

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS

GARANTA UMA INSTALAÇÃO ELÉTRICA SEGURA



Prysmian
Group



International Copper
Association Brazil
Copper Alliance

Índice

Apresentação.....	4
Introdução.....	5
Tensão e corrente elétrica.....	8
Potência elétrica.....	9
Fator de potência.....	13
Levantamento de cargas elétricas.....	14
Tipo de fornecimento e tensão.....	25
Padrão de entrada.....	27
Quadro de distribuição.....	30
Disjuntores termomagnéticos.....	33
Disjuntor Diferencial Residual (DR).....	34
Interruptor Diferencial Residual (IDR).....	35
Circuito de distribuição.....	39
Circuitos terminais.....	40
Simbologia.....	51
Condutores elétricos.....	57
Condutor de proteção (fio ou cabo terra).....	60
O uso dos dispositivos DR.....	63
O planejamento da rede de eletrodutos.....	68
Esquemas de ligação.....	76
Representação de eletrodutos e condutores na planta.....	85
Cálculo da corrente elétrica em um circuito.....	88
Cálculo da potência do circuito de distribuição.....	90
Dimensionamento dos condutores e dos disjuntores dos circuitos.....	93
Dimensionamento do disjuntor aplicado no quadro do medidor.....	100
Dimensionamento dos dispositivos DR.....	101
Seção do condutor de proteção (fio ou cabo terra).....	104
Dimensionamento de eletrodutos.....	104
Levantamento de material.....	120
Apêndices.....	121

Apresentação

A importância da eletricidade em nossas vidas é inquestionável.

Ela ilumina nossos lares, movimenta nossos eletrodomésticos, permite o funcionamento dos aparelhos eletrônicos e aquece nosso banho.

Por outro lado, a eletricidade quando mal empregada, traz alguns perigos como os choques, às vezes fatais, e os curto-circuitos, causadores de tantos incêndios.

A melhor forma de convivemos em harmonia com a eletricidade é conhecê-la, tirando-lhe o maior proveito, desfrutando de todo o seu conforto com a máxima segurança.

O objetivo desta publicação é o de fornecer, em linguagem simples e acessível, as informações mais importantes relativas ao que é a eletricidade, ao que é uma instalação elétrica, quais seus principais componentes, como dimensioná-los e escolhê-los.

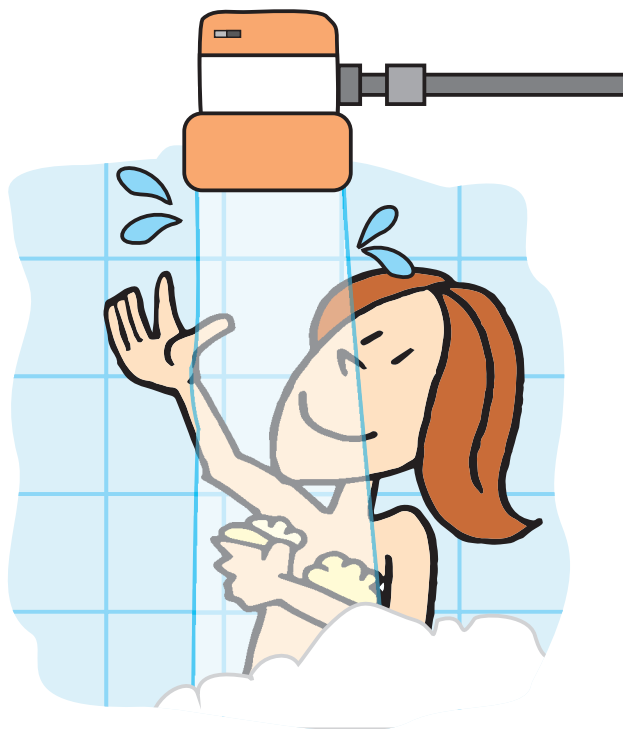
Com isto, esperamos contribuir para que nossas instalações elétricas possam ter melhor qualidade e se tornem mais seguras para todos nós.

O Grupo Prysmian com experiência adquirida nestes 140 anos no mundo e em 88 anos de Brasil tem por objetivo contribuir com a melhoria da qualidade das instalações elétricas por meio da difusão de informações técnicas.

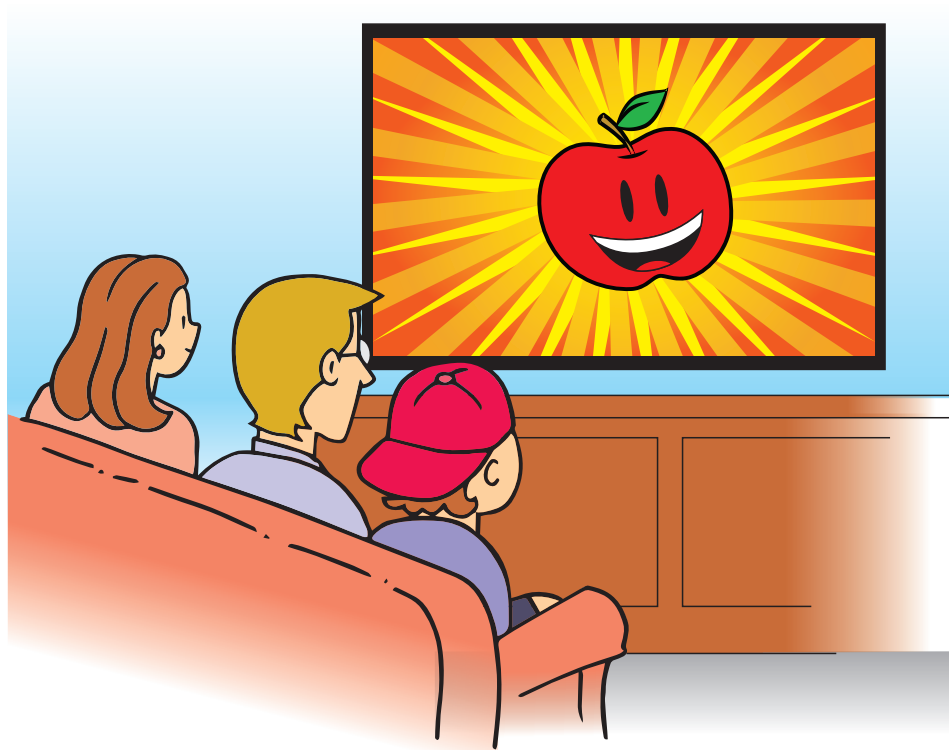
O Procobre - Instituto Brasileiro do Cobre, membro da Internacional Copper Association (ICA) é uma instituição sem fins lucrativos que tem como objetivo promover o uso correto e eficiente do cobre para conduzir energia em um mundo sustentável.

Esperamos que esta publicação seja útil e cumpra com as finalidades a que se propõe.

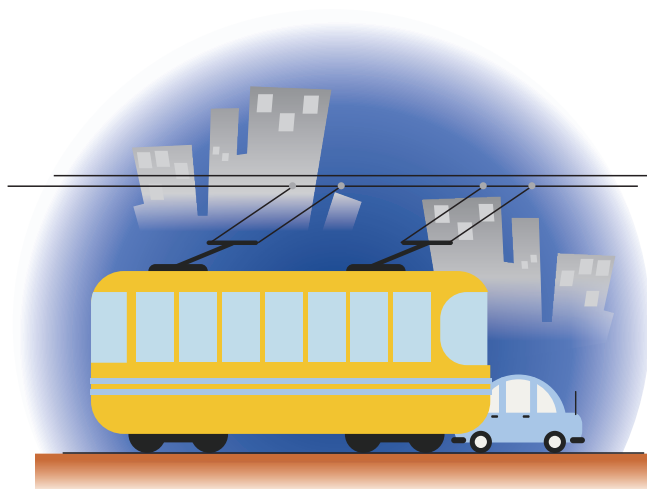
Vamos começar
falando um pouco
a respeito da
Eletricidade.



Você já parou para
pensar que
está cercado de
eletricidade
por todos
os lados?



Pois é!
Estamos tão
acostumados
com ela que
nem percebemos
que existe.

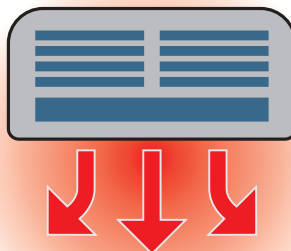


Na realidade, a eletricidade é invisível.
O que percebemos são seus efeitos, como:

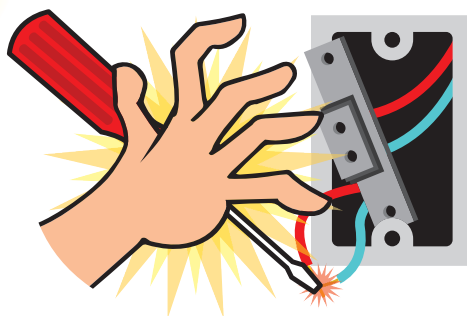
Luz



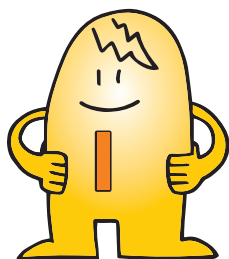
Calor



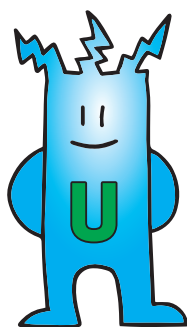
Choque Elétrico



e... esses efeitos são possíveis devido a:



Corrente Elétrica



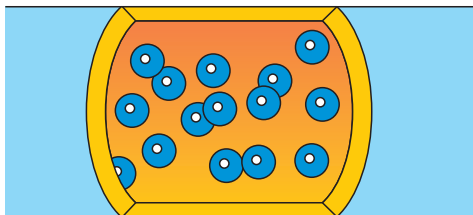
Tensão Elétrica



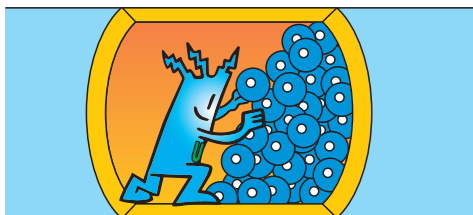
Potência Elétrica

Tensão e Corrente Elétrica

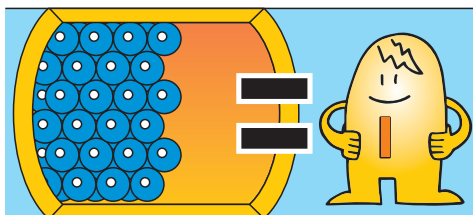
Nos condutores, existem partículas invisíveis chamadas elétrons livres, que estão em constante movimento de forma desordenada.



Para que estes elétrons livres passem a se movimentar de forma ordenada, nos condutores, é necessário ter uma força que os empurre. A esta força é dado o nome de tensão elétrica (U).



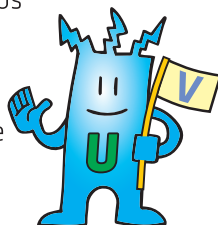
Esse movimento ordenado dos elétrons livres nos condutores, provocado pela ação da tensão, forma uma corrente de elétrons. Essa corrente de elétrons livres é chamada de corrente elétrica (I).



Pode-se dizer então que:

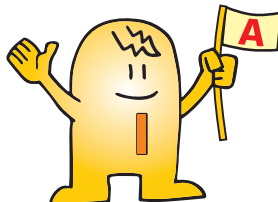
Tensão

É a força que impulsiona os elétrons livres nos condutores. Sua unidade de medida é o volt (V).



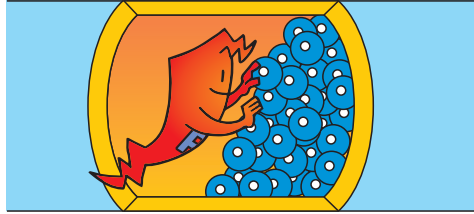
Corrente Elétrica

É o movimento ordenado dos elétrons livres nos condutores. Sua unidade de medida é o ampère (A).

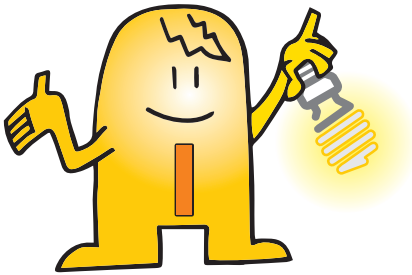


Potência Elétrica

Agora, para entender potência elétrica, observe novamente o desenho.

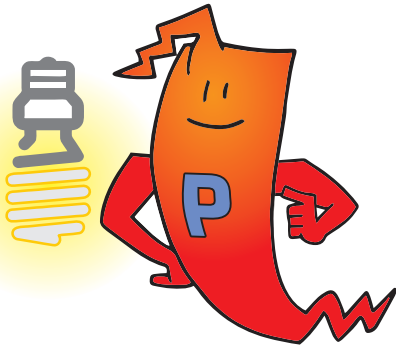


A tensão elétrica faz movimentar os elétrons de forma ordenada, dando origem à corrente elétrica.



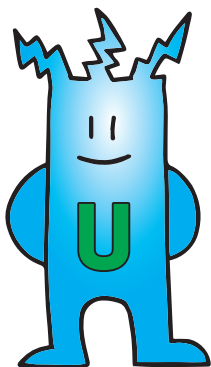
Tendo a corrente elétrica, a lâmpada se acende e se aquece com uma certa intensidade.

Essa intensidade de luz e calor percebida por nós (efeitos), nada mais é do que a potência elétrica que foi transformada em potência luminosa (luz) e potência térmica (calor).

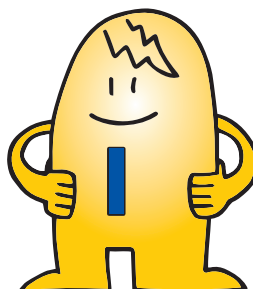


Quando falamos de corrente elétrica, uma dúvida aparece, é possível através da qualidade do material, existir diferentes tipos de conduções de corrente elétrica? Este é um ponto importante para definir uma boa condutividade de corrente, toda impureza no material pode gerar uma dificuldade para passagem dos elétrons, fazendo com que liberem mais energia causando um aquecimento elevado e indesejado no condutor. Ao contrário, quando o condutor tem um elevado grau de pureza, os elétrons circulam livremente no condutor, tendo assim, um melhor aproveitamento de energia.

É importante gravar:
Para haver potência elétrica, é necessário haver:



Tensão Elétrica



Corrente Elétrica

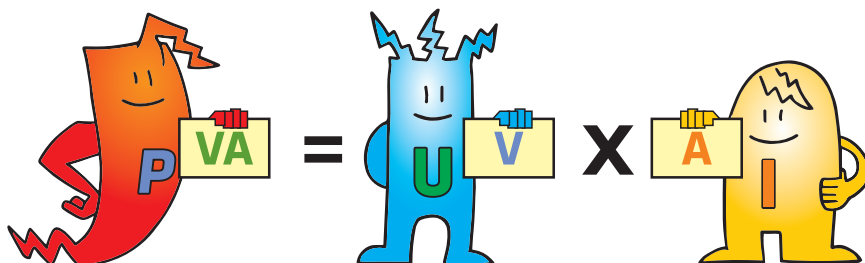
Agora... qual é a unidade de medida
da potência elétrica ?

**Muito
simples !**

a intensidade da tensão é
medida em volts (V).

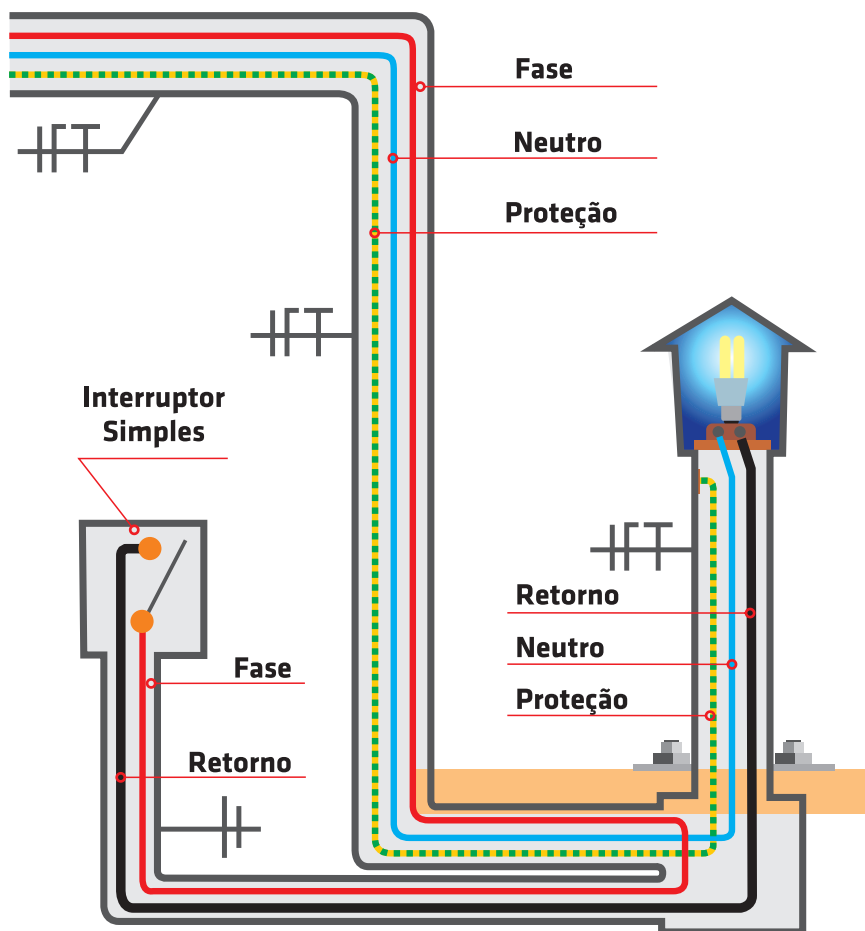
a intensidade da corrente é
medida em ampère (A).

Então, como a potência é o produto da ação da tensão e da corrente,
a sua unidade de medida é o volt-ampère (VA).

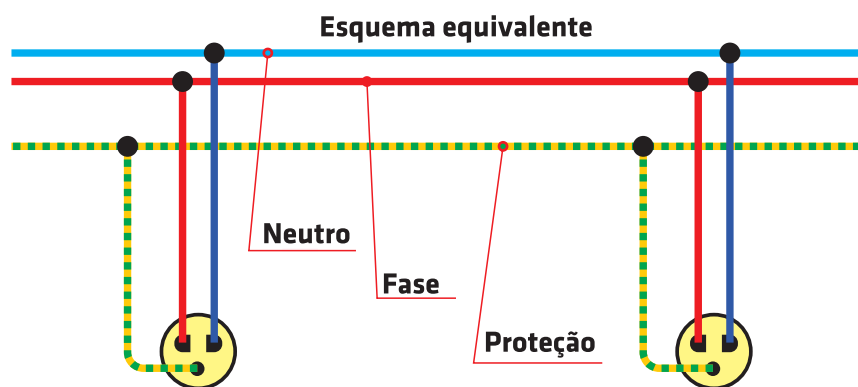
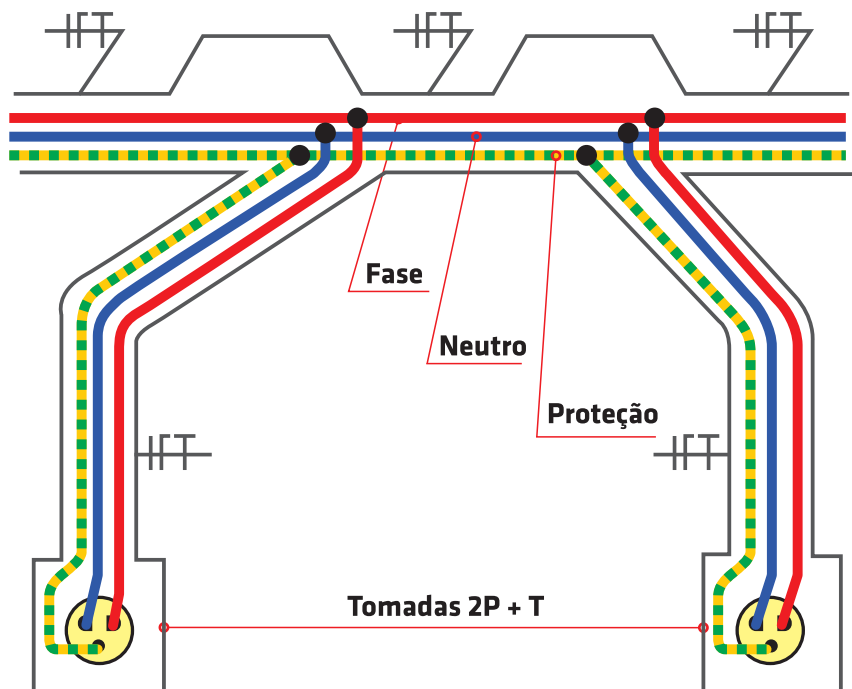


A essa potência dá-se o nome de potência aparente.

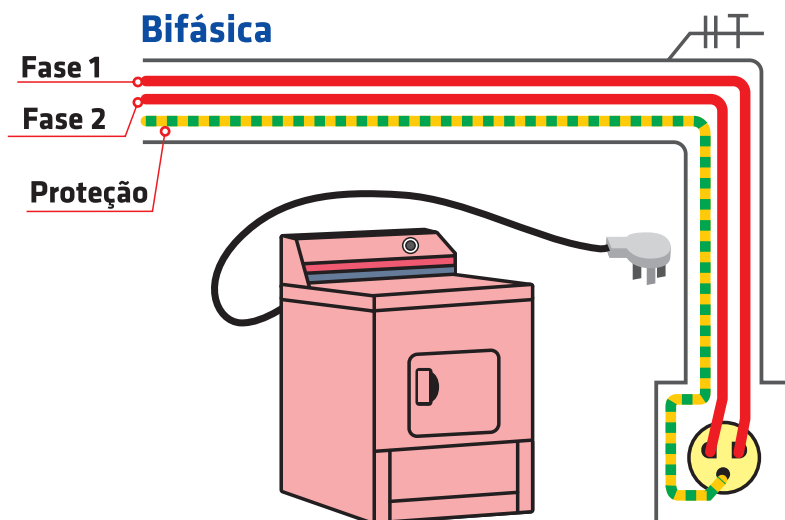
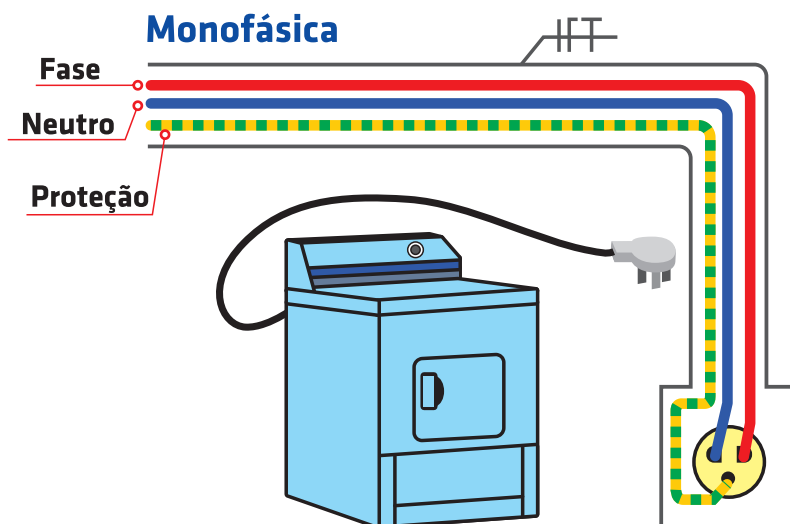
5. Ligação de lâmpada comandada por interruptor simples, instalada em área externa.



6. Ligação de pontos de tomadas de uso geral (monofásicas).



7. Ligação de pontos de tomadas de uso específico.



Sabendo-se como as ligações elétricas são feitas, pode-se então representá-las graficamente na planta, devendo sempre:

- **representar os condutores que passam dentro de cada eletroduto, através da simbologia própria;**
- **identificar a que circuitos pertencem.**

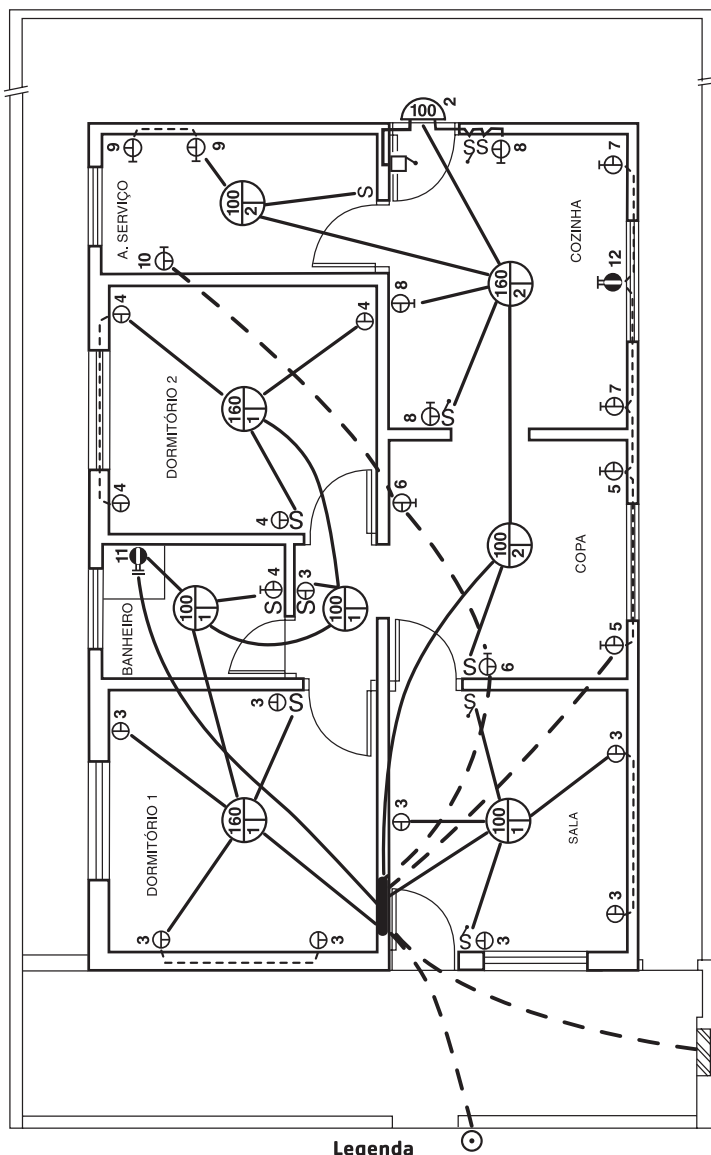
Por quê a representação gráfica da fiação deve ser feita?

A representação gráfica da fiação é feita para que, ao consultar a planta, se saiba quantos e quais condutores estão passando dentro de cada eletroduto, bem como a que circuito pertencem.

Recomendações

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

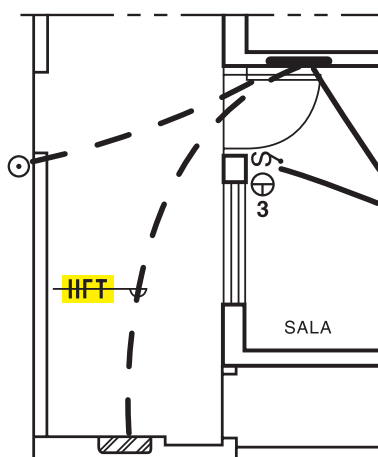
Para exemplificar a representação gráfica da fiação, utilizaremos a planta do exemplo a seguir, onde os eletrodutos já estão representados.



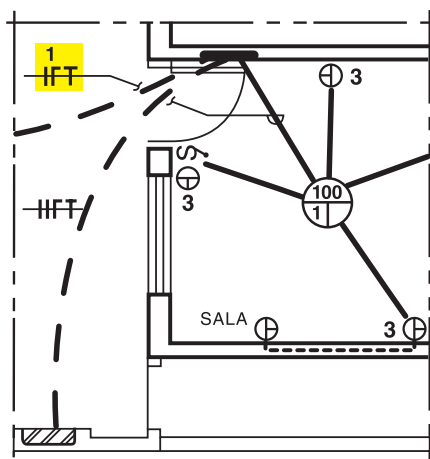
Legenda

- | | | |
|--|--|-------------------------------|
| 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 | |

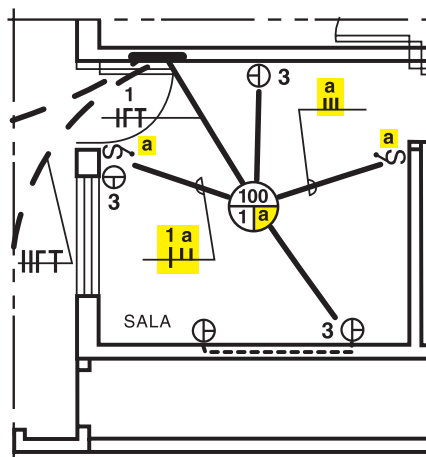
Começando a representação gráfica pelo alimentador: os dois condutores fase, o neutro e o de proteção (PE) partem do quadro do medidor e vão até o quadro de distribuição.

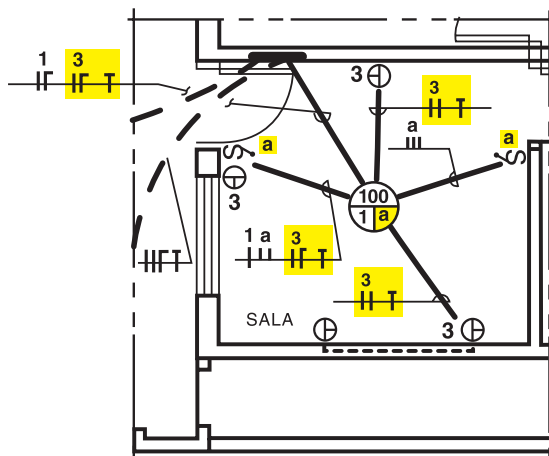


Do quadro de distribuição saem os condutores fase, neutro e de proteção do circuito 1, indo até o ponto de luz da sala.



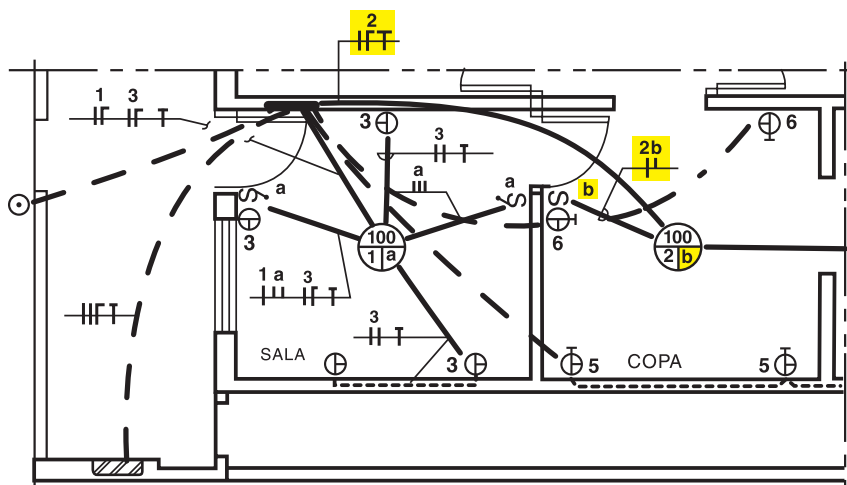
Do ponto de luz da sala, faz-se a ligação da lâmpada que será comandada por interruptores paralelos.



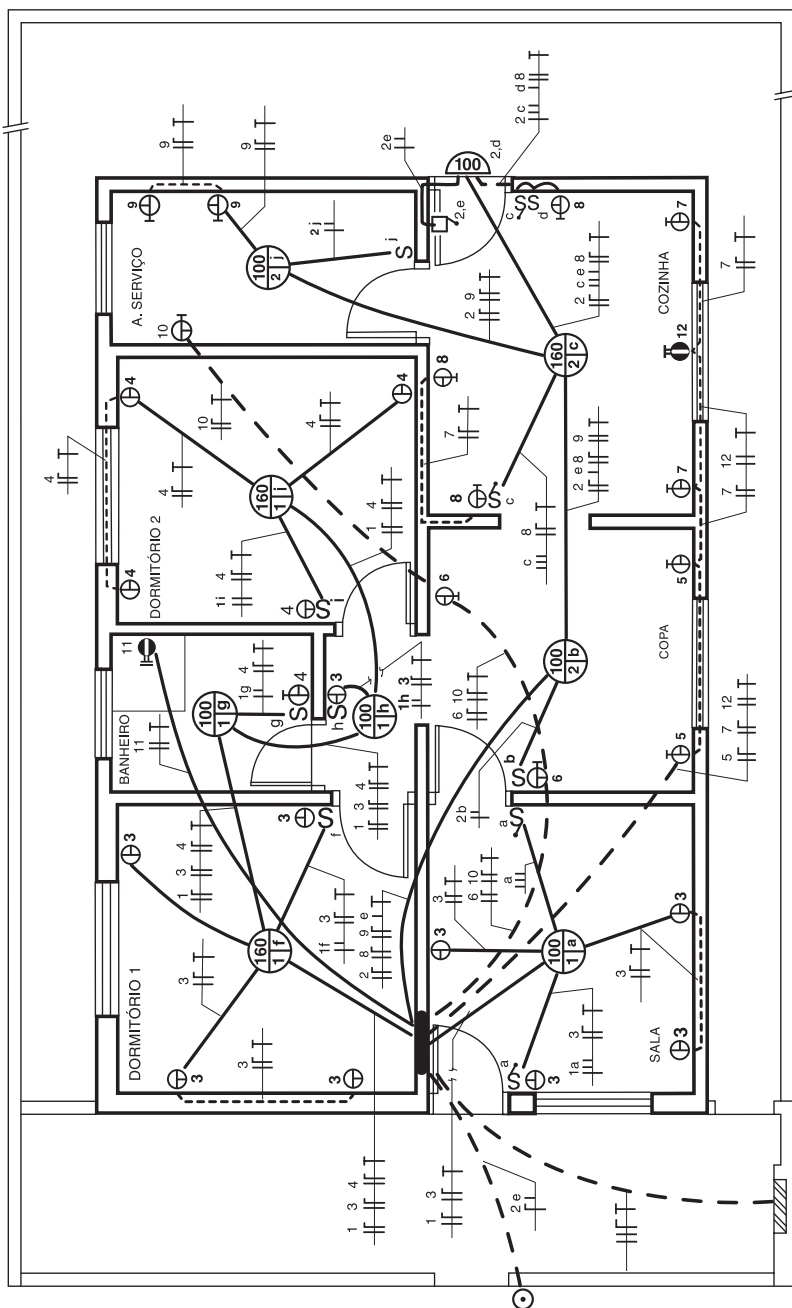


Para ligar os pontos de tomadas da sala, é necessário sair do quadro de distribuição com os fios fase e neutro do circuito 3 e o fio de proteção, indo até o ponto de luz na sala e daí para os pontos de tomadas, fazendo a sua ligação.

Ao prosseguir com a instalação é necessário levar o fase, o neutro e o proteção do circuito 2 do quadro de distribuição até o ponto de luz na copa. E assim por diante, completando a distribuição.



Observe que, com a alternativa apresentada, os eletrodutos não estão muito carregados. Convém ressaltar que esta é uma das soluções possíveis, outras podem ser estudadas, inclusive a mudança do quadro de distribuição mais para o centro da instalação, mas isso só é possível enquanto o projeto estiver no papel. Adotaremos para este projeto a solução apresentada na página a seguir.



Cálculo da Corrente

A fórmula $P = U \times I$ permite o cálculo da corrente, desde que os valores da potência e da tensão sejam conhecidos.

Substituindo na fórmula as letras correspondentes à potência e tensão pelos seus valores conhecidos:


$$P = U \times I$$
$$635 = 127 \times ?$$

Para achar o valor da corrente basta dividir os valores conhecidos, ou seja, o valor da potência pela tensão:


$$I = ?$$
$$I = P \div U$$
$$I = 635 \div 127$$
$$I = 5 \text{ A}$$

Para o cálculo da corrente:


$$I = P \div U$$

No projeto elétrico desenvolvido como exemplo, os valores das potências de iluminação e tomadas de cada circuito terminal já estão previstos e a tensão de cada um deles já está determinada.

Esses valores se encontram registrados na tabela a seguir.

Circuito		Tensão (V)	Local	Potência		Corrente (A)	nº de circuitos agrupados	Seção dos condutores (mm²)	Proteção		
nº	Tipo			Quantidade x potência (VA)	Total (VA)				Tipo	nº de pólos	Corrente nominal
1	Ilum. social	127	Sala Dorm. 1 Dorm. 2 Banheiro Hall	1 x 100 1 x 160 1 x 160 1 x 100 1 x 100	620	4,9			DTM + IDR	1 2	
2	Ilum. serviço	127	Copa Cozinha A. serviço A. externa	1 x 100 1 x 160 1 x 100 1 x 100	460	3,6			DTM + IDR	1 2	
3	PTUG's	127	Sala Dorm. 1 Hall	4 x 100 4 x 100 1 x 100	900	7,1			DTM + IDR	1 2	
4	PTUG's	127	Banheiro Dorm. 2	1 x 600 4 x 100	1000	7,9			DTM + IDR	1 2	
5	PTUG's	127	Copa	2 x 600	1200	9,4			DTM + IDR	1 2	
6	PTUG's	127	Copa	1 x 100 1 x 600	700	5,5			DTM + IDR	1 2	
7	PTUG's	127	Cozinha	2 x 600	1200	9,4			DTM + IDR	1 2	
8	PTUG's + PTUE's	127	Cozinha	1 x 100 1 x 600 1 x 500	1200	9,4			DTM + IDR	1 2	
9	PTUG's	127	A. serviço	2 x 600	1200	9,4			DTM + IDR	1 2	
10	PTUE's	127	A. serviço	1 x 1000	1000	7,9			DTM + IDR	1 2	
11	PTUE's	220	Chuveiro	1 x 5600	5600	25,5			DTM + IDR	2 2	
12	PTUE's	220	Torneira	1 x 5000	5000	22,7			DTM + IDR	2 2	
Distribuição		220	Quadro de distribuição Quadro de medidor		12459	56,6			DTM	2	

Para o cálculo da corrente do circuito de distribuição, primeiramente é necessário calcular a potência deste circuito.

Cálculo da Potência do Circuito de Distribuição

1. Somam-se os valores das potências ativas de iluminação e pontos de tomadas de uso geral (PTUG's).

Nota: estes valores já foram calculados na página 24

potência ativa de iluminação:	1080W
potência ativa de PTUG's:	5520W
	<u>6600W</u>

2. Multiplica-se o valor calculado (6600 W) pelo fator de demanda correspondente a esta potência.

Fatores de demanda para iluminação e pontos de tomadas de uso geral (PTUG's)	
Potência (W)	Fator de demanda
0 a 1000	0,86
1001 a 2000	0,75
2001 a 3000	0,66
3001 a 4000	0,59
4001 a 5000	0,52
5001 a 6000	0,45
6001 a 7000	0,40
7001 a 8000	0,35
8001 a 9000	0,31
9001 a 10000	0,27
Acima de 10000	0,24

potência ativa de
iluminação e
PTUG's = 6600W
fator de demanda:
0,40

$$6600 \times 0,40 = 2640W$$

Fator de demanda representa uma porcentagem do quanto das potências previstas serão utilizadas simultaneamente no momento de maior solicitação da instalação. Isto é feito para não superdimensionar os componentes dos circuitos de distribuição, tendo em vista que numa residência nem todas as lâmpadas e pontos de tomadas são utilizadas ao mesmo tempo.

3. Multiplicam-se as potências dos pontos de tomadas de uso específico (PTUE's) pelo fator de demanda correspondente.

O fator de demanda para as PTUE's é obtido em função do número de circuitos de PTUE's previstos no projeto.

nº de circuitos PTUE's	FD
01	1,00
02	1,00
03	0,84
04	0,76
05	0,70
06	0,65
07	0,60
08	0,57
09	0,54
10	0,52
11	0,49
12	0,48
13	0,46
14	0,45
15	0,44
16	0,43
17	0,40
18	0,40
19	0,40
20	0,40
21	0,39
22	0,39
23	0,39
24	0,38
25	0,38

nº de circuitos de PTUE's do exemplo = 4.

Potência ativa de PTUE's:

1 chuveiro de 5600W

1 torneira de 5000W

1 geladeira de 500W

1 máquina de 1000W

lavar de 12100W

fator de demanda = 0,76

12100W x 0,76 = 9196W

4. Somam-se os valores das potências ativas de iluminação, de PTUG's e de PTUE's já corrigidos pelos respectivos fatores de demandas.

potência ativa de iluminação e PTUG's	2640W
potência ativa de PTUE's:	9196W
	11836W

5. Divide-se o valor obtido pelo fator de potência médio de 0,95, obtendo-se assim o valor da potência do circuito de distribuição.

$$11836 \div 0,95 = 12459\text{VA}$$

potência do circuito
de distribuição: 12459VA

Uma vez obtida a potência do circuito de distribuição, pode-se efetuar o:

Cálculo da Corrente do Circuito de Distribuição

Fórmula: $I = P \div U$

$P = 12459\text{VA}$
 $U = 220\text{V}$
 $I = 12459 \div 220$
 $I = 56,6\text{A}$

Anota-se o valor da potência e da corrente do circuito de distribuição na tabela anterior.

Dimensionamento dos condutores e dos Disjuntores dos Circuitos

- Dimensionar a fiação de um circuito é determinar a seção padronizada (bitola) dos condutores deste circuito, de forma a garantir que a corrente calculada para ele possa circular pelos cabos, por um tempo ilimitado, sem que ocorra superaquecimento.
- Dimensionar o disjuntor (proteção) é determinar o valor da corrente nominal do disjuntor de tal forma que se garanta que os condutores da instalação não sofram danos por aquecimento excessivo provocado por sobrecorrente ou curto-circuito.



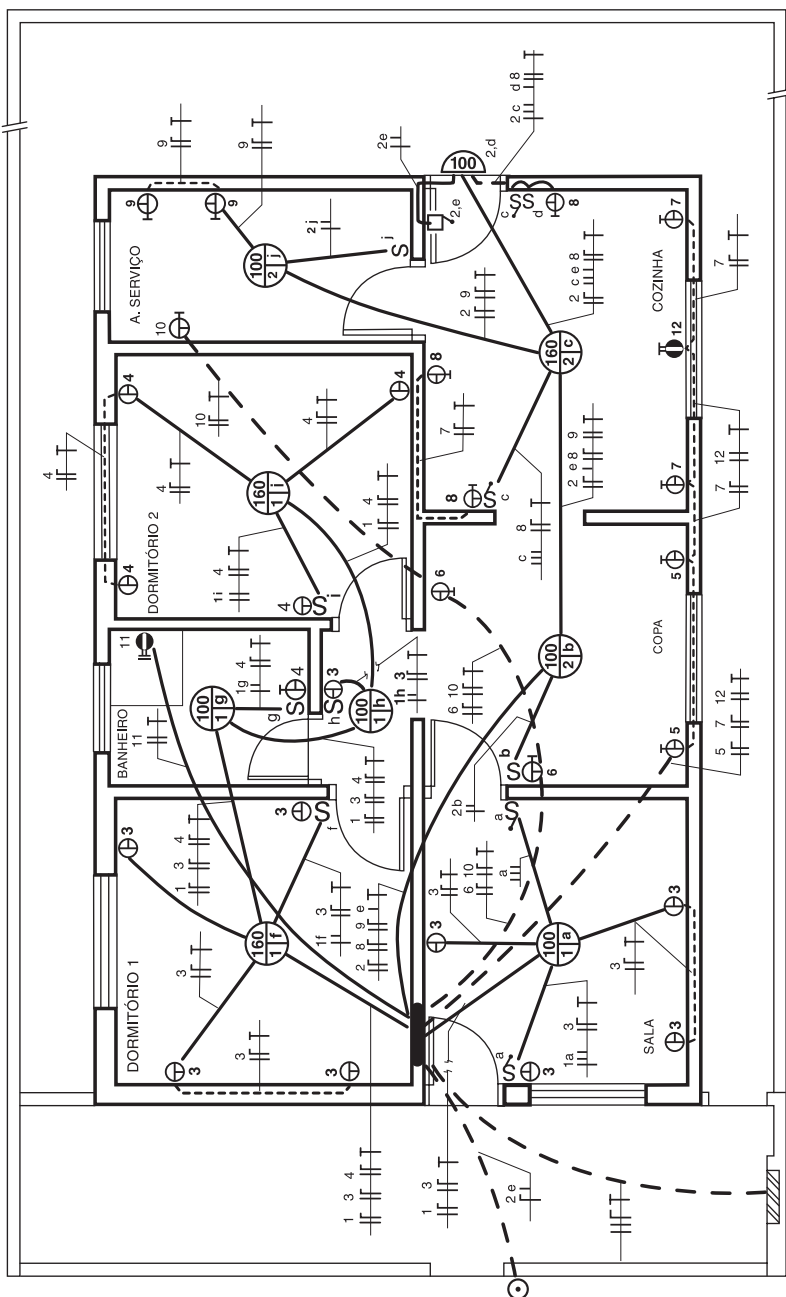
Para se efetuar o dimensionamento dos condutores e dos disjuntores do circuito, algumas etapas devem ser seguidas.

1ª Etapa



Consultar a planta com a representação gráfica da fiação e seguir o caminho que cada circuito percorre, observando neste trajeto qual o maior número de circuitos que se agrupa com ele.

O maior agrupamento para cada um dos circuitos do projeto se encontra em destaque na planta a seguir.



O maior número de circuitos agrupados para cada circuito do projeto está relacionado abaixo.

nº do circuito	nº de circuitos agrupados	nº do circuito	nº de circuitos agrupados
1	3	7	3
2	3	8	3
3	3	9	3
4	3	10	2
5	3	11	1
6	2	12	3
		Distribuição	1

2ª Etapa

Determinar a seção adequada e o disjuntor apropriado para cada um dos circuitos. Para isto é necessário apenas saber o valor da corrente do circuito e, com o número de circuitos agrupados também conhecido, entrar na tabela 1 e obter a seção do condutor e o valor da corrente nominal do disjuntor.

Exemplo

Circuito 3

Corrente = 7,1 A, 3 circuitos agrupados por eletroduto: entrando na tabela 1 na coluna de 3 circuitos por eletroduto, o valor de 7,1A é menor do que 10 A e, portanto, a seção adequada para o circuito 3 é 1,5mm² e o disjuntor apropriado é 10 A.

Exemplo

Circuito 12

Corrente = 22,7 A, 3 circuitos agrupados por eletroduto: entrando na tabela 1 na coluna de 3 circuitos por eletroduto, o valor de 22,7 A é maior do que 20 e, portanto, a seção adequada para o circuito 12 é 6mm² o disjuntor apropriado é 25 A.

Seção dos condutores (mm ²)	Corrente nominal do disjuntor (A)			
	1 circuito por eletroduto	2 circuitos por eletroduto	3 circuitos por eletroduto	4 circuitos por eletroduto
1,5	15	10	10	10
2,5	20	15	15	15
4	30	25	20	20
6	40	30	25	25
10	50	40	40	35
16	70	60	50	40
25	100	70	70	60
35	125	100	70	70
50	150	100	100	90
70	150	150	125	125
95	225	150	150	150
120	250	200	150	150

 Exemplo do circuito 3

 Exemplo do circuito 12

Desta forma, aplicando-se o critério mencionado para todos os circuitos, temos:

nº do circuito	Seção adequada (mm ²)	Disjuntor (A)
1	1,5	10
2	1,5	10
3	1,5	10
4	1,5	10
5	1,5	10
6	1,5	10
7	1,5	10
8	1,5	10
9	1,5	10
10	1,5	10
11	4	30
12	6	25
Distribuição	16	70

3ª Etapa

Verificar, para cada circuito, qual o valor da seção mínima para os condutores estabelecida pela NBR 5410:2004 em função do tipo de circuito.

Estes são os tipos de cada um dos circuitos do projeto.

nº do circuito	Tipo	nº do circuito	Tipo
1	Iluminação	7	Força
2	Iluminação	8	Força
3	Força	9	Força
4	Força	10	Força
5	Força	11	Força
6	Força	12	Força
		Distribuição	Força

A NBR 5410:2004 estabelece as seguintes seções mínimas de condutores de acordo com o tipo de circuito:



Seção mínima de condutores	
Tipo de circuito	Seção mínima (mm ²)
Iluminação	1,5
Força	2,5

Aplicando o que a NBR 5410:2004 estabelece, as seções mínimas dos condutores para cada um dos circuitos do projeto são:

nº do circuito	Tipo	Seção mínima (mm ²)
1	Iluminação	1,5
2	Iluminação	1,5
3	Força	2,5
4	Força	2,5
5	Força	2,5
6	Força	2,5
7	Força	2,5
8	Força	2,5
9	Força	2,5
10	Força	2,5
11	Força	2,5
12	Força	2,5
Distribuição	Força	2,5

A tabela abaixo mostra as bitolas encontradas para cada circuito após termos feito os cálculos e termos seguido os critérios da NBR 5410:2004

nº do circuito	Seção adequada (mm²)	Seção mínima (mm²)	nº do circuito	Seção adequada (mm²)	Seção mínima (mm²)
1	1,5	1,5	7	1,5	2,5
2	1,5	1,5	8	1,5	2,5
3	1,5	2,5	9	1,5	2,5
4	1,5	2,5	10	1,5	2,5
5	1,5	2,5	11	4	2,5
6	1,5	2,5	12	6	2,5
			Distribuição	16	2,5

Exemplo

Circuito 3

1,5mm² é menor que 2,5mm²
seção dos condutores:
2,5mm²

Exemplo

Circuito 12

6mm² é maior que 2,5mm²
seção dos condutores:
6mm²

Comparando os valores das seções adequadas, obtidos na tabela 1 (pág. 97), com os valores das seções mínimas estabelecidas pela NBR 5410:2004 adotamos para a seção dos condutores do circuito o maior deles.

nº do circuito	Seção dos condutores (mm²)	nº do circuito	Seção dos condutores (mm²)
1	1,5	7	2,5
2	1,5	8	2,5
3	2,5	9	2,5
4	2,5	10	2,5
5	2,5	11	4
6	2,5	12	6
		Distribuição	16

Dimensionamento do Disjuntor Aplicado no Quadro do Medidor

Para se dimensionar o disjuntor aplicado no quadro do medidor, primeiramente é necessário saber:

- a potência total instalada que determinou o tipo de fornecimento;
- o tipo de sistema de distribuição da companhia de eletricidade local.

De posse desses dados, consulta-se a norma de fornecimento da companhia de eletricidade local para se obter a corrente nominal do disjuntor a ser empregado.

Nota: no caso da ELEKTRO, a norma de fornecimento é a NTU-1.

Exemplificando o dimensionamento do disjuntor
aplicado no quadro do medidor:

a potência total instalada: 18700W ou 18,7kW
sistema de distribuição: estrela com neutro aterrado

Consultando a NTU-1:

Tabela 1 da NTU-1- Dimensionamento do ramal
de entrada - Sistema estrela com neutro
Tensão de fornecimento 127/220 V (1)

Cate- goria	Carga instalada (kW)	Demanda calcu- lada (kVA)	Medi- ção	Limitação (2)			Condutor ramal de entrada (mm²) (3)	Proteção			Eletroduto tam. nomi- nal mm (pol)		Aterramento		
				motores (cv)				Disjuntor termomag. (A)	Chave (A) (8)	Fusível (A) (4)	Cond. (mm²) (3)		Cond. (mm²) (3)	Eletroduto tam. nom. mm (pol)	
				FN	FF	FFFN					PVC	Aço (7)			
A1	C ≤ 5	-	Direta	1	-	-	6	40	30	30	25 (3/4)	20 (3/4)	6	20 (1/2)	15 (1/2)
A2	5 < C ≤ 10			2	-	-	16	70	100	70	25 (3/4)	20 (3/4)		20 (1/2)	15 (1/2)
B1	(9) C ≤ 10	-	Direta	1	2	-	10	40	60	40	32 (1)	25 (1)	10	20 (1/2)	15 (1/2)
B2	10 < C ≤ 15			2	3	-	16	60	60	60	32 (1)	25 (1)		20 (1/2)	15 (1/2)
B3	15 < C ≤ 20			2	5	-	25	70	100	70	32 (1)	25 (1)	10	20 (1/2)	15 (1/2)

18,7 kW é maior que 15 kW e menor do que 20 kW.
A corrente nominal do disjuntor será 70 A.

Dimensionamento dos Dispositivos DR

Dimensionar o dispositivo DR é determinar o valor da corrente nominal e da corrente diferencial-residual nominal de atuação de tal forma que se garanta a proteção das pessoas contra choques elétricos que possam colocar em risco a vida da pessoa.

Corrente
diferencial-residual
nominal de atuação

Corrente
nominal

A NBR 5410:2004 estabelece que, no caso dos DRs de alta sensibilidade, o valor máximo para esta corrente é de 30mA (trinta mili ampères).

De um modo geral, as correntes nominais típicas disponíveis no mercado, seja para Disjuntores DR ou Interruptores DR são: 25, 40, 63, 80 e 100A.

Assim temos duas situações:

Disjuntores DR

Devem ser escolhidos com base na tabela 1 (pág. 94). Note que não será permitido usar um Disjuntor DR de 25 A, por exemplo, em circuitos que utilizem condutores de 1,5 e 2,5mm². Nestes casos, a solução é utilizar uma combinação de disjuntor termomagnético + interruptor diferencial-residual.

Interruptores DR (IDR)

Devem ser escolhidos com base na corrente nominal dos disjuntores termomagnéticos, a saber:

Corrente nominal do disjuntor (A)	Corrente nominal mínima do IDR (A)
10, 15, 20, 25	25
30, 40	40
50, 60	63
70	80
90, 100	100

Aplicando os métodos de escolha de disjuntores e dispositivos DR vistos anteriormente, temos:

Circuito		Tensão (V)	Local	Potência		Corrente (A)	nº de circuitos agrupados	Seção dos condutores (mm ²)	Proteção		
nº	Tipo			Quantidade x potência (VA)	Total (VA)				Tipo	nº de pólos	Corrente nominal
1	Ilum. social	127	Sala Dorm. 1 Dorm. 2 Banheiro Hall	1 x 100 1 x 160 1 x 160 1 x 100 1 x 100	620	4,9	3	1,5	DTM + IDR	1 2	10 25
2	Ilum. serviço	127	Copa Cozinha A. serviço A. externa	1 x 100 1 x 160 1 x 100 1 x 100	460	3,6	3	1,5	DTM + IDR	1 2	10 25
3	PTUG's	127	Sala Dorm. 1 Hall	4 x 100 4 x 100 1 x 100	900	7,1	3	2,5	DTM + IDR	1 2	10 25
4	PTUG's	127	Banheiro Dorm. 2	1 x 600 4 x 100	1000	7,9	3	2,5	DTM + IDR	1 2	10 25
5	PTUG's	127	Copa	2 x 600	1200	9,4	3	2,5	DTM + IDR	1 2	10 25
6	PTUG's	127	Copa	1 x 100 1 x 600	700	5,5	2	2,5	DTM + IDR	1 2	10 25
7	PTUG's	127	Cozinha	2 x 600	1200	9,4	3	2,5	DTM + IDR	1 2	10 25
8	PTUG's + PTUE's	127	Cozinha	1 x 100 1 x 600 1 x 500	1200	9,4	3	2,5	DTM + IDR	1 2	10 25
9	PTUG's	127	A. serviço	2 x 600	1200	9,4	3	2,5	DTM + IDR	1 2	10 25
10	PTUE's	127	A. serviço	1 x 1000	1000	7,9	2	2,5	DTM + IDR	1 2	10 25
11	PTUE's	220	Chuveiro	1 x 5600	5600	25,5	1	4	DTM + IDR	2 2	30 40
12	PTUE's	220	Torneira	1 x 5000	5000	22,7	3	6	DTM + IDR	2 2	25 25
Distribuição		220	Quadro de distribuição Quadro de medidor		12459	56,6	1	16	DTM	2	70

Nota: normalmente, em uma instalação, todos os condutores de cada circuito têm a mesma seção, entretanto a NBR 5410:2004 permite a utilização de condutores de proteção com seção menor, conforme a tabela:

Seção dos condutores fase (mm ²)	Seção do condutor de proteção (mm ²)
1,5	1,5
2,5	2,5
4	4
6	6
10	10
16	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	95
185	95
240	120

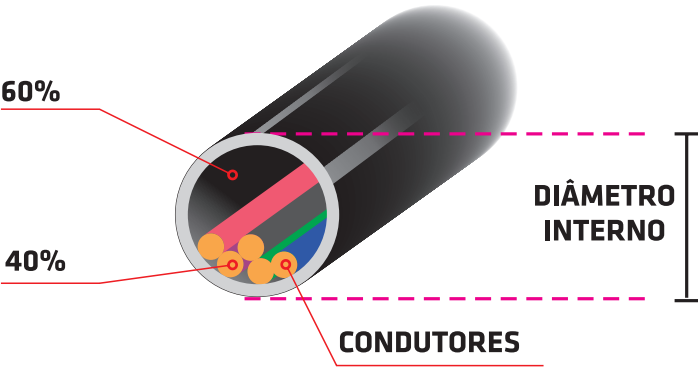
A partir desse momento, passaremos para o dimensionamento dos eletrodutos.

Mas... O que é dimensionar eletrodutos?

Dimensionar eletrodutos é determinar o tamanho nominal do eletroduto para cada trecho da instalação.

Tamanho nominal do eletroduto é o diâmetro externo do eletroduto expresso em mm, padronizado por norma.

O tamanho dos eletrodutos deve ser de um diâmetro tal que os condutores possam ser facilmente instalados ou retirados. Para tanto é obrigatório que os condutores não ocupem mais que 40% da área útil dos eletrodutos.



Considerando esta recomendação, existe uma tabela que fornece diretamente o tamanho do eletroduto.

Para dimensionar os eletrodutos de um projeto, basta saber o número de condutores no eletroduto e a maior seção deles.

Exemplo:

nº de condutores no trecho do eletroduto = 6

maior seção dos condutores = 4mm²

O tamanho nominal do eletroduto será 20mm.

Seção nominal (mm²)	Número de condutores no eletroduto								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Tamanho nominal do eletroduto (mm)								
1,5	16	16	16	16	16	16	20	20	20
2,5	16	16	16	20	20	20	20	25	25
4	16	16	20	20	20	25	25	25	25
6	16	20	20	25	25	25	25	32	32
10	20	20	25	25	32	32	32	40	40
16	20	25	25	32	32	40	40	40	40
25	25	32	32	40	40	40	50	50	50
35	25	32	40	40	50	50	50	50	60
50	32	40	40	50	50	60	60	60	75
70	40	40	50	60	60	60	75	75	75
95	40	50	60	60	75	75	75	85	85
120	50	50	60	75	75	75	85	85	-
150	50	60	75	75	85	85	-	-	-
185	50	75	75	85	85	-	-	-	-
240	60	75	85	-	-	-	-	-	-

Para dimensionar os eletrodutos de um projeto elétrico, é necessário ter:

a planta com a representação gráfica da fiação com as seções dos condutores indicadas.

e a tabela específica que fornece o tamanho do eletroduto.

Como proceder:

Na planta do projeto, para cada trecho de eletroduto deve-se:

1º

Contar o número de condutores contidos no trecho;

2º

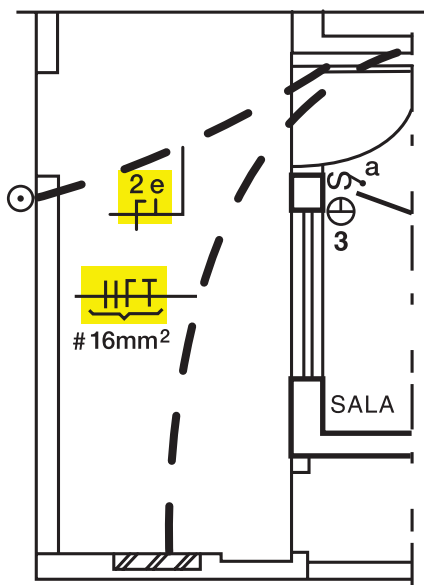
Verificar qual é a maior seção destes condutores.

De posse destes dados, deve-se:

Consultar a tabela específica para se obter o tamanho nominal do eletroduto adequado a este trecho.

Dimensionamento de Alguns Trechos dos Eletrodutos do Projeto

Dimensionando os eletrodutos do circuito de distribuição e botão da campainha.



Trecho: do QM até QD
nº de condutores: 4
maior seção dos condutores: 16mm²

Seção nominal (mm²)	Número de condutores no eletroduto						
	2	3	4	5	6	7	8
	Tamanho nominal do eletroduto (mm)						
1,5	16	16	16	16	16	16	20
2,5	16	16	16	20	20	20	20
4	16	16	20	20	20	25	25
6	16	20	20	25	25	25	25
10	20	20	25	25	32	32	32
16	20	25	25	32	32	40	40



Para este trecho: eletroduto de 25mm.

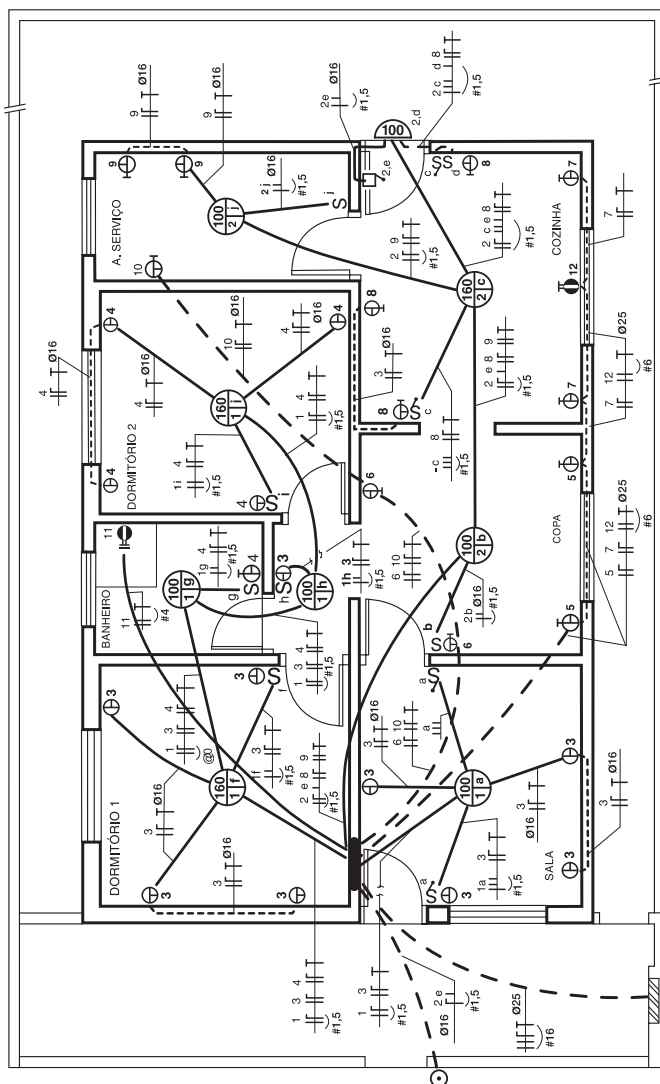
Trecho: do QM até botão da campainha
nº de condutores: 2
maior seção dos condutores: 1,5mm²

Seção nominal (mm²)	Número de condutores no eletroduto						
	2	3	4	5	6	7	8
	Tamanho nominal do eletroduto (mm)						
1,5	16	16	16	16	16	16	20
2,5	16	16	16	20	20	20	20
4	16	16	20	20	20	25	25
6	16	20	20	25	25	25	25
10	20	20	25	25	32	32	32
16	20	25	25	32	32	40	40
25	25	32	32	40	40	40	50
35	25	32	40	40	50	50	50



Para este trecho: eletroduto de 16mm.

Repetindo-se, então, este procedimento para todos os trechos, temos a planta indicada a seguir :



Os condutores e eletrodutos sem indicação na planta serão: 2,5mm² e ø 20mm, respectivamente.

LEVANTAMENTO DE MATERIAL

Para a execução do projeto elétrico residencial, precisa-se previamente realizar o levantamento do material, que nada mais é que:

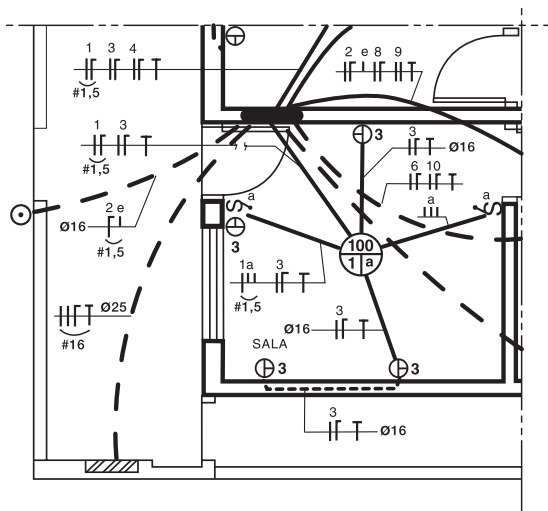
medir, contar, somar e relacionar todo o material a ser empregado e que aparece representado na planta residencial.

Sendo assim, através da planta pode-se:

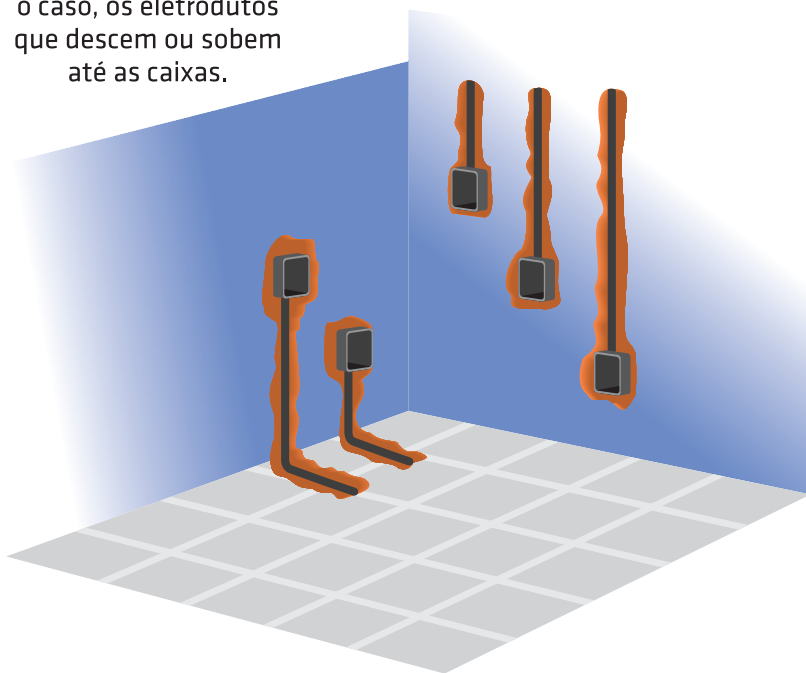
medir e determinar quantos metros de eletrodutos e condutores, nas seções indicadas, devem ser adquiridos para a execução do projeto.



**medir
diretamente
na planta, os
eletrodutos
representados
no plano
horizontal
e...**



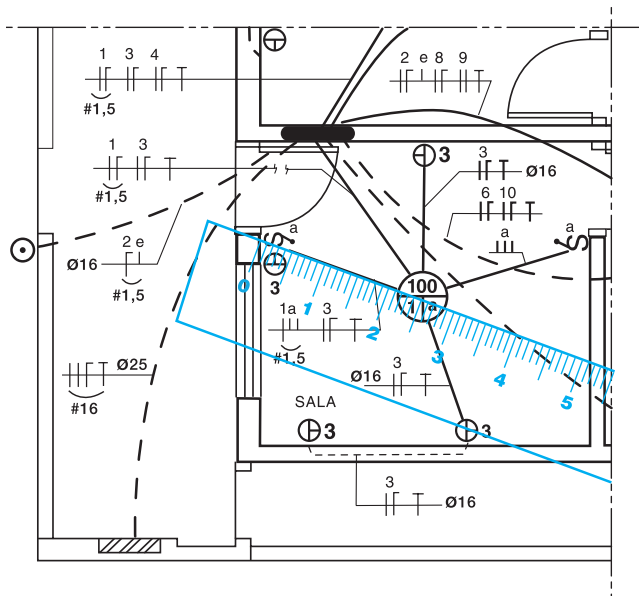
...somar, quando for o caso, os eletrodutos que descem ou sobem até as caixas.



Medidas do Eletroduto no Plano Horizontal

São feitas com o auxílio de uma régua, na própria planta residencial.

Uma vez efetuadas, estas medidas devem ser convertidas para o valor real, através da escala em que a planta foi desenhada. A escala indica qual é a proporção entre a medida representada e a real.



Exemplos

Escala 1:100

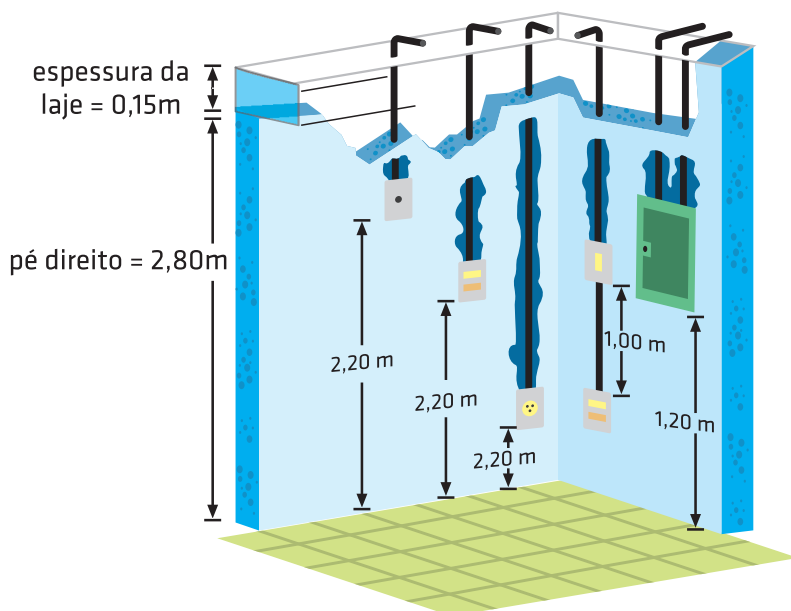
Significa que a cada 1cm no desenho corresponde a 100 cm nas dimensões reais.

Escala 1:25

Significa que a cada 1cm no desenho corresponde a 25cm nas dimensões reais.

Medidas dos Eletrodutos que Descem até as Caixas

São determinadas descontando da medida do pé direito mais a espessura da laje da residência a altura em que a caixa está instalada.



Caixas para	Subtrair
saída alta	2,20 m
interruptor e ponto de tomada média	1,30m
ponto de tomada baixa	0,30 m
quadro de distribuição	1,20 m

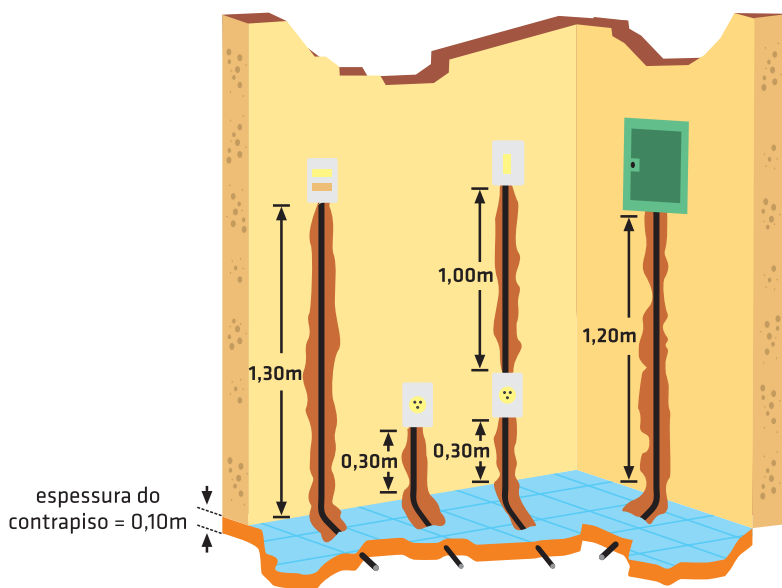
Exemplificando

$$\begin{array}{r}
 \text{pé direito} = 2,80 \text{ m} \\
 \text{esp. da laje} = \underline{0,15 \text{ m}} \\
 \hline
 2,95 \text{ m} \\
 \text{caixa para saída alta} \\
 \text{subtrair } 2,20 \text{ m} = \\
 \hline
 2,95 \text{ m} \\
 \underline{-2,20 \text{ m}} \\
 \hline
 \mathbf{0,75 \text{ m}}
 \end{array}$$

(medida do eletroduto)

Medidas dos Eletrodutos que Sobem até as Caixas

São determinadas somando a medida da altura da caixa mais a espessura do contrapiso.



Caixas para	Somar
interruptor e ponto de tomada média	1,30m
ponto de tomada baixa	0,30 m
quadro de distribuição	1,20 m

Exemplificando

espessura do
contrapiso = 0,10 m

$$1,30 + 0,10 = 1,40 \text{ m}$$
$$0,30 + 0,10 = 0,40 \text{ m}$$
$$1,20 + 0,10 = 1,30 \text{ m}$$

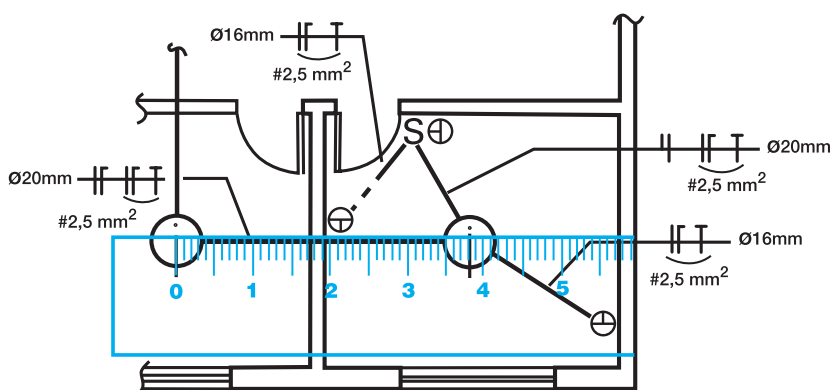
Nota: as medidas apresentadas são sugestões do que normalmente se utiliza na prática. A NBR 5410:2004 não faz recomendações a respeito disso.

Como a medida dos eletrodutos é a mesma dos condutores que por eles passam, efetuando-se o levantamento dos eletrodutos, simultaneamente estará se efetuando o da fiação.

Exemplificando o levantamento dos eletrodutos e fiação:

Mede-se o trecho do eletroduto no plano horizontal.

escala utilizada = 1:100
 pé direito = 2,80 m
 espessura da laje = 0,15 m
 $2,80 + 0,15 = 2,95$



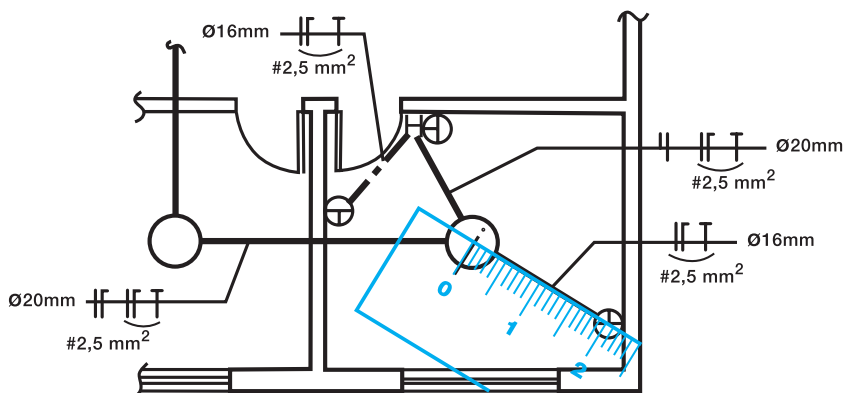
Chega-se a um valor de 3,8 cm: converte-se o valor encontrado para a medida real

**$3,8 \text{ cm}$
 $\times 100$
 $380,0 \text{ cm}$
 ou $3,80 \text{ m}$**

Para este trecho da instalação, têm-se:

eletroduto de 20 mm = 3,80m
 (2 barras)
 condutor fase de 2,5 mm² = 3,80m
 condutor neutro de 2,5 mm² = 3,80m
 condutor de proteção de 2,5 mm² = 3,80m
 condutor fase de 1,5 mm² = 3,80m
 condutor neutro de 1,5 mm² = 3,80m

Agora, outro trecho da instalação.
Nele, é necessário somar a medida do eletroduto que desce até a caixa do ponto de tomada baixa



Medida do eletroduto no plano horizontal

$$2,2 \text{ cm} \times 100 = 220 \text{ cm ou } 2,20\text{m}$$

Medida do eletroduto que desce até a caixa do ponto de tomada baixa

$$(\text{pé direito} + \text{esp. da laje}) - (\text{altura da caixa})$$

$$2,95\text{m} - 0,30\text{m} = \mathbf{2,65\text{m}}$$

Somam-se os valores encontrados

$$(\text{plano horizontal}) + (\text{descida até a caixa})$$

$$2,20\text{m} + 2,65\text{m} = \mathbf{4,85\text{m}}$$

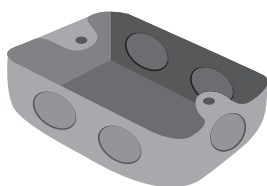
Adicionam-se os valores encontrados aos da relação anterior:

eletroduto de 20 mm	= 3,80m	(2 barras)
eletroduto de 16 mm	= 4,85 m	(2 barras)
condutor fase de 2,5 mm ²	= 3,80 m + 4,85 m	= 8,65 m
condutor neutro de 2,5 mm ²	= 3,80 m + 4,85 m	= 8,65 m
condutor de proteção de 2,5 mm ²	= 3,80 m + 4,85 m	= 8,65 m
condutor fase de 1,5 mm ²	= 3,80m	
condutor neutro de 1,5 mm ²	= 3,80m	

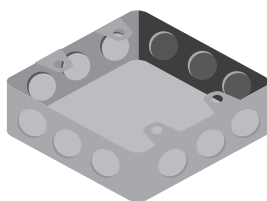
Tendo-se medido e relacionado os eletrodutos e fiação,
conta-se e relaciona-se também o número de:

- caixas, curvas, luvas, arruela e buchas;
- tomadas, interruptores, conjuntos e placas de saída de condutores.

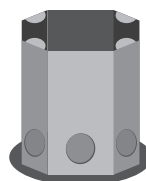
Caixas de Derivação



retangular
4" x 2"

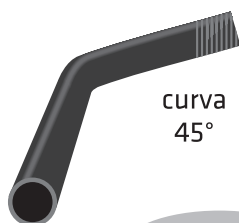


quadrada
4" x 4"



octogonal
4" x 4"

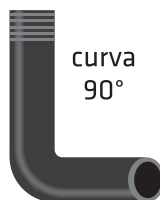
Curvas, Luva, Bucha e Arruela



curva
45°



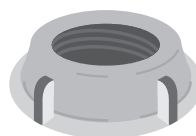
luva



curva
90°



arruela

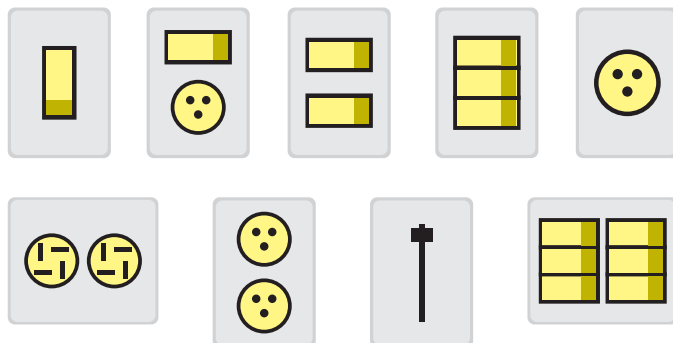


bucha

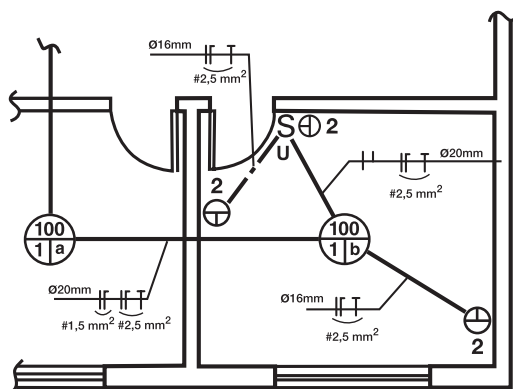
condutores
indicados para
instalações



Tomadas, Interruptores e Conjuntos



Atenção para a nova padronização de tomadas. (ver pg. 62)
Observando-se a planta do exemplo...

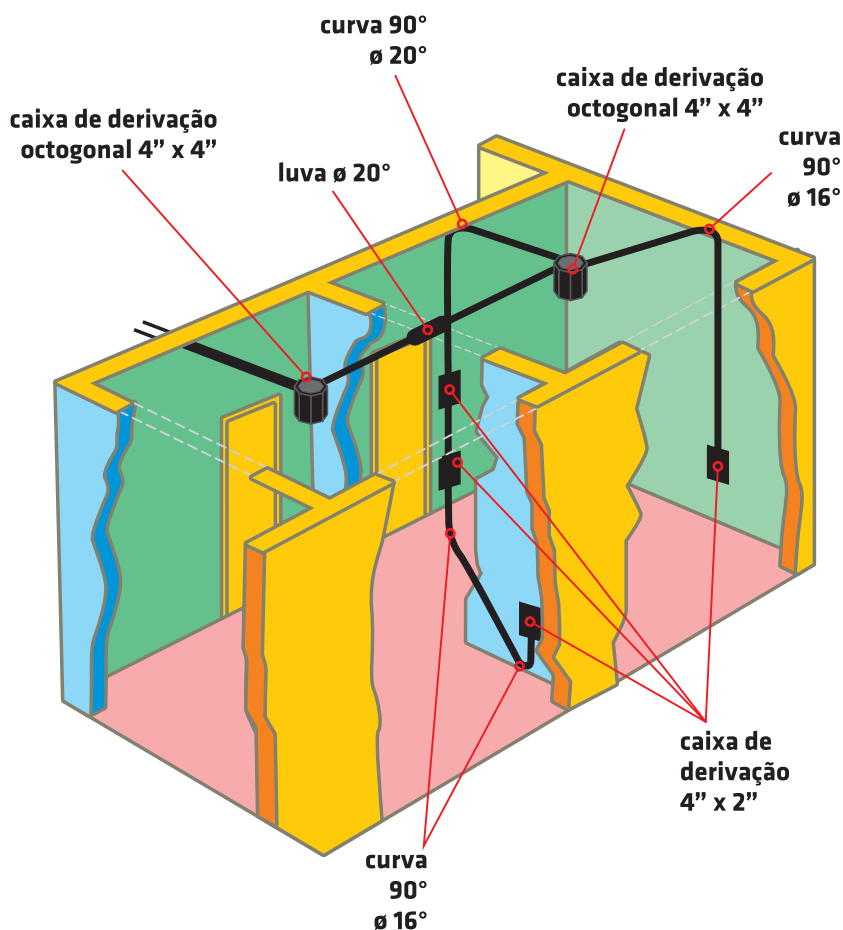


...conta-se

2 caixas octogonais 4" x 4"
4 caixas 4" x 2"
3 tomadas 2 P + T
1 interruptor simples
1 curva 90° de Ø 20
1 luva de Ø 20

4 arruelas de Ø 20
4 buchas de Ø 20
3 curvas 90° de Ø 16
6 buchas de Ø 16
6 arruelas de Ø 16

O desenho abaixo mostra a localização desses componentes.



NOTA: considerou-se no levantamento que cada curva já vem acompanhada das respectivas luvas.

Considerando-se o projeto elétrico indicado na página 110 têm-se a lista a seguir:

Lista de material	Preço		
	Quant.	Unit.	Total
Cabos Superastic Flex			
Proteção 16 mm ²	7 m		
Fase 16 mm ²	13 m		
Neutro 16 mm ²	7 m		
Fase 1,5 mm ²	56 m		
Neutro 1,5 mm ²	31 m		
Retorno 1,5 mm ²	60 m		
Fase 2,5 mm ²	159 m		
Neutro 2,5 mm ²	151 m		
Retorno 2,5 mm ²	9 m		
Proteção 2,5 mm ²	101 m		
Fase 4 mm ²	15 m		
Proteção 4 mm ²	8 m		
Fase 6 mm ²	22 m		
Proteção 6 mm ²	11 m		
Eletrodutos			
16 mm	16 barras		
20 mm	27 barras		
25 mm	4 barras		
Outros componentes da distribuição			
Caixa 4" x 2"	36		
Caixa octogonal 4" x 4"	8		
Caixa 4" x 4"	1		
Campainha	1		
Tomada 2P + T	26		
Interruptor simples	4		
Interruptor paralelo	2		
Conjunto interruptor simples e tomada 2P + T	2		
Conjunto interruptor paralelo e tomada 2P + T	1		
Conjunto interruptor paralelo e interruptor simples	1		
Placa para saída de fio	2		
Disjuntor termomagnético monopolar 10 A	10		
Disjuntor termomagnético bipolar 25 A	1		
Disjuntor termomagnético bipolar 30 A	1		
Disjuntor termomagnético bipolar 70 A	1		
Interruptor diferencial residual bipolar 30 mA/25 A	10		
Interruptor diferencial residual bipolar 30 mA/40 A	1		
Quadro de distribuição	1		

Apêndice 1

As novas tecnologias de cabos de baixa tensão
para uso em construções em geral.

1.1 - Nesta revisão de 2016 do livro de instalações elétricas residenciais, procuramos incluir este apêndice com o objetivo de atender a diversos pedidos de profissionais da área elétrica que gostariam de ver neste livro quais as novas tecnologias de cabos elétricos de baixa tensão na faixa de 450/750V e 0,6/1kV, afim de ampliar seus conhecimentos e campo de visão de outras aplicações. Há uma tendência de desenvolvimento contínuo de materiais que venham a oferecer cada vez mais segurança principalmente para as pessoas, patrimônio e equipamentos. Desta forma na década de 70 surgem no mercado os cabos antichama, que são obrigatórios desde aquela época em todas edificações. Nesta linha de desenvolvimento surgiram os cabos que além de serem antichama possuem também características de baixa emissão de fumaça e gases tóxicos em caso de incidente ou até de incêndio. Pioneira mais uma vez a



Prysmian lança a linha de cabos Afumex Green que substitui parte do polímero, derivado do petróleo, por polietileno verde, material desenvolvido a partir da cana-de-açúcar e 100% renovável. Fabricado nas tensões 450/750V e 0,6/1kV.

Afumex Green é mais tecnologia, mais sustentabilidade e muito mais segurança para você e para as próximas gerações.

A norma brasileira NBR 5410:2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão desde 1990 já vem prevendo utilização deste tipo de material em construções particulares e agora, como estão muito mais acessíveis, devem com o tempo estar presentes em todas as edificações brasileiras. Por isso é importante que você saiba desta nova realidade pois com certeza dependendo da sua próxima obra ou manutenção, deverá atentar para o uso de cabos desta categoria. Colocamos a seguir referência normativa da utilização de cabos do tipo Afumex segundo a NBR 5410:2004:

Utilização de cabos Afumex (NBR 5410:2004).



Residencial



Infra-estrutura



Comercial



Industrial

A NBR 5410:2004, no item 5.2.2.2.3, estabelece locais onde as instalações elétricas aparentes (em leitos, bandejas, suportes, espaços de construção, etc.) devem utilizar cabos Afumex (cabos livres de halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos).

“5.2.2.2.3 – Em áreas comuns, em áreas de circulação e em áreas de concentração de público, em locais BD2, Bd3 e BD4, as linhas elétricas embutidas devem ser totalmente imersas em material incombustível, enquanto as linhas aparentes e as linhas no interior de paredes ocas ou de outros espaços de construção devem atender a uma das seguintes condições:

- a) No caso de linhas constituídas por cabos fixados em paredes ou em tetos, os cabos devem ser não-propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos;
- b) No caso de linhas constituídas por condutos abertos, os cabos devem ser não-propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Já os condutos, caso não sejam metálicos ou de outro material incombustível, devem ser não-propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.
- b) No caso de linhas em condutos fechados, os condutos que não sejam metálicos ou de outro material incombustível devem ser não-propagantes de chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Na primeira hipótese (condutos metálicos ou de outro material incombustível), podem ser usados condutores e cabos apenas não-propagantes de chama; na segunda, devem ser usados cabos não-propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.”

CONDIÇÕES DE FUGA DAS PESSOAS EM EMERGÊNCIAS

código	classificação	características	aplicações e exemplos
BD1	Normal	Baixa densidade de ocupação. Percurso de fuga breve.	Edificações residenciais com altura inferior a 50m e edificações não residenciais com baixa densidade de ocupação e altura inferior a 28m.
BD2	Longa	Baixa densidade de ocupação. Percurso de fuga longo.	Edificações residenciais com altura superior a 50m e edificações não residenciais com baixa densidade de ocupação e altura superior a 28m.
BD3	Incômoda	Alta densidade de ocupação. Percurso de fuga breve.	Locais de afluência de público (teatros, cinemas, lojas de departamentos, escolas, etc.); edificações não residenciais com alta densidade de ocupação e altura inferior a 28m.
BD4	Longa e Incômoda	Alta densidade de ocupação. Percurso de fuga longo.	Locais de afluência de público de maior porte (shopping centers, grandes hotéis e hospitais, estabelecimento de ensino ocupando diversos pavimentos de uma edificação, etc.); edificações não residenciais com alta densidade de ocupação e altura superior a 28m.

(*) De acordo com a Tabela 21 da NBR 5410:2004.

1.2 - Cabos elétricos 0,6/1kV de maior desempenho.

Sobre novas tecnologias em cabos de maior desempenho podemos citar os cabos com isolamento em borracha (HEPR), que no final da última década tiveram seu lançamento no mercado e atualmente largamente utilizado.

A Prysmian investiu nesta tecnologia e apresentou ao mercado os cabos da linha Eprotenax Gsette, que já é largamente utilizado em circuitos elétricos em geral conforme previsto na NBR 5410:2004.



Possui como principal característica maior capacidade de condução de corrente elétrica como pode servisto na tabela abaixo.

Cabos Eprotenax Gsette e Afumex 0,6/1kV unipolares

Capacidade de condução de corrente e queda de tensão unitária, à temperatura ambiente de 30°C, instalados em eletroduto aparente, embutido em alvenaria ou em eletrocalha.

Seção nominal (mm²)	Capacidade de condução de corrente (A)		Queda de tensão para cos ϕ = 0,8 (V/A km)		
			Condutor não-magnético		Condutor magnético
	2 condutores carregados	3 condutores carregados	Circuito monofásico	Circuito trifásico	
1,5	23	20	23,5	20,4	23
2,5	31	28	14,6	12,7	14
4	42	37	9,1	7,9	9,0
6	54	48	6,1	5,3	5,87
10	75	66	3,6	3,2	3,54
16	100	88	2,34	2,05	2,27
25	133	117	1,52	1,34	1,50
35	164	144	1,15	0,99	1,12
50	198	175	0,86	0,76	0,86
70	253	222	0,63	0,56	0,64
95	306	269	0,48	0,43	0,50
120	354	312	0,40	0,36	0,42
150	407	358	0,35	0,31	0,37
185	464	408	0,30	0,26	0,32
240	546	481	0,26	0,21	0,29

Fonte: Prontuário Técnico PT2 Prysmian - 8ª edição

Aliada a esta característica importante a Prysmian desenvolveu no cabo Eprotenax Gsette uma dupla camada na isolamento, gravação metro a metro e a tecnologia ÍrisTech.

Tecnologia Iristech é uma listra colorida que permite a identificação com escrita diretamente sobre a cobertura, facilitando a vida dos profissionais no momento da instalação destes cabos.



gravação
metro a metro



dupla camada

Características:

Isolados com composto termofixo de EPR aplicado em dupla camada, os cabos Eprotenax Gsette são mais seguros, podendo ser aplicados em todos os tipos de instalação, inclusive em ambientes úmidos. Sua excelente flexibilidade, garantida pelo condutor com classe de encordoamento 5, facilita o manuseio, reduzindo o tempo e o custo da instalação.

Nota: os cabos isolados em EPR, conforme construção acima podem ser instalados em todas aplicações conforme NBR 5410:2004, inclusive nos padrões de entrada, no entanto para estes locais recomendamos que seja verificado com a concessionária da região que será instalado.

Apêndice 2

Proteção das instalações elétricas contra surtos – uso de dispositivos DPS

O DPS (Dispositivo Protetor de Surtos) protege a instalação elétrica e seus componentes contra as sobretensões provocadas diretamente pela queda de raios na edificação ou na instalação ou provocadas indiretamente pela queda de raios nas proximidades do local. Em alguns casos, as sobretensões podem também ser provocadas por ligamentos ou desligamentos que acontecem nas redes de distribuição da concessionária de energia elétrica.

As sobretensões são responsáveis, em muitos casos, pela queima de equipamentos eletroeletrônicos e eletrodomésticos, particularmente aqueles mais sensíveis, tais como computadores, impressoras, scanners, TVs, aparelhos de DVDs, fax, secretárias eletrônicas, telefones sem fio, etc.

Tipos de DPS

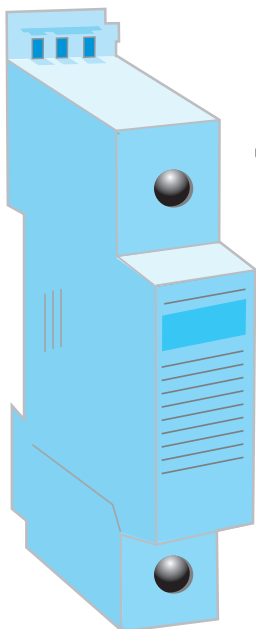
Conforme a capacidade de suportar maiores ou menores sobretensões, os DPS são classificados em

classe I, classe II, classe III,

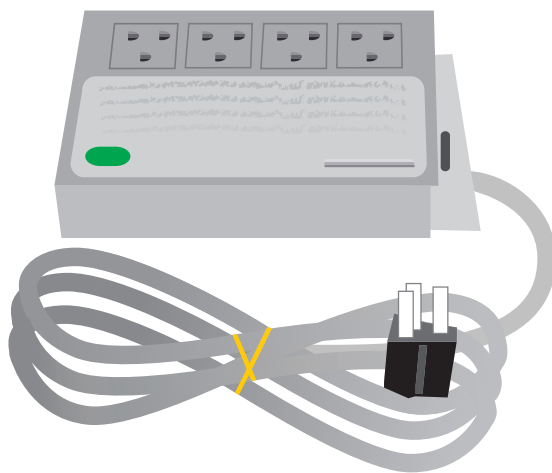
existindo ainda DPS que combinam as

classes I e II (I/II) no mesmo dispositivo.

A informação sobre a classe de um DPS pode ser obtida nos catálogos dos fabricantes.

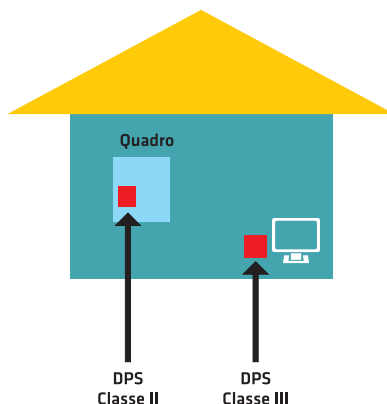


classe
I ou II



exemplo de DPS classe III

O emprego de DPS classe III junto ao equipamento eletroeletrônico ou eletrodoméstico é, geralmente, uma decisão a ser tomada pelo usuário da instalação, no sentido de reforçar a proteção contra sobretensões já oferecida por DPS instalados no quadro de distribuição.



Nos textos a seguir, trataremos especificamente da instalação de DPS nos quadros de distribuição.

Ligação dos DPS

Nas instalações residenciais, onde o condutor neutro é aterrado no padrão de entrada da edificação, os DPS são ligados entre os condutores de fase e a barra de aterramento do quadro de distribuição. Nestes casos, não é instalado DPS entre neutro e a barra de aterramento.

Os DPS podem ser ligados antes ou depois do dispositivo geral de proteção do quadro mas, via de regra, é recomendável ligá-los antes da proteção.

Deve ser consultado o fabricante do DPS para verificar a necessidade ou não de instalar proteção contra sobrecorrentes (disjuntor ou fusível) para a proteção do DPS. Havendo necessidade, o fabricante deve informar o tipo e características desta proteção.

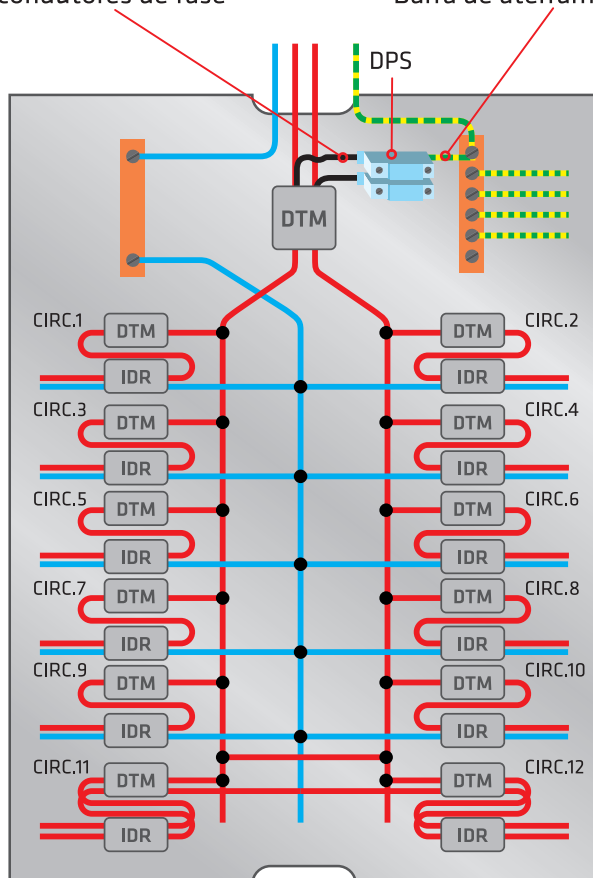
O comprimento de cada condutor de conexão do DPS ao condutor de fase somado ao comprimento de cada condutor de conexão do DPS à barra de aterramento deve ser o mais curto possível, não excedendo a 50 cm. Devem ainda ser evitadas nestas ligações curvas e laços.

A seção nominal dos condutores de conexão do DPS às fases e à barra de aterramento não deve nunca ser inferior a 4 mm², sendo recomendável que ela seja, no mínimo, igual à seção dos condutores de fase.

Desenho Esquemático do Quadro de Distribuição

Condutores de conexão dos DPS aos condutores de fase

Condutores de conexão dos DPS à Barra de aterramento



Requisitos da NBR 5410:2004 - quando usar DPS

A obrigatoriedade ou não do uso de DPS na rede elétrica depende de como a instalação é classificada segundo as influências externas “AQ” previstas na tabela 15 da NBR 5410:2004. E classificar a instalação segundo estas influências requer um estudo específico a ser feito por um profissional qualificado.

Assim sendo, como este Manual tem por objetivo prover as informações que possibilitem a execução de instalações seguras, recomenda-se que sempre, independentemente do estudo realizado, seja provida, no mínimo, a proteção contra surtos transmitidas por linhas externas e/ou manobras de circuitos.

Nestes casos, a ligação dos DPS deve seguir o item anterior e a escolha do tipo mais adequado do DPS deve ser feita de acordo com orientação do fabricante do dispositivo.

A instalação de DPS classe III para a proteção de cargas sensíveis, tais como computadores, impressoras, TVs, etc., não é considerada obrigatória pela norma, mas é recomendável na maioria dos casos, tendo em vista o elevado valor dos equipamentos.



Instalações Elétricas Residenciais

Junho de 2016

Esta publicação foi baseada na NBR 5410:2004
Instalações Elétricas em Baixa Tensão e também em nossos
Manuais de Instalações Elétricas Residenciais
publicados anteriormente.
Todos os direitos de reprodução são reservados.
© PRYSMIAN

PRYSMIAN GROUP

Prysmian Cabos e Sistemas do Brasil S.A.
Avenida Pirelli 1100
18103-085 - Sorocaba - SP - Brasil

Atendimento Comercial

+55 11 4998 4155
ofertas.energia@prysmiangroup.com

Atendimento Técnico

webcabos@prysmiangroup.com
prysmiangroup.com.br

A Prysmian reserva-se no direito de modificar sem aviso prévio, as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo. Recomendamos que consulte um profissional habilitado para o correto dimensionamento do seu projeto. Imagens meramente ilustrativas.

Uso e distribuição gratuitos

Prysmian
Group



International Copper
Association Brazil
Copper Alliance