

DIMENSIONAMENTO

Assim como o diâmetro de um cano é função da quantidade de água que passa em seu interior, a bitola de um condutor depende da quantidade de elétrons que por ele circula (corrente elétrica).

Além disso, toda vez que circula corrente, o condutor se aquece, devido ao "atrito" dos elétrons em seu interior. No entanto, há um limite máximo de aquecimento suportado pelo fio ou cabo, acima do qual ele começa a se deteriorar. Nessas condições, os materiais isolantes se derretem, expondo o condutor de cobre, podendo provocar choques e causar incêndios. Para evitar que os condutores se aqueçam acima do permitido, devem ser instalados disjuntores ou fusíveis nos quadros de luz. Esses dispositivos funcionam como uma espécie de "guarda-costas" dos cabos, desligando automaticamente a instalação sempre que a temperatura nos condutores começar a atingir valores perigosos.

Dessa forma, o valor do disjuntor ou fusível (que é expresso sempre em ampères - A) deve ser compatível com a bitola do fio, sendo que ambos dependem da corrente elétrica que circula na instalação. Como a corrente é o resultado da potência dividida pela tensão, a tabela 2 indica a bitola do condutor e o valor do disjuntor em função desses parâmetros.

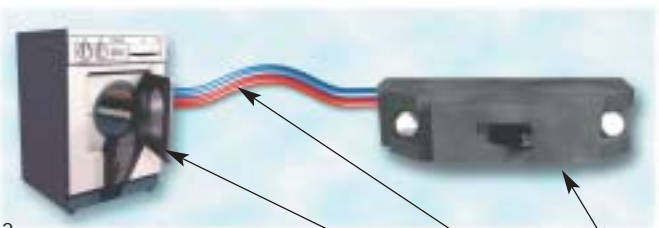
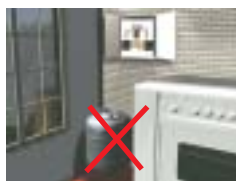


Tabela 2

Tipo de circuito	Tensão (volts)	Potência máxima (watts)	Bitola do fio (mm²)	Disjuntor máximo (A)
iluminação	110	1.500	1,5	15
tomadas	110	2.000	2,5	20
tomadas	220	4.000	2,5	20
chuveiros e torneiras elétricas	220	6.000	6	35
ar condicionado	220	3.600	4	25

DICAS

- ✓ Nunca aumente o valor do disjuntor ou do fusível sem trocar a fiação. Conforme visto, deve haver uma correspondência entre eles.
- ✓ A menor bitola permitida por norma para circuitos de lâmpadas é de 1,5mm² e para tomadas é de 2,5mm².
- ✓ Devem ser previstos circuitos separados para iluminação e tomadas.
- ✓ Nunca inutilize o fio terra dos aparelhos. Ao contrário, instale um bom sistema de aterramento na sua residência.
- ✓ Nunca utilize o fio neutro (cor azul) como fio terra.



✓ Mantenha o quadro de luz sempre limpo, ventilado e desimpedido, longe de botijões de gás.

✓ Evite a utilização dos chamados "benjamins" ou "Ts", pois o uso indevido dos

mesmos pode causar sobrecargas nas instalações. Para resolver o problema, instale mais tomadas, respeitando o limite dos fios.

✓ Recorra sempre aos serviços de um profissional qualificado.



✓ Eletricistas credenciados pelo SENAI podem ser encontrados no site:

www.encontreseueletricista.com.br

Consulte o site do Procobre para mais informações, publicações e cursos.



Apoio



PROCOPRE
INSTITUTO BRASILEIRO DO COBRE

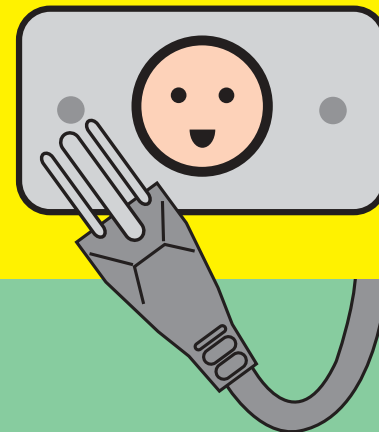
Av. Brigadeiro Faria Lima, 2128 - cj. 203
01451-903 - São Paulo - SP
Tel.: (11) 3816-6383
unicobre@procobrebrasil.org

www.procobrebrasil.org



Eletricidade é coisa séria!

Proteja a sua família.



FIQUE POR DENTRO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

INTRODUÇÃO

Os geradores elétricos aplicam uma força (tensão elétrica) nos elétrons que existem dentro dos condutores, provocando um movimento ordenado dos mesmos (corrente elétrica).

Ao circular por uma lâmpada, uma resistência ou um motor, essa corrente provoca o funcionamento dos aparelhos.

Há lâmpadas mais "fortes" e mais "fracas", fato esse que está relacionado à potência elétrica das mesmas.

A tabela 1 indica a potência típica de alguns aparelhos mais comuns.

Tabela 1

Eletrodoméstico	Potência (watts)
lâmpada incandescente	60 - 100
chuveiro elétrico	5.000 - 6.500
televisor	60 - 300
geladeira	400 - 800
torneira elétrica	4.000 - 6.000
microondas	800 - 1.500
máquina de lavar roupas	600 - 2.000



Se dividirmos a potência (medida em watts - W) pela tensão (medida em volts - V), obteremos a corrente (medida em ampères - A).

Assim, um chuveiro de 5500 W, ligado em 220 V, será percorrido por uma corrente de $5500 / 220 = 25$ A.

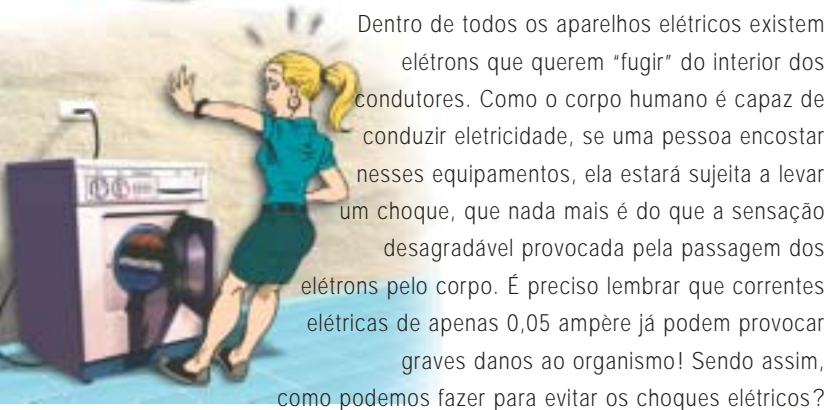
Note que 5500 W é 55 vezes 100 W, significando que, toda vez que ligamos um chuveiro elétrico é o mesmo, em termos de potência, que ligarmos 55 lâmpadas de 100 W ao mesmo tempo!

A energia elétrica consumida por um dado aparelho é calculada pelo produto da potência (medida em kW, sendo 1 kW = 1000 W) pelo tempo de funcionamento (medido em horas).

O chuveiro do exemplo anterior ligado 0,5 h por dia, durante 30 dias, consome: $5,5 \text{ kW} \times 0,5 \text{ h} \times 30 \text{ dias} = 82,5 \text{ kWh}$. Se cada kWh cobrado pela companhia de eletricidade custar R\$ 0,20, então o custo mensal desse chuveiro será de $82,5 \text{ kWh} \times \text{R\$ } 0,20 = \text{R\$ } 16,50$.



FIO TERRA



Dentro de todos os aparelhos elétricos existem elétrons que querem "fugir" do interior dos condutores. Como o corpo humano é capaz de conduzir eletricidade, se uma pessoa encostar nesses equipamentos, ela estará sujeita a levar um choque, que nada mais é do que a sensação desagradável provocada pela passagem dos elétrons pelo corpo. É preciso lembrar que correntes elétricas de apenas 0,05 ampère já podem provocar graves danos ao organismo! Sendo assim, como podemos fazer para evitar os choques elétricos?

O conceito básico da proteção contra choques é o de que os elétrons devem ser "desviados" da pessoa.

Sabendo-se que um fio de cobre é um milhão de vezes melhor condutor do que o corpo humano, fica evidente que, se oferecermos aos elétrons dois caminhos para eles circularem, sendo um o corpo e o outro um fio, a enorme maioria deles irá circular pelo último, minimizando os efeitos do choque na pessoa.

Esse fio pelo qual irão circular os elétrons que "escapam" dos aparelhos é chamado de **fio terra**.



Como a função do fio terra é "recolher" elétrons "fugitivos", nada tendo a ver com o funcionamento propriamente dito do aparelho, muitas vezes as pessoas esquecem de sua importância para a segurança. É como em um automóvel: é possível fazê-lo funcionar e nos transportar até o local desejado, sem o uso do cinto de segurança, no entanto, é sabido que os riscos relativos à segurança em caso de acidente aumentam em muito sem o seu uso.

COMO INSTALAR O FIO TERRA



Fig. 1

A figura 1 indica a maneira mais simples e correta de instalar o fio terra em uma residência e a figura 2 em um edifício.

Observe que a bitola do fio terra deve ser a mesma que a do fio fase. Pode-se utilizar um único fio terra por eletroduto, interligando vários aparelhos e tomadas. Por norma, a cor do fio terra é obrigatoriamente verde/amarela ou somente verde.

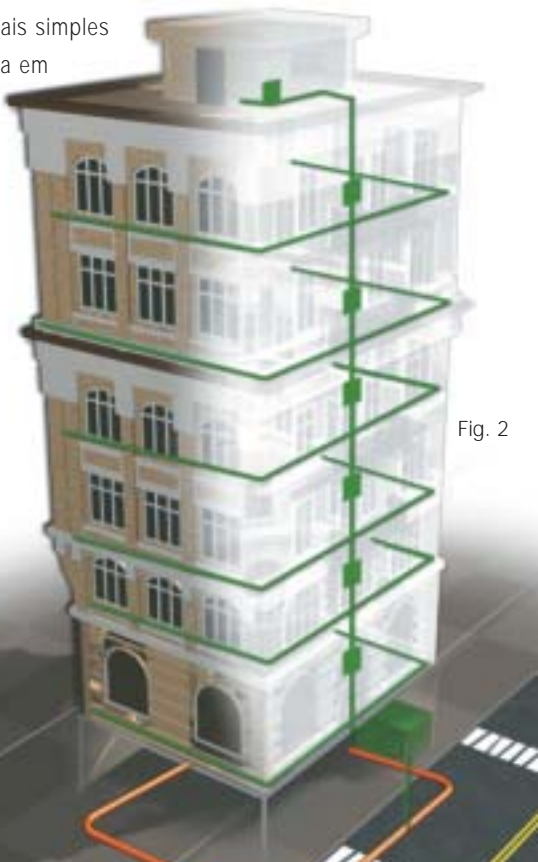


Fig. 2

OS APARELHOS E AS TOMADAS

Nem todos os aparelhos elétricos precisam de fio terra. Isso ocorre quando eles são construídos de tal forma que a quantidade de elétrons "fugitivos" esteja dentro de limites aceitáveis. Nesses casos, para a sua ligação, é preciso apenas levar até eles dois fios (fase e neutro ou fase e fase), que são ligados diretamente, através de conectores apropriados ou por meio de tomadas de dois pólos (figura 3).



Fig. 3



Fig. 4

Por outro lado, há vários aparelhos que vêm com o fio terra incorporado, seja fazendo parte do cabo de ligação do aparelho, seja separado dele. Nessa situação, é preciso utilizar uma tomada com três pólos (fase-neutro-terra ou fase-fase-terra) compatível com o tipo de plugue do aparelho, conforme a figura 4 ou uma tomada com dois pólos, ligando o fio terra do aparelho diretamente ao fio terra da instalação (figura 5).

Como uma instalação deve estar preparada para receber qualquer tipo de aparelho elétrico, conclui-se que, conforme prescreve a norma brasileira de instalações elétricas NBR5410, todos os circuitos de tomadas de uso geral e também os que servem a aparelhos específicos (como chuveiros, ar condicionados, microondas, lava roupas, etc.) devem possuir o fio terra.

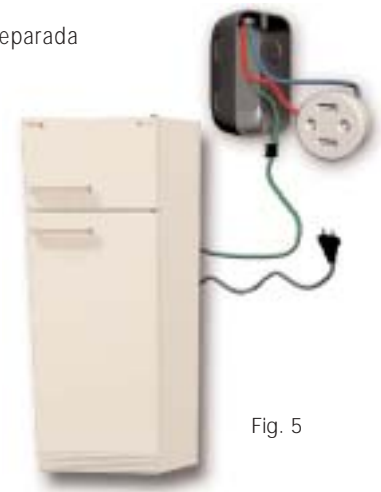


Fig. 5

O USO DOS DISPOSITIVOS DR

Desde dezembro de 1997, é obrigatório no Brasil, em todas as instalações elétricas, o uso do chamado dispositivo DR (Diferencial Residual) nos circuitos elétricos que atendam aos seguintes locais: banheiros, cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço e áreas externas.



O dispositivo DR é um interruptor automático que desliga correntes elétricas de pequena intensidade (da ordem de centésimos de ampère), que um disjuntor comum não consegue detectar, mas que podem ser fatais se percorrerem o corpo humano.

Dessa forma, um completo sistema de proteção contra choques, que proteja as pessoas de uma forma eficaz, deve conter, além do fio terra, o dispositivo DR.

A figura 6 mostra a ligação desses dispositivos numa instalação elétrica.

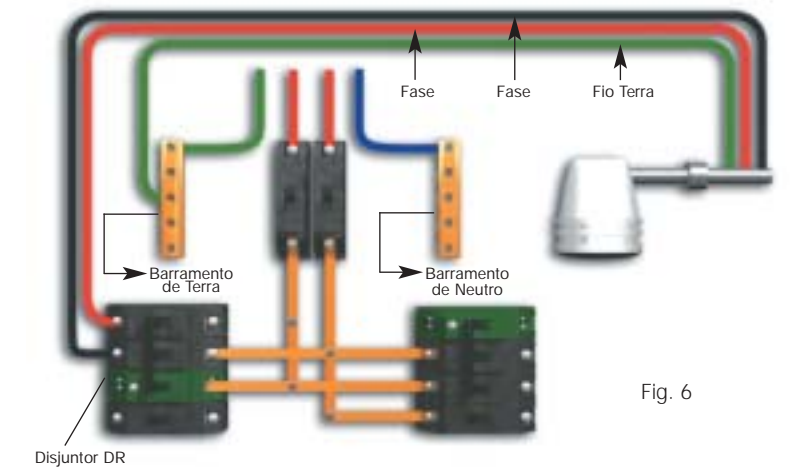


Fig. 6