

UM  
POUCO DE  
CADA COISA

# QUANDO CHEGAM OS RAIOS...

*As tempestades, mesmo que relativamente distantes, ocasionam ruídos na recepção e podem causar danos ao equipamento. Este artigo apresenta algumas medidas de proteção.*

*José Américo Mendes, PX1E-6422*

Céu encoberto, nuvens rolando, o dia escurecendo bem antes do que deve. Aproxima-se uma tempestade; no alto-falante do rádio, a estática estala como se fossem chicotadas. E essa eletricidade estática provocada pela ionização do ar, que antecede as tormentas, pode trazer problemas, dificultando a operação e, pior que isto, também podendo afetar alguns componentes do transceptor. Para prevenir, ou, pelo menos, atenuar seus efeitos, é necessário proporcionar um **caminho** para a eletricidade estática, dotando o equipamento e, sobretudo, o seu sistema de antena, de um bom aterramento.

O aterramento ideal consiste em fazer uma conexão de terra, com um mínimo de resistência e impedância, aos vários elementos da estação: a torre ou mastro, a malha do coaxial de antena, o transceptor. Onde obter um **terra** adequado é um assunto que poderá ser encarado de duas maneiras. Se o objetivo for uma proteção efetiva contra descargas diretas — os chamados raios — o problema se torna muito sério! Uma descarga atmosférica deste tipo gera tensões elevadíssimas e correntes de centenas ou milhares de ampères; assim, para “escoamento” das mesmas, são necessários cabos metálicos muito grossos, como se pode observar nos pára-raios de edifícios. Há, a este respeito, rigorosas normas técnicas, que definem as características das instalações destinadas à proteção contra raios — as quais, no Brasil, são elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e mandadas fazer cumprir pelos dispositivos legais e regulamentares pertinentes ao assunto.

Evidentemente não é destes aspectos que nos iremos ocupar neste artigo — e sim das providências mais simples, ao alcance do Radioperador, para reduzir a perturbação da eletricidade estática

em sua rádio-recepção e na relativa proteção de seu equipamento contra surtos que não os das descargas diretas, ou raios.

O primeiro problema é: onde obter uma ligação à terra, ou, como se diz vulgarmente “um bom terra”. Deixando de lado o aspecto anedótico da YL, que ligou um pedaço de fio a um vasinho de plantas que ornamentava o **shack** (HI...), nem sempre é fácil obter-se um terra conveniente. Antigamente, quando se falava em ligação de terra, pensava-se logo na tubulação de água. Hoje, porém, com a predominância de tubos plásticos e caixas de cimento-amianto, a tubulação de água pode revelar-se totalmente isolada da terra! Assim, só será válido obter-se o terra da canalização de água se ela for totalmente metálica (ferro galvanizado, chumbo ou cobre). Isto geralmente só ocorre com a tubulação de entrada, antes do hidrômetro ou pena d'água.

Outras possíveis conexões de terra são vedadas pelas normas ou posturas: é o caso, por exemplo, dos canos de “gás de rua”, aos quais não se **deverá**, em hipótese alguma, fazer ligação a sistemas elétricos.

Para quem tem a felicidade de morar em uma casa, e não em um “edifício”, há melhores recursos, inclusive o principal deles, que é o uso de “eletrodos de aterramento”, que serão mencionados adiante. Quanto aos moradores de prédios de apartamentos, há algumas opções, conforme o artigo “É Fácil Obter Boas Tomadas de Terra em Construções de Concreto”, de autoria de David A. Lima, publicado em **Antena** de setembro de 1970.

Ele enumera, dentre outros, os seguintes pontos para obtenção do terra: 1) Complexo de vergalhões de ferro embutidos no concreto; 2) Rede

de eletrodutos e conduítes da instalação elétrica; 3) Rede de água potável; 4) Rede de esgotos primários; 5) Rede de esgotos secundários; 6) Rede de esgotos de águas pluviais. Obviamente, os eletrodutos e tubos do sistema de aterramento terão que ser metálicos; plástico, cimento-amianto, manilhas de barro, etc. estão fora de cogitação. Quanto à ligação ao sistema de aterramento do pára-raios, o Sr. Lima assinala, com razão, ser desaconselhável, pois "quando o pára-raios é atingido por uma descarga atmosférica, podem desenvolver-se altos potenciais no seu condutor de aterramento, o que poderá danificar os equipamentos a ele ligados".

O terra mais satisfatório é proporcionado pelos chamados **eletrodos de aterramento** ou hastes de aterramento; são estacas metálicas cravadas no solo e interligadas ao sistema sob proteção. Em instalações profissionais (subestações elétricas, por exemplo), os eletrodos de aterramento são maciços, de aço encamisado com cobre ("copper-weld") e, naturalmente, de custo elevado.

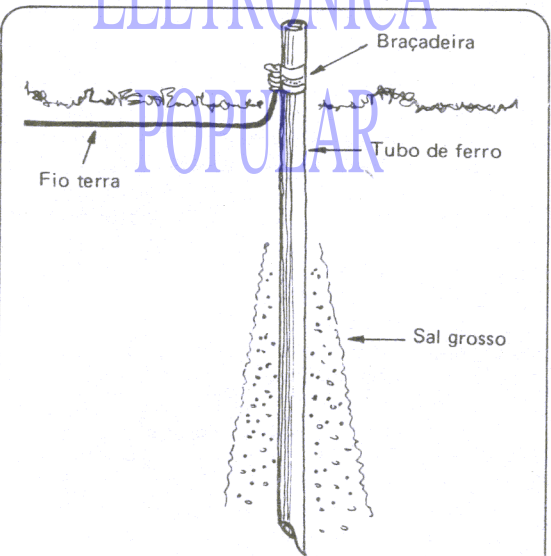


Fig. 1 — Para usos não profissionais, um tubo de ferro galvanizado do tipo "1 polegada" com, pelo menos, 1,5 m de comprimento, servirá como haste de aterramento.

Nas casas de material elétrico encontram-se tipos mais econômicos, em ferro galvanizado, utilizáveis onde não haja tamanho rigor no aterramento. Para as finalidades aqui consideradas, admite-se empregar cano galvanizado do tipo designado "uma polegada", com, pelo menos, 1,5 metro de comprimento. Para aumentar a condutividade do solo em que vai ser enterrado, coloque sal grosso no buraco, para atingir até a metade da altura do tubo. É que o sal, sendo higroscópico (absorve a umidade) e bom condutor, aumenta a eficiência do aterramento. Não é necessário concretar o tubo: basta enterrá-lo convenientemente. Em sistemas de proteção contra descargas diretas, costuma-se enterrar totalmente os eletrodos de aterra-

mento, cujas pontas ficam abaixo do nível da superfície do solo; contudo, para nossa finalidade, é mais prático deixar uns 20 centímetros acima do chão, de forma a facilitar a ligação do fio terra. Para isto, usam-se braçadeiras próprias, que também devem ser de ferro galvanizado, e que apertam-se de modo a formar um efetivo contato elétrico com o tubo. Convém periodicamente examinar a braçadeira, reapertando-a, se necessário, ou substituindo-a se estiver corroída pela ferrugem.

## PUBLICAÇÃO

### CONEXÃO AO EQUIPAMENTO E À ANTENA

O fio terra deve ser interligado ao transceptor, à malha do coaxial da antena, ao mastro ou torre, ao acoplador de antena (se houver) e à fonte de alimentação do equipamento, podendo ser usado tanto fio de 2,5 mm (calibre 10 AWG), quanto a cordoalha de cobre de seção equivalente.

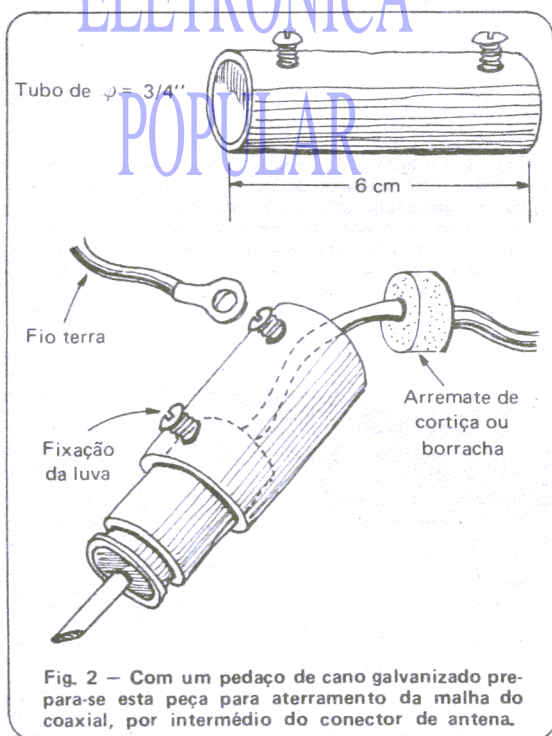


Fig. 2 — Com um pedaço de cano galvanizado prepara-se esta peça para aterramento da malha do coaxial, por intermédio do conector de antena.

A ligação à malha do coaxial pode ser feita por meio de uma peça adaptada ao conector de antena, como ilustrado na Fig. 2, que poderá ser de construção caseira. Para fazê-lo, usa-se um pedaço de cano galvanizado do tipo "3/4 de polegada", com 6 cm de comprimento, com parede suficientemente grossa para que se possam abrir dois furos rosqueados para receber parafusos de 4 a 5 mm (3/16"); os furos devem ficar a 10 ou 15 mm de cada extremidade do tubo. A montagem está ilustrada no desenho.



Se o transceptor não for provido de um parafuso tipo borboleta para ligação de terra, você poderá fazer a ligação a qualquer parafuso da caixa metálica, removendo um pouco a tinta para assegurar bom contato elétrico.

Alguns tipos de antenas são aterrados, proporcionando com isto uma certa proteção contra cargas de eletricidade estática. Em muitos casos, porém, a antena é totalmente isolada da terra, daí podendo resultar tensões de eletricidade estática perigosas ao equipamento.

Se ligássemos diretamente a terra à antena, a R.F. iria "para o brejo", pois o sistema ficaria em curto-circuito. Há, porém, dispositivos que permitem descarregar a eletricidade estática da antena sem colocá-la em curto. São os chamados **centelhadores**: quando ocorre um surto de tensão, eles permitem que haja uma descarga para a terra. Os mais rudimentares são feitos com duas pontas metálicas com pequeno espaçamento de ar — sendo que até lâminas de barbear e velas de ignição de automóveis são empregadas para isto. Contudo, para proteção adequada, usam-se centelhadores capazes de atuar com tensões de surto bem menores; são os chamados "protetores a gás", que se intercalam entre o conector de antena e a entrada do equipamento, e que já se fabricam no Brasil — como, por exemplo, o TEB tipo PT-200, cuja condução começa a ocorrer em tensões tão baixas quanto 220 V e atuam em menos de 10 microssegundos.

Outro "caminho" pelo qual os equipamentos podem receber surtos prejudiciais (de eletricidade atmosférica ou surtos industriais) é a rede de energia elétrica. Para evitá-los, usam-se os "supressores de transientes", que são dispositivos intercalados entre a rede elétrica (tomada "da parede") e a entrada de "light" do equipamento, já fabricados no Brasil pela Soundy ("Klip-Volt") e Dynatron, que, além de protegerem o equipamento contra os transientes da rede, servem também de filtro anti-ruídos.

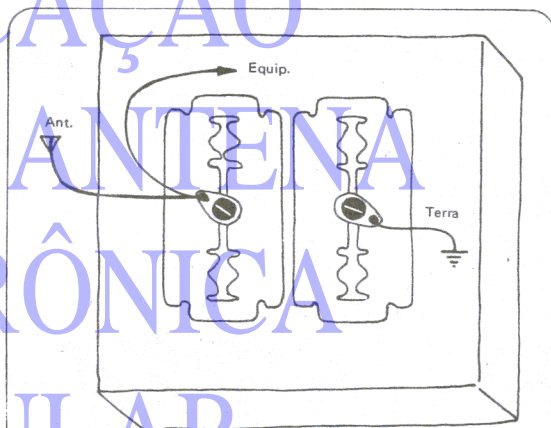


Fig. 3 — Centelhador caseiro para antenas de recepção: duas lâminas de barbear (inox) parafusadas em placa isolante; devem ficar bem próximas, mas sem encostar uma na outra. Também pode-se usar uma vela de ignição, em que o eletrodo central liga-se à antena e ao equipamento, enquanto o corpo metálico é ligado à terra.



Fig. 4 — Protetor a gás para a entrada de antena, em cabo coaxial.

## CENTRAL DAS ANTENAS

**A DIREÇÃO CERTA!**

Rotores ROTOMATIC, Antenas ELECTRIL, Cabos KMP, Torres LAUREMA para FM, TV, PX e PY, Fontes SINCLER, Boosters, Filtros contra TVI, Casadores de impedância, Medidores de R.O.E., Chaves de antenas, Conectores, tudo para TV e FM.

Rua República do Líbano, 24-A —  
Fones 252-6824 e 222-2466  
Rio de Janeiro, RJ — C.E.P. 20061

←

**ONDE VOCÊ ENCONTRA O QUE PROCURA.**

### CONCLUSÕES

Podemos reduzir bastante os ruídos da eletricidade estática e proteger nossos equipamentos contra surtos e transientes mediante os recursos mencionados neste artigo.

Quanto à proteção efetiva contra descargas diretas — raios — deverá ser proporcionada, antes de tudo, por um sistema de pára-raios na casa ou edifício em que estiver o shack, sendo que o mais eficiente é o pára-raios radioativo. Isto é, porém, assunto que foge à nossa alçada.

Para a proteção de mastros e torres contra descargas diretas, um excelente artigo foi publicado em **Antena** de maio e junho de 1977 (partes 1 e 2, respectivamente); seu título é "Proteja-se Contra os Raios". □