Projeto Integrador I

Prof. **Jorge Casagrande** e **Tallys Lins**

casagrande@ifsc.edu.br tallys.barbosa@ifsc.edu.br

Agosto de 2020

Sistema de Aterramento

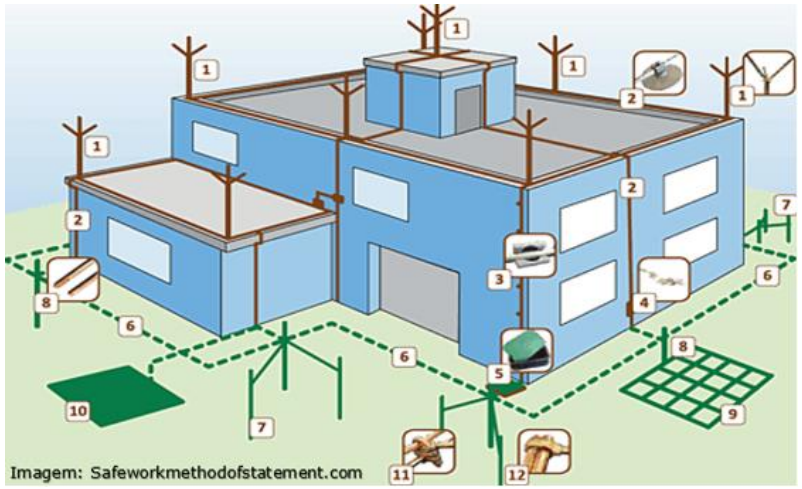
- **Definição**
- A palavra aterramento refere-se à terra propriamente dita. O aterramento é o fio ou a barra de cobre enterrado que tem o propósito de formar um caminho condutor de eletricidade, tanto quanto assegurar continuidade elétrica e capacitar uma condução segura qualquer que seja o tipo de corrente.

Sistema de Aterramento

- **Definição**
- 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**".

Sistema de Aterramento

- **Definição**
- O aterramento dos sistemas elétricos visa à proteção das pessoas e do patrimônio contra uma falta (curto-circuito) na instalação e oferece um caminho seguro, controlado e de baixa impedância em direção à terra para as correntes induzidas por descargas atmosféricas.



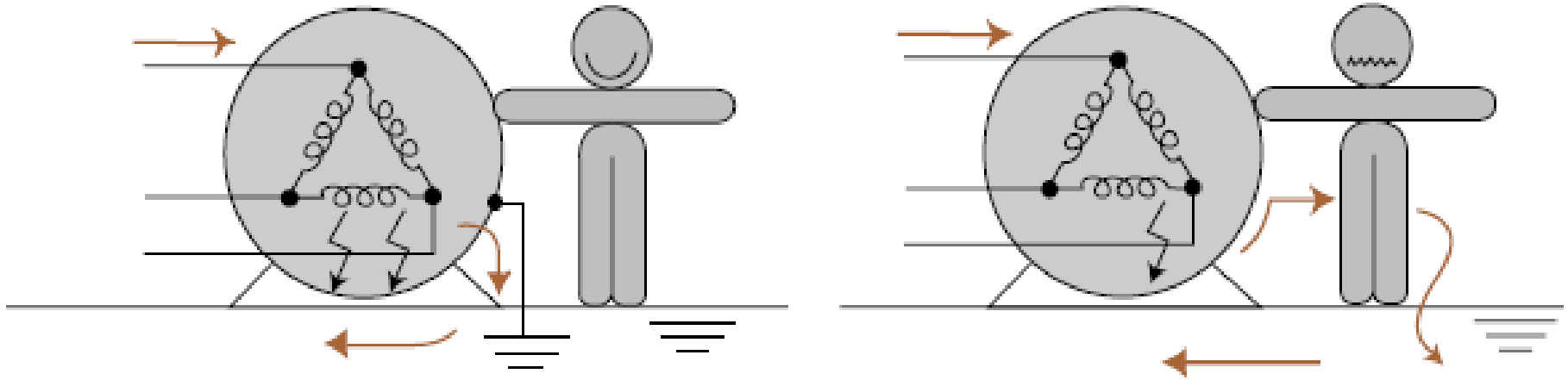
Sistema de Aterramento

- **Uso do sistema de aterramento**
- É obrigatório que todas as tomadas tenham conexão para o fio terra. A tomada deve apresentar uma estrutura três polos, onde será ligado ao plug do aparelho.

Sistema de Aterramento

- **Uso do sistema de aterramento**

A conexão dos equipamentos elétricos ao sistema de aterramento deve permitir que, caso ocorra uma falha na isolação dos equipamentos, a corrente de falta passe através do condutor de aterramento ao invés de percorrer o corpo de uma pessoa que eventualmente esteja tocando o equipamento.



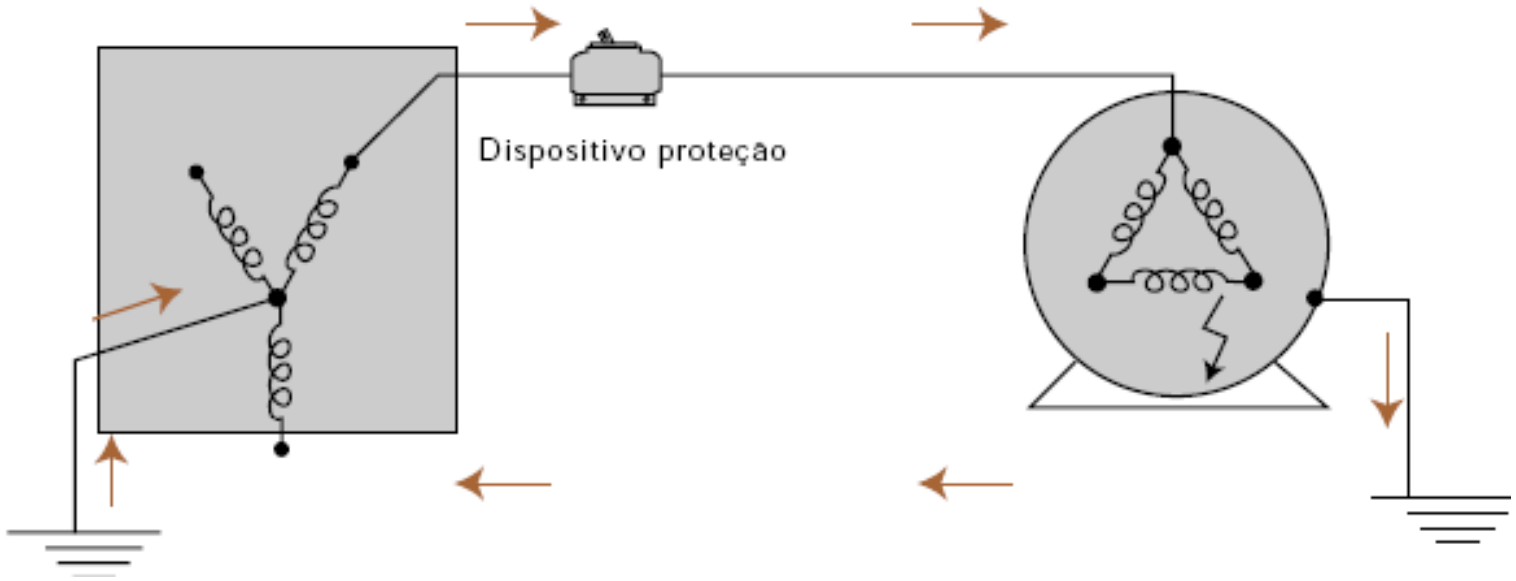
- Com aterramento, a corrente praticamente não circula pelo corpo.

Sem aterramento, o único caminho é o corpo.

Sistema de Aterramento

- **Uso do sistema de aterramento**

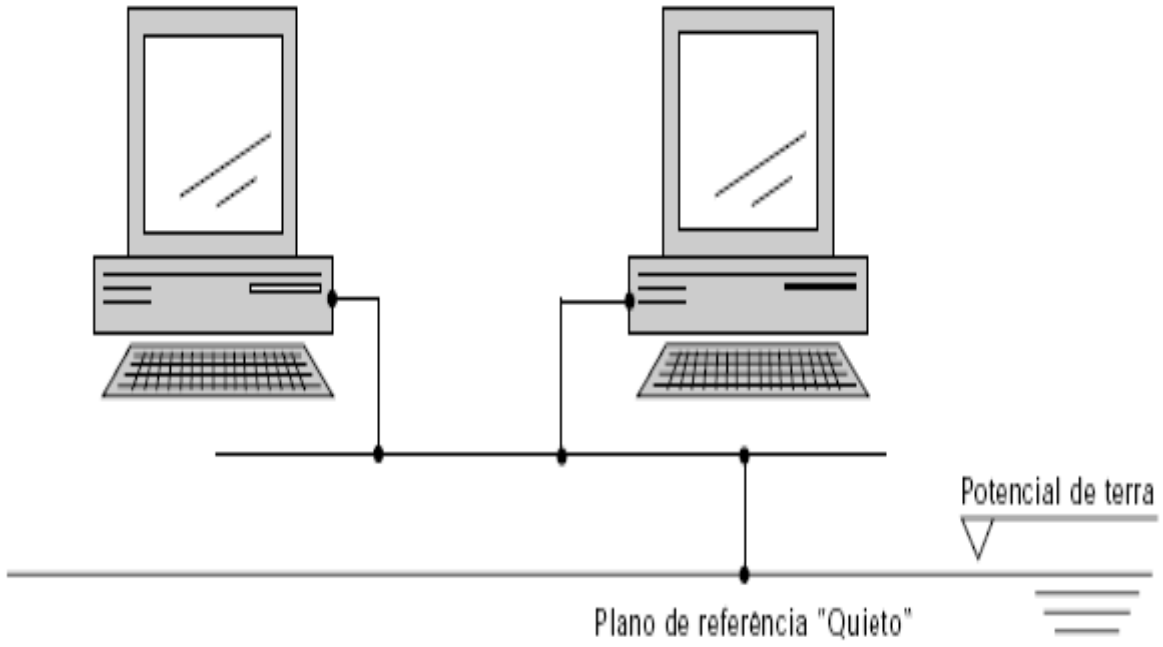
O sistema de aterramento deve oferecer um percurso de baixa impedância de retorno para a terra da corrente de falta, permitindo, assim, que haja a operação automática, rápida e segura do sistema de proteção.



Sistema de Aterramento

- **Uso do sistema de aterramento**

Especificamente para os sistemas eletrônicos, o aterramento deve fornecer um plano de referência quieto, sem perturbações, de tal modo que eles possam operar satisfatoriamente tanto em altas quanto em baixas freqüências.

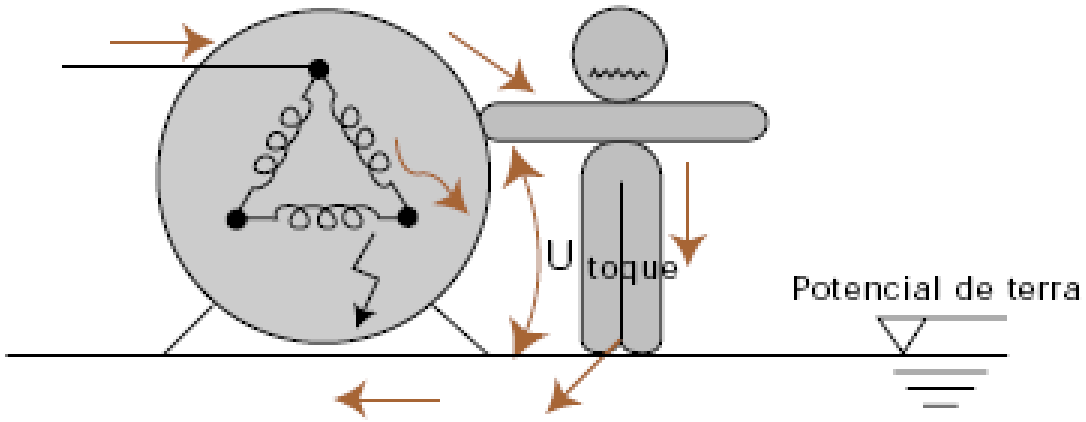


Sistema de Aterramento

- **Uso do sistema de aterramento**

Se uma pessoa toca um equipamento sujeito a uma tensão de contato, pode ser estabelecida uma tensão entre mãos é pés, chamada de tensão de toque.

Em consequência, poderemos ter a passagem de uma corrente elétrica pelo braço, tronco e pernas, cuja duração e intensidade poderão provocar fibrilação cardíaca, queimaduras ou outras lesões graves ao organismo.



Tensão de toque.

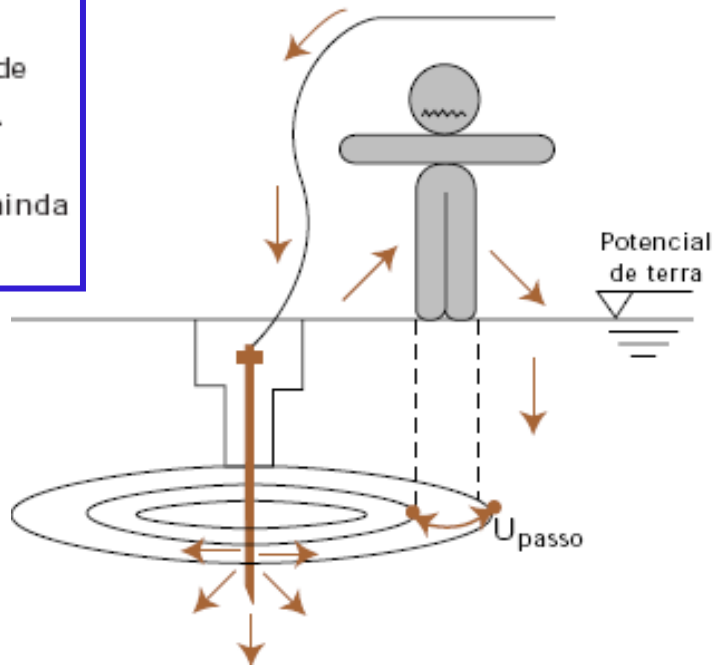
Sistema de Aterramento

- **Uso do sistema de aterramento**

5.3 - Tensão de passo

Quando uma corrente elétrica é descarregada para o solo, ocorre uma elevação do potencial em torno do eletrodo de aterramento, formando-se um gradiente (distribuição) de queda de tensão, cujo ponto máximo está junto ao eletrodo e o ponto mínimo muito afastado dele. Se uma pessoa estiver em pé em qualquer ponto dentro da região onde há essa distribuição de potencial, entre seus pés haverá uma diferença de potencial, chamada de tensão de passo, a qual é geralmente definida para uma distância entre pés de 1 metro.

Consequentemente, poderá haver a circulação de uma corrente através das duas pernas, geralmente de menor valor do que aquele no caso da tensão de toque, porém ainda assim desagradável e que deve ser evitada.



Sistema de Aterramento

- **Esquemas de aterramento**
- A NBR-5410 classifica os sistemas de aterramento em baixa tensão em função das ligações à terra da fonte de alimentação (geralmente um transformador) e das massas, de acordo com a seguinte simbologia, constituída de 2 ou 3 ou, eventualmente, 4 letras.
    - Sistema de aterramento TN-S
    - Sistema de aterramento TN-C
    - Sistema de aterramento TN-C-S
    - Sistema de aterramento TT
    - Sistema de aterramento IT

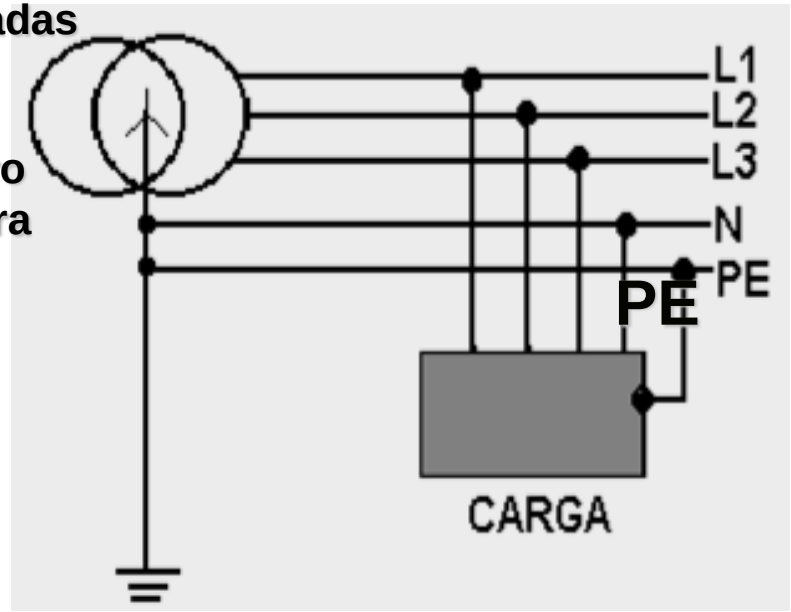
Sistema de Aterramento

- **Esquemas de aterramento**
- Sistema de aterramento TN-S

T N (as massa são ligadas à terra através do neutro)

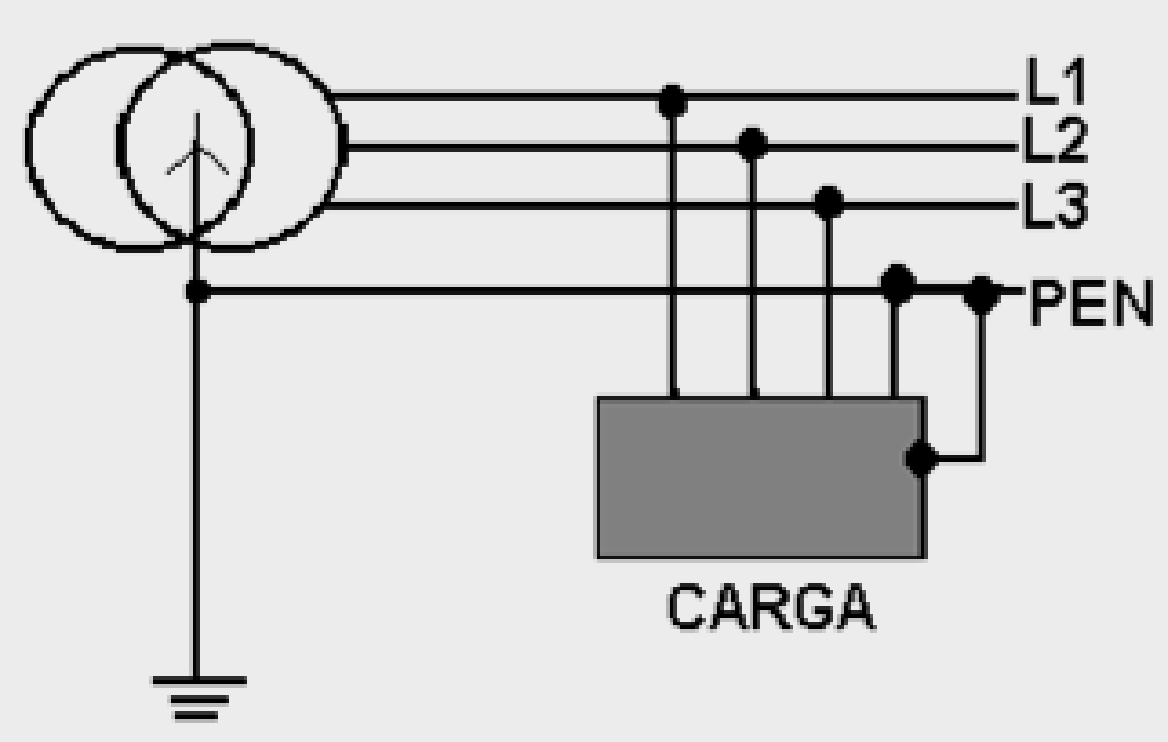
massas ligadas ao neutro

ponto neutro ligado à terra



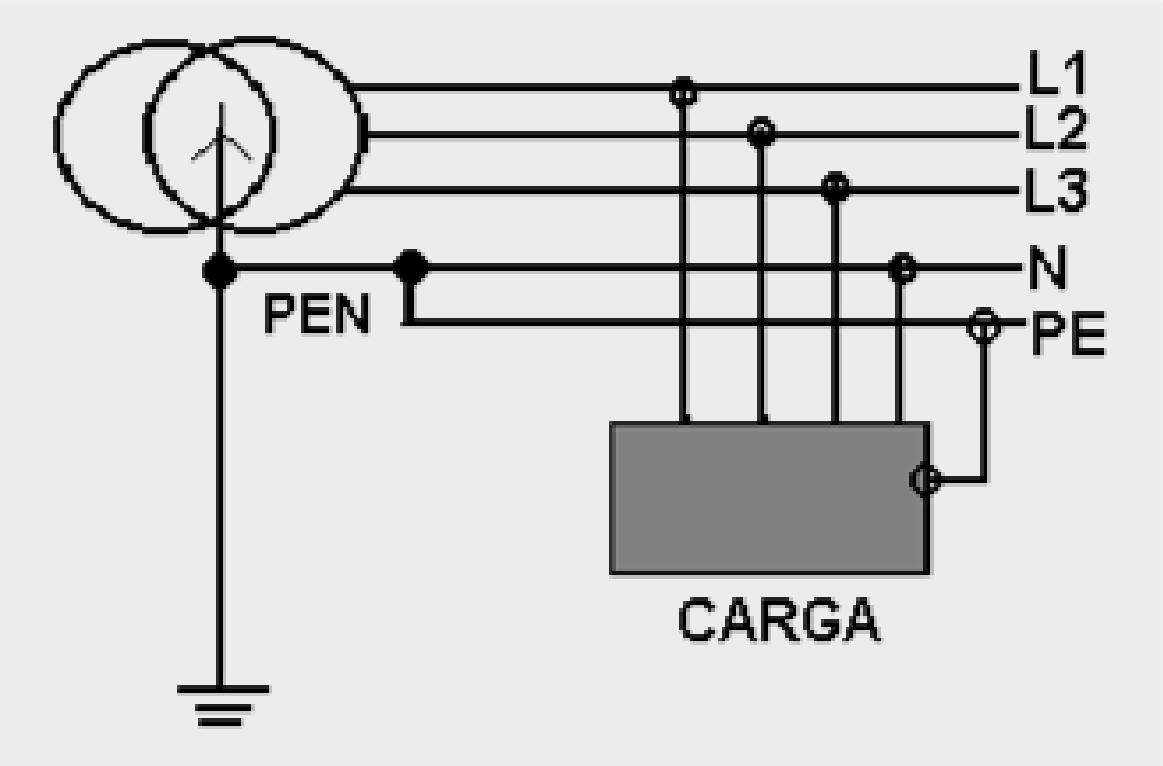
Sistema de Aterramento

- **Esquemas de aterramento**
- Sistema de aterramento TN-C



Sistema de Aterramento

- **Esquemas de aterramento**
- Sistema de aterramento TN-C-S



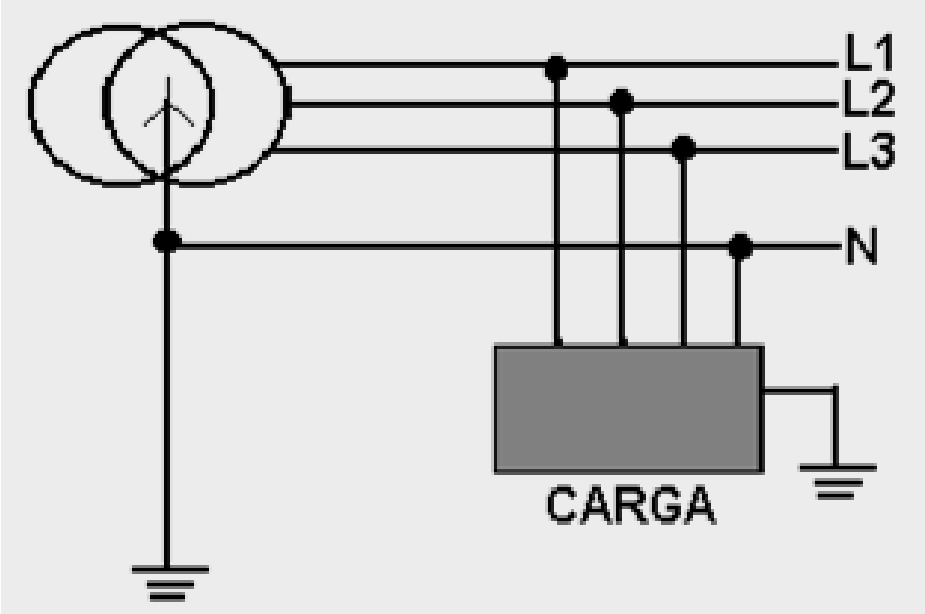
Sistema de Aterramento

- **Esquemas de aterramento**
- Sistema de aterramento TT

T T (neutro à terra)

massas à terra

neutro ligado à terra



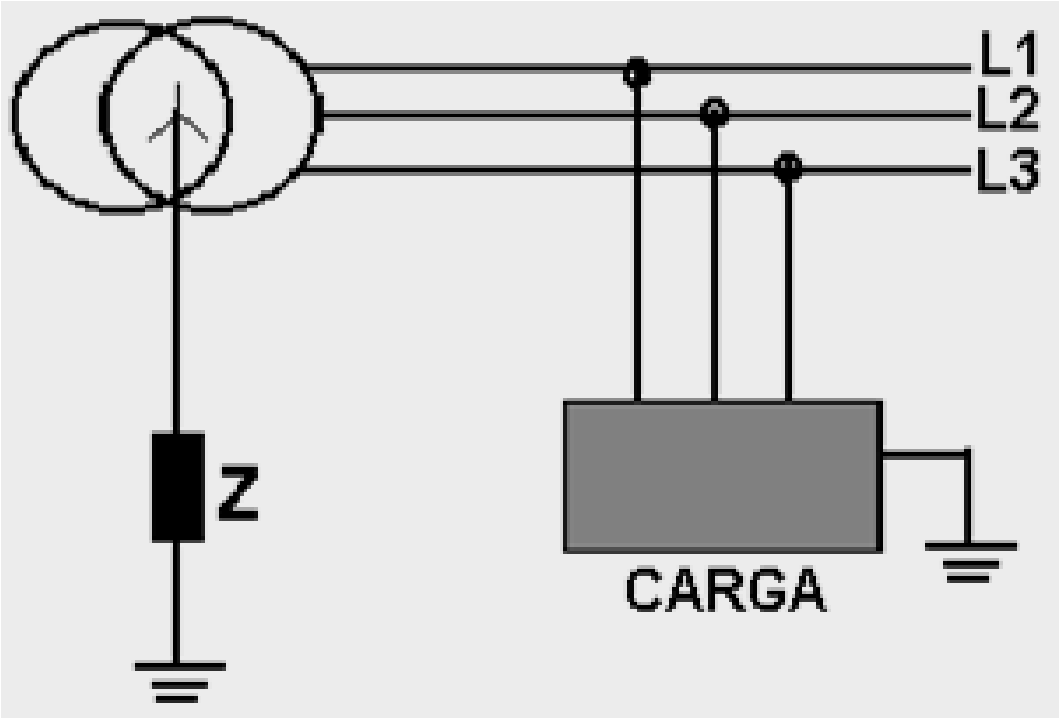
Sistema de Aterramento

- **Esquemas de aterramento**
- Sistema de aterramento IT

I T (neutro isolado)

massas à terra

neutro isolado ou aterrado através de uma resistência de valor elevado



Sistema de Aterramento

- **Partes de um sistema de aterramento**

Fig. 1 – conector de emenda - de pressão

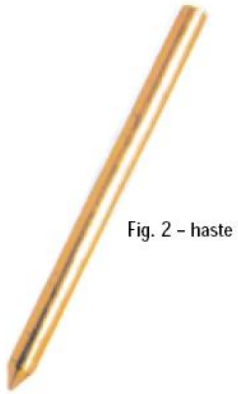


Fig. 2 – haste tipo cooperweld

Fig. 4 – Conector tipo Olhal

Fig. 5 – Conector Cabo-Haste

Fig. 3 – caixa de inspeção de terra - altura de 250mm e Ø250mm

Fig. 6 – Detalhe de uma caixa de aterramento

Sistema de Aterramento

- **Partes de um sistema de aterramento**

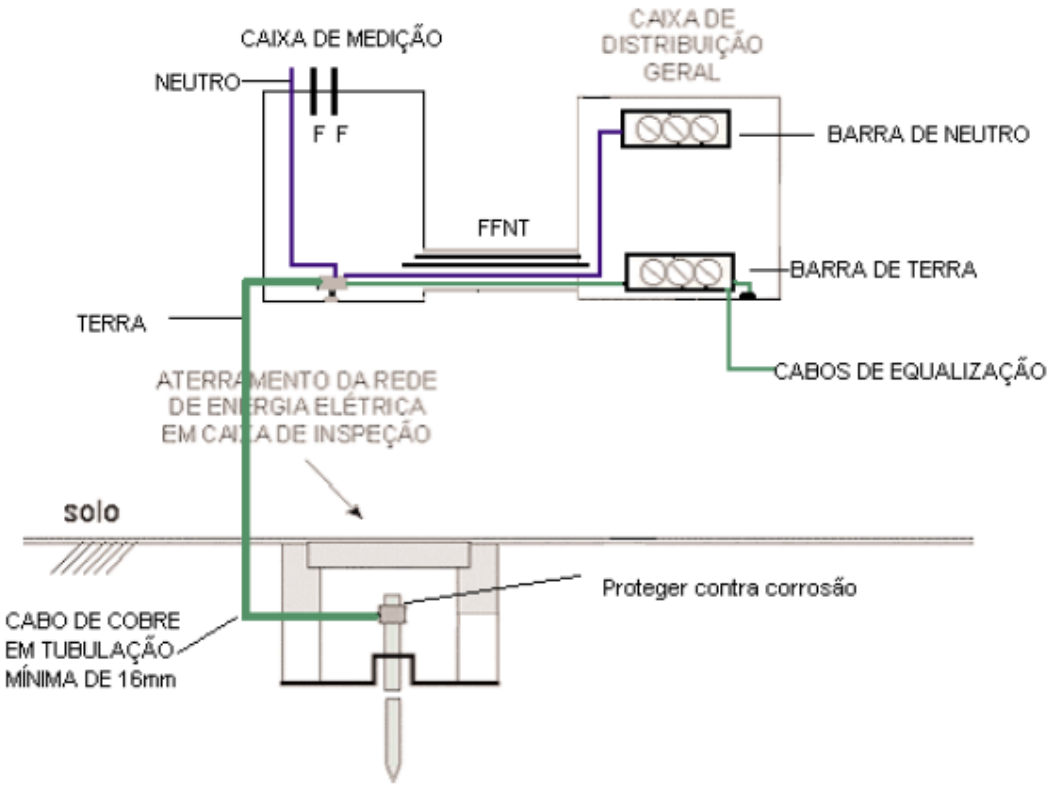


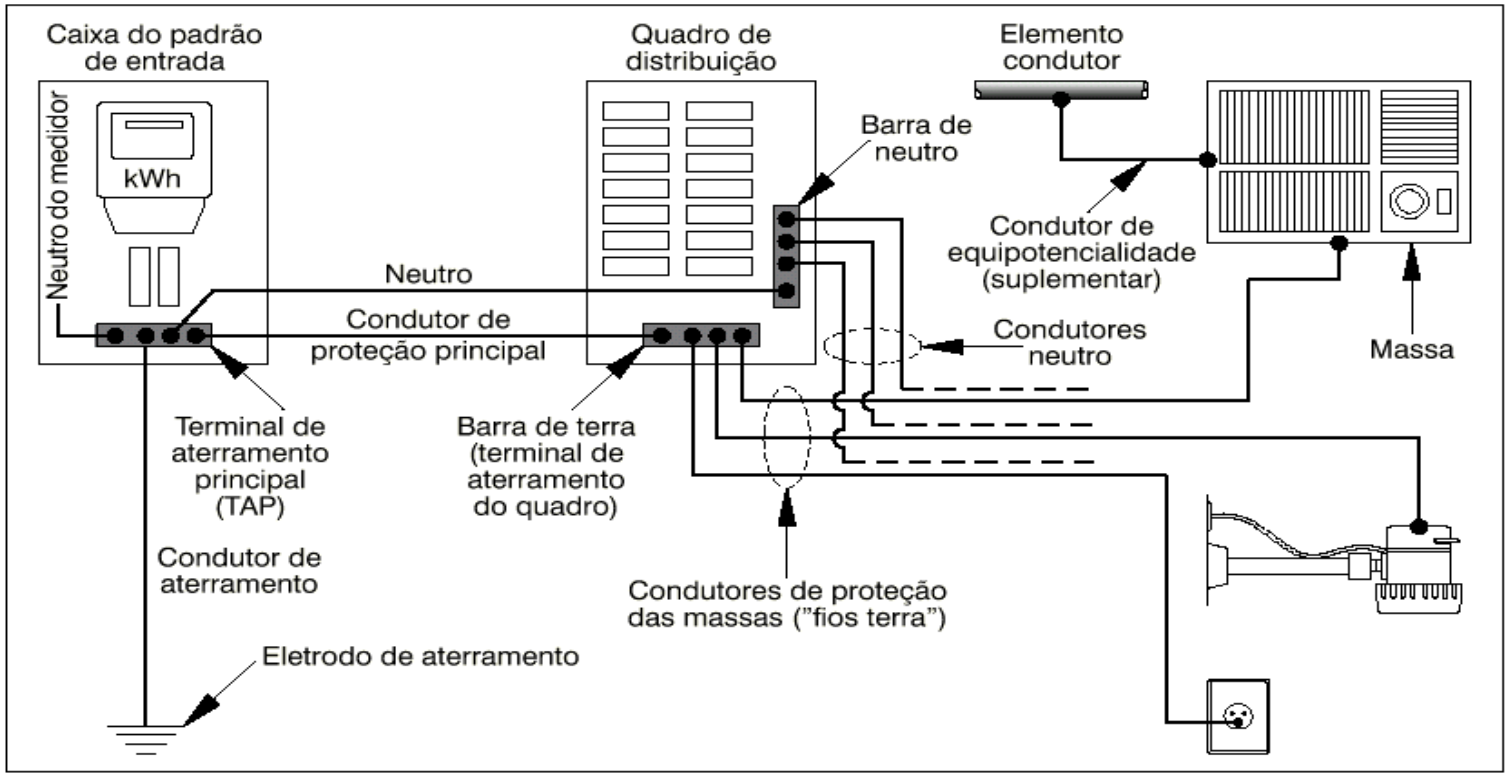
Fig. 8 – esquema básico e geral do aterramento

Sistema de Aterramento

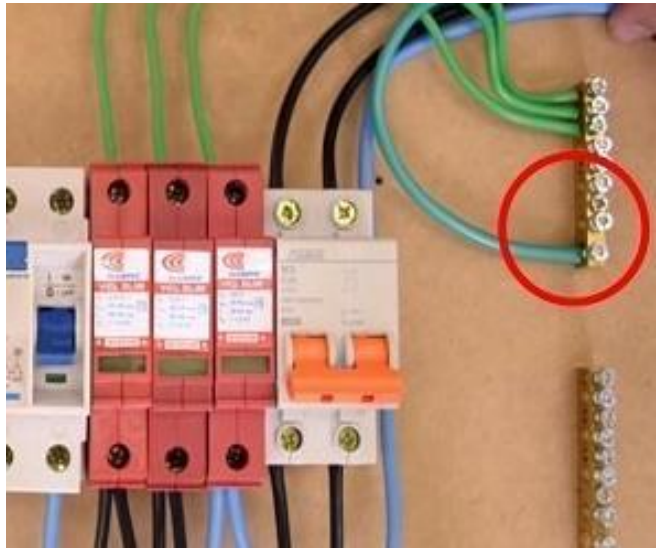
- **Sistema de aterramento – caixa de inspeção**

Sistema de Aterramento

- **Sistema de aterramento – TN-C-S**



esquema TN-C-S de aterramento.

Sistema de Aterramento

- **Sistema de aterramento – barramento de terra**