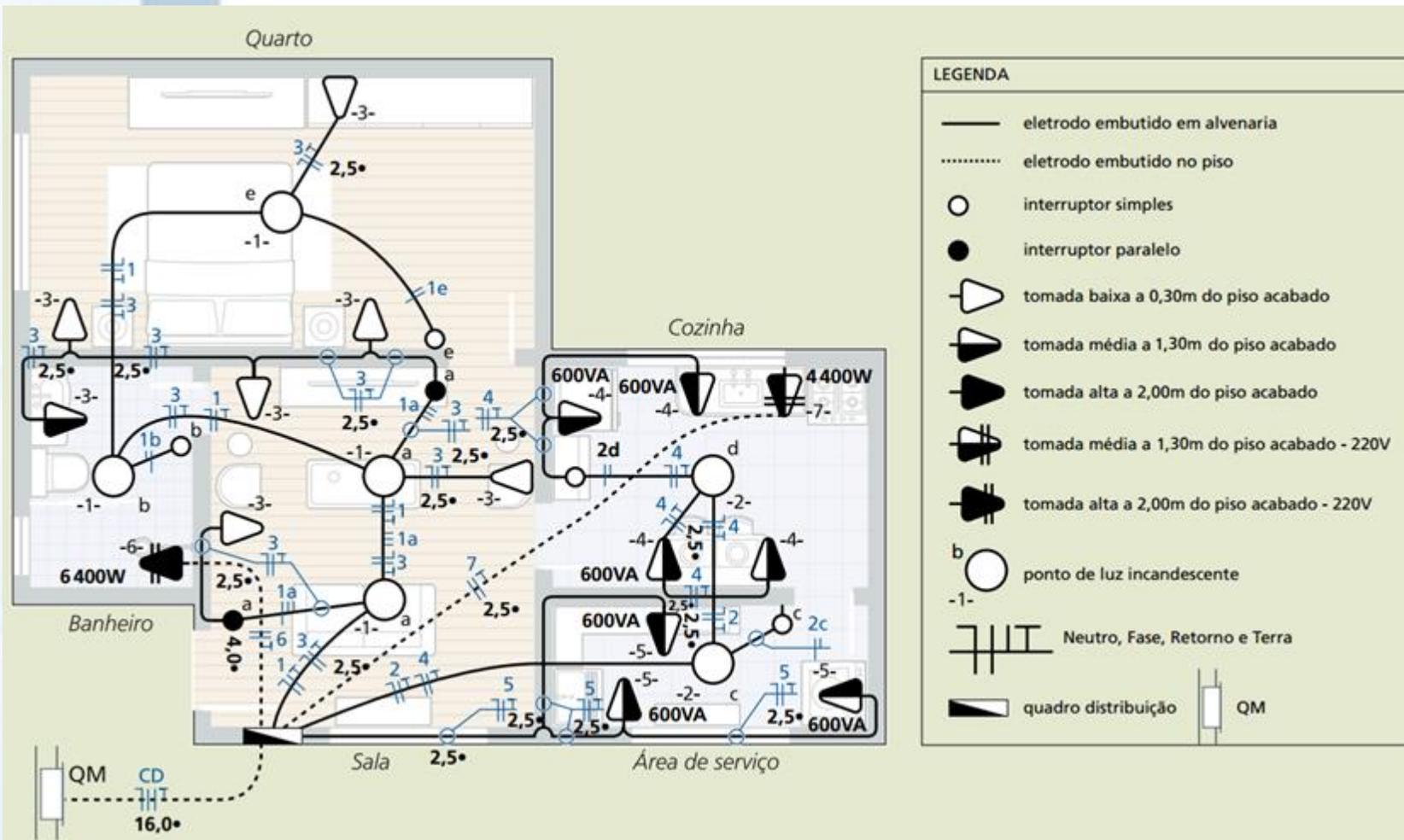
Tomadas padrão brasileiro:



Exercício: Identificar os símbolos da figura abaixo e criar a legenda, montar a Tabela de circuitos e a Tabela de cargas existentes em cada circuito.



Exercício: identificar os símbolos da figura abaixo, montar a tabela de circuitos e as cargas existentes em cada circuito.



Local	Circuito	Tipo	Potências		Tensão (V)
			Parcial	Total	
Sala Quarto Banheiro	1	Iluminação social	160 160 100	420 VA	127
Cozinha Área de serviço	2	Iluminação serviço	100 100	200 VA	127
Sala Quarto Banheiro	3	Pontos de tomada	3 · 100 3 · 100 1 · 600	1 200 VA	127
Cozinha	4	Pontos de tomada	3 · 600 + 1 · 100	1 900 VA	127
Área de serviço	5	Pontos de tomada	3 · 600	1 800 VA	127
Chuveiro elétrico	6	Ponto específico	6 400	6 400 W	220
Torneira elétrica	7	Ponto específico	4 400	4 400 W	220
Circuito de distribuição	CD	-		13 853,47 W	220

REVISÃO

ART

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CALCULO

SIMBOLOGIA