



O serial killer da meteorologia

Gilberto R. Cunha

Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

Há fenômenos meteorológicos que, pelo número de acidentes com vítimas fatais, podem ser enquadrados na categoria dos serial killers. Entre esses estão os relâmpagos; também chamados de raios, coriscos ou mandados, popularmente. Depois das inundações, os relâmpagos são os responsáveis pelo maior número de mortes relacionadas com acidentes de natureza meteorológica. O agricultor Neri Luiz Avozani (35 anos), morto por uma descarga elétrica, enquanto recolhia o gado, montado em um cavalo, no interior de Santo Ângelo, RS, durante um temporal na manhã de sábado (12/09/98), é a vítima mais recente publicamente conhecida no estado. E acidentes como esse não são raros.

Pode parecer inacreditável, mas a maioria das vítimas de descargas elétricas de origem atmosférica não morre. A taxa de mortalidade é estimada em alguns estudos como da ordem de 20%. Não é a maioria, mas é alta, se tratando de vidas humanas. A maior parte dos sobreviventes não são atingidos diretamente pelos relâmpagos, mas pela corrente elétrica que passa ou "pula" via objetos vizinhos. E com isso muito da energia é dissipada antes de atingir a vítima. Os que sobrevivem à força de um relâmpago, quando atingidos diretamente, sofrem sérios danos.

Em geral, as vítimas fatais de relâmpagos morrem por parada cardíaca. E ocorre instantaneamente. Ou por um ataque cardíaco secundário. Em alguns casos não se verificam queimaduras, embora não sejam raras. Quando ocorrem, ficam concentradas em uma região do corpo, parecendo feitas por pontas de cigarro. Os sobreviventes ficam, algumas vezes, sujeitos a problemas emocionais de difícil explicação, como: dificuldade para dormir, depressão e falhas de memória.

Hoje o conhecimento sobre relâmpagos é muito maior do que antes. Isso possibilita desfazer alguns mitos e por consequência diminuir o número de vítimas. Por exemplo, é possível a detecção antecipada e, via proteção, evitar seus efeitos. Em 1976, nos Estados Unidos, foi estabelecido o primeiro sistema de detecção, identificação e localização de relâmpagos, por meio de sinais eletromagnéticos. Esse sistema possui também outras finalidades: localização de focos de incêndios florestais, de danos em redes elétricas, de subsídio ao pagamento de seguros e de segurança à navegação aérea e em atividade de recreação a céu aberto. Esse sistema, através de uma rede de detecção de relâmpagos, cobre 90% da América do Norte (Estados Unidos e Canadá).

Os antigos escandinavos possuíam uma forma particular para interpretar os relâmpagos e os trovões. Segundo a crença, era o deus Tor – aquele viking barbudo que usa um chapéu com guampas- que no alto do céu, feito um ferreiro, batia um enorme martelo sobre a bigorna de uma nuvem tipo cúmulo-nimbo, para exteriorizar a sua ira. Evidentemente, os trovões eram provocados pelas batidas do martelo e os relâmpagos eram as centelhas que saltavam a cada golpe.

A física dos relâmpagos e dos trovões é conhecida há muito tempo. Especificamente, desde 1752.

Esse foi o ano que Benjamin Franklin fez o famoso experimento com uma pandorga, demonstrando a natureza elétrica dos relâmpagos. Os relâmpagos são descargas elétricas e os trovões são provocados pelo violento deslocamento de ar que ocorre ao redor das mesmas.

Estima-se que ocorram 100 relâmpagos na terra a cada segundo. A maioria acontece dentro das nuvens nas regiões tropicais próximas à linha do equador. O Brasil está entre as principais regiões de relâmpagos no mundo. As estatísticas de acidentes com mortes por relâmpagos no país não são conhecidas. Nos Estados Unidos morrem anualmente entre 80 e 150 pessoas por essa causa, mais de 500 sofrem algum tipo de dano. Na Espanha, cerca de 70 pessoas morrem por ano eletrocutadas por descargas atmosféricas. Como há mais relâmpagos no Brasil do que nos Estados Unidos, o número de mortes por esse tipo de acidente pode ser maior em nosso país. Os relâmpagos também causam prejuízos incalculáveis na transmissão de energia elétrica, na telefonia, nas telecomunicações em geral e na navegação aérea. Há também os incêndios florestais. Seu lado positivo, é um pequeno aporte de nitrogênio para o solo, via a água das chuvas das tempestades.

A maioria dos relâmpagos ocorre em associação com as nuvens de tempestade. As chamadas de cúmulo-nimbo. Assim, para a meteorologia, a origem dos relâmpagos e dos trovões está na instabilidade do ar. É pela ascensão de ar, condição de atmosfera instável, que se formam as nuvens de tempestade.

Particularmente, no verão, em dias quentes e ensolarados, há um intenso movimento de ascensão de ar. Esse processo é tecnicamente denominado de convecção. O ar que sobe encontra menos pressão ao seu redor. Assim, se dilata e esfria. Isso tudo sem trocar energia com o ar ao seu redor. Fisicamente diz-se que acontece adiabaticamente. Até que atinge um nível de altura em que o vapor de água que contém, em função da temperatura, passa a condensar e começa a surgir uma nuvem de grande desenvolvimento vertical: cúmulo-nimbo.

As nuvens de tempestade (cúmulo-nimbo) duram algumas horas. Possuem um estágio inicial, atingem a fase madura e entram em dissipação. Sua base está a dois ou três quilômetros acima do solo, porém seu topo pode chegar a 20 quilômetros de altura. Dentro dessas nuvens, há intensas correntes ascendentes. Pelas suas bordas o ar desce. Com isso, pela colisão entre partículas de gelo e gotas de água ocorre, por indução elétrica, o desenvolvimento de cargas que podem atingir uma centena de coulombs. Pela separação das cargas, na base da nuvem se acumulam as negativas e no seu topo as positivas. Sua estrutura é típica de um dipolo elétrico. Esse processo de indução elétrica foi por muito tempo aceito. Em 1988, surgiu o processo termodinâmico, não indutivo, descrito por Earle Williams do MIT, dependente da temperatura local.

A atmosfera possui cargas elétricas livres, em sua maioria positivas. Perto do solo são poucas, pois acabam atraídas e neutralizadas pelas cargas negativas da terra. Acima dos 100 quilômetros de altura na atmosfera, as cargas positivas são abundantes. Por isso essa região é chamada de ionosfera. Assim, existe um campo elétrico natural na atmosfera. O dipolo elétrico das nuvens cúmulo-nimbo perturba esse campo elétrico natural. Os relâmpagos se encarregam de retornar a ordem natural das coisas. A faísca dá-se quando a diferença de potencial atinge cerca de 30 mil volts por centímetro.

Os relâmpagos podem ocorrer de uma nuvem para o solo, do solo para uma nuvem (em altas torres de transmissão de energia), dentro da nuvem, entre nuvens, de uma nuvem para a atmosfera acima dela e de uma nuvem para um ponto qualquer no ar. Os mais frequentes são os dentro da nuvem. Pelo perigo, os da nuvem para o solo são os mais estudados. Esses últimos podem ser positivos ou negativos, dependendo da polaridade predominante das cargas na região da nuvem onde se originam. Os positivos, são mais destrutivos, por apresentarem uma corrente contínua de maior duração. Em geral, estão associados aos incêndios em florestas.

Quanto à crença de que um relâmpago não cai duas vezes em um mesmo lugar, não confie. Muito do que se sabe sobre o assunto foi graças ao fato de que relâmpagos caíram em um mesmo local várias vezes.

Conhecer o fenômeno e um processo educacional sobre precauções efetivas e não efetivas parece ser a forma mais adequada para reduzir o número de vítimas de relâmpagos. Estar consciente que a maior parte dos acidentes ocorrem em atividades a céu aberto, durante as tempestades. E que, no interior de prédios, a corrente elétrica pode fluir pela tubulação de água, pelos fios de eletricidade ou pelos cabos telefônicos, são pontos importantes. Por isso, ao primeiro sinal de uma tempestade com descargas elétricas, procure abrigo em local seguro, desde que não seja embaixo de uma árvore (este local é muito arriscado). Também não fique no chuveiro ou falando ao telefone, nessas ocasiões. Durante tempestades, a sabedoria popular é válida, tanto a americana "not a good time to walk the dog!", quanto a nossa "é hora de tirar o cavalo da chuva".