

O previsível e o imprevisível nos desastres naturais

Por Alessandra Pancetti

A ocorrência de tormentas ou desastres naturais marcou a história de vários países, arrasando plantações, cidades, vilas, povoados, e causando a morte de milhares de pessoas. No passado, a convivência com esses fenômenos naturais e, muitas vezes, suas trágicas consequências, serviram de alerta para aquelas populações, supostamente informadas sobre futuros riscos. Muitas vezes, tratava-se de administrar a relação custo-benefício de correr esses riscos ao habitar determinada região. Porém, fenômenos como erupções vulcânicas, muitas vezes, ocorrem muito espaçadamente, e, nesse meio tempo, as pessoas esquecem as tragédias e voltam a se avizinhar, o mesmo ocorrendo com os terremotos. Alguns países, como o Chile, têm grande parte de sua extensão passível de sofrer abalos sísmicos.

Por outro lado, fenômenos meteorológicos que periodicamente geram violentas tempestades, inundações, tornados e furacões também não impediram a ocupação de suas áreas de ocorrência pelas populações humanas. Aqui no Brasil, só este ano, o noticiário tem mostrado diariamente como as chuvas em regiões susceptíveis a alagamentos e inundações, principalmente em São Paulo e no Rio de Janeiro, mas também em outros estados, tem flagelado a população. O resultado é uma tragédia tanto para as pessoas quanto para o país, com a destruição de casas, ruas e estradas, o perigo de doenças nas regiões inundadas, o entulho que se acumula e, o pior, muitas vítimas fatais. Em São Paulo, foram 78 mortes causadas por temporais desde o início de dezembro do ano passado até o final de março. No Rio, a última tragédia que assolou a região fez mais de 180 vítimas fatais e deixou 14 mil pessoas fora de suas casas.

À espera de um abalo

Tanto tempestades quanto terremotos podem ser antecipadamente previstos, mas nem toda previsão é totalmente segura. O professor George Sand de França, chefe do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (UnB), explica que embora haja vários sistemas de previsão de terremoto, nenhum é ainda completamente seguro. Segundo o pesquisador, o método mais confiável é aquele que determina, estatisticamente, a periodicidade do evento. Para exemplificar, ele cita um trabalho publicado em 2008, feito por uma equipe de pesquisadores chilenos e franceses liderados por Jean-Claude Ruegg, que previu a magnitude aproximada e a região chilena em que ocorreria o terremoto de fevereiro deste ano que, segundo o governo do Chile, resultou em 432 mortes.

“Pesquisando os esforços tectônicos, através de GPS, da falha sísmica entre Constitución e Concepción, no Chile, eles concluíram que haveria a possibilidade de um terremoto de magnitude entre 8 e 8,5 graus sobre essa falha, localizada na região centro-sul do país, ressaltando, porém, que esse seria o pior cenário e que seria necessário um trabalho adicional para refinar as conclusões”, conta. França destaca que no Chile existe a recorrência de um grande terremoto de magnitude 8, em média, a cada dez anos. O pesquisador explica que as medições feitas por GPS, utilizadas nessa pesquisa, envolvem sensores que marcam a latitude e a longitude de pontos no globo. Os dados dos sensores são acompanhados via satélite, diariamente, para saber se o ponto onde está o sensor mudou. “Acompanhando isso numa forma dinâmica, o GPS tem como visualizar se está ocorrendo deslocamento a longo prazo ou não”, completa. Além de medições por GPS, outro equipamento, o sismômetro, pode ser utilizado para detectar atividade sísmica.

Segundo França, tentativas diferentes de abordagem têm sido propostas para previsão de sismos, mas ainda são pesquisas em andamento, sem resultados definitivos. Uma delas é o estudo de emissão de gases, como a que foi detectada antes do terremoto que aconteceu em L'Áquila, na Itália, em abril de 2009. Entretanto, segundo o pesquisador da UnB, essa conexão direta entre a emissão de gases e o sismo ainda precisa ser comprovada. Outra linha de estudo, segundo ele, é a observação da vazão de poços artesianos que, na iminência de um abalo, seria mais rápida – uma teoria que também aguarda comprovação. Além disso,

existem inúmeros relatos de que vários animais parecem, de alguma maneira, responder aos tremores antes deles acontecerem. Recentemente, um grupo de estudiosos da Itália e da Inglaterra descreveram que os sapos que eles estudavam, em área próxima a L'Áquila, apresentaram mudança em seu comportamento cinco dias antes dos tremores acontecerem. Os animais desapareceram da região e só retornaram dias depois da ocorrência do sismo.

Embora o pesquisador da UnB acredite que a abordagem por ciclos periódicos seja a mais precisa atualmente, ele observa que há necessidade de mais pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para auxiliar nas previsões. França explica que, no caso do vulcanismo, as previsões são mais acuradas. “Acontecem tremores menores e isso relata que vai ocorrer uma atividade vulcânica”, diz. Mas no caso de sismos, nem sempre um tremor menor é um pré-abalo, ou seja, uma ocorrência que indica que virá um grande abalo em breve. Além disso, o pesquisador acrescenta que até mesmo a periodicidade dos abalos não é infalível. “Se é de cinco em cinco anos, pode-se correr o risco de acontecer antes do previsto. E, no mundo, a cada ano acontece ao menos um terremoto de magnitude 8 ou acima de 8. Isso não quer dizer que não podem acontecer quatro em um ano”, pondera. Neste ano, os fortes terremotos ocorridos no Haiti (12/01), Chile (27/02) e México (04/04), registraram as magnitudes de 7, 8,8 e 7,2 graus, respectivamente.

Dessa forma, França acredita que o grande mérito dos estudos dos ciclos periódicos esteja mesmo em preparar as pessoas que vivem nas áreas afetadas para a provável ocorrência de um abalo. O pesquisador da UnB observa que embora o objetivo do sismólogo seja obter previsão semelhante ao que é conseguido em meteorologia, ele acredita que isso jamais será possível – enfatizando, contudo, que em países como Estados Unidos e Japão, existem grupos com grandes recursos buscando exatamente isso. “Se fizessem isso, até um minuto antes seria um avanço considerável”, completa.

O tempo e o clima

Diferentemente dos tremores de terra, os fenômenos meteorológicos são bastante previsíveis. Esses fenômenos incluem tornados e furacões, como os que devastam os Estados Unidos, e as chuvas torrenciais que assolam algumas regiões do Brasil. “Um relevo muito complexo, montanhas próximas do oceano, onde você vai de uma elevação a outra em um pequeno espaço devido à alta complexidade da topografia, fazem com que a circulação atmosférica também se torne mais complexa, favorecendo a formação de alguns fenômenos que podem causar grande impacto, como, por exemplo, chuvas torrenciais”, explica o professor Ernani de Lima Nascimento, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Para Nascimento, o grande desafio dos meteorologistas é colocar a previsibilidade desses fenômenos em prática. Ele afirma que, de maneira geral, quanto maior o fenômeno atmosférico, tanto em escala espacial quanto temporal, maiores são as chances de sua previsão. Um ciclone extra-tropical, fenômeno relativamente frequente que atinge o Sul e Sudeste do Brasil, em uma escala espacial de 1.000 Km e duração de sete dias, por exemplo, é relativamente grande e bastante previsível. Mas o problema, segundo ele, são os eventos menores, mais difíceis de prever e não menos perigosos. “Se é menor, também vai atingir uma área menor, mas pode concentrar mais energia e ser mais destrutivo. Então, todos esses fenômenos merecem atenção, mas o desafio de se prevê-los é basicamente dependente da escala em que eles atuam”, diz.

Entretanto, mesmo quando conseguem ser previstos, os fenômenos meteorológicos ainda podem surpreender. Como foi visto no Rio de Janeiro, recentemente, apesar do alerta de chuvas com forte intensidade emitido para a Defesa Civil, o volume inesperado de precipitação foi responsável por inundações, desabamentos e mortes. Em entrevista ao Jornal Nacional, o pesquisador Luiz Augusto Machado, do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), alertou que o número de radares meteorológicos no país é insuficiente e somos dependentes do uso de satélites norte-americanos. O pesquisador ressaltou que, muitas vezes, as varreduras no Brasil são interrompidas quando os Estados Unidos sentem necessidade de realizar varreduras locais – e, dessa forma, os dados só ficam disponíveis a cada três horas aos meteorologistas brasileiros.

O pesquisador José Antônio Aravéquia, também do CPTEC/Inpe, explica que o Brasil não possui nenhum satélite próprio para monitoramento meteorológico por imagem. “O CPTEC/Inpe tem estações de recepção de dados e imagens de satélites meteorológicos tanto dos Estados Unidos quanto da Comunidade Europeia, e faz uso desses dados. Infelizmente, não sendo dono do satélite meteorológico, não há prioridade de atendimento quanto à periodicidade e à área de cobertura”, diz. Além disso, existe a necessidade de se ampliar a rede de radares meteorológicos e aumentar a integração dos radares para que essas informações sejam bem utilizadas. Segundo Nascimento, da UFMS, os radares meteorológicos são fundamentais para alertas de tempestades de escala mais local, para previsões de até 12 horas de antecedência. “Necessita-se

muito da informação do radar meteorológico e nossa rede ainda é bastante deficiente”, diz. “É um grande desafio, porque investir na área observacional é muito caro, tem todo um passo que é convencer a classe política, o tomador de decisão, de que ele deve investir naquela área”, completa.

As previsões meteorológicas são construídas através da integração de conhecimentos obtidos de formas diversas. Nas universidades, seu desenvolvimento se dá através dos estudos de física em mecânica de fluidos aplicada à atmosfera e depois, utiliza-se ferramentas matemáticas, computacionais e estatísticas para representar esse conhecimento de uma forma objetiva. Para alimentar essas pesquisas, são necessários dados obtidos por um sistema de observação meteorológica, que consiste, basicamente, em estações meteorológicas de superfície, balões atmosféricos, satélites e radares meteorológicos. Como ressalta Nascimento, a importância do sistema observacional é dupla: permitir o acompanhamento do fenômeno já em andamento, em tempo real, e alimentar as equações dos modelos matemático-computacionais. “Essas equações descrevem a mecânica do fluido atmosférico. Se nós dermos uma boa condição inicial para elas, elas vão nos dar alguma informação de como vai estar o estado da atmosfera daqui a uns dias”, afirma o professor da UFSM.

Para os cientistas que estudam as mudanças climáticas, os fenômenos ligados ao clima que geram desastres não se restringem ao excesso de água. “O desastre natural não poder ser pensado somente como o efeito de uma tempestade intensa”, observa Aravéquia, do Inpe. “Um evento climático de seca extrema também causaria fome e eventualmente alguma perda material e humana, em algumas situações”, completa. Alguns fenômenos climáticos interferem no regime de chuvas em determinadas regiões. É o caso, por exemplo, do El Niño que, quando ocorre, dificulta a formação de chuvas sobre o Nordeste brasileiro e favorece a formação de mais chuvas na região Sul do país.

Aravéquia explica que as previsões para a ocorrência do El Niño são feitas através do acompanhamento da variação de temperatura do oceano. Essas medições indicam aos pesquisadores a tendência do El Niño se estabelecer ou se dissipar com uma antecedência que vai de três a quatro meses. “Essa é uma linha de pesquisa que está avançando, mas ainda não consegue obter resultados para dizer, hoje, com certeza, se no ano de 2011 estaremos convivendo com um El Niño ou uma La Niña, que seria a condição inversa”, observa. Além desses fenômenos, Aravéquia alerta que várias outras ocorrências climáticas globais podem afetar o tempo no Brasil. “O globo deve ser visto como um sistema integral, ou seja, as correntes de ar circulam por todo globo”, completa.

O fator humano

Apesar da necessidade de mais pesquisa e desenvolvimento para melhorar as previsões de tormentas, isso não é fator limitante para a proteção de grande parte da população que pode ser vitimada. Para França, da UnB, embora a previsão de sismos seja falha, o monitoramento sismológico mundial é satisfatório. Ele reforça que a melhor solução, nos casos de abalo, é preparar a população para as situações de crise. “O recurso para pesquisa nessa área é muito alto, e para países subdesenvolvidos, se faz necessário ajuda externa ou investimento que não seja em monitoramento, mas sim em infra-estrutura e treinamentos em casos de emergência”, completa.

Do ponto de vista dos estudos climáticos, os dados obtidos pelos satélites meteorológicos são acessíveis a todos os países por um acordo internacional. Entretanto, como explica Nascimento, da UFSM, as diferenças entre países ricos e pobres surgem nas redes observacionais de escala regional. “Os países mais ricos vão ter mais recursos para investir em redes observacionais mais modernas e completas, e também em computadores mais poderosos”, diz. Para Nascimento, o Brasil se insere no grupo de países que estão procurando melhorar suas tecnologias na área, onde também se situam Austrália, Canadá e África do Sul. Entretanto, ressalta, manter a população informada sobre essas situações é também fundamental, o que, segundo ele, não é priorizado. “Nós temos vários exemplos de tipos de fenômenos atmosféricos altamente destrutivos que ocorrem no nosso país, e o primeiro passo é a sociedade saber que ela está vulnerável a eles”, avalia.

Os alertas locais sobre iminência de eventos extremos são encaminhados pela Defesa Civil Nacional, que também administra grande parte do auxílio nos casos de desastres. Aravéquia, do Inpe, explica que seu centro mantém um canal de comunicação aberto com a Defesa Civil Nacional e fornece boletins diários de previsão do tempo. “A gente monitora constantemente os dados observados e também realiza a previsão numérica do tempo, e está sempre passando essas informações para a Defesa Civil fazer uso delas da forma mais apropriada”, explica. Em posse dessas informações, a Defesa Civil pode repassá-las para suas instâncias estaduais e municipais e gerar os alertas necessários.

Entretanto, o ideal seria que a própria população possuísse formas de se precaver e de agir em casos de alerta. Segundo Nascimento, da UFMS, a emissão de alertas diretamente para a população é um objetivo ainda distante. Para ele, o maior problema está na informação chegar até a população e essa ter capacidade de responder. “Tem que desenvolver uma cultura de as pessoas terem a percepção de que não estamos livres dos desastres naturais e, então, de sabermos o que fazer com o alerta meteorológico”, esclarece.

Além disso, evitar tragédias como a que ocorreu no Rio de Janeiro, em muitos casos, só será possível através de um planejamento ambiental de ocupação. Trata-se de um desafio interdisciplinar, que envolve várias áreas do conhecimento. “Esses desastres vão continuar ocorrendo, porque hoje ainda não estamos preparados para responder a eles. Enquanto nós buscamos um melhor preparo, esses desastres vão continuar a se repetir”, diz Nascimento. Ele aponta a necessidade de investimento de longo prazo, por parte do governo, que contemple a educação da população para casos de alertas de eventos extremos. Para o professor da UFMS, mesmo as discussões levantadas em torno das mudanças climáticas podem ajudar a disseminar a ideia de que é importante investir em meteorologia e preparar a população. “A gente não tem como evitar o fenômeno, mas pode reduzir o impacto dele”, completa.