

# Como Dimensionar Disjuntor – Características e Aplicação

É comum ver em casas mais antigas um único disjuntor no quadro de entrada, e ainda utilizando condutor rígido.

Essa prática deve ser abolida, pois para um perfeito funcionamento de todo circuito da residência e segurança de todos que frequentam aquele ambiente, é necessária uma proteção mais adequada e correta.

Dessa forma, devemos ter como conhecimento básico de que em uma residência temos iluminação, equipamentos de baixa e alta potência e lugares úmidos, com isso ter um único disjuntor com um valor elevado pode não estar protegendo nada a sua casa e quem ali frequenta.

Portando, para um bom funcionamento de toda residência os circuitos devem ser separados no quadro de energia e cada um calculado para que seja aplicado um disjuntor compatível com a corrente elétrica do circuito.

## Disjuntor e sua variação



DR (Dispositivo Diferencial Residual)

Disjuntores são cada dispositivos capazes de atuar na proteção de circuitos que entram em curto-circuito ou em casos de sobrecorrente. Sua atuação ocorre quando existe uma corrente superior à que ele suporta, com isso ele interrompe o fluxo de energia instantaneamente, e com isso evita prejuízos aos equipamentos que estão ligados a ele.

**Confira também:**

- [Como funciona o DR](#)
- [Como montar um quadro de distribuição](#)

## Características e aplicação dos disjuntores termomagnéticos

No mercado existem alguns tipos de disjuntores específicos para cada tipo de instalação elétrica, como por exemplo os disjuntores unipolares, bipolares e tripolares, que são aplicados em redes monofásicas, bifásicas ou trifásicas.

Veja as suas características:

- Disjuntor Unipolar: É indicado para circuitos com uma única fase. Ex: Circuitos de iluminação e tomadas em sistemas fase/neutro (127 ou 220 V);
- Disjuntor Bipolar: É indicado para circuitos com duas fases. Ex: Circuitos para chuveiros e torneiras elétricas em sistemas Bifásicos Fase/fase (220 V);
- Disjuntor Tripolar: É indicado para circuitos com três fases. Ex: Circuitos para motores em Sistemas trifásicos (220 ou 380 V).

Além desses tipos de disjuntores existem outras duas proteções que são itens obrigatórios de acordo com a norma NBR 5410. São os DR e DPS:

- DR (Dispositivo Diferencial Residual): Protege pessoas e animais contra choques elétricos;
- DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos): Protege os equipamentos ligados aos circuitos elétricos contra sobretensões e o circuito da residência.

Outros modelos de disjuntor que pode ser aplicado em redes domésticas são os disjuntores termomagnéticos, esses modelos possuem uma característica típica que determina a sua aplicação em cada circuito, são as curvas B, C e D.

- Os disjuntores de curva B são indicados para cargas resistivas com pequena corrente de partida, por exemplo, aquecedores elétricos, fornos elétricos e lâmpadas incandescentes e atuam em correntes de curto-circuito de três a cinco vezes a sua corrente nominal;
- Os disjuntores de curva C são indicados para cargas de média corrente de partida, por exemplo, motores elétricos, lâmpadas fluorescentes e máquinas de lavar roupas e eles atuam em correntes de curto-circuito de cinco a dez vezes a corrente nominal;
- Os disjuntores de curva D são indicados para cargas com grande corrente de partida, por exemplo, transformadores BT/BT (baixa tensão), esses disjuntores atuam para correntes de curto-circuito entre dez e vinte vezes a sua nominal.

## Dimensionando o disjuntor correto

Para dimensionar o disjuntor ideal para cada circuito o cálculo básico a ser usado é o da lei de Ohm, onde devemos separar os circuitos de iluminação, tomadas de uso geral e tomadas de uso específico.

Em cada circuito iremos fazer o cálculo de corrente total do mesmo e após isso determinar o disjuntor.

$$I = \frac{P}{U}$$

Onde lemos:

I: corrente nominal calculada do circuito;

P: Soma das potências do circuito;

U: tensão nominal da rede

Os circuitos deverão seguir uma linha de raciocínio para sua separação e posterior proteção, dessa forma faremos da seguinte maneira:

- Iluminação residencial básica
  - Os disjuntores não devem ser superiores a 10 A;
  - Os cabos condutores devem ser de no mínimo.  $1,5\text{mm}^2$
- Tomadas de Uso Geral (TUG);
  - Disjuntores não devem ser superior a 20 A;
  - Utilizar cabos de  $2,5\text{mm}^2$
  - Em circuitos com tensão de 127V a soma de potência não deve ultrapassar 2540w e em 220V 4400w, caso ultrapassar separe em mais de um circuito TUG;
- Tomadas de Uso Específico – TUE (chuveiro, ar-condicionado, motor etc.);
  - Nesse caso no manual dos equipamentos é descrito o disjuntor correto para proteção dele, sendo assim, é recomendado um circuito separado para cada equipamento e um disjuntor para cada circuito;
  - Os cabos devem ser apropriados para que cada circuito funcione corretamente;
  - Nunca agrupar outro circuito nos TUE.
- Circuitos puramente resistivos (Aquecedores, lâmpadas incandescentes etc.)
  - Utilizar mesma metodologia de cálculo para tomadas TUE;
  - Nesse circuito atentar as tomadas, pois as comuns aguentam até 20 A, mas em circuitos resistivos podem exigir correntes superiores a 30 A;
- Circuitos indutivos (motores, reatores etc.)
  - Utilizar disjuntor curva C;
  - Caso exista equipamentos com mais de 10 A é aconselhável deixá-lo com um circuito exclusivo.

## Saiba Qual a Importância das Curvas B C D do disjuntor

Toda instalação elétrica esta propícia a sofrer sobrecargas ou curtos-circuitos, o que geram picos na circulação da rede, então ai que entra o papel dos disjuntores, que são dispositivos eletromecânicos com o objetivo de garantir segurança de uma determinada rede.

Como já dito acima, os disjuntores, assim como os fusíveis, trabalham para proteger a rede de altas correntes elétricas, ou seja, quando ocorre uma sobrecarga ou curto-circuito, eles abrem o circuito impedindo a circulação da corrente, quando a mesma ultrapassa a intensidade limite, impedindo danos a eletrodomésticos por exemplo.

Para que o circuito possa ficar devidamente protegido é preciso procurar um profissional da área, para que a instalação possa ser feita conforme a norma que rege este assunto. Mas

quando a instalações dos disjuntores são feitas de forma inadequada, pode ocasionar sérios problemas.

## Saiba Qual a Importância das Curvas B C D do disjuntor

Toda instalação elétrica esta propícia a sofrer sobrecargas ou curtos-circuitos, o que geram picos na circulação da rede, então ai que entra o papel dos disjuntores, que são dispositivos eletromecânicos com o objetivo de garantir segurança de uma determinada rede.

Como já dito acima, os disjuntores, assim como os fusíveis, trabalham para proteger a rede de altas correntes elétricas, ou seja, quando ocorre uma sobrecarga ou curto-circuito, eles abrem o circuito impedindo a circulação da corrente, quando ela ultrapassa a intensidade limite, impedindo danos a eletrodomésticos por exemplo.

Para que o circuito possa ficar devidamente protegido é preciso procurar um profissional da área, para que a instalação possa ser feita conforme a norma que rege este assunto. Mas quando a instalações dos disjuntores são feitas de forma inadequada, pode ocasionar sérios problemas.



Os disjuntores possuem uma característica muito importante, que é a curva de ruptura, que esta relacionada ao tempo que o disjuntor suporta uma corrente acima da corrente nominal e a quantidade a mais de corrente acima da nominal.

Existem vários tipos de curva de ruptura, destacaremos aqui as três mais utilizadas, são as B, C e D.

### Curva B

Estes disjuntores são utilizados em redes de baixa intensidade (baixa demanda de corrente em caso de curto-circuito), como instalações elétricas residenciais, tomadas, equipamentos domésticos, chuveiro, entre outros.

## Curva C

Um disjuntor curva C possui curva de ruptura entre 5 e 10 vezes o valor de corrente nominal, podemos dar como exemplo um disjuntor de 30 A, que atuaria a uma corrente entre 150A e 300A.

Estes disjuntores são utilizados em redes de média intensidade (média demanda de corrente em caso de curto-circuito), como ligação de bobinas, motores, sistemas de comando, entre outros.

## Curva D



Um disjuntor curva D possui curva de ruptura entre 10 e 20 vezes o valor de corrente nominal, podemos dar como exemplo um disjuntor de 30A, que atuaria a uma corrente entre 300A e 600A.

Estes disjuntores são utilizados em redes de alta intensidade (alta demanda de corrente em caso de curto-circuito), transformadores de grande porte, por exemplo. Os disjuntores possuem uma característica muito importante, que é a curva de ruptura, que está relacionada ao tempo que o disjuntor suporta uma corrente acima da corrente nominal e a quantidade a mais de corrente acima da nominal.

Existem vários tipos de curva de ruptura, destacaremos aqui as três mais utilizadas, são as B, C e D.

Estes disjuntores são utilizados em redes de alta intensidade (alta demanda de corrente em caso de curto-circuito), transformadores de grande porte, por exemplo.

# Passo a Passo Entendendo um Projeto de Instalação Elétrica Residencial.

## Como fazer instalação elétrica residencial

Você não só precisa de um projeto elétrico bem elaborado para a instalação, mas também deve contar com um eletricista profissional capacitado e qualificado para realizar o trabalho.

Vamos entender aqui quem são os envolvidos em um projeto elétrico residencial bem como a preocupação com cada detalhe seguindo a norma NBR5410.

Aqui está o que você pode esperar quando chegar a esta fase do processo de construção. Confira todos os detalhes de um projeto elétrico passo a passo.

Ter todas as tomadas no lugar apropriado, interruptores suficientes e um disjuntor bem dimensionado que não desarme fora das situações de risco são os requisitos mínimos para o bom funcionamento da instalação elétrica, que só podem ser alcançados em sua plenitude, através de um bom planejamento prévio, baseado em um projeto elétrico residencial envolvendo os profissionais responsáveis pela execução e os clientes.

O projeto prevê não só o conforto como também obedece a um padrão rígido de **normas de segurança da NBR5410**.

*Entender um diagrama elétrico é essencial para qualquer profissional que se disponha a fazer uma instalação elétrica residencial*

## Projeto Elétrico Residencial Passo a Passo


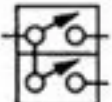
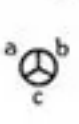
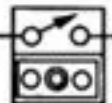


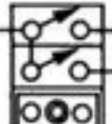





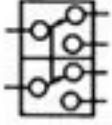

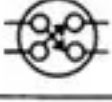



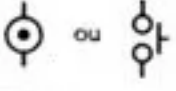
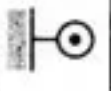


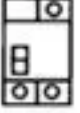

**Confira agora como interpretar um projeto de Instalações Elétricas Residenciais Passo a Passo.**

Profissionais de nível técnico ou superior da área de elétrica que possuem o certificado CREA já estão habilitados a assinar projetos elétricos residenciais.


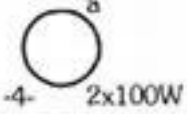

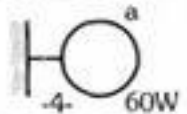

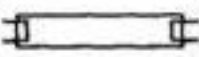
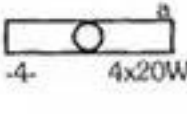
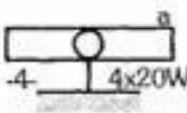
A execução desse projeto pode ser feita por qualquer profissional capacitado, sendo que para isso é necessário interpretar o diagrama elétrico. Confira abaixo a simbologia mais geral utilizada nesse tipo de diagrama.

## O que Deve Conter em um Projeto Elétrico







# Interruptores

Multifilar	Unifilar Oficial	Unifilar Antigo	Significado	Observações
		<b>S</b>	Interruptor simples de uma seção (uma tecla).	A letra minúscula indica o ponto de comando.
		<b>S<sub>2</sub></b>	Interruptor simples de duas seções (duas teclas).	
		<b>S<sub>3</sub></b>	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.
		<b>S<sub>3w</sub></b> <b>(S<sub>p</sub>)</b>	Interruptor paralelo de uma seção (uma tecla) ou three-way.	A letra minúscula indica o ponto comandado.
		<b>S<sub>3w2</sub></b> <b>(S<sub>2p</sub>)</b>	Interruptor paralelo de duas seções (duas teclas) ...	A letra minúscula indica os pontos comandados.
		<b>S<sub>3w3</sub></b> <b>(S<sub>3p</sub>)</b>	Interruptor paralelo de três seções (três teclas) ...	
			Interruptor paralelo bipolar.	A letra minúscula indica o ponto comandado.
		<b>S<sub>3w</sub></b> <b>(S<sub>i</sub>)</b>	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.	

## 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.
		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.

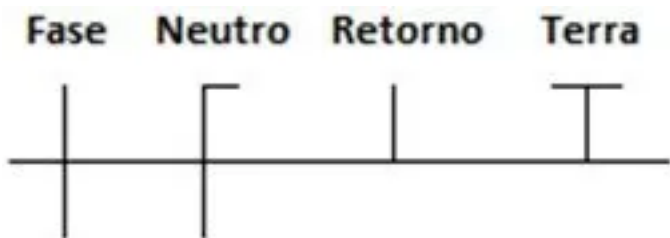
## Tomadas

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.	

*Vale Lembrar que a simbologia pode variar dependendo do projetista. Projetos que fogem desse padrão necessitam de legenda no diagrama elétrico*

O diagrama elétrico é representado na forma unifilar, ou seja, todos os condutores envolvidos dão representados num único fio, o que pode confundir a interpretação. Para entender o diagrama, é necessário primeiramente conhecer as ligações elétricas mais comuns e seus equivalentes na forma unifilar.

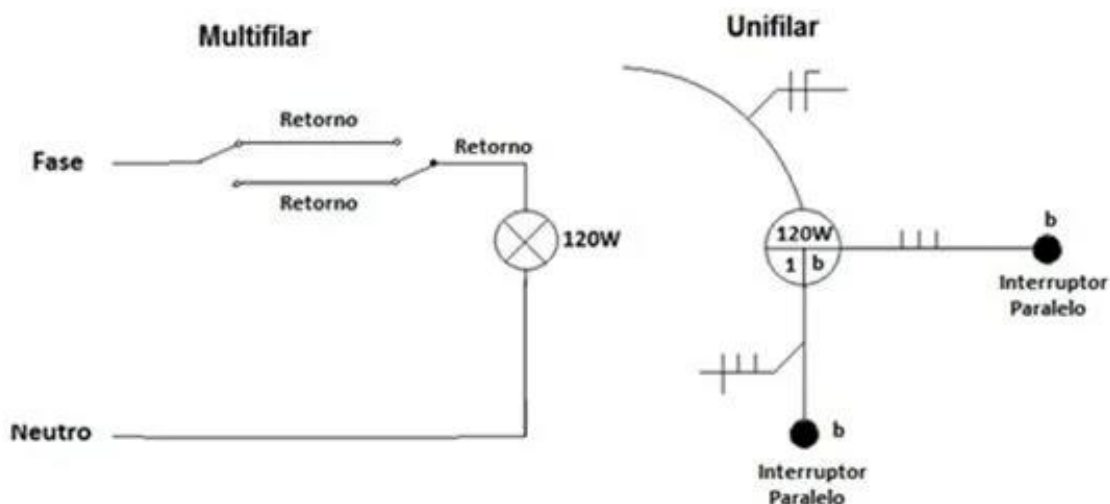




*Representação dos quatro condutores básicos na notação unifilar*

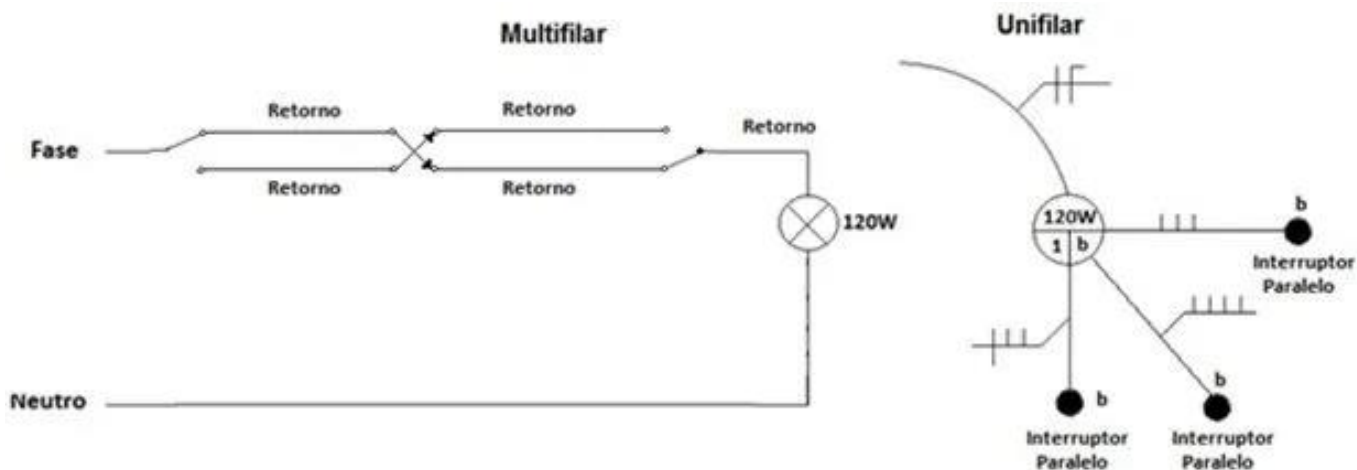
## Ligações mais comuns: Diagrama de instalação de lâmpadas

Para a instalação de uma lâmpada, condutor fase é energizado, conectando-se com o neutro para completar o circuito quando um interruptor é fechado. Tanto a fase como o neutro são condutores longos que precisam sair do quadro geral da instalação. O pedaço de fio que fica apenas entre a lâmpada e o interruptor é denominado retorno. Confira abaixo uma ligação simples de uma lâmpada:



*Na lâmpada, temos que o 120W representa a potência elétrica nominal, o número 1 é o circuito elétrico e a letra a identifica o interruptor de acionamento*

Para ligar a mesma lâmpada por dois interruptores diferentes, é necessária a ligação em paralelo:



*São necessários mais retornos para uma ligação em paralelo.*

Caso se queira um interruptor intermediário entre os dois paralelos, há ainda outra ligação:

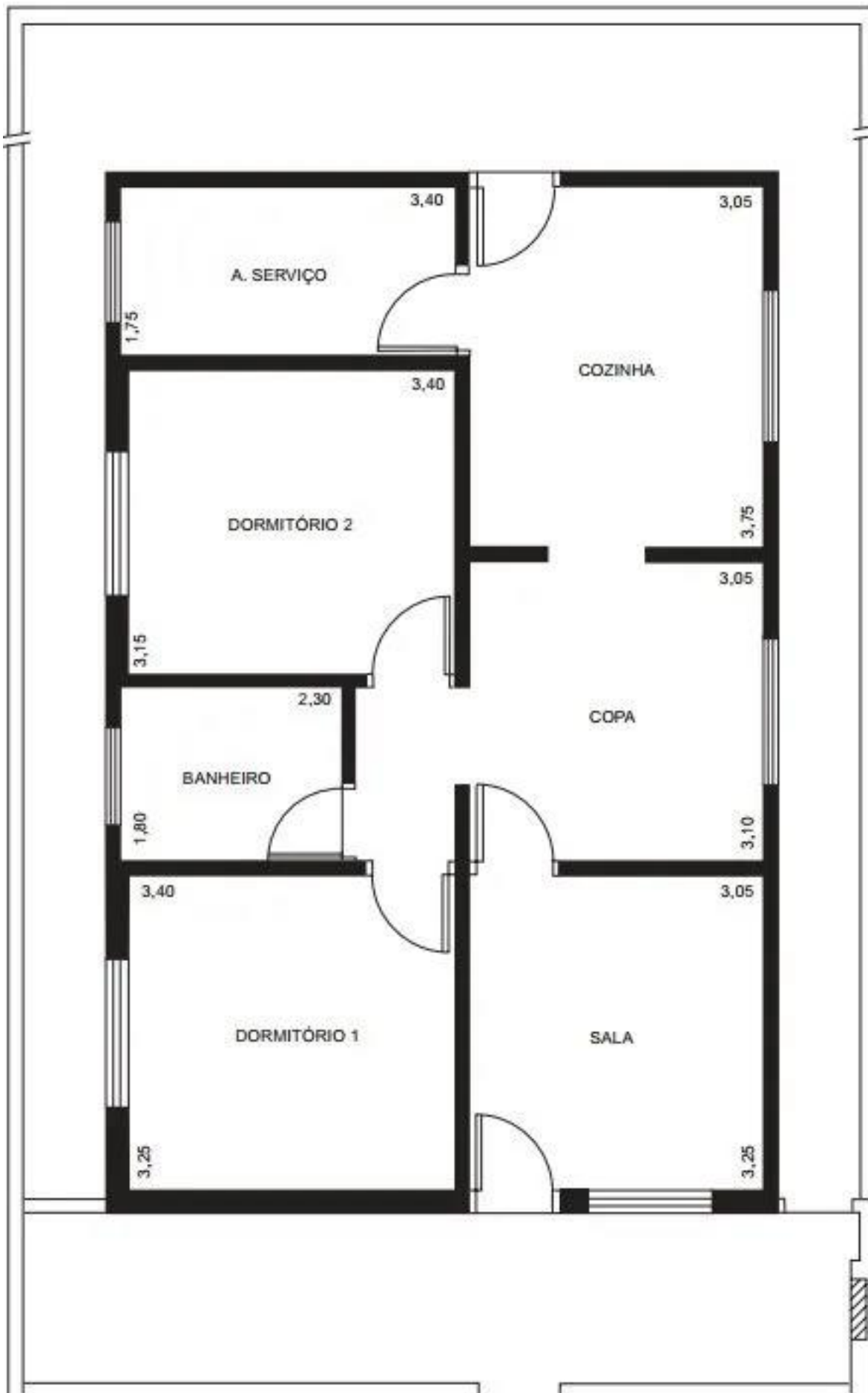
*É comum usar paralelo intermediário em escadarias de prédio*

Para Tomadas de Uso Geral (TUG), utiliza-se apenas uma fase, um neutro e um terra nos seus terminais.

**Interpretando um diagrama elétrico** O principal documento utilizado para a execução Projeto de Elétrica Residencial é o Diagrama Elétrico, onde ficam estão detalhadas as posições dos eletrodutos, assim como os fios que passam por eles. Vamos analisar cada etapa da criação do diagrama.

## **1) Planta Baixa**

É necessário possuir a planta baixa da residência com todas as *cotas* (medidas) necessárias para o cálculo de área e perímetro.

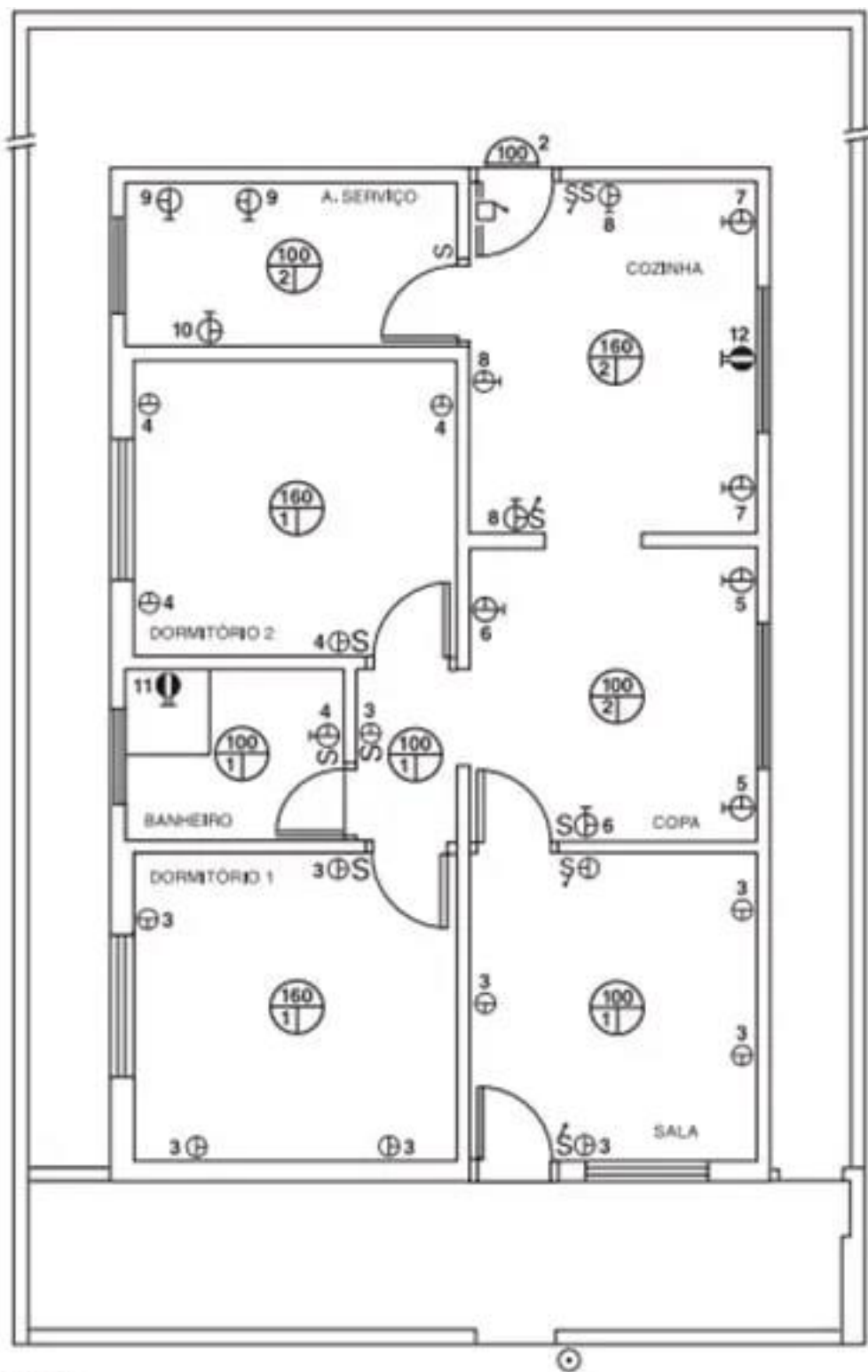


*Usaremos como exemplo essa planta baixa de uma residência de 70m<sup>2</sup> de área interna*

## 2) Pontos de Iluminação e Tomadas.

Baseado nos cálculos de área e perímetro, determinamos o número mínimo de lâmpadas, interruptores e tomadas de cada dependência da casa. Esses elementos são divididos em circuitos numerados. Essa numeração é importante para a orientação dentro do diagrama e serve também para realizar a instalação correta dos [disjuntores da casa](#).

Utiliza-se um circuito separado para a iluminação, circuitos apenas para TUG (tomadas de uso geral) e um circuito dedicado para cada TUE (tomadas de uso específico) da residência.



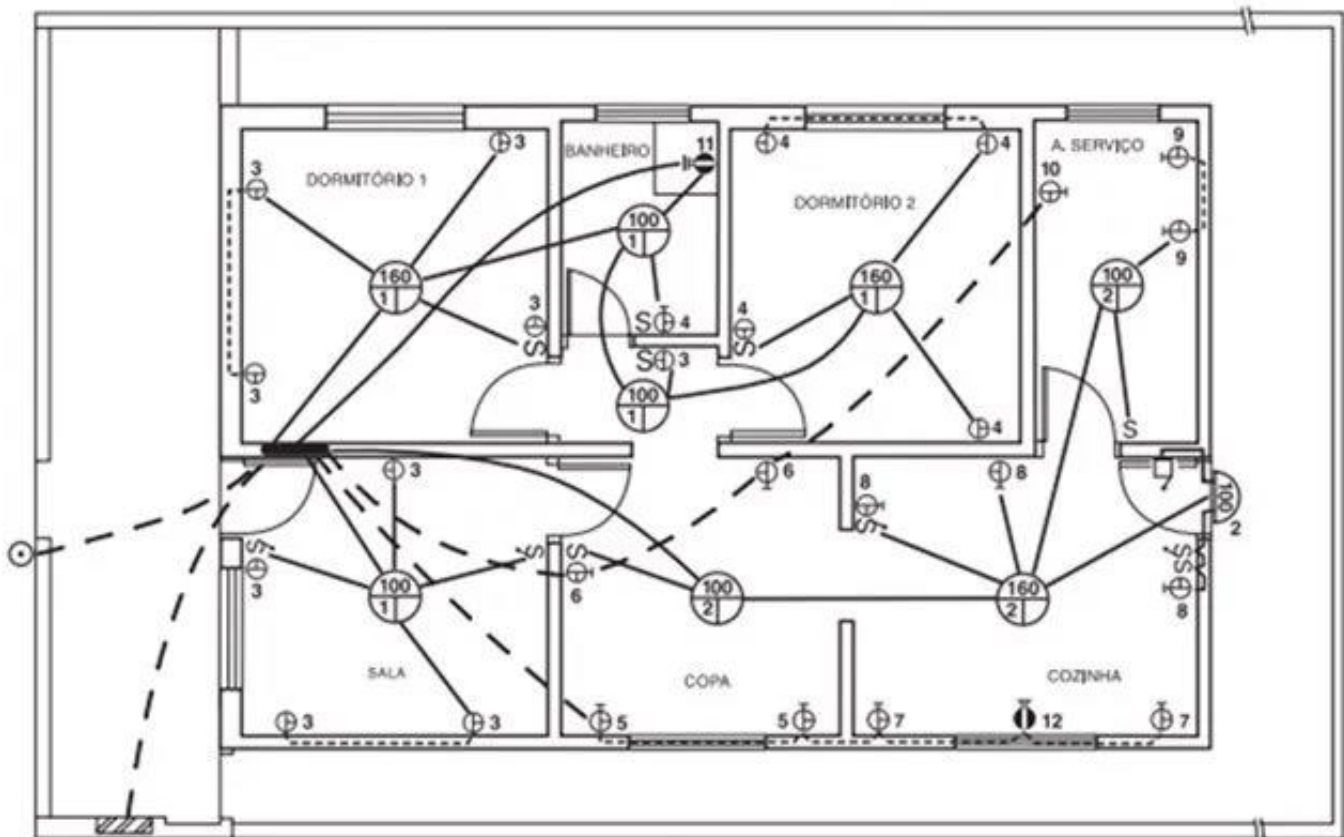
### Legenda

- |                                                                                                                                |                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  ponto de luz no teto                       |  ponto de tomada média monofásica com terra |
|  ponto de luz na parede                     |  cx de saída média bifásica com terra       |
|  interruptor simples                        |  cx de saída alta bifásica com terra        |
|  interruptor paralelo                       |  campainha                                  |
|  ponto de tomada baixa monofásica com terra |  botão de campainha                         |

Apesar de possuir um valor mínimo calculado, nada impede o projetista de adicionar lâmpadas, tomadas e interruptores que considerar necessários na instalação

### 3) Definir locais

Definidos os locais dos elementos, devemos conectá-los por uma tubulação de eletrodutos.



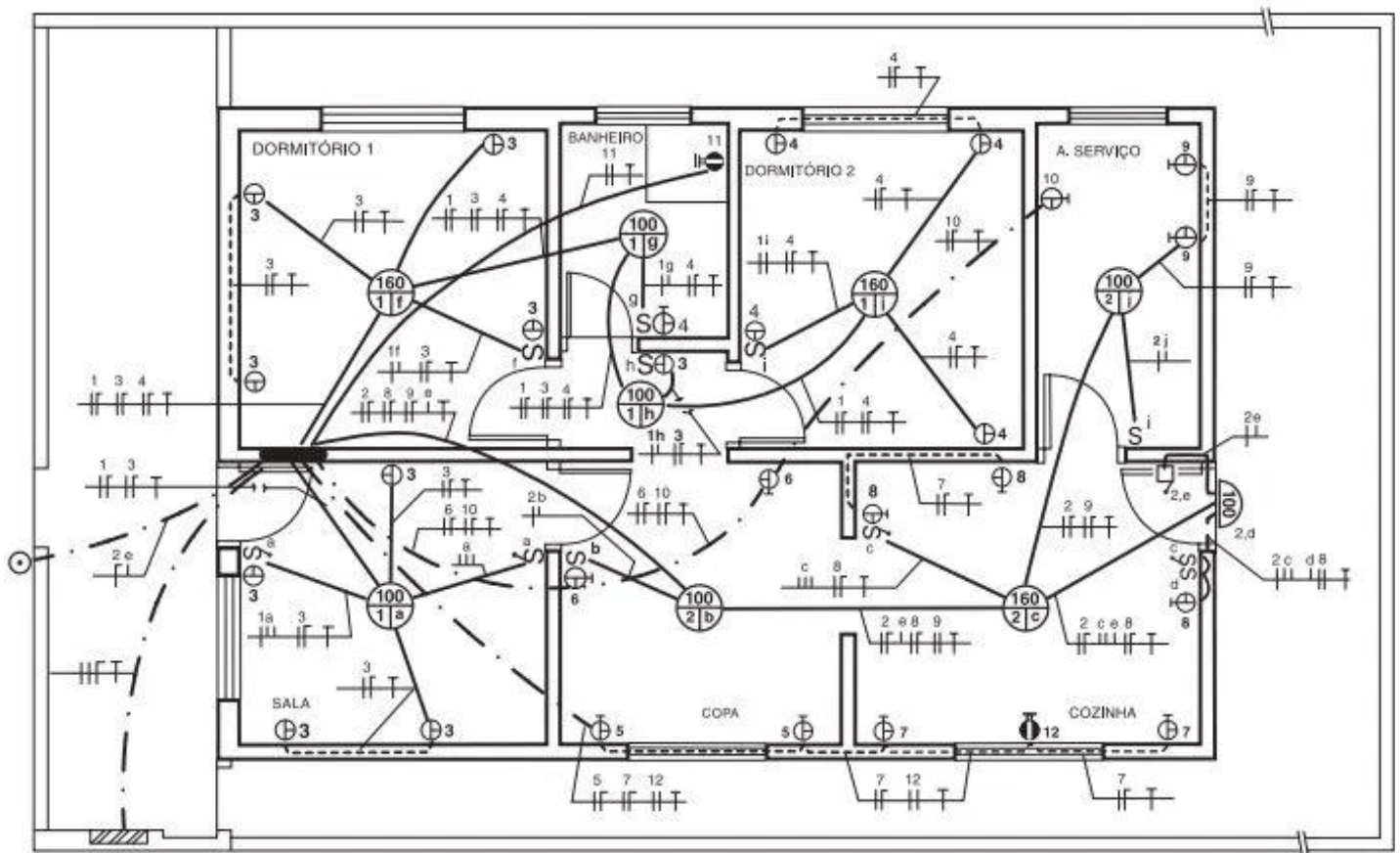
#### Legenda

	ponto de luz no teto		ponto de tomada média monofásica com terra		quadro de distribuição
	ponto de luz na parede		cx de saída média bifásica com terra		eletroduto embutido na laje
	interruptor simples		cx de saída alta bifásica com terra		eletroduto embutido na parede
	interruptor paralelo		campainha		eletroduto embutido no piso
	ponto de tomada baixa monofásica com terra		botão de campainha		

Devemos garantir um número suficiente de eletrodutos que não permita acumular muitos condutores passando pela mesma via, evitando sobreaquecimento.

### 4) Diagrama e simbologia

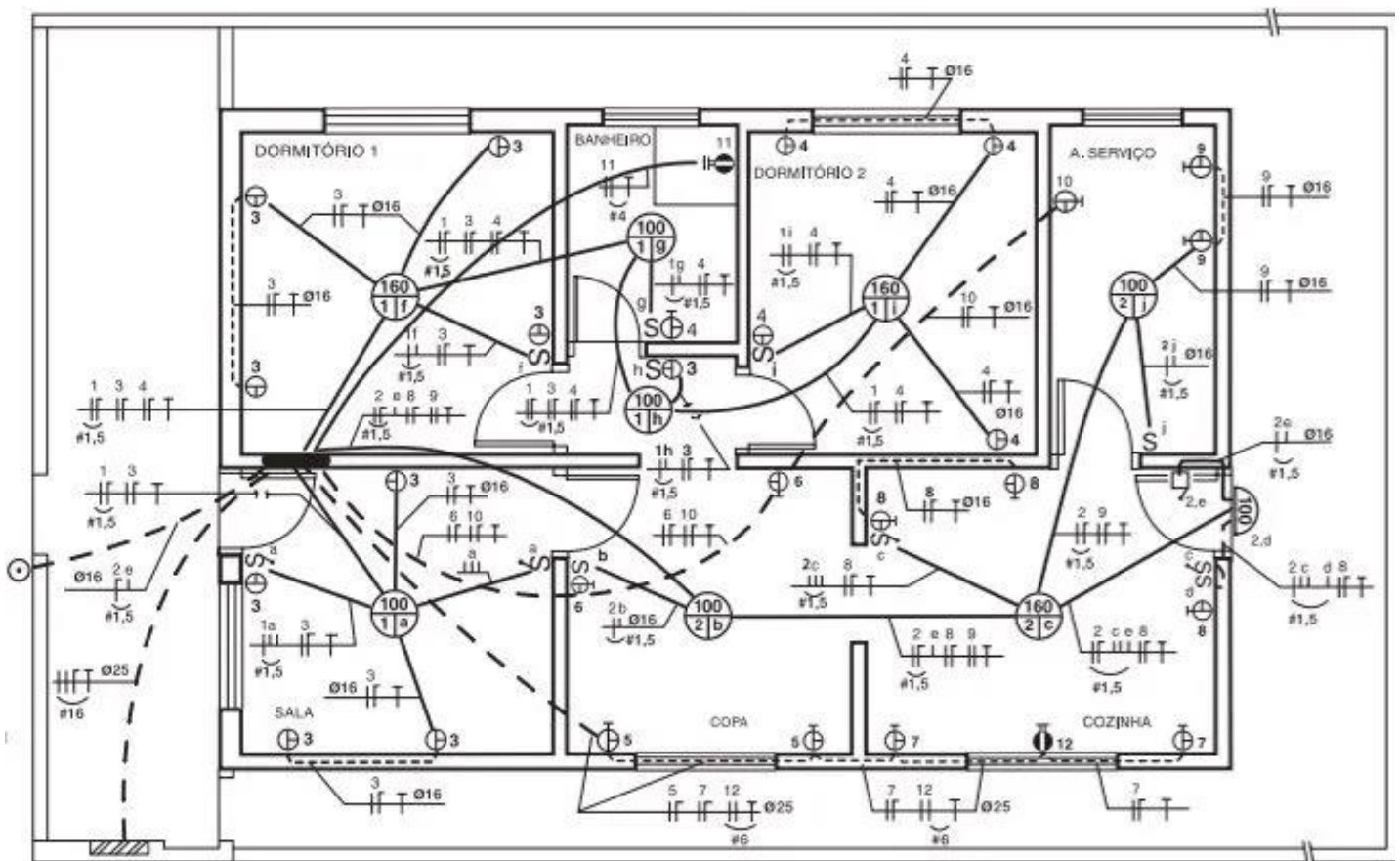
Finalmente, representam-se os condutores seguindo a simbologia padrão em diagrama unifilar.



*O diagrama unifilar é caracterizado por representar todos os condutores num único segmento, que no caso representa o eletroduto*

## 5) Condutores e Eletrodutos

O tamanho dos condutores e eletrodutos é previsto no projeto, levando em conta a corrente calculada para cada um e o agrupamento de condutores dentro do mesmo eletroduto. A norma exige bitola mínima de  $1,5\text{mm}^2$  para iluminação e  $2,5\text{mm}^2$  para tomadas. Além disso, condutores devem ocupar sempre menos de 40% da área interna de um eletroduto. Esses valores aumentam conforme a necessidade do projeto.



*Condutores sem indicação serão de 2,5mm<sup>2</sup> e eletrodutos sem indicação serão de 20mm<sup>2</sup>*

## Conclusão

A execução correta de uma instalação elétrica é importante para garantir o conforto e segurança na moradia. Construir casas sem um projeto de elétrica prévio é um risco que se assume, assim como contratar eletricista profissionais que não saibam interpretar corretamente um diagrama elétrico, pode acarretar em futuras dores de cabeça.