

UNIDADE V

"MANUTENÇÃO DE ATERRAMENTO"

1. INTRODUÇÃO

O aterramento, uma vez instalado, apresenta duas etapas de funcionamento: permanente e ocasional. É necessário inspecionar tudo isso quando se requer efetuar conservações e/ou renovações no sistema de aterramento.

Se conseguirmos manter a resistência de aterramento em seu valor inicial, estamos assegurando o bom comportamento do sistema de aterramento, para dar, com isso, segurança às pessoas e equipamentos, que finalmente são os objetivos do aterramento. Para consegui-lo, é necessário realizar um programa de manutenção, e, se for o caso, deve-se desenvolver o tratamento do terreno, já que uma boa manutenção consistirá em conservar um contato perfeito entre eletrodo e terreno, manter uma união perfeita nas conexões e manter a resistividade do terreno em seu valor de desenho.

Um dos fatores mais difíceis de manter a resistividade dos terrenos é que este depende das condições naturais do entorno; e haverá que levar em consideração esta situação no momento do desenho de um sistema de aterramento.

2. EXECUÇÕES E CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

A seguir detalha-se o comportamento do aterramento em condições permanentes e ocasionais; e finalmente são feitas sugestões para a inspeção, conservação e renovação do aterramento.

FUNCIONAMENTO DE UM ATERRAMENTO

Conduz permanentemente, e forma inofensiva, através da sua resistência de dispersão, pequenas correntes originadas pela eletrificação involuntária de zonas isoladas, e, ocasionalmente, correntes maiores, geralmente associadas a falhas de isolamento ou descargas atmosféricas, durante muito curtos períodos prévios ao funcionamento da proteção elétrica.

a) Funcionamento permanente

A dispersão de pequenas correntes durante o funcionamento de aparelhos (Figura 5.1) produto de vazamentos por falha de isolamento, desbalanceamento

de cargas, percurso errático, indução, etc., evita toques elétricos instantâneos e inoportunos que indiretamente podem ocasionar acidentes às pessoas e incorreto funcionamento dos equipamentos eletrônicos.

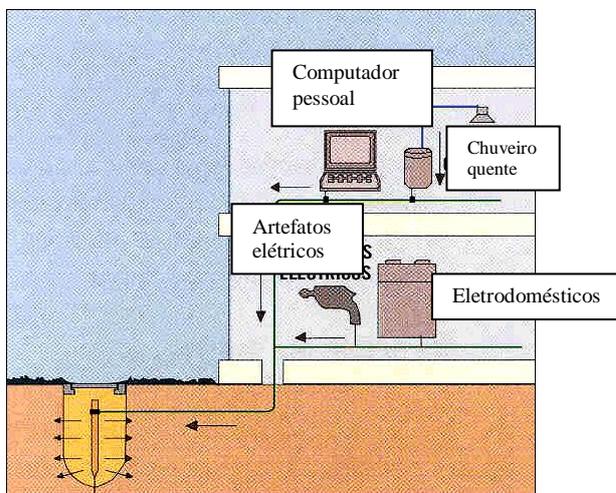


Figura 5.1 Dispersão permanente de pequenas correntes.

b) Funcionamento ocasional

As grandes correntes à terra provêm das falhas do isolamento dos aparelhos e circuitos elétricos ("falhas francas" ou "falhas amortizadas") e, ainda, dos impactos diretos ou indiretos das descargas atmosféricas (Figura 5.2). Em todos estes casos há perigo para as pessoas.

A conexão de todas as massas e estruturas metálicas ao aterramento proporciona segurança, considerando o correto funcionamento dos fusíveis ou interruptores, para evitar que queime a instalação elétrica.

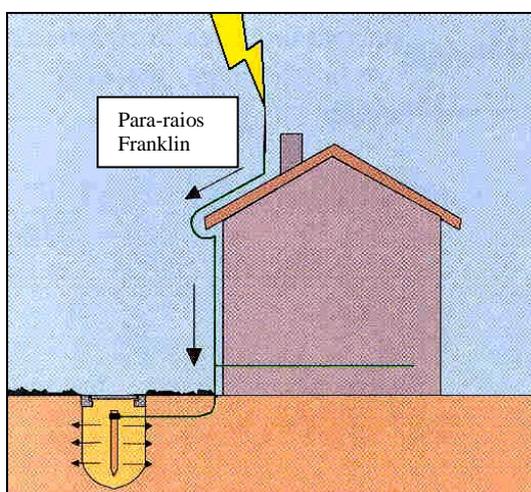


Figura 5.2 Dispersão ocasional de grandes correntes.

Para assegurar a proteção à terra, a resistência de dispersão (R_t) será um valor pequeno tanto para quando o neutro da rede de fornecimento estiver isolado da terra (em algumas instalações privadas), quanto quando o referido neutro estiver conectado à terra. Em ambos os casos se estipula um limite que se rege sob as normas de cada país (varia entre 20 e 25 Ω), enquanto que para descargas atmosféricas R_t deverá ser ainda menor (varia entre 2 e 10 Ω).

3. INSPEÇÕES, CONSERVAÇÃO E RENOVAÇÃO

Os aterramentos, pela sua localização e funcionamento discreto, são esquecidos com o decorrer do tempo, o qual não favorece a permanência das suas características e prestações, que somente merecem uma esporádica atenção de conservação.

3.1 INSPEÇÃO DOS ATERRAMENTOS

ATERRAMENTOS DOMÉSTICOS

Consiste em retirar o borne ou o gancho de pressão (Figura 5.3) para sua limpeza com pano e depois com escovilha metálica e lixa fina (120); logo, estando o eletrodo livre, mede-se a resistência de dispersão, para comparar o referido parâmetro com as medidas anteriores (Figura 5.4) ou com a requerida pela instalação.

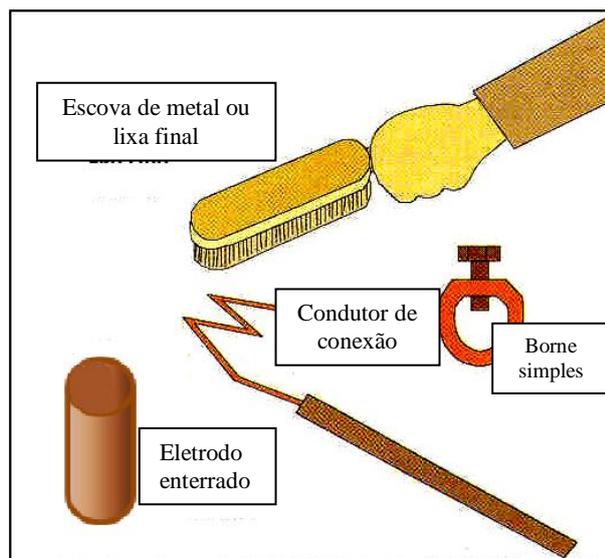


Figura 5.3 Inspeção – limpeza de conexões.

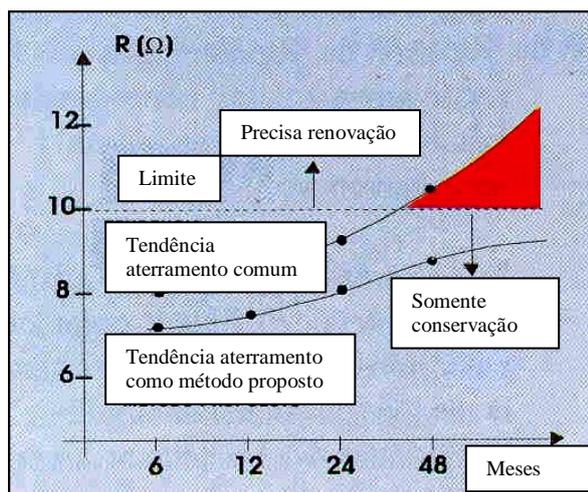


Figura 5.4 Medidas de inspeção anual.

3.2 CONSERVAÇÃO DOS ATERRAMENTOS

Dado que são instalações subterrâneas que se baseiam na condutividade do solo, recomenda-se inundar com cerca de 30 litros de água o interior da caixa de registro ou do orifício exterior (Figura 5.5), a cada quatro ou seis meses.

No caso de instalações antigas, onde a resistência de dispersão não estiver abaixo de 10Ω , se deverá de escarvar para ter certeza do estado dos condutores, com o fim de avaliar a renovação do aterramento, desta vez aplicando os componentes do método proposto. (Figura 5.6).

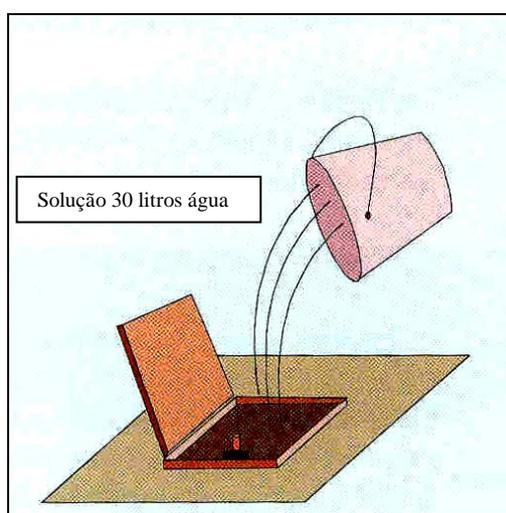


Figura 5.5 Conservação a cada 4 ou 6 meses.

3.3 RENOVAÇÃO DOS ATERRAMENTOS

A utilização de computadores e equipamentos eletrônicos de alta fidelidade ou precisão requer de resistências de dispersão relativamente baixas.

Nestes casos, para renovar o aterramento utiliza-se a mesma terra do enchimento do poço (Fig. 5.6), lixando completamente os eletrodos e colocando novos acessórios, como o conector sob pressão. Também se deverá provar a continuidade do condutor de conexão até o quadro elétrico. É importante indicar que alguns países não consideram o sal, por ser corrosivo.

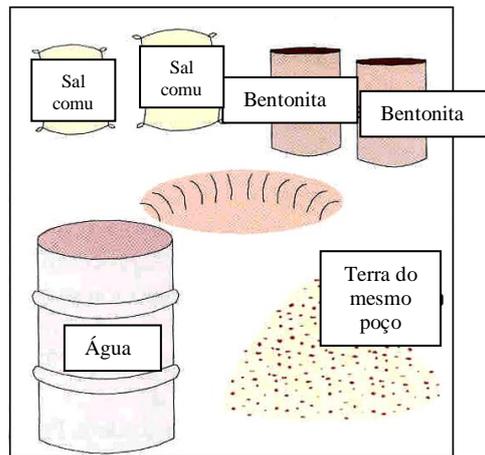


Figura 5.6 Renovação de um aterramento.

4. RECOMENDAÇÕES PARA A MANUTENÇÃO

A frequência da manutenção e a prática recomendada em qualquer instalação dependem do tipo e tamanho de instalação, sua função e seu nível de tensão.

4.1 TIPOS DE MANUTENÇÃO

Todas as instalações devem ser objeto de dois tipos de manutenção:

- Inspeção em intervalos frequentes daqueles componentes que são acessíveis ou que podem facilmente tornar-se acessíveis.
- Exame, incluindo uma inspeção rigorosa e possível comprovação.

INSPEÇÃO DO SISTEMA DE ATERRAMENTO

A inspeção do sistema de aterramento em uma instalação normalmente ocorre associada à visita para outro trabalho de manutenção. Consiste de uma inspeção visual somente daquelas partes do sistema que podem ser vistas

diretamente, particularmente observando evidência de desgaste, corrosão, vandalismo ou roubo.

A inspeção normalmente ocorre associada a outro trabalho no local, como, por exemplo, melhora do serviço, extensões, etc. A empreiteira elétrica deve inspecionar a consciência e recomendar mudanças onde observar que uma instalação não satisfaz as normas correspondentes. Em particular, deve assegurar que a conexão entre os terminais de terra do provedor e do cliente é de dimensão suficiente para cumprir a regulamentação. Recomenda-se que nas instalações interiores seja realizada uma medição de resistência de aterramento a cada cinco anos e nas instalações industriais a cada três anos. Os locais com acesso ao público requerem inspeções mais frequentes, tais como os aterramentos de equipamentos eletrônicos, etc. e os que requerem uma inspeção anual estão os locais tais como os teatros, cinemas e lavanderias.

4.2 AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ATERRAMENTO

A avaliação de um sistema de terra normalmente é parte do exame do sistema elétrico em seu conjunto. Consiste de uma rigorosa e detalhada inspeção do sistema de terra global. Em particular, o examinador revisará se o sistema satisfaz as normas de aterramento vigentes. O sistema deve ser testado de acordo com o tipo de instalação.

- a)** A avaliação nas instalações interiores e comerciais por uma empreiteira elétrica normalmente é realizada a pedido do cliente. Recomenda-se que este exame seja realizado com frequência não inferior a 5 anos. Como parte do exame requerem dois tipos de provas independentes:
- Prova de impedância do circuito de terra. Dispõe-se de instrumentos de prova comerciais para este propósito, como o telurômetro e comprovadores de terra física.
 - Prova de funcionamento dos interruptores de corrente residual existentes na instalação, simulando uma falha real, ou seja, esta prova deve ser independente do botão de ensaio incorporado ao interruptor diferencial.
- b)** Na avaliação das instalações com proteção contra descarga de ralo recomenda-se que o exame seja realizado confrontando com uma norma relativa ao tema. Inclui uma inspeção muito rigorosa para assegurar que a instalação cumpre com a regulamentação vigente, e a prova de resistência a terra do eletrodo. Isto significa previamente isolar o eletrodo dos condutores de queda do sistema de proteção contra raios. Para aterramentos expostos, existem instrumentos de medida de impedância do tipo pinça que não requerem desconectar o eletrodo. O valor medido de resistência à terra do eletrodo deve ser comparado com o valor de desenho ou aquele obtido durante a prova anterior.

5. TRATAMENTO DO TERRENO

Em casos de seca, terrenos nus, terrenos ociosos, movimento do terreno, etc. fazem com que a resistência de tomada à terra aumente, chegando a valores perigosos; neste caso é necessário realizar o tratamento do terreno.

O tratamento do terreno tem por finalidade melhorar os aterramentos de uma instalação antiga. No caso de terrenos rochosos ou de alta resistividade deverá realizar-se ao redor dos eletrodos (picaretas ou malhas enterradas) um enchimento com terra de resistividade favorável para melhorar a qualidade de contato entre o eletrodo e a terra de enchimento.

A resistividade de um terreno depende de seu conteúdo de eletrólitos, que, por sua vez, dependerá da sua natureza mineralógica e do conteúdo de umidade.

Quando o terreno é mau condutor, deve ser tratado alrededor dos eletrodos, para diminuir artificialmente a resistividade do mesmo. Isto pode ser obtido realizando um adubamento eletrolítico do terreno com os aditivos respectivos.

REFERÊNCIAS:

- PROCOBRE "Sistema de Conexión a Tierra. Ejecución de Puesta a Tierra para Instalaciones Eléctricas Interiores de Baja Tensión". Manual para electricistas.
- Díaz, Pablo. "Soluciones prácticas para la puesta a tierra de sistemas eléctricos de distribución". Ed. Mc Graw – Hill.
- Araya D., Jorge; Sandoval O., Francisco. "Sistemas de Puestas a Tierra". PROCOBRE CHILE.
- Ré, Vittorio. "Puesta a tierra". Ed. Marcombo.
- Yanque M., Justo. "Diseño y ejecución de puestas a tierra con el método ecológico simplificado".