



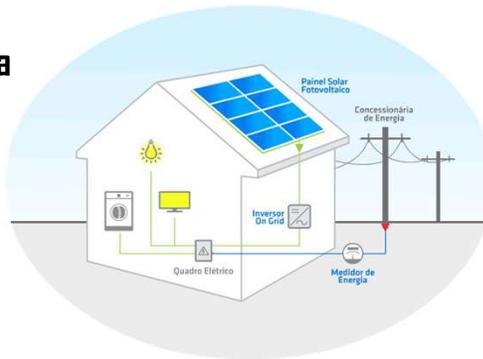
O QUE É A INSTALAÇÃO ELÉTRICA



É um sistema físico, constituído por uma combinação de circuitos, com origem num quadro elétrico de distribuição, com vista à satisfação das necessidades de utilização da energia elétrica num dado local (moradias, escritórios, lojas, etc.).

Instalação elétrica

As residências necessitam de um sistema de instalações elétricas para fornecer a energia necessária à iluminação, ao aquecimento e ao funcionamento dos aparelhos elétricos.



Instalação elétrica

A instalação de utilização de energia elétrica tem início no quadro de entrada e termina em cada um dos pontos de utilização dos recetores. Esta instalação é constituída por:

- Contador de energia;
- Aparelhos de proteção ou de segurança (disjuntores e fusíveis);
- Canalização (condutores e tubos);
- Caixas de derivação;
- Interruptores;
- Tomadas.

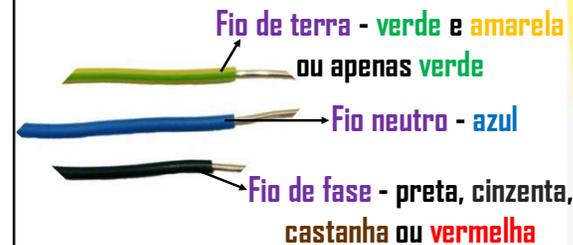
Instalação elétrica

Nas instalações elétricas residenciais, os 3 condutores são:

Fio de fase	Fio neutro	Fio de terra
Possui tensão (127V ou 220V) ou DDP (diferença de potencial).	Não possui tensão.	Também chamado condutor de terra ou de proteção, possui valor igual a zero.
É o fio de maior potencial.	É o fio de menor potencial.	É ligado a hastes cravadas no solo que deve acompanhar os circuitos, protegendo os equipamentos ligados contra as sobrecargas e as pessoas contra os choques.
		É o fio de proteção.

Instalação elétrica

A segurança é uma prioridade absoluta no domínio da eletricidade. É por isso que um código de cores dos fios elétricos é usado em todo o lado.



Cada cor indica uma função dos condutores elétricos num circuito, isto é, as cores permitem identificar os diferentes condutores.

O QUE É O CIRCUITO ELÉTRICO



É a ligação dos elementos elétricos de modo que formem pelo menos um caminho fechado para a corrente elétrica.

Circuito elétrico

Um circuito é uma parte da instalação constituída por:

- Aparelhos de utilização ou dispositivos de utilização;
- Aparelhos de comando ou dispositivos de comando;
- Aparelhos de proteção ou dispositivos de proteção;
- Fios condutores que os interligam.

Circuito elétrico

- O **aparelho de comando** modifica o regime de funcionamento de uma instalação ou de um aparelho de utilização.
- O **aparelho de proteção** impede ou limita os efeitos perigosos ou prejudiciais da energia elétrica a que possam estar sujeitas pessoas ou instalações.
- O **aparelho de utilização** permite a execução de determinados fins por utilização de energia elétrica.

Circuito elétrico

No âmbito da sua definição, consideram-se como aparelhos de utilização:

- **Aparelhos de iluminação** (lâmpadas incandescentes, lâmpadas fluorescentes, lâmpadas LED, etc.);
- **Aparelhos eletrodomésticos** (máquinas de lavar, frigoríficos,...);
- **Máquinas de escritório;**
- **Máquinas-ferramenta;**
- **Máquinas de soldar;**
- **Fornos elétricos, etc.**

Circuito elétrico

Um circuito elétrico é constituído por dois ou mais condutores que transportam a eletricidade de uma fonte para um dispositivo elétrico e a conduzem de volta, sendo vários os seus componentes:

- **Condutores** – utilizados para transportar a eletricidade;
- **Contador** – aparelho de medida colocado em nicho próprio fora do edifício de tal maneira que a leitura possa ser feita pelo pessoal da empresa fornecedora sem perturbar os moradores;
- **Lâmpadas** (ou luminárias) – destinadas a iluminar localizam-se no centro do teto, em vários pontos do teto ou nas paredes;
- **Tomadas e interruptores** – tendo funções muito diferentes, são utilizados para ligar os diversos aparelhos elétricos.

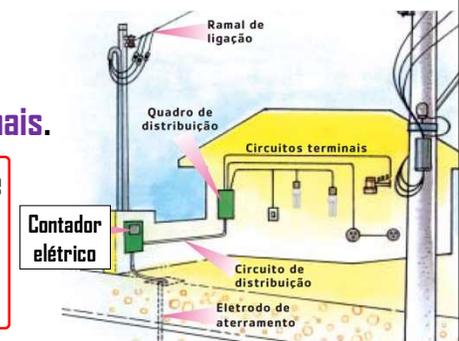
Circuito elétrico

Nas instalações elétricas residenciais, há dois tipos de circuitos:

- **Circuito de distribuição;**
- **Circuitos terminais ou finais.**

Os circuitos terminais dividem-se em dois grupos distintos:

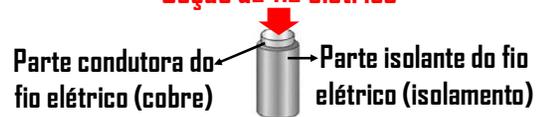
- **Circuito de iluminação;**
- **Circuito de tomadas.**



Seção dos fios elétricos

A seção ou a “espessura” de um fio ou de um cabo depende da quantidade de eletricidade que este terá que suportar. Cada seção corresponde a uma corrente chamada de “capacidade de condução de corrente do condutor”. A seção nominal é da parte condutora propriamente dita, descontando o isolamento.

Seção do fio elétrico



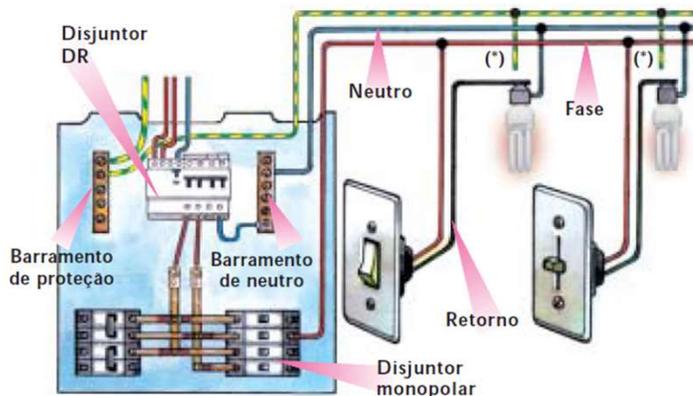
Circuito de iluminação

Um circuito de iluminação, também chamado circuito de luz, que utiliza fios com a seção mínima de $1,5 \text{ mm}^2$, compreende:

- **Aparelho de proteção** (disjuntor);
- **Aparelhos de comando** (interruptor, comutador de lustre,...);
- **Aparelhos de iluminação** (lâmpada incandescente, aplique, lustre, armadura de iluminação fluorescente, etc.);
- **Fios condutores.**



Circuito de iluminação



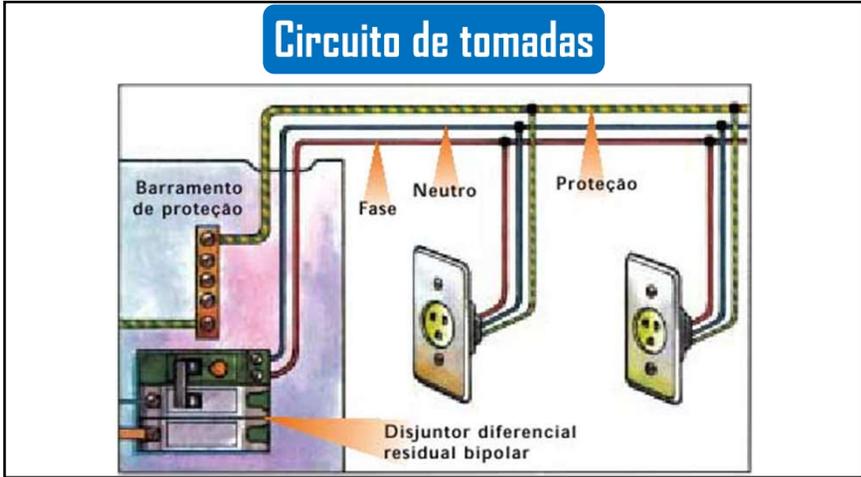
Circuito de tomadas

Um circuito de tomadas, também chamado circuito de força, que utiliza fios com a seção mínima de $2,5 \text{ mm}^2$, compreende:

- **Aparelho de proteção** (disjuntor);
- **Tomadas** (tomadas de corrente de uso geral);
- **Fios condutores.**



Para os circuitos de tomadas de corrente de uso específico (ar condicionado, máquinas de lavar roupa, etc.), 4 mm^2 é a seção dos condutores mais utilizada.



INSTALAÇÕES TÉCNICAS RESIDENCIAIS

MATERIAIS COMUNS NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS



PLO NILTON
12ª AND SOUSA

Contador elétrico

Também chamado contador de eletricidade, contador de energia, medidor de energia elétrica ou relógio de luz, é o aparelho para contagem e registo do consumo de eletricidade.



Caixa de contador elétrico

Destina-se a alojar e a proteger o contador elétrico.



Disjuntor

Um disjuntor funciona como um guarda-costas da instalação elétrica e desliga toda a vez que a sua capacidade é ultrapassada. Serve para proteger os fios contra as sobrecargas.



Fusível

Tem a função de interromper a passagem de corrente elétrica no circuito, quando a corrente ultrapassar o limite permitido pelo fusível, evitando assim um curto-circuito.



Caixa dos fusíveis

É usada para alojar e proteger os fusíveis.



Quadro elétrico

Também referido como quadro de luz, quadro de entrada, quadro de distribuição de energia ou quadro de disjuntores, é um quadro de embutir que se destina a abrigar os aparelhos de proteção dos diversos circuitos.



Tubo elétrico

Vendido com ou sem guia e usado em canalizações elétricas, serve para proteger os fios e os cabos contra danos diversos.



Tubos rígidos VD



**Tubos anelados
(tubos corrugados)**



**Tubos gris
(tubos lisos)**

Acessórios para tubos VD

A curva, a união e a boquilha servem para unir os tubos rígidos VD. As braçadeiras servem para fixar tubos ou cabos por encaixe em paredes, tetos ou outros locais.



Braçadeira com prego

Serve para fixar fios ou cabos em paredes e tetos. Também é referido como gancho de prego.



Calha elétrica

Também chamada calha técnica ou canaleta, é aparafusada ou colada em paredes ou noutros locais à vista para esconder ou ocultar os fios e cabos elétricos, para instalar tomadas, interruptores, etc.



Caixa de derivação

Serve, prioritariamente, ao encontro dos fios com outros fios. Permite instalar a fiação e subdividi-la em partes menores, facilitando a instalação e o reparo destes fios quando necessário.



Caixa de medição de terra

É usada na medição de terras (condutores). Permite isolar o(s) eletrodo(s) de terra por remoção do borne amovível a fim de se realizar a medição pretendida.



Caixa de aparelhagem

Também chamada caixa octogonal (simples ou funda), é embutida em paredes, para fixar ou alojar interruptores, tomadas elétricas, tomadas de telefone e televisão. É também embutida em lajes, por onde passam os fios de iluminação.



Caixa de aplique

Embutida em paredes ou em lajes, é uma caixa com 2 ou 3 entradas para aparelhagem de comando, derivação e pontos de luz.



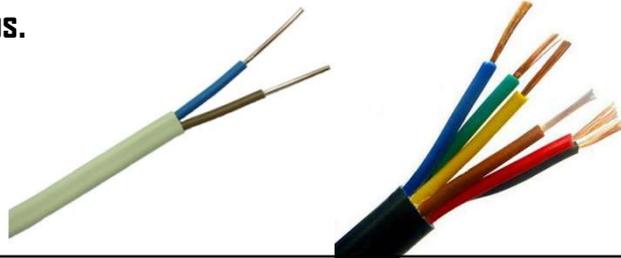
Fio elétrico

São usados fios de cobre revestidos de material isolante de cores diferenciadas para transportar a energia elétrica para os diversos pontos de utilização. Também é designado por fio condutor.



Cabo elétrico

Na eletricidade, além dos fios, também são utilizados outros condutores elétricos para transportar a energia elétrica para os diversos pontos de utilização, os chamados cabos elétricos.



Vareta de terra

A ligação entre os fios condutores e a terra é efetuada através das designadas varetas de terra (elétrodos de terra) – hastes recobertas com cobre que são enterradas em contacto direto com o solo.



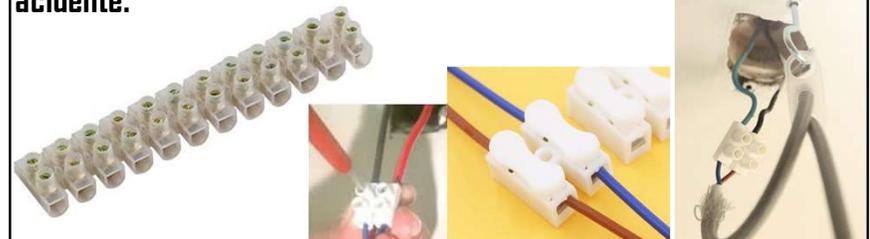
Fita isolante

É uma fita adesiva em PVC de isolamento elétrico, que permite realizar o isolamento e a marcação de fios e cabos elétricos.



Barra de junção

Também chamada dado de junção ou conector múltiplo sindal, a sua função é ligar, unir ou emendar dois fios ou cabos. Elimina assim os riscos de falta de isolamento, falsos contactos ou acidente.



Placa de ligadores

Tal como a barra de junção, serve para unir as duas partes de um mesmo fio. Também é conhecida como placa de bornes. Há placas com dois, três ou quatro ligadores ou bornes.



Interruptor de luz simples

É um elemento bastante comum em casas. É utilizado para ligar ou desligar lâmpadas e outros aparelhos elétricos.



Interruptor de luz duplo

Também chamado comutador de lustre, é um interruptor com dois botões basculantes que permite acender e apagar separadamente as duas lâmpadas (ou dois conjuntos de lâmpadas) a partir do mesmo ponto ou local.



Interruptor de luz paralelo

Também chamado interruptor de escada ou comutador de escada, permite acender e apagar uma lâmpada (ou conjunto de lâmpadas) a partir de dois ou mais pontos diferentes.

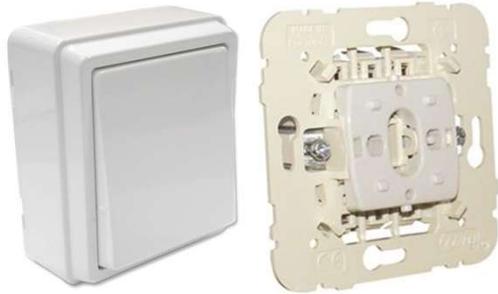
Ainda é conhecido por interruptor three-way (três vias ou três caminhos).



Interruptor de luz intermediário

Destina-se a comandar um ou mais pontos de iluminação em simultâneo, a partir de três locais de comando diferentes.

Sendo também conhecido por comutador intermediário de grupo, inversor de grupo ou interruptor four-way, é utilizado em corredores compridos, corredores em ângulo, caixas de escada, etc.



Suporte de lâmpada

Serve para suportar a lâmpada, fazendo a ligação entre esta e os condutores elétricos. É também chamado soquete de lâmpada, casquilho de lâmpada ou bocal de lâmpada, no qual se enrosca uma lâmpada.



Armadura de iluminação fluorescente

Também chamada armadura para lâmpadas fluorescentes, serve para suportar as lâmpadas fluorescentes tubulares.



Lâmpadas elétricas

De acordo com o seu mecanismo básico de produção de luz, em geral, as lâmpadas residenciais utilizadas em iluminação classificam-se essencialmente em:

- ❖ **Lâmpadas de incandescência** (lâmpadas incandescentes ou lâmpadas de filamento);
- ❖ **Lâmpadas de descarga;**
- ❖ **Lâmpadas LED** (lâmpadas de estado sólido).

Lâmpadas incandescentes

São constituídas por uma ampola de vidro em cujo interior existe um filamento de tungstênio, enrolado uma, duas ou três vezes ficando incandescente quando é percorrido pela corrente elétrica.

As lâmpadas incandescentes, de acordo com a sua constituição interna, podem ser classificadas em:

- ❖ Lâmpadas incandescentes convencionais (tradicionais);
- ❖ Lâmpadas incandescentes halógenas.

Lâmpadas incandescentes convencionais

Transformam a energia elétrica em energia luminosa e energia térmica. São formadas por um filamento de tungstênio (também chamado volfrâmio) alojado no interior de uma ampola de vidro preenchida com gás inerte.



Lâmpadas incandescentes halógenas

Também designadas por lâmpadas halógenas ou lâmpadas de halogéneo, são lâmpadas de incandescência mas contêm um gás cuja característica consiste em prolongar a longevidade do filamento incandescente.



Lâmpada incandescente halógena com refletor espelhado dicróico

Lâmpadas de descarga

Transformam energia elétrica em energia luminosa. Funcionam à base da luminescência, de forma semelhante aos relâmpagos e descargas atmosféricas. Dividem-se em:

- ❖ Lâmpadas de vapor de sódio de baixa pressão;
- ❖ Lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão;
- ❖ Lâmpadas de vapor de mercúrio de baixa pressão (fluorescentes);
- ❖ Lâmpadas de vapor de mercúrio de alta pressão;
- ❖ Lâmpadas de luz mista.

Lâmpadas de vapor de sódio de baixa pressão

Consistem num invólucro de vidro transparente, capaz de manter um vácuo interno, revestido interiormente por uma fina camada de material transparente para a luz visível mais refletor de infravermelhos (em geral um óxido de índio-estanho).

Este invólucro permite manter a atmosfera extremamente rarefeita necessária à formação do plasma de vapor de sódio e permite a saída da luz visível mantendo a radiação infravermelha no seu interior.



Lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão

São menores e contêm elementos químicos adicionais, nomeadamente mercúrio.

Em consequência, produzem uma luminosidade rosada quando são acesas, evoluindo gradualmente para um luz suave de cor alaranjada quando aquecem. Alguns modelos de lâmpadas que usam esta tecnologia produzem no arranque uma luz azulada, resultante da emissão do mercúrio antes do sódio estar suficientemente aquecido e ionizado para formar um plasma.



Lâmpadas de vapor de mercúrio de baixa pressão

Sendo os tipos mais comuns de lâmpadas de descarga, também são conhecidas por lâmpadas fluorescentes.



Lâmpadas de vapor de mercúrio de alta pressão

Uma lâmpada de vapor de mercúrio de alta pressão é um tipo de lâmpada de descarga, na qual a luz é produzida pela passagem de uma corrente elétrica através do vapor de mercúrio.



Lâmpadas de luz mista

Também conhecidas por lâmpadas mistas, são uma versão da lâmpada de vapor de mercúrio. São compostas por um tubo de arco de vapor de mercúrio em série com um filamento incandescente de tungstênio.



Lâmpadas LED

LED é a sigla em inglês para **L**ight **E**mitting **D**iode ou Díodo Emissor de Luz em português. São as lâmpadas mais modernas, representando a última tecnologia no setor da iluminação. Convertem diretamente a energia elétrica em luminosa, através de microchips. São amigas do ambiente, pois consomem pouca energia e têm uma vida longa. A alta eficiência e o baixo consumo fazem delas as lâmpadas mais econômicas, pois o seu preço mais elevado é compensado a longo prazo.



Lâmpadas LED

São mais utilizadas para iluminação pontual, para dar destaque a alguns objetos, pois têm de estar próximas do que queremos iluminar.



Lâmpadas LED com sensor de presença

Também designadas por lâmpadas LED com sensor de movimento, acendem quando detetam movimento no ambiente. Quando não há mais movimento por 45 segundos, a lâmpada desliga-se automaticamente.



Lâmpadas LED com sensor de som

Acendem quando se bate palmas (aplausos) no ambiente. Acendem-se automaticamente quando o som é detetado no escuro.



Fitas LED

Equipadas com pequenas lâmpadas LED de baixa tensão, as fitas LED são fontes de luz fabricadas em formato de fitas flexíveis. Podendo ter diversas cores, servem para iluminar e decorar ao mesmo tempo as divisões. São colocadas em tetos, paredes, chão, rodapés e móveis, sendo fáceis de instalar através do processo auto-adesivo.



Luminária

É um sistema de iluminação que aloja um conjunto de lâmpadas, geralmente fluorescentes, muito utilizada nos grandes edifícios, com iluminação e ventilação integradas.



Candeeiros

Os candeeiros de teto ou de parede (**apliques de teto ou de parede**) são muito utilizados em instalação elétrica.



Candeeiro de teto

O candeeiro de teto, que fica ou não suspenso, não serve apenas para iluminar todo o espaço, também é uma ótima forma de mostrar o seu estilo.



Candeeiro de embutir LED

Também chamado foco de encastrar LED, pode ser montado de forma discreta no teto ou na parede. Na sala de estar, é ideal como luz indireta e cria o ambiente.



Lustre

Também chamado candelabro, é um castiçal com muitos braços, a cada um dos quais corresponde uma luz (lâmpada).



Tomada elétrica

Também chamada tomada de corrente, a tomada elétrica é o dispositivo permanentemente energizado que serve para a ligação de outros equipamentos (televisão, frigorífico, ferro de engomar, etc.).



Tomada elétrica com tampa



Obrigado



Projeto elétrico

A instalação elétrica de uma residência requer um projeto ou plano que traduza as necessidades de iluminação dos vários compartimentos e de instalação dos aparelhos eletrodomésticos.

É o chamado **projeto elétrico** ou **projeto de instalações elétricas**, que proporciona, de modo seguro e efetivo, a transferência de energia elétrica desde uma fonte até aos pontos de utilização.

O QUE É O PROJETO ELÉTRICO?

É a representação gráfica e escrita das futuras instalações elétricas residenciais.

Projeto elétrico

É no projeto elétrico que serão definidos e indicados os pontos de iluminação, as tomadas, os interruptores, os circuitos elétricos, a posição do quadro de distribuição e dos dispositivos de proteção, levando em conta os equipamentos e aparelhos a serem usados pelos moradores.

Simbologia elétrica

Para facilitar a leitura do projeto elétrico, são utilizados símbolos que representam cada um dos elementos que integram o circuito elétrico (circuito de iluminação e circuito de tomadas de corrente).

Para esclarecimento dos símbolos de instalação elétrica no projeto, é costume executar-se também uma legenda complementar, informando o significado de cada um dos símbolos utilizados.

Simbologia elétrica

O desenho das tubagens elétricas representa-se normalmente por um traço a cheio, indicando, se necessário, no próprio desenho o número de condutores que a tubagem deve conter, recorrendo a traços oblíquos que intersectam o traçado da tubagem.

Simbologia dos fios condutores indicados no plano

—//—	dois condutores
—//\—	dois condutores + condutor terra
—///—	três condutores
—////—	quatro condutores

Símbolo	Designação
	Condutor de fase
	Condutor de neutro
	Condutor de proteção

O quadro acima mostra-nos outra forma de representar os condutores.

Simbologia elétrica

SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO
	Ligação à terra (símbolo geral)
	Proteção de terra
	Tomada de corrente com contacto de proteção
	Interruptor simples
	Interruptor bipolar

Continuação...

Simbologia elétrica

	Comutador de lustre
	Comutador de escada
	Inversor de grupo
	Comutador de escada duplo
	Ponto de luz no teto

Continuação...

Simbologia elétrica

	Ponto de luz na parede
	Armadura com uma lâmpada fluorescente
	Armadura com duas lâmpadas fluorescentes
	Armadura com três lâmpadas fluorescentes
	Contador de energia

Continuação...

Simbologia elétrica

	Caixa de derivação
	Quadro elétrico
	Detetor de presença
	Detetor de incêndio
	Campainha
	Fusível

Continuação...

Simbologia elétrica

	Interruptor de potência (ICP)
	Interruptor automático bipolar F+N (PIA) magnetotérmico
	Interruptor automático bipolar (PIA) magnetotérmico
	Interruptor automático tripolar (PIA) magnetotérmico
	Interruptor automático tetrapolar (PIA) magnetotérmico

Continuação...

Simbologia elétrica

	Disjuntor unipolar
	Disjuntor bipolar
	Disjuntor tripolar
	Disjuntor tetrapolar

Esquemas elétricos

Em princípio, todo o projeto para uma instalação elétrica deveria começar por um esquema unifilar.

É a partir dos elementos das plantas de edifício que é executado o projeto de uma instalação elétrica, localizando as tubagens no seu percurso, os pontos de luz, as tomadas, os interruptores, etc.

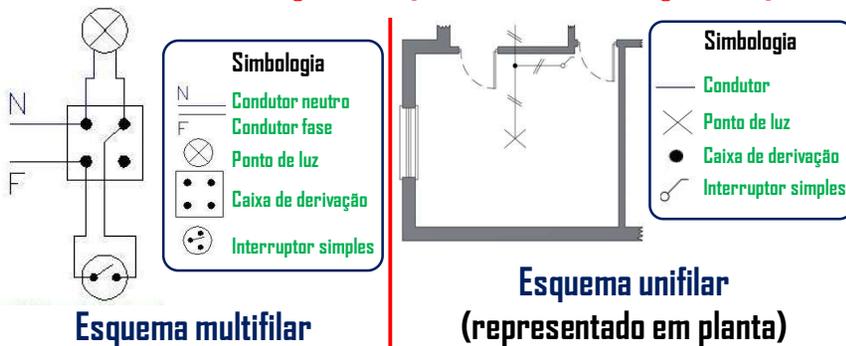
Esquemas elétricos

Cada compartimento deve ter pelo menos duas tomadas, com a exceção da cozinha, que deverá ter maior número de tomadas para ligação das máquinas e outros aparelhos localizados nos espaços destinados aos equipamentos e alimentados por um circuito exclusivo.

Mas o eletricitista necessita de um outro tipo de esquema chamado multifilar, onde se mostram detalhes de ligações e funcionamento, representando todos os seus condutores, assim como símbolos explicativos do funcionamento.

Esquemas elétricos e respetiva simbologia

Circuito de iluminação - esquemas de comutação simples



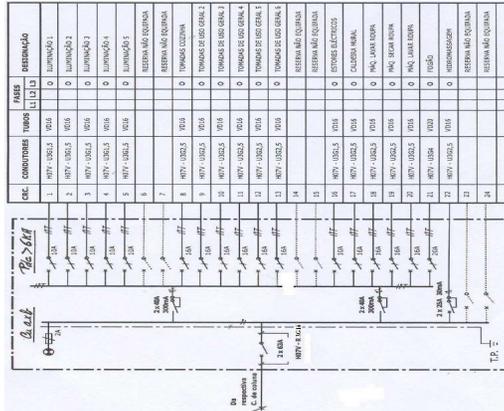
Esquemas elétricos

Os desenhos de quadros de distribuição são também esquemas que ajudam o técnico de eletricidade na realização prática de uma instalação elétrica numa obra.

No quadro de distribuição é feito o esquema de distribuição dos circuitos pelos diversos compartimentos do edifício, indicam-se a seção dos condutores, os disjuntores de proteção dos circuitos, a localização do quadro elétrico, dos condutores, etc.

Esquemas elétricos

Esquema de quadro elétrico



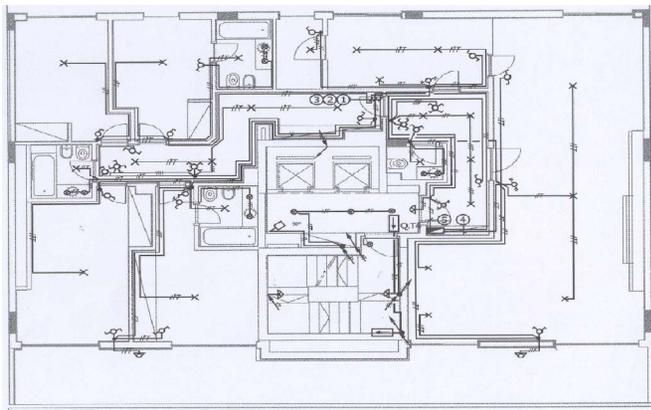
Esquemas elétricos

A rede elétrica de uma casa divide-se em diversos circuitos. Como regra geral, os circuitos elétricos destinados a utilizações distintas (iluminação, tomadas de corrente, etc.) devem ser distintos.

Num projeto de instalações elétricas, para facilitar a leitura e a interpretação, os desenhos do circuito de iluminação e os do circuito de tomadas devem ser feitos separadamente.

Esquemas elétricos

Esquema unifilar: traçado de circuito de iluminação



Esquemas elétricos

Esquema unifilar: traçado de circuito de tomadas

