

## **46** *Proteção contra raios no meio rural*

*Aloísio Torres de Campos e Alessandro Torres Campos  
Embrapa Gado de Leite e Unioeste*

### **INTRODUÇÃO**

O raio ou faísca é considerado um dos principais fenômenos destrutivos da natureza. Sua descarga elétrica pode chegar a mais de 100.000 (A) Ampères e a milhões de Volts (V) com duração instantânea em menos de um segundo. O Brasil é um dos países com maior incidência desse fenômeno. A ação e o efeito do raio podem causar diversos danos, provocando a morte ou paralisia de milhares de pessoas e animais, prejuízos materiais em máquinas, equipamentos, edificações, redes de transmissão e distribuição de energia elétrica, destruição de linhas telefônicas e grande parte dos incêndios florestais. Apesar de todos os esforços, não se consegue evitar que um raio caia sobre determinado local. No entanto, todos os cuidados são para orientá-lo na sua queda, obrigando-o a seguir uma trajetória pré-determinada para a terra por meio de pára-raios e seus componentes.

### **RAIO, RELÂMPAGO E TROVOADA**

O raio é uma gigantesca faísca elétrica, dissipada rapidamente sobre a terra, causando efeitos danosos. Relâmpago é a luz gerada pelo arco elétrico do raio. Trovoada é o ruído produzido pelo deslocamento do ar devido ao súbito aquecimento causado pela descarga do raio.

### **ONDE HÁ MAIOR INCIDÊNCIA DE RAIOS**

Os raios procuram sempre encontrar o menor caminho de resistência elétrica entre a nuvem carregada e a terra. Por isso, eles incidem, geralmente, nos pontos mais altos, tais como: topo de morros e montanhas, torres, árvores altas, torres de igreja, edifícios, ponta de pára-raios, casas, antenas de TV, principalmente aquelas instaladas no topo de morros, caixas d'água elevadas, silos metálicos e secadores verticais. Dentro de um carro, por exemplo, as pessoas estão protegidas, pois além de existir isolamento em relação ao solo, não há condições de acúmulo exagerado de cargas elétricas na parte metálica.

### **ACIDENTES COM PESSOAS E ANIMAIS**

Ao atingir a superfície do solo, a corrente da descarga se difunde radialmente. Assim, as pessoas ou animais não precisam ser diretamente atingidos por um raio para ocorrer acidente. As correntes superficiais são elevadas e provocam tensão entre os pés da pessoa ou animal, que pode levar à morte. Os bovinos, pela distância entre as patas dianteiras e traseiras, estão sujeitos a uma tensão de passo maior do que o homem e, portanto, mais susceptíveis a acidentes fatais. Além disso, o raio cai durante uma tempestade e a chuva deixa o solo molhado. Deste modo, as patas dos bovinos ficam mais enterradas, produzindo um bom aterramento. Após uma tempestade com trovoada, é comum a morte de animais, principalmente a do gado criado a campo e que se abriga sob árvores. Árvore alta e isolada em uma pastagem é um verdadeiro pára-raios natural. Ela forma um caminho condutor à terra, havendo maior probabilidade de ocorrer raios.

### **SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA RAIOS**

As técnicas empregadas têm como objetivo facilitar o caminho do raio da melhor maneira possível. Os sistemas de proteção são constituídos de três componentes básicos: 1) captadores de raio, que, por sua situação elevada, facilitam o "recebimento" das descargas atmosféricas; 2) cabos de descida, que são condutores metálicos que

estabelecem a ligação entre o captor e o aterramento; e 3) o sistema de aterramento, que é composto pelo material que estabelece o contato elétrico entre a instalação do pára-raios e a terra e tem a finalidade de conduzir as correntes dos raios para o solo, sem provocar danos materiais ou pessoais. O bom funcionamento dos pára-raios e a adequada proteção contra sobretensão estão associadas a um sistema de aterramento eficaz.

## PÁRA-RAIOS TIPO FRANKLIN OU HASTE E O CONCEITO DE ÁREA DE PROTEÇÃO

Este método tem por base uma haste elevada, em forma de ponta. O raio captado pela ponta da haste é transportado pelo cabo de descida e escoado na terra pelo sistema de aterramento. Se a bitola do cabo de descida, conexões e aterramento não forem adequados, as tensões ao longo do sistema que constitui o pára-raios serão elevadas e a segurança estará comprometida. Este tipo de pára-raios oferece uma proteção que corresponde a 1,7 vezes a altura da haste. Tudo que estiver dentro do espaço abrangido por este cone estará teoricamente protegido. Ao se instalar um sistema de proteção com pára-raios, deve-se ter sempre em mente o princípio fundamental da proteção: *“É preferível não ter pára-raios a ter um mal dimensionado ou mal instalado”*.

## CUIDADOS COM AS CERCAS DIVISÓRIAS E CURRAIS

As cercas de arame conduzem o raio a grandes distâncias. Quanto mais extensa for a cerca, maior será a área perigosa. A corrente elétrica percorre os fios da cerca até encontrar um caminho mais fácil para a terra. Para reduzir os riscos de acidentes e mortes de pessoas e animais ao longo e nas proximidades das cercas atingidas por raios, recomenda-se que elas sejam seccionadas e aterradas adequadamente. Seccionar uma cerca significa interrompê-la regularmente em intervalos médios de 200 m (máximo de 300 m), transformando-a em uma série de pequenas cercas isoladas. A distância entre os esticadores interrompidos deve ser no mínimo de 50 cm, completando esse vão por duas estacas de madeira para evitar a passagem de animais novos ou menores. O número de pontos de aterramentos na cerca deve ser o maior possível. Em média, recomenda-se aterrar as cercas a cada 50 m para terrenos secos e a cada 100 m para terrenos úmidos. O aterramento consiste em ligar os fios da cerca à terra. Isto pode ser feito com um “fio-terra” de cobre ou arame galvanizado com fios trançados (50 mm<sup>2</sup>), resistente à corrosão, que será conectado a uma haste de aterramento cravada verticalmente no solo, a uma profundidade mínima de 60 cm. Outra maneira de aterramento será conectar o “fio-terra” a um cabo galvanizado de 3,0 m de comprimento e diâmetro de 6 a 8 mm, enterrado a uma profundidade mínima de 60 cm na horizontal. Os aterramentos de dois trechos de cercas seccionados devem ficar afastados, no mínimo de 20 m. Cercas de arame que passam sob a rede elétrica devem ser seccionadas e isoladas com uma distância mínima de 20 m, sendo 10 m para cada lado da rede. Os currais de régua ou cordoalhas também devem ser protegidos contra raios. Nesses locais, com grande concentração de animais e circulação de pessoas, numa área reduzida, o sistema de proteção deve ser feito com maiores cuidados em relação às cercas.

## PRECAUÇÕES NO CASO DE TEMPESTADES

As companhias de energia elétrica recomendam alguns cuidados importantes que devem ser tomados na ocorrência de tempestades. Em Minas Gerais, a CEMIG recomenda:

- ◆ **Dentro de casa:** 1) Não tome banho durante as tempestades; 2) Não use chuveiro ou torneira elétrica; 3) Evite contato com qualquer objeto que possua estrutura metálica, tais como fogões, geladeiras, torneiras e canos; 4) Evite ligar aparelhos e motores elétricos, para não queimar os equipamentos; 5) Afaste-se das tomadas e evite usar o telefone; 6) Desconecte das tomadas os aparelhos eletrônicos, tais como televisão, som, computador etc.; 7) Permaneça dentro de casa até a tempestade terminar; 8) Desligue os fios de antenas dos aparelhos.
- ◆ **Fora de casa:** 1) Evite contato com cercas de arame, grades, tubos metálicos, linhas telefônicas, redes de energia elétrica e qualquer objeto ou estrutura metálica; 2) Afaste-se dos seguintes locais: tratores e outras máquinas agrícolas, motocicletas, bicicletas e carroças, campos abertos, pastos, campos de futebol, piscinas, lagos, lagoas, praias, árvores isoladas, postes, mastros e locais elevados; 3) Permaneça dentro do seu veículo, caso ele tenha teto de estrutura metálica.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



Embrapa Gado de Leite

Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Dom Bosco

Fone: (32)3249-4700 – Fax: (32)3249-4751

36038-330 Juiz de Fora/MG

Home page: <http://www.cnppl.embrapa.br>

e-mail: [sac@cnppl.embrapa.br](mailto:sac@cnppl.embrapa.br)

1ª edição: Dezembro/2000 – Tiragem: 5.000 exemplares

2ª edição: Revista e atualizada em março/2006