

# ATERRAMENTO

**O que é Aterramento Elétrico? O que é Fio Terra?  
Como fazer aterramento?  
Como Dimensionar o Fio Terra de suas Instalações Elétricas?  
O que é Resistência de Aterramento?**

**Como Instalar um Fio Terra?  
Como se Proteger contra Picos de Energia?  
Recomendações para Grandes Instalações  
Dicas Fundamentais**

## **O que é Aterramento Elétrico? O que é Fio Terra?**

A palavra aterramento refere-se à terra propriamente dita. O aterramento é o fio ou a barra de cobre enterrado, onde passa a corrente elétrica para o solo. Quando se diz que algum aparelho está aterrado (ou eletricamente aterrado) significa que um dos fios de seu cabo de ligação está propositalmente ligado à terra. Ao fio que faz essa ligação denominamos "fio terra".

É obrigatório que todas as tomadas tenham o seu fio terra. Normalmente elas já vêm com o fio terra instalado, seja no próprio cabo de ligação do aparelho à tomada, seja separado dele. No primeiro caso é preciso utilizar uma tomada com três polos onde será ligado o cabo do aparelho.

No segundo caso, uma tomada com dois polos é suficiente. O fio terra do aparelho (que obrigatoriamente deve ser verde ou verde-amarelo e que fica normalmente no fundo do equipamento) deve ser ligado diretamente ao fio terra da rede.

Alguns aparelhos elétricos não precisam de fio terra, Eles são construídos de tal forma que a corrente "fugitiva" não cause risco às pessoas. Para a sua ligação é usada uma tomada com apenas dois pólos, um para o fio fase e outro para o fio neutro.

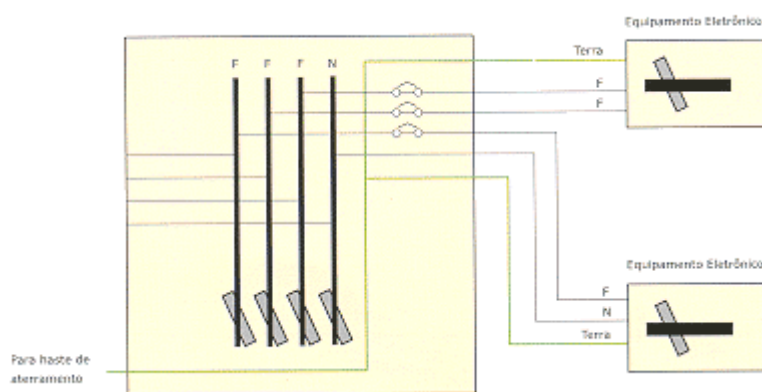
O fio fase e o neutro são aqueles que levam a energia para os aparelhos. Por norma, a cor do fio neutro é obrigatoriamente azul. O fio fase pode ser vermelho, branco ou marrom. Em caso de dúvidas, consulte o manual do aparelho preparado pelo fabricante.

### Como Fazer Aterramento?

O fio terra tem a função de capturar a corrente elétrica que algumas vezes quer "fugir" do interior dos aparelhos defeituosos e conduzi-la para a terra, desviando-a do corpo das pessoas. Ele é fundamental para a proteção das pessoas contra os choques elétricos, absorvendo e encaminhando para a terra as correntes que "fugiram" dos aparelhos, e para a proteção dos aparelhos elétricos contra picos de energia. Ele descarregará para a terra as correntes "fugitivas" e estabilizará as tensões quando ocorrer defeitos nas instalações.

Podemos compará-lo ao cinto de segurança de um automóvel. Como o automóvel funciona e transporta pessoas que não estão utilizando o cinto de segurança, os aparelhos também funcionam sem possuir o fio terra. Por isso, muitas vezes as pessoas não se lembram de colocar o fio terra, fazendo com que os riscos à segurança das pessoas e dos aparelhos aumentem bastante, da mesma forma que no automóvel que se envolve em um acidente e seus ocupantes não estão usando o cinto de segurança.

### Como Dimensionar o Fio Terra de suas Instalações Elétricas?



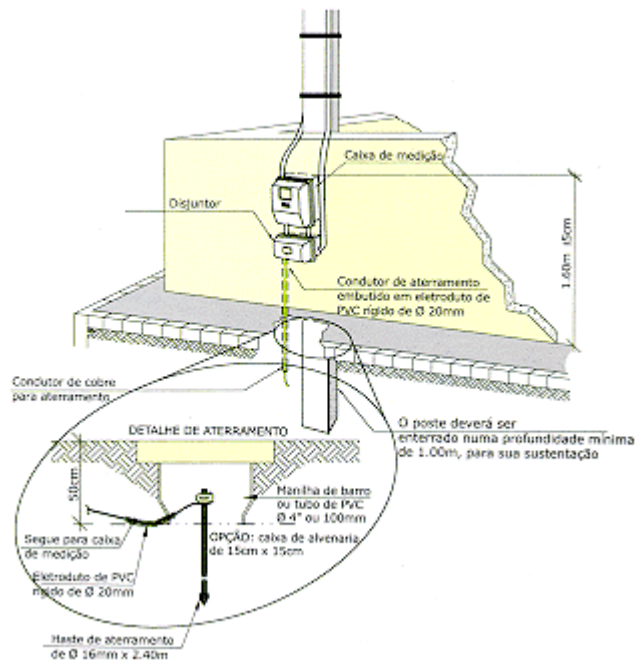
É obrigatório que os fio neutro e terra sejam separados desde o quadro de distribuição e instalados no mesmo eletroduto em que está o fio fase. O fio terra das tomadas deve ser ligado ao terminal de aterramento do quadro de distribuição. Esses procedimentos são fundamentais para evitar danos aos aparelhos elétricos.

### O que é Resistência de Aterramento?

Outro ponto de dúvida é o valor da resistência de aterramento. Ela mede a capacidade do aterramento de descarregar a energia para a terra. Quanto menor essa resistência, melhor para a instalação, pois mais rápida será a atuação das proteções.

Embora alguns fornecedores cheguem a exigir 1 ohm (é a Unidade de Resistência), a norma de instalações elétricas (NBR 5410/97) não define diretamente nenhum valor, enquanto a norma americana de instalação elétrica exige um valor máximo de 25 ohms.

A norma brasileira de proteção contra descargas atmosféricas (NBR 5419/93) recomenda um valor máximo de 10 ohms. Sempre que possível, esse valor deve ser adotado para todas as instalações.



### Como Instalar um Fio Terra?

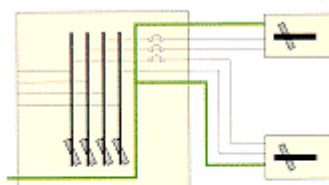
A conexão dos equipamentos elétricos ao sistema de aterramento deve permitir que, caso ocorra uma falha na isolação dos equipamentos, a corrente de falta (corrente "fugitiva") passe através do fio de aterramento ao invés de percorrer o corpo de uma pessoa que eventualmente esteja tocando o equipamento (o que provocaria choque, lesões e até mesmo morte - dependendo de cada situação e da intensidade da corrente de fuga).

Dentro de uma instalação elétrica existem diversos tipos de proteção: contra choques elétricos, contra descargas atmosféricas, contra sobre tensões, etc. Para uma melhor compreensão e busca da solução mais conveniente, deve-se estudar separadamente cada uma delas. Porém ao executar a instalação, deve ser feito um único aterramento. As normas técnicas não permitem aterramentos isolados ou independentes, para que não apareça diferença de tensão, que é a principal causa de "queima" dos equipamentos e colocam em riscos os usuários das instalações elétricas. Um único ponto de aterramento é que irá garantir a proteção adequada.

O procedimento muito comum de utilizar aterramentos isolados, exclusivos ou independentes, constitui um grande equívoco. Esse procedimento não está de acordo com as regras das Normas Técnicas Brasileiras, de uso obrigatório, e coloca em risco as pessoas e aparelhos elétricos.

Todo o quadro de distribuição deve ter um terminal de aterramento, para onde irão convergir os fios terra da instalação. Isto significa que todos os fios terra, de cada aparelho, devem ser ligados ao mesmo ponto de aterramento.

O terminal, por sua vez, deve ser ligado ao eletrodo de aterramento, de uso obrigatório em todo padrão de entrada de energia. Essas ligações devem ser feitas da forma mais direta e curta possível.



**A Coelba exige uma haste de aterramento de aço cobreado de Ø16mm x 2,40m.**

## Como se Proteger contra Picos de Energia?

As redes de distribuição de energia das empresas de eletricidade são projetadas para desligarem imediatamente no caso de risco à segurança das pessoas, o que pode acontecer quando ocorrem choques de carros em postes, contatos de árvores, chuvas, trovoadas, etc. A norma brasileira exige que os consumidores instalem protetores de surto contra os efeitos da falta e posterior retorno da energia.

Todos os aparelhos eletrônicos do imóvel e os fios que vêm da rua, como cabo de antenas e telefones, devem ter seu protetor. Esses protetores, a exemplo dos chamados filtros de linha, são facilmente encontrados no mercado e têm como função desviar o pico de energia para a terra, evitando danos ao aparelho. O aterramento é essencial para o funcionamento correto dos protetores.

É recomendável a instalação de um protetor também no quadro de distribuição do imóvel, principalmente em regiões de grande incidência de descargas atmosféricas.

### **Recomendações para Grandes Instalações**

Nas instalações de Centro de Processamento de Dados e redes de micros, a técnica de aterramento vista até agora não é suficiente.

Nesses casos é recomendável utilizar para o aterramento a "malha de terra de referência".

Essa malha deve ficar sob o piso e permitirá que os terras lógicos dos aparelhos sejam aterrados através de ligações curtas e diretas, preferencialmente por condutores chatos ou fitas. Já existem malhas pré-fabricadas, mas recomendamos consultar um projetista para dimensioná-la. Essa malha também deve ser ligada ao sistema de aterramento de força da instalação para evitar variações das tensões.

Também devem ser utilizados protetores de surto contra picos de energia.

### **Dicas Fundamentais**

- » Nunca aumente o valor do disjuntor ou do fusível sem trocar a fiação.
- » Devem ser previstos circuitos separados para iluminação e tomadas.
- » Todas as tomadas devem ter um fio para o aterramento.
- » Disjuntor não deve ser utilizado como interruptor.
- » Não utilize o fio neutro como fio terra.
- » Apenas o aterramento não é suficiente para a proteção das pessoas contra choques elétricos. As Normas Técnicas Brasileiras exigem o uso de disjuntores DR (Diferencial-Residual), que podem ser adquiridos em casas de material elétrico.
- » Evite a utilização do chamado "T". O seu uso indevido causa sobrecarga nas instalações. Instale mais tomadas, respeitando o limite de condução de energia elétrica dos fios.
- » Recorra sempre a serviços de um profissional bem qualificado.
- » Os chuveiros elétricos devem possuir circuitos exclusivos