

GUIA PRÁTICO DE ATERRAMENTO ELÉTRICO PARA LEIGOS

“Material público gratuito – Não pague por ele”

O guia é composto pelos seguintes tópicos:

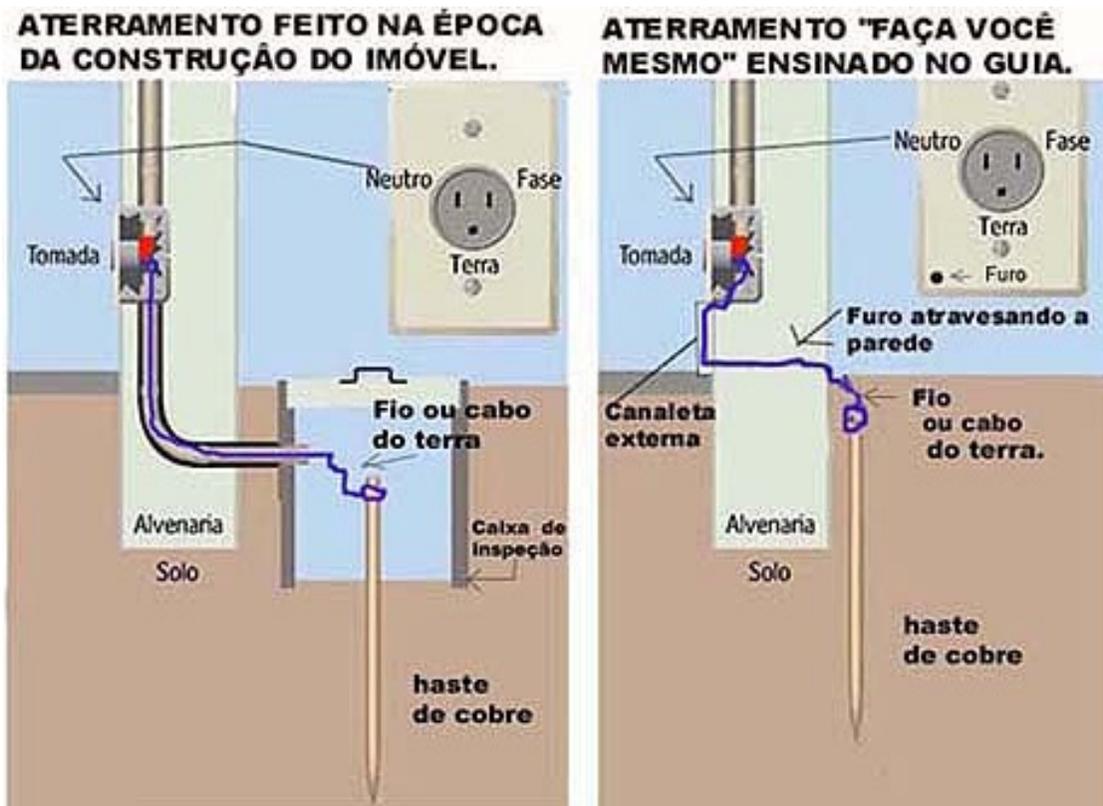
INTRODUÇÃO	Pág. 01
CONCEITOS BÁSICOS	Pág. 02
MATERIAL NECESSÁRIO	Pág. 04
FERRAMENTAS NECESSÁRIAS	Pág. 05
MONTAGEM PASSO A PASSO	Pág. 05
COMPRANDO O MULTÍMETRO	Pág. 07
ENTENDENDO AS FUNÇÕES BÁSICAS DE UM MULTÍMETRO	Pág. 09
EXECUTANDO MEDIÇÃO DE CORRENTE ALTERNADA (AVC)	Pág. 10
EXECUTANDO MEDIÇÃO DE CORRENTE DO ATERRAMENTO – MÉTODO 1	Pág. 11
EXECUTANDO MEDIÇÃO DE CORRENTE DO ATERRAMENTO – MÉTODO 2	Pág. 12

INTRODUÇÃO

Com relação à importância do aterramento, acreditamos que o interessado para ter chegado até este guia, já deve ter lido a respeito dos diversos benefícios proporcionados por este artefato, como por exemplo, prevenção de choques elétricos, aumento da vida útil de equipamentos eletro-eletrônicos, redução de ruídos em sistemas de áudio e Home Theaters, além da melhoria do funcionamento de computadores.

A intenção deste guia é tornar o aterramento algo claro, simples e de fácil execução para quem é leigo em relação à eletricidade. É um material destinado a imóveis que não tiveram implantado aterramento elétrico por ocasião da construção. Seguindo as orientações, torna-se um trabalho prático, seguro e funcional, pois a intenção foi que qualquer usuário, com pouco ou nenhum conhecimento elétrico, pudesse executar as tarefas com eficiência e segurança.

ATENÇÃO: O Guia é auto-explicativo em todos os tópicos, portanto, recomendo a quem ler e sentir-se inseguro, não executar os passos sem o auxílio de um eletricista.

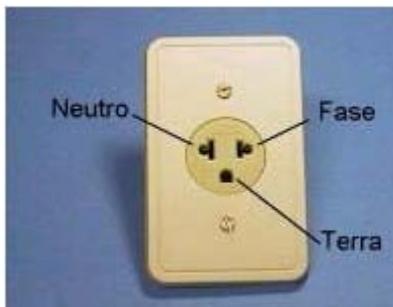


CONCEITOS BÁSICOS

Conforme já citado anteriormente, acreditamos que você já sabe que a principal função do aterramento é o “escape” para um local seguro, de energia “dispensável”. Seja por motivos de segurança, seja para efeitos de melhoria acústica, ou como meio de prolongamento da vida útil de equipamentos.

Grosseiramente falando, o aterramento nada mais é do que uma ou mais hastes de cobre enterradas e ligadas a um fio ou cabo, que se estende até a(s) tomada(s). Na(s) tomada(s), este fio ou cabo será ligado ao terceiro orifício, que é destinado ao terra (nome popular).

A tomada que aceita aterramento e tem conector para o fio terra, é a tomada **TRIPOLAR** (foto abaixo), ela possui três orifícios: o da fase + o do neutro + orifício do terra. Este é o padrão adotado por vários países e atualmente adotado por arquitetos na construção da rede elétrica dos imóveis brasileiros, pois este é o padrão de tomada tripolar indicada pelas normas da ABNT.

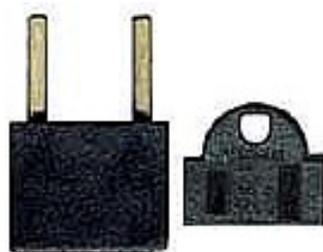


A tomada tripolar (à esquerda), foi feita para o cabo de força tripolar (à direita), apesar de aceitar cabos de força bipolares (cabo bipolar é o que não possui o terceiro pino, no caso da foto a direita, é o que não tem o pino redondo, que é o do terra). Veja explicação e fotos abaixo.



No Brasil, principalmente nas casas e apartamentos mais antigos, o mais comum é a tomada **BIPOLAR**, que tem apenas o orifício do fase + orifício do neutro. Veja nos exemplos abaixo.

FOTO 1 – Não é tomada tripolar, é bipolar para entrada de plugue com 2 pinos, sejam eles chatos ou redondos.



3



4

FOTO 3 – Adaptador de plugue tripolar para bipolar redondo. Este adaptador permite encaixar um plugue de 3 pinos em uma tomada de 2 pinos, conforme foto 1 e 2. Observe que existe um terceiro orifício vazado, ele que “assassina” o pino do terra transformando o plugue de 3 pinos em 2. (Provavelmente invenção de algum português).

FOTO 4 – Adaptador de plugue tripolar para bipolar chato (mesma peça que foto 3). Este adaptador permite encaixar um plugue de 3 pinos em uma tomada de 2 pinos, conforme foto 1 e 2. Elimina também o terceiro pino (terra), fazendo com que deixe de existir na hora de encaixar na tomada.

Obs: Os adaptadores não efetuam nenhuma ligação dentro da caixa de plástico, o pino do terra, quando conectado a esta orifício, “morre” ali mesmo, sem contato com nada, e este é o perigo - a fábrica que vende o adaptador, não fala que aterramento não é um acessório.

FOTO 5 – Plugue ou cabo de força tripolar;



5 - Plugue ou cabo de força TRIPOLAR. Sem adaptador só encaixa se for na tomada tripolar e só tem uma posição de encaixe (O pino redondo é o que entrará no orifício do terra da tomada tripolar de parede).

FOTO 6 – Plugue ou cabo de força bipolar redondo;



6 - Plugue ou cabo de força bipolar REDONDO - sem terra. Este equipamento só terá um terra que substitua o terceiro pino do plugue tripolar se for preso um fio em um dos parafusos de sua carcaça e do outro lado seja ligado este fio ao terceiro orifício (terra), da tomada tripolar de parede.

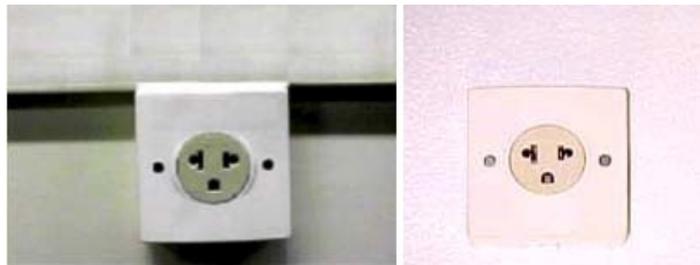
FOTO 7 – Plugue ou cabo de força bipolar chato;



7 - Plugue ou cabo de força bipolar CHATO - sem terra. Este equipamento só terá um terra que substitua o terceiro pino do plugue tripolar se for preso um fio em um dos parafusos de sua carcaça e do outro lado seja ligado este fio ao terceiro orifício (terra), da tomada tripolar de parede

MATERIAL NECESSÁRIO

1 - Uma tomada de parede tripolar (3 orifícios) de embutir ou de fixar por cima da parede;



2 - Fio ou cabo de bitola entre 2,5mm² à 6mm², que é o recomendado pela ABNT; (Quanto maior a bitola do fio ou cabo, mais difícil é a conexão na tomada e mais difícil fazer curvas nas quinas de parede, caso seja necessário). Para compra, meça com folga da tomada escolhida até onde a haste ficará enterrada, contando com curvas, cantos, subidas e descidas.

3 - Uma ou mais hastes para aterramento, mede em torno de 2,40m; (quanto mais seco ou árido for o solo, recomenda-se mais hastes – vendidas em casas de materiais de construção geralmente já com os conectores de prender o fio). Importante salientar que é possível tratar um solo ruim ou potencializar o solo para que se melhore a condição do aterramento. As opções são introduzir sal grosso na área em torno da(s) haste(s), carvão mineral, ou um produto que é mais difícil de encontrar, chamado sílica gel. O uso destes produtos não é obrigatório desde que a(s) haste(s), esteja(m) em um local que receba água com alguma constância mantendo o solo úmido. Às vezes, o simples lavar de calçadas, e a água da chuva, já são suficientes para deixar úmida a área em volta das hastes. Alguns solos são tão bons para aterramento que dispensam qualquer cuidado.

Se 1 haste: Deverá ser fincada reta em pé;

Se 2 Hastes: Deverão ser fincadas retas em pé uma distante da outra;

Se 3 hastes: Deverão ser fincadas no solo perfazendo um triângulo (/ | \) **apenas** com a base distante entre 2 e 3 metros uma da outra.

4 - Canaletas externas para passar fios. (Vendidas em barras em torno de 2,20cm)

FERRAMENTAS NECESSÁRIAS

- Chave de fenda, alicate, martelo, chave-teste, multímetro.

Obs: Um multímetro em casas de materiais elétricos custa entre R\$ 17,00 e R\$ 25,00 os mais baratos. Os mais caros e complexos são para eletricitas profissionais e oficinas. No mesmo local, é possível encontrar a chave-teste por algo em torno de R\$ 3,00. Esta chave é semelhante à chave de fenda, porém possui uma mini-lâmpada ou led no cabo, veja foto abaixo.

MONTAGEM PASSO A PASSO

Tendo em mente que a haste deverá ficar enterrada do lado de fora da residência ou em um jardim de inverno, escolha a tomada a ser aterrada, de preferência que fique em uma parede o mais perto possível de onde ficará a haste enterrada, pois isto ajudará a diminuir a distância da tomada até a área de descarga, dando melhores resultados e reduzindo o material necessário.

Feito isto, use uma chave-teste nos orifícios da tomada escolhida e veja em qual deles acende a lâmpada existente no cabo da chave. Este orifício que fez acender a lâmpada é o que tem o fio da **fase** ou também chamado de **positivo**, ligado a ele por trás da tomada, o outro será o fio **neutro** ou também chamado de **negativo**. Em tomadas bipolares a fase pode tanto estar no orifício direito, quando no orifício esquerdo.

Obs.:É necessário encostar o dedo no conector de metal que fica na parte traseira da chave teste para fazer a lâmpada acender. Isto não é perigoso, veja foto abaixo.

FASE OU POSITIVO



NEUTRO OU NEGATIVO



Executado este passo, **desligue a CHAVE GERAL da casa**, remova o espelho da tomada e a tomada em si e observe que existirão **2 fios conectados na parte traseira**, marque com algo o fio correspondente ao orifício que acendeu com a chave teste (fase ou positivo), e observe na figura a seguir que este fio deverá ficar segundo a ABNT ligado obrigatoriamente no orifício **direito** da tomada tripolar.

Cuidado para não forçar outros fios que poderão estar passando pela tubulação interna da caixa, pois poderá cortar a eletricidade de outra tomada.

Realizado estes passos e supondo que você já escolheu o lugar e enterrou a haste no solo, prenda o fio no conector da ponta da haste de maneira bem firme e puxe o fio até a tomada escolhida. Neste ponto a questão estética ficará por sua conta, pode-se usar uma canaleta externa de esconder fios conforme mencionado (a canaleta deverá ser pregada com tachas na parede), ou o mais trabalhoso, que é rasgar a parede e passar o fio por dentro da mesma.

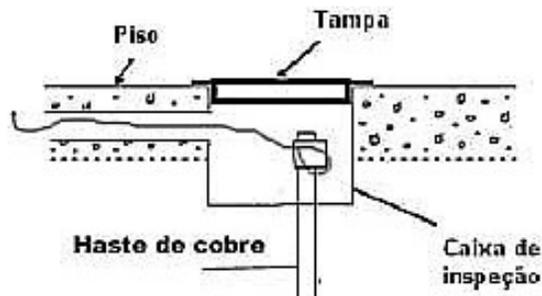
Feito isto, faça um furo na lateral esquerda inferior do espelho da tomada tripolar de acordo com a figura abaixo. O furo é somente para que o fio possa “entrar na tomada” e daí encontrar o conector de metal na parte traseira (terceiro pino), que é correspondente ao terra, que se tivesse sido feito por ocasião da construção do imóvel, estaria vindo junto com o neutro e o positivo pela tubulação original.

Compreendeu?

Estamos criando um atalho para o fio terra chegar até a tomada tripolar, já que não é possível passá-lo por dentro da tubulação (mangureira), original da casa. Veja foto abaixo.



Obs.: A foto abaixo mostra uma caixa de inspeção que é usada geralmente quando os imóveis são preparados para aterramento desde a construção, quem não tiver uma caixa destas no piso, ou não quiser ter o trabalho e o gasto de quebrar para instalar, poderá enterrar a haste diretamente no solo mesmo, inclusive em jardins de inverno internos. Não introduza a haste no cimento nem substitua a haste pela armação estrutural existente nas colunas das construções, isso poderá não resolver, além de ser perigoso, caso o prédio possua sistema de gás encanado ou esquadrias externas ligadas à estrutura interna do prédio – risco de choque letal.



COMPRANDO O MULTÍMETRO



Basicamente, o multímetro ou multitester é o aparelho usado para medir tensão ou corrente contínua (DCV), tensão ou corrente alternada (ACV), além de resistência elétrica (Ω). A função do multímetro pode ser escolhida através da chave redonda localizada no centro da peça. Existem dois tipos de multímetro: o analógico (com ponteiro) e o digital (com visor de cristal líquido).

Corrente alternada ou ACV (Alternating Current), é aquela que se produz mediante geradores eletromagnéticos, no caso de nosso país, ela flui pelo pólo positivo, também chamado de pólo vivo ou fase, e negativo, também chamado de pólo neutro.

Corrente contínua ou DCV (Direct Current), significa que em todo instante a corrente flui de positivo a negativo, como a de baterias e pilhas, por exemplo.

Um multímetro popular atende a 100% das necessidades de usuários domésticos em suas dúvidas e averiguações elétrico-eletrônicas. O multímetro usado no guia é um modelo digital que custou R\$ 20,00. O multímetro analógico é mais difícil de ser interpretado por iniciantes.

Antes mesmo da compra, efetue um teste básico de funcionamento do multímetro. Este teste deve ser feito também se o aparelho ficar muito tempo parado, além de servir também para saber se um fio está partido. Veja explicação do teste com fotos na próxima página.

1- Os multímetros são vendidos com duas ponteiros, que são 2 fios com cabos e ponta de metal, sendo 1 vermelha e 1 preta.

2- Conecte as ponteiros nos bornes do multímetro de acordo com o manual do aparelho, ou se for um modelo semelhante a este, de acordo com a orientação a seguir.



3- Feito isto, localize o campo no multímetro que mede resistência. É o campo onde está o símbolo de OHM – ômega (Ω). Geralmente localiza-se na parte esquerda inferior.



4- Aponte a seta do ponteiro do multímetro para 20k ou 200k, conforme a primeira foto da próxima página.

5- Segure as ponteiros vermelha e preta pelo cabo e cruze-as encostando a parte de metal de uma na outra de acordo com a foto.

6- O visor vai oscilar os valores e tem que parar em zero. Veja foto na próxima página.

7- Caso depois de alguns segundos a oscilação não pare em zero, é sinal que as ponteiros estão ruins, não estão encostadas corretamente, ou o multímetro está defeituoso. Veja foto a seguir.



Direcione o ponteiro do multímetro para o símbolo de OHM - Ômega Ω .
Posicione em 20k ou 200k.

ENTENDENDO AS FUNÇÕES BÁSICAS DE UM MULTÍMETRO

Aparentemente, o multímetro e seus símbolos apresentam-se bastante complexo a uma primeira vista, porém, para uso doméstico ao contrário do que se imagina, é bem fácil de ser manipulado até mesmo por iniciantes. Descreverei aqui as principais funções para uso doméstico:



Campo **DCV** – Mede Corrente Contínua – Geralmente localiza-se à esquerda – foto ao lado – é usado para medir pilhas e baterias. Basta encostar qualquer uma das duas ponteiros em um dos pólos da bateria e a outra no outro pólo. Para medição de pilhas e baterias pequenas e médias, basta apontar o ponteiro do multímetro para a posição 20. Não ligar este campo em tomadas.

Campo **ACV** – Mede Corrente Alternada – Geralmente localiza-se à direita do multímetro. É usado para medir a voltagem em tomadas e aterramento. Para medir a voltagem de uma tomada. Basta introduzir qualquer uma das duas ponteiros em um dos orifícios da tomada e a outra no outro orifício, após isto, marque no ponteiro o referencial de medida desejada. (próxima página).

Obs: Para uso doméstico, não é necessário encostar a ponteira vermelha no positivo da tomada, e a preta no negativo da tomada. A inversão lê a voltagem do mesmo jeito e não causa choques, curtos ou estragos ao multímetro.

EXECUTANDO MEDIÇÃO DE CORRENTE ALTERNADA (ACV)

1- Para medições elétricas temos que ter uma referência já que existem diversas grandezas elétricas, como amperagem, resistência, corrente alternada, contínua, etc. Como o multímetro tradicional não consegue identificar sozinho que grandeza queremos medir, temos que passar a ele esta informação inicial. No caso, já sabemos que o queremos é saber a voltagem de uma tomada, ou seja, medir a corrente alternada (ACV).

2- Identificado o campo correto no multímetro para tal medição (ACV), temos que dar a última ajuda ao multímetro”, que será marcando o valor aproximado da voltagem que se quer averiguar. No multímetro em questão, os campos para medição de voltagem de energia elétrica alternada (ACV), são mostrados em duas opções: 200 e 750, que representam 200v e 750v respectivamente. Veja foto na próxima página.



3 - Se a região a ser analisada trabalha com 220v, posicione o multímetro em 750v, se a região trabalha com 110v, posicione o multímetro em 200v para fazer a medição conforme foto abaixo. Tendo compreendido isto e com o multímetro em off (desligado), introduza em qualquer ordem as ponteiros em cada um dos orifícios da tomada e gire o ponteiro do multímetro até a posição mais apropriada. Sempre segure as ponteiros pelos cabos plásticos.



Notas:

Posicionar o multímetro em 200 para medir uma região que já se sabe que é 220v, a princípio não tem problema, mas não é aconselhável para o bom funcionamento do multímetro.

Caso não saiba se uma tomada é 220v ou 110v, coloque o ponteiro do multímetro no valor mais alto de marcação de corrente alternada (ACV), no caso, 750v, e desça depois para 200v se ele apresentar valor próximo à 110v.

O valor mostrado sofrerá alterações e nem sempre marcará exatamente 220v ou 110v - foto ao lado - pois energia elétrica residencial geralmente oscila, e sofre variações leves, picos e quedas. Os valores mostrados no display serão a voltagem daquela tomada e/ou da casa/prédio/cidade/estado.

EXECUTANDO MEDIÇÃO DE CORRENTE DO ATERRAMENTO – MÉTODO 1

Por quê executar a medição do aterramento?

Para verificar a eficiência do mesmo, já que apenas seguir os passos indicados, não é sinal de aterramento eficiente, tendo em vista que a relação de qualidade do solo x quantidade de hastes x comprimento e bitola dos fios, nem sempre é uma fórmula padrão para se obter os melhores resultados. Os métodos aqui dispostos medem a resistência do aterramento para saber se o mesmo está apto à proteção elétrica e ganho dos demais benefícios citados no início do guia.



Passo 1 - A medição inicial do aterramento é feita entre o orifício da fase e o orifício do terra – foto 5.

Esta medição terá que mostrar um valor aproximado do valor obtido entre fase e neutro, conforme mostrado na página anterior.

As ponteiros podem ser inseridas em qualquer ordem, independente da cor.

Passo 2 – A próxima medição do aterramento é feita entre o orifício do neutro e orifício do terra – foto 6 - terá que dar um valor de preferência abaixo de 3.0v, caso esteja acima, é possível que o aterramento esteja ineficiente ou mal feito. As ponteiros podem ser inseridas em qualquer ordem, independente da cor. No exemplo abaixo a medição deu 1.8v.



Nota:

1 - Caso o valor medido entre neutro e terra seja: "0 volt", não será referência de que o aterramento está eficiente, muito pelo contrário, isto pode indicar a falta completa de aterramento.

2 - Anualmente ou semestralmente meça o aterramento, pois podem ocorrer afrouxamentos e oxidações das tomadas e pinos, e isto pode ocasionar a falta de aterramento sem que o usuário perceba.

EXECUTANDO MEDIÇÃO DE VOLTAGEM DO ATERRAMENTO – MÉTODO 2

Um outro método usando uma lâmpada de 60w é tido por alguns como mais preciso e confiável que o anterior. Esse método é utilizado em substituição à medição com o terrômetro, que é um aparelho específico para medir a resistência de um aterramento. Com custo elevado, o terrômetro, é um item que não faz parte da maleta de ferramentas da grande maioria dos eletricitistas, pois seu custo gira em torno de R\$ 1.000,00.

O teste consiste em medir a voltagem entre fase e terra de uma lâmpada incandescente de 60w conectada a um bocal e comparar com a medição entre fase e neutro da mesma tomada.

A averiguação se dá observando o valor das diferenças obtidas. O ideal, é que a diferença seja de até 10 volts para rede de 110v e de até 20v para rede de 220v.

Material necessário:

- 1 - Multímetro;
- 2- Um soquete/bocal com dois pinos para lâmpada (conforme foto 1 logo abaixo) ou soquete/bocal tradicional para conexão de fio (conforme foto 2 logo abaixo).
- 3- Uma Lâmpada incandescente de 60w;
- 4- Dois pedaços de fio de uns 20cm com as 4 pontas descascadas. (melhor não usar fio muito fino).



Passos:

- 1 - Conforme descrito nas páginas anteriores, ajuste o voltímetro para ler corrente alternada (ACV).
- 2 - Marque 200 se a rede a ser medida for 110v e se a rede for 220v, marque 750, conforme fora aprendido antes.
- 3 - Meça a voltagem existente entre fase e neutro e anote o valor obtido, conforme a foto a seguir.



4 – Com os passos anteriores devidamente efetuados, conecte a lâmpada no bocal, parafuse os fios nos conectores do bocal/soquete, ou enrosque nos pinos (se este foi o modelo de bocal/soquete adquirido). Conforme fotos abaixo:



5 – Após este passo, conecte o fio da lâmpada com o bocal nos orifícios do fase e do terra (Não existe polaridade quando se liga lâmpada diretamente na tomada).



ATENÇÃO: Cuidado para os fios não escaparem e fechar curto ou causar choques ao encostar a mão/braço no terminal do bocal, se houver receio, desligue a chave geral da casa, conecte os fios na tomada e ligue a chave geral.

6 – Se a lâmpada acendeu corretamente, meça a corrente conforme a foto a seguir.



ATENÇÃO: Cuidado para não tomar choque nos pinos ou fechar curto-circuito encostando as ponteiros uma na outra no momento da medição:



Resultado:

Observe que a medição entre fase e terra com a lâmpada conectada deu 112.9 volts, e a medição entre fase e neutro deu 117.3 volts, portanto, ocorreu uma diferença de 4.4v, que está dentro do padrão recomendado como uma boa condição de aterramento. Relembrando que a constatação para esta boa condição é que a diferença seja de até 10 volts para rede de 110v e de até 20v para rede de 220v.

“Este guia é um material público gratuito – Não pague por ele”

Brasília, 03 de abril de 2006.

Obs.: Brasília é 220v, porém, a tomada usada para a confecção do guia é alimentada por um auto transformador 220v/110v de 1500va.

Bom Aterramento!

Comentários: silx2000@yahoo.com.br

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.