

# Infraestrutura



## Aula 15: Norma 607A Parte I



# CABEAMENTO ESTRUTURADO



## **INTERNACIONAIS**

- EIA/TIA 568 B - Sistemas de Cabeamento para Edifícios Comerciais.
- EIA/TIA 569 A - Adequações e Estruturas Internas para Cabeamento em Edifícios Comerciais.
  
- EIA/TIA 570 A - Sistema de Cabeamento para Prédios Residenciais.
- EIA/TIA 606 A - Administração de Sistemas de Infra Estrutura para Edifícios Comerciais.
- EIA/TIA 607 - **Requerimentos para Sistemas de Aterramento para Telecomunicações em Edifícios Comerciais.**

## **NACIONAIS**

- NBR 14565 - Norma Brasileira Procedimentos Básicos para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada.



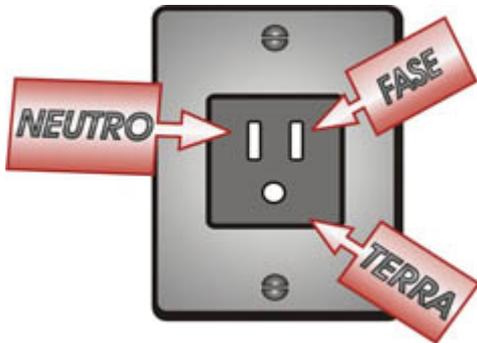
- A norma EIA/TIA 607 define um padrão para o **projeto e instalação de sistemas de aterramento dentro e entre edifícios, estipulando como regra básica a necessidade de se ter um único potencial de terra para todos os aterramentos existentes**, isto é, termos os diversos aterramentos existentes nos edifícios interligados para evitar diferenças de potencial entre eles.



# ATERRAMENTO



- Aterrar
  - Ligar um dos condutores à terra com o objetivo de controlar a tensão em relação à terra dentro de limites previsíveis.
- Funções principais
  - Proteger o usuário do equipamentos das descargas atmosféricas,
  - Descarrega cargas estáticas acumuladas nas carcaças das máquinas ou equipamentos para a terra
  - Facilitar o funcionamento dos dispositivos de proteção ( fusíveis, disjuntores, etc. )



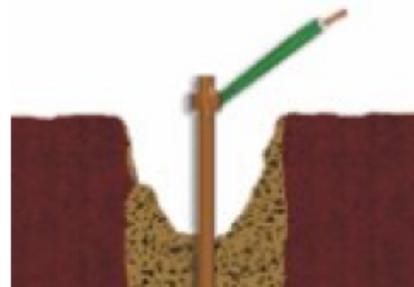


# ATERRAMENTO



## Haste de aterramento

- Barra de cobre
- Tamanho comum de 2 metros
- O solo precisa por vezes ser preparado para receber a haste
- Um conjunto destas hastes forma uma malha de aterramento





# ATERRAMENTO



- Rede elétrica deve estar bem preparada;
- Eletrodo ou malha de aterramento;
- Evitar choques ao usuário ou danos ao equipamento;
- As características e o desempenho do eletrodo de aterramento deve satisfazer às prescrições de segurança das pessoas e funcionais da instalação.
- Um eletrodo de aterramento liga o sistema elétrico à terra, para que caso ocorra um evento como um raio ou excesso de tensão fornecida pela companhia de energia, a corrente seja dispersada na terra de forma segura.
- Vários regulamentos e padrões elétricos especificam a **impedância** mínima dos eletrodos de aterramento.

# ATERRAMENTO



- A International *Electrical Testing Association* estabeleceu que eles devem ser testados cada 3 anos.
- A vida útil dos seus equipamentos de informática depende da qualidade de sua instalação elétrica.
- Aterramento e os equipamentos de energia: estabilizador, no-break e etc..

# QUALIDADE DA ENERGIA DE TI



## ■ Disponibilidade

- Tempo de disponibilidade de energia elétrica

## ■ Disponibilidade

- Nobreak
- Geradores
- Bancos de baterias

## ■ Estabilidade

- Índice de variação da rede elétrica

## ■ Estabilidade

- Estabilizadores
  - Centralizado
  - Descentralizado
- Filtros de linha

## ■ Isolamento

- Isolar a rede elétrica de T.I. das demais redes elétricas

## ■ Isolamento

- Redes elétricas independentes e balanceadas



# QUALIDADE E PREVENÇÃO DA TI



## ■ Monitoramento de incêndio

- Sensores de fumaça
- Câmeras de vídeo
- Alarmes
  - Sonoros
  - Telefônicos
  - Mensagens
  - Outros



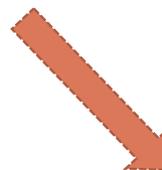
## ■ Segurança dos profissionais

## ■ Segurança dos dados

## ■ Segurança dos equipamentos

## ■ Confiabilidade

## ■ Durabilidade



## ■ Rede elétrica

- Rede independente para a rede informatizada
- Rede monitorada frequentemente

## ■ Aterramento

- Proteção contra descargas elétricas
- Utilização de aterramento eficiente

## ■ Utilização de pára-raios

- Proteção contra raios



## ■ Treinamento de pessoal

- Programas de treinamento de pessoal para situações de emergência
- Procedimentos
- Brigada de emergência

## ■ Instalação de extintores

- Localização
- Tipos de extintores



# ATERRAMENTO



•As tomadas destinadas a alimentar os computadores e periféricos de informática devem estar em circuitos exclusivos, ou seja, tais circuitos não devem alimentar quaisquer outros tipos de dispositivos (iluminação, rádios, ares-condicionados, ventiladores, aquecedores, etc);

Os alimentadores e circuitos secundários devem ser dimensionados adequadamente para a carga prevista. Objetivos:

- garantir corrente elétrica dentro do **limite suportado pelos fios/cabos** e pela proteção utilizada;
- garantir que, nos pontos de utilização, o nível da voltagem seja adequado ao uso (próximo à voltagem da rede). Em outras palavras, a **bitola dos fios e cabos deve ser suficiente para evitar quedas de tensão excessivas;**



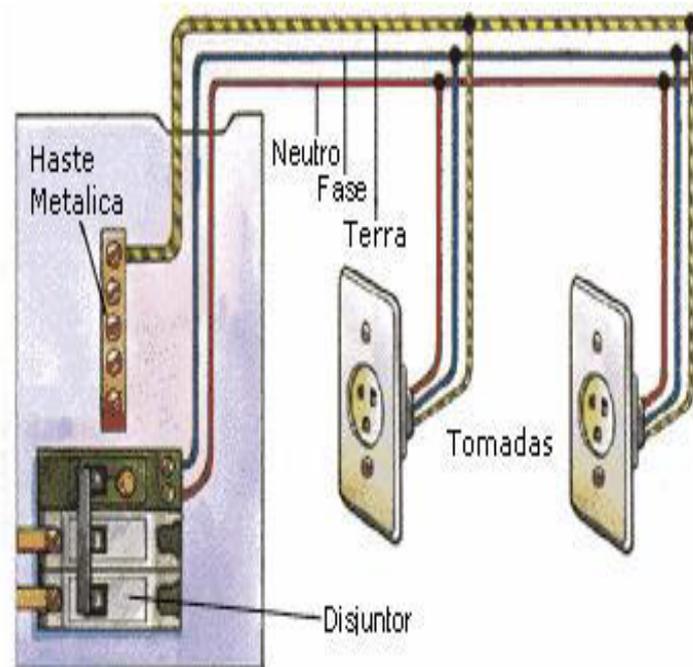
# ATERRAMENTO



Aterrar o sistema tem por objetivo controlar a tensão em relação à terra dentro de limites previsíveis.

## Funções principais :

- **Proteger o usuário do equipamentos das descargas atmosféricas**, através da viabilização de um caminho alternativo para a terra, de descargas atmosféricas.
- **Descarrega cargas estáticas** acumuladas nas carcaças das máquinas ou equipamentos para a terra.
- **Facilitar o funcionamento dos dispositivos de proteção** ( fusíveis, disjuntores, etc. ), através da corrente desviada para a terra.



Forma de ligação correta da sua rede elétrica.



# ATERRAMENTO



## Problemas da falta de aterramento

- Queima de placas eletrônicas ou de componentes sem razão aparente
- Funcionamento irregular de microcomputadores, com constantes “travamentos” ou falhas intermitentes que não seguem um padrão;
- Interferências ou ondulações de imagem nos monitores de vídeo;
- Mau funcionamento de hubs, switches e roteadores;
- Choques elétricos de intensidade variável em pessoas que estejam em contato físico com os gabinetes metálicos dos equipamentos.



# ATERRAMENTO



O aterramento é o principal fator de **segurança** para a rede de computadores, pois ajuda na proteção contra surtos, sobrecargas, descargas atmosféricas





# ATERRAMENTO



## Orientações para redes de computadores

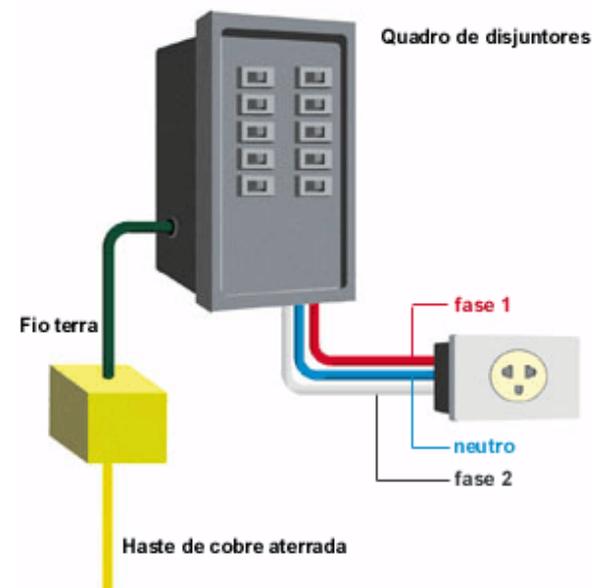
- garantir corrente elétrica dentro do limite suportado pelos fios/cabos e pela proteção utilizada
- garantir que a bitola dos fios e cabos deve ser suficiente para evitar quedas de tensão excessivas
- Deve-se manter um padrão de cores nos fios elétricos que diferencie: neutro, fase e terra
- O aterramento deve ser único para todos os pontos de utilização.



# ATERRAMENTO NAS REDES



- No caso de prédios separados, com aterramentos próprios;
- Padrão de cores nos fios elétricos que diferencie N, F e T;
- Não misturar nos mesmos dutos fiação elétrica com cabos de rede ;
- Espaçamento mínimo de 20cm entre eles que minimiza o efeito dos campos elétricos gerados.



# ATERRAMENTO

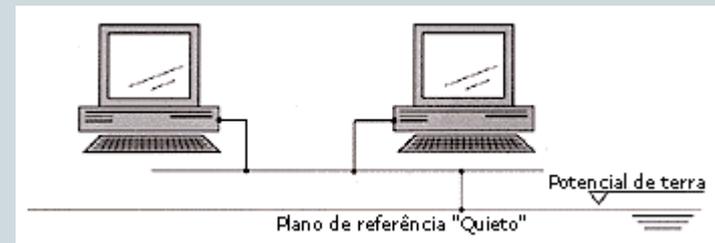
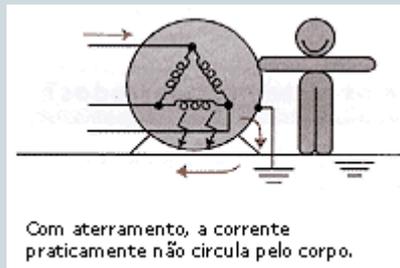
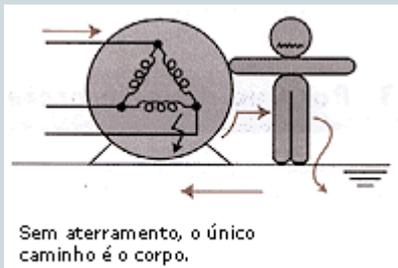


## •Importância da norma de aterramento

Uma norma de aterramento se faz necessária, pois diversas vezes estamos criando um caminho para a corrente elétrica se propagar entre um ativo e outro, quando instalamos cabos metálicos entre eles.

Caso o aterramento não esteja corretamente instalado:

- Ter correntes indesejadas circulando por estes cabos;
- Queima destes ativos;
- Dano físico aos usuários.



# ATERRAMENTO



- **Norma EIA/TI 607<sup>a</sup>**

Define um padrão para o projeto e instalação de sistemas de aterramento dentro entre edifícios, estipulando como regra básica a necessidade de se ter um único potencial de terra para todos os aterramentos, ou seja, evitar diferenças de potencial entre eles.

A norma define os elementos componentes do sistema de aterramento e como devem ser instalados nos diversos ambientes que compõe o sistema de cabeamento de telecomunicações.

Segundo a ABNT, a NBR – 5410/97 , cita o cálculo no qual um aterramento correto segue a tabela abaixo:

Entre 0 e 5 $\Omega$	Aterramento excelente
Entre 5 e 15 $\Omega$	Aterramento bom
Entre 15 e 30 $\Omega$	Aterramento aceitável
Maior que 30 $\Omega$	Aterramento condenado

# ATERRAMENTO



## •Aterramento em equipamentos de redes de computadores

Recomenda-se o uso de tomadas de três pinos. Nesse tipo de tomada, os dois conectores superiores fornecem energia (220V) ou apenas um (110V). O conector inferior protege os usuários e os equipamentos contra choques e curto-circuito. Esse conector é chamado de conector terra de segurança.

No equipamento elétrico em que isso é usado, o fio terra de segurança está conectado a todas as peças metálicas expostas do equipamento.

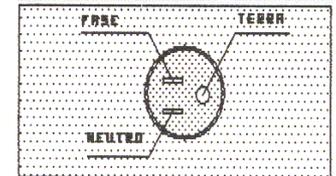
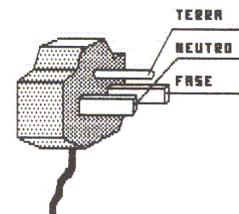
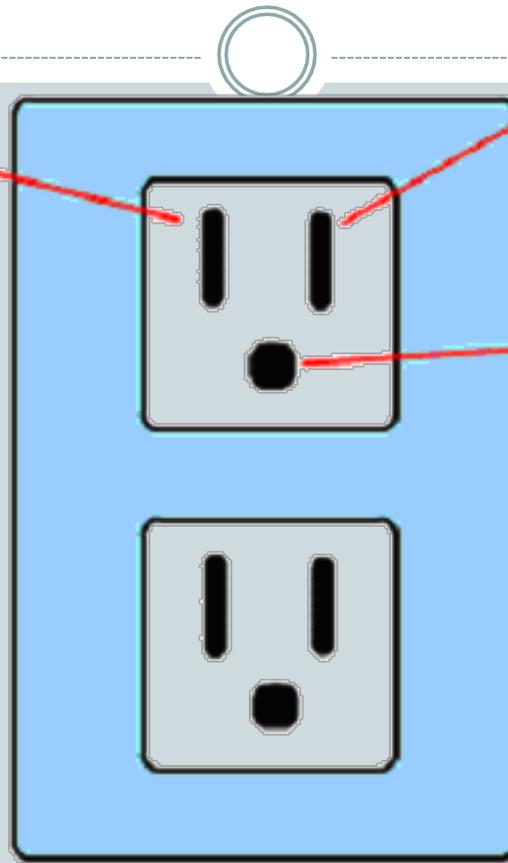
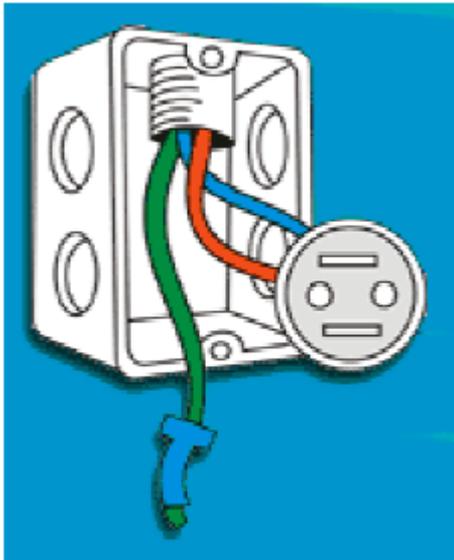
As placas mãe e os circuitos de computação do equipamento de computação são eletricamente conectados ao "chassis". Isso também os conecta ao fio terra de segurança, que é usado para dissipar a eletricidade estática.

# ATERRAMENTO

Conexão de fio neutro

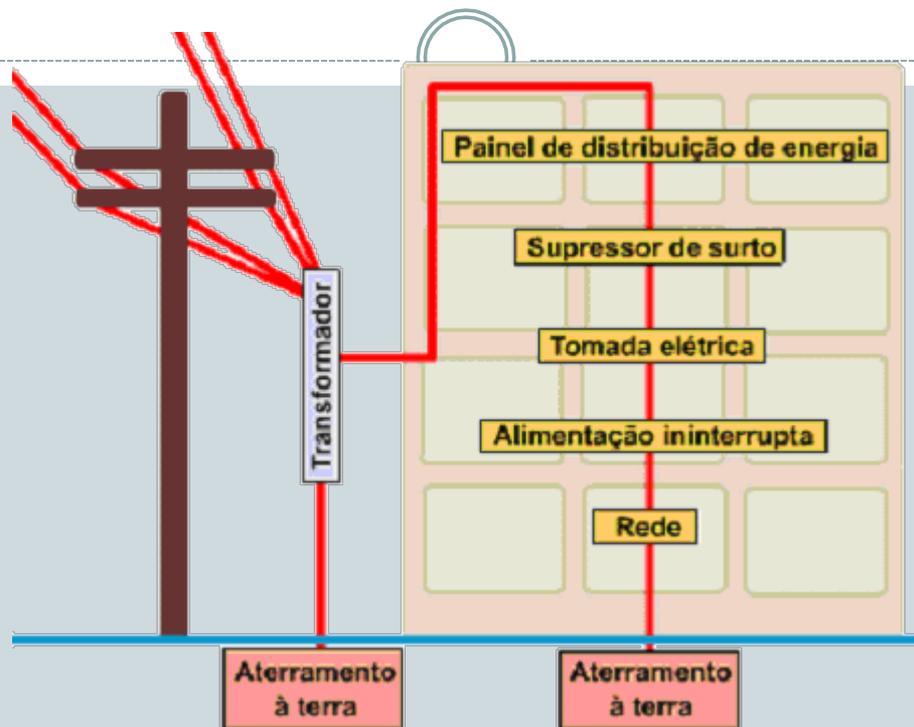
Conexão de fio vivo

Conexão de fio-terra de segurança



A finalidade da conexão ao aterramento de segurança das peças metálicas expostas do equipamento de computação é impedir que se tornem energizadas com uma voltagem perigosa, resultado de falha na fiação dentro do dispositivo.

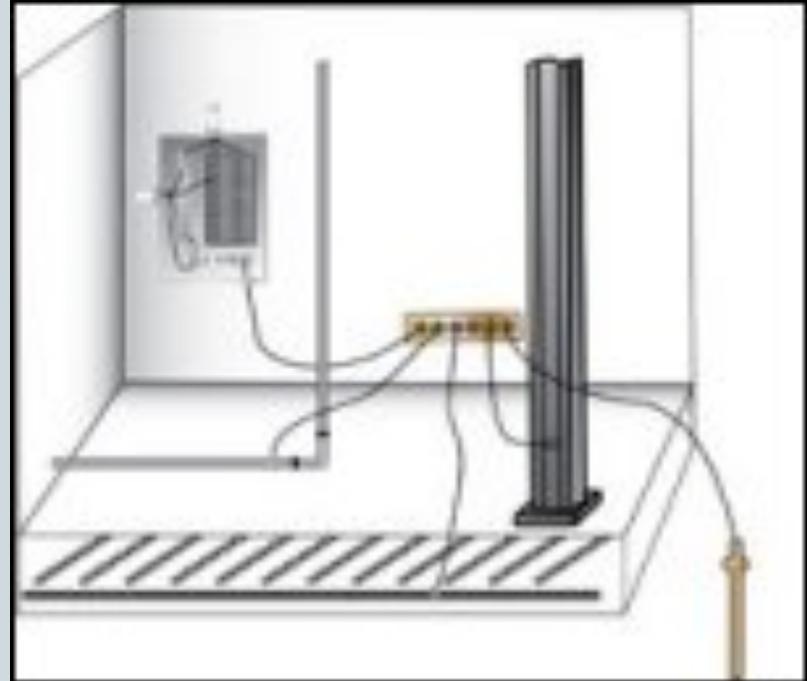
# ATERRAMENTO



## •Finalidade do aterramento de equipamentos de computadores

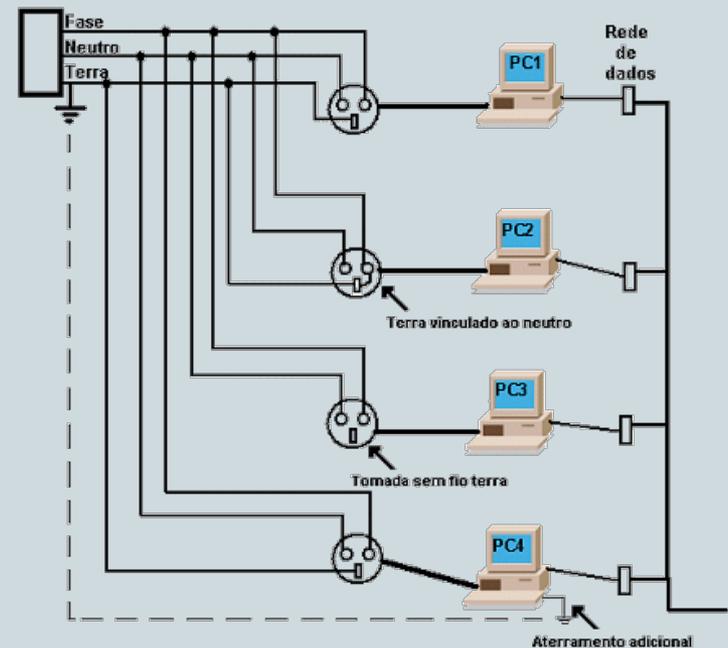
A finalidade do aterramento de segurança dos componentes metálicos expostos do equipamento de computação é evitar que esses componentes se energizem com voltagem de risco que pode ocorrer devido a uma falha na fiação interna do dispositivo.

# ATERRAMENTO



# ATERRAMENTO

Problemas no sistema elétrico de uma rede de computadores podem ocorrer devido a conexões erradas no barramento elétrico ou, mais comumente, por inversões entre fase, neutro e terra nas tomadas de energia elétrica das áreas de trabalho, fato que pode causar alguns problemas sérios. Por exemplo, na figura temos a ligação dos computadores de uma rede local utilizando tomadas de três pinos (fase – neutro – terra).



# ATERRAMENTO



•Quatro situações – problema:

-No caso do **PC1 este está ligado a uma tomada em situação normal**, ou seja, os fios fase, neutro e terra estão conectados corretamente no barramento elétrico. A princípio, esse computador não deveria apresentar nenhum tipo de problema.

-Na tomada que atende ao **PC2 temos uma vinculação entre o neutro e terra da tomada**. A consequência dessa conexão é que uma falha que ocorra no PC2 irá gerar uma corrente que fluirá pelo condutor terra, produzindo uma queda de tensão que irá alterar a referência elétrica do PC1 e do PC4. Este fato pode causar falhas, reinicializações e mesmo queima dos equipamentos.

-Já o **PC3 está conectado a uma tomada onde o condutor de terra está ausente**. Nesse caso, o equipamento estará sujeito a funcionamento errático e possível queima por distúrbios que venham pelo circuito elétrico e que, como não terão um caminho para escoamento, irão se propagar para o restante da rede, além da possibilidade de danos físicos aos seus usuários (choque elétrico, por exemplo).

# ATERRAMENTO



- Quatro situações

-Finalmente temos o PC4 que está ligado a uma tomada corretamente conectada ao barramento elétrico. Entretanto o **PC4 possui um aterramento adicional**, independente do aterramento principal, conectado ao chassi. A consequência disso é que uma corrente de retorno flui no chassi do PC4 devido a **diferença de potencial elétrico entre os pontos de aterramento**, podendo causar falhas de operação, reinicializações e mesmo queima de seus componentes internos.

- Considerando que todos os computadores estão conectados em rede e que a maioria das ligações de rede inclui conexão de terra de referência, operando com níveis baixos de tensão, nesta rede elétrica são criados múltiplos enlaces de terra e, eventualmente, na ocorrência de um distúrbio elétrico, o impulso percorrerá todo o trajeto do aterramento causando sérios danos como falhas em componentes eletrônicos, apagamento de memória, erros de paridade, reinicialização e desligamentos indesejados, entre outros.

# ATERRAMENTO



## **Níveis de Proteção**

Utilizar meios capazes de eliminar ou minimizar os problemas causados aos dispositivos alimentados e podem ser aplicadas em três níveis de proteção distintos:

- Aterramento adequado;
- Proteções para dispositivos;
- Sistemas alternativos de energia.

## **Aterramento adequado**

Neste nível temos a presença de um bom sistema de aterramento para toda a instalação elétrica.

Este é o primeiro ponto de defesa da rede contra distúrbios, assegurando a passagem de qualquer tipo de curto-circuito para terra e também garantindo o funcionamento correto dos dispositivos de proteção. Neste caso, o cabeamento da rede elétrica deve ser aterrado em um único ponto.

# ATERRAMENTO



## **Níveis de Proteção**

### **Proteções para dispositivos:**

Neste nível encontramos os dispositivos específicos para **proteção elétrica** desenvolvidos para **eliminar ou minimizar distúrbios** que possam ocorrer isoladamente ou em conjunto. Tais dispositivos podem ser aplicados em equipamentos individuais ou em sistemas com vários equipamentos, o que comumente encontramos nas redes de computadores.

### **Sistemas alternativos de energia:**

Este nível compreende os sistemas de energia reserva (sistemas backup) para os casos de **interrupção no fornecimento da rede elétrica** comercial ou quando as flutuações no fornecimento da energia da concessionária local estão fora dos padrões toleráveis pelos equipamentos. Aqui temos a utilização dos **no-breaks (UPS)** e **grupos motor-gerador (GMG)**.

# ATERRAMENTO



## •Estabilizadores

Possibilitar uma tensão de saída sempre estável, protegendo os equipamentos de variações de tensão da rede elétrica.

O estabilizador "regula" a tensão de entrada de maneira a evitar mudanças bruscas nos níveis elétricos (para mais ou para menos).

## •No-Breaks

O No-Break ou UPS (Uninterruptible Power Supply) tem a finalidade de proteger e manter os equipamentos eletrônicos alimentados quando ocorrerem falhas na rede de distribuição elétrica.

Os usuários de redes de computadores podem salvar e fechar os arquivos e programas em utilização (o tempo de autonomia mais comum é de algo entre 10 e 15 minutos). Alguns tipos permitem que o uso por algumas horas ininterruptas sem energia elétrica

# ATERRAMENTO



•**Estabilizadores:** Tipo de proteção: Subtensões, Sobretensões, Surtos, Picos de energia e ruído elétrico.

Finalidade: Regulagem da tensão de entrada. É essencial que incorpore as funções de um filtro de linha para a proteção do hardware.

## •**No-Break ou UPS**

Tipo de proteção: Subtensões, Sobretensões, Surto, Picos de energia, Ruído elétrico, Blackout.

Finalidade: Realiza a proteção do hardware, dos dados e dos dispositivos do sistema. Sua principal função é garantir, no caso de interrupção do fornecimento da energia elétrica, o funcionamento do computador ou de qualquer outro dispositivo a ele conectado com um tempo de funcionamento extra para que o usuário salve seus trabalhos e faça o desligamento seguro e correto do sistema. UPS de qualidade já incorporam as funções de filtro de linha, garantindo a integridade dos equipamentos a eles conectados, possuindo também programas de gerenciamento para quando da falta da energia elétrica.

# ATERRAMENTO



## •CUIDADOS NO-BREAK

### *Cuidados:*

- 1-A leitura do manual é sempre imprescindível.
- 1- Cuidado com a potência que aparelho suporta. Não o ultrapase
- 2- Não deve-se deixar vários no-breaks em uma sala sem ventilação, pois as baterias eliminam gases que são prejudiciais à saúde , podendo inclusive causar explosão.
- 3- Verifique o limite de operação das baterias, em geral , elas funcionam no máximo por 3 anos.
- 4- Não jogue as baterias antigas no lixo.Devolva-as à empresa responsável
- 5- Não instale o no-break em locais sujeitos à umidade ou poeira, vapores químicos ou gases inflamáveis.
- 6- Não instale em locais expostos à luz solar direta ou próximo a fontes de calor , para evitar sobreaquecimentos.
- 7- Não ligue eletrodomésticos ( aspirador, ventilador, enceradeira, etc) na tomadas de saída.  
Evite a entrada de água, líquidos ou quaisquer objetos estranhos.

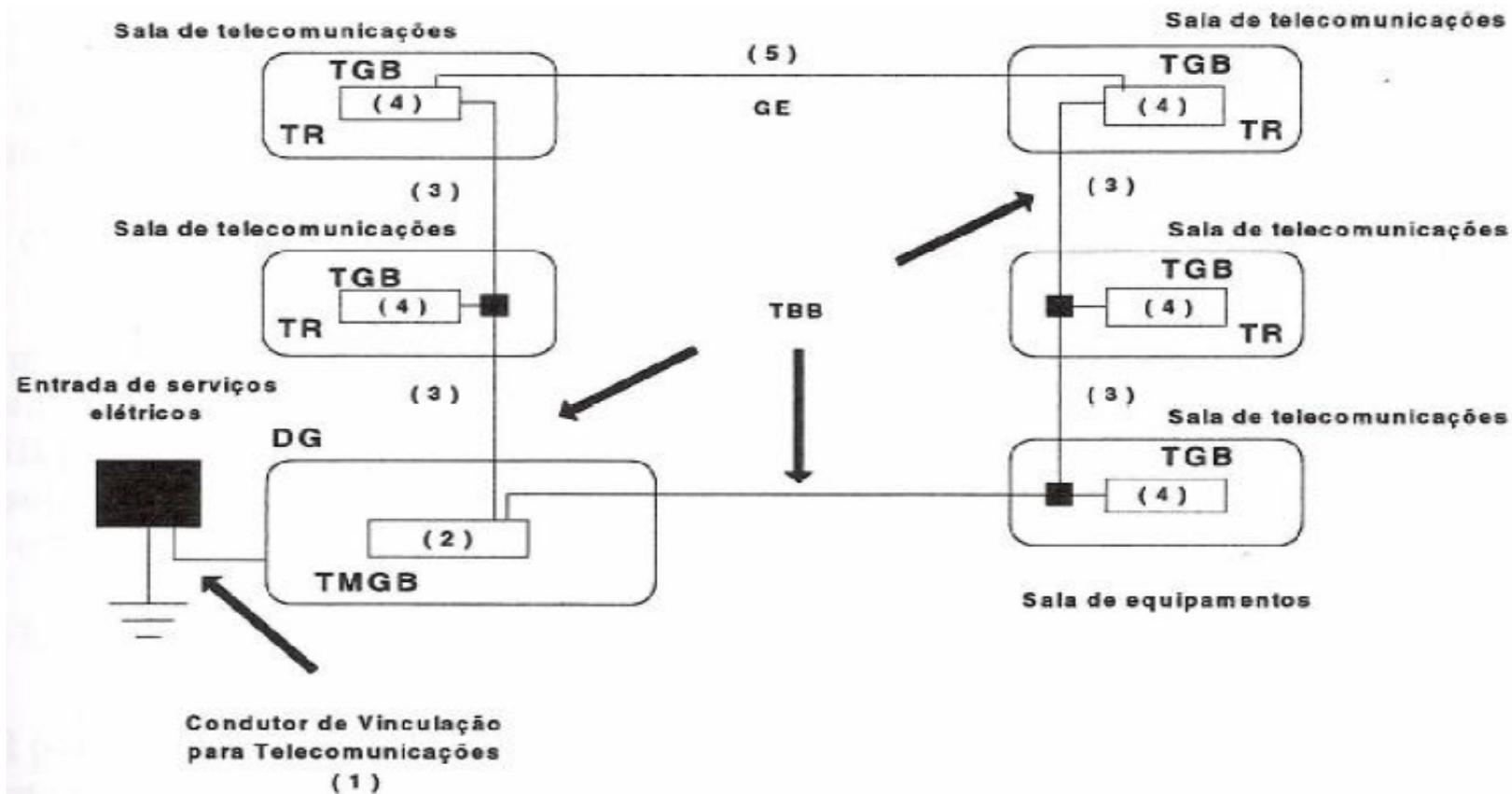
# Subsistemas de aterramento



Os sistemas de aterramento que compõem um edifício são compostos de cinco sub-sistemas:

- 1** - Condutor de vinculação para telecomunicação;
- 2** - TMGB (Telecommunications Main Grounding Bubsbar) - Barra principal de aterramento para telecomunicações;
- 3** - TBB (Telecommunications Bonding Backbone) – Backbone Vertical para Telecomunicações;
- 4** - TGB (Telecommunications Grounding Busbar) – Backbone Vertical para Telecomunicações;
- 5** - GE (Grounding Equalizer) – Equalizador de Aterramento.

# Subsistemas de aterramento



# Características dos Subsistemas de aterramento



Todos os condutores e conectores referenciados na norma 607-A devem ser aprovados por entidades realizadoras de testes, como a UL (Underwriters laboratories) ou a NRTL (National Reconized Testing Laboratory).

❑ Todos os conectores usados para realizar um link com outro sistema de aterramento e proteção devem ser confeccionados de cobre e ter isolamento.

❑ Condutores de vinculação (links) não devem ser colocados em conduítes metálicos.

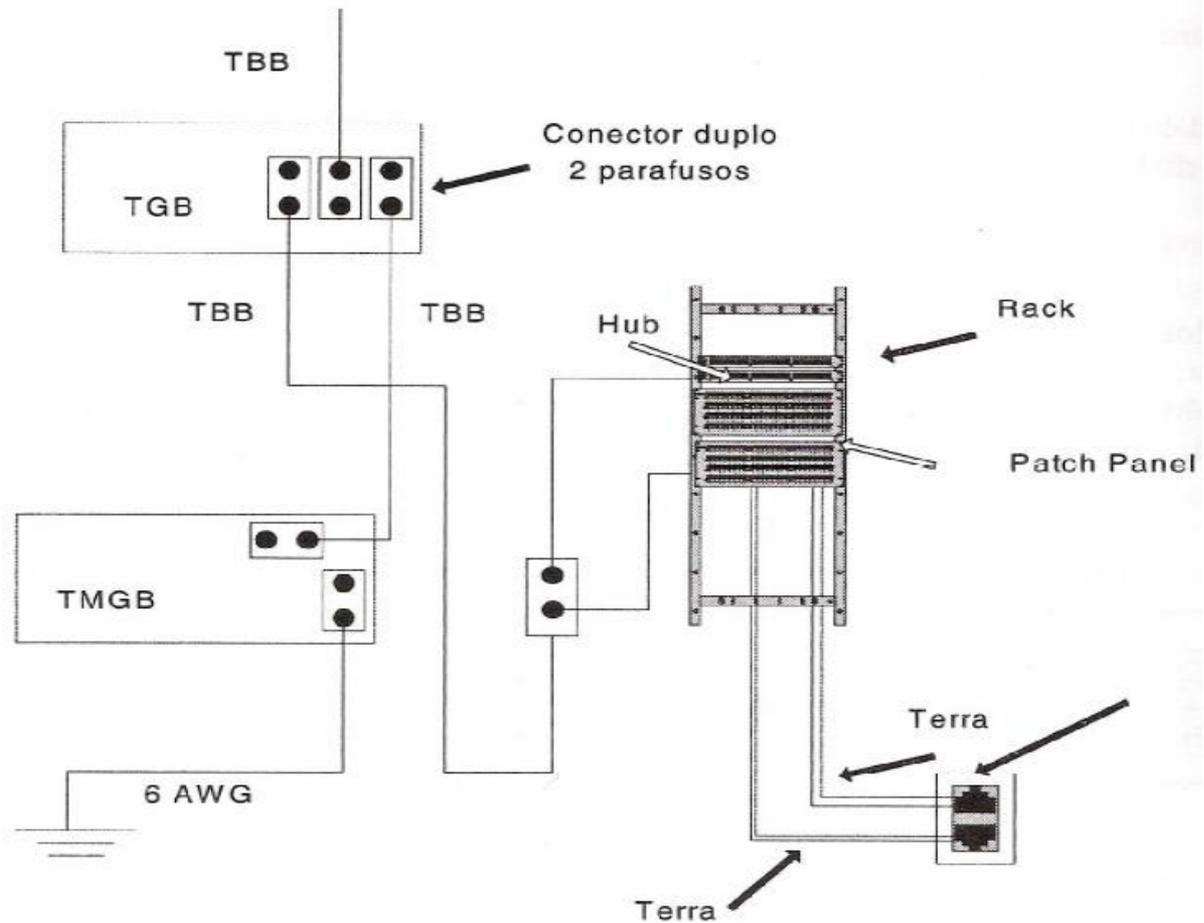
❑ Se for necessário, colocar condutores de aterramento e união em conduítes metálicos que excedam 1m de comprimento.

# Características dos Subsistemas de aterramento



- ❑ O condutor deve ser unido a cada extremidade do conduíte usando buchas ou condutores de, no mínimo, 6AWG.
- ❑ Cada condutor de vinculação deve ser etiquetado, onde as etiquetas devem estar o mais próximo possível do ponto de terminação e ser metálicas.
- ❑ Os condutores de vinculação devem ser verdes ou possuir uma marcação de cor verde.

# Características dos Subsistemas de aterramento



# Considerações gerais



❑ O TBB é um condutor que interconecta todas as TGBs (Barramento de Aterramento para Telecomunicações) com as TMGBs (Barra Principal de Aterramento para Telecomunicações). Tem como principal função reduzir e equalizar as diferenças de potencial entre os sistemas de telecomunicações.

❑ O TGB (Telecommunications Grounding Busbar) é o ponto central de conexão comum para os sistemas de telecomunicações e equipamentos usados na Sala de Telecomunicações ou Sala de Equipamentos.

# Etiquetas de aterramento



- Cada condutor de vinculação deve ser etiquetado.
- As etiquetas devem estar o mais próximo possível do ponto de terminação.
- As etiquetas não devem ser metálicas.
- Os condutores de vinculação devem ser VERDES ou possuir uma marcação de COR VERDE.

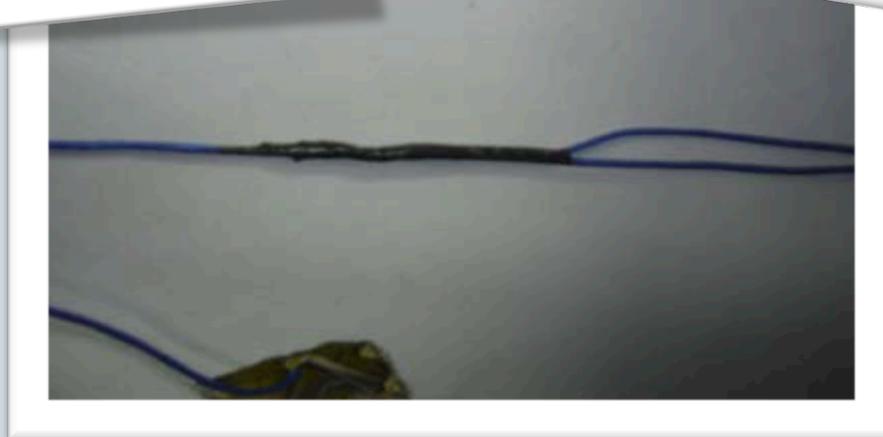
## **PERIGO**

Se este conector ou cabo estiver solto ou tiver que ser removido, favor conectar o gerente de telecomunicações do edifício.

# ATERRAMENTO



**•NUNCA DEVE SER FEITO**



# REFERENCIAS



- ❑ Norma ANSI/EIA/TIA 607-A
- ❑ PINHEIRO, José Maurício S. - GUIA COMPLETO DE CABEAMENTO DE REDES. 2003.