



Escorregamentos, corrida de detritos: a natureza pede passagem

“Eu sei o que vocês não fizeram no verão passado.” A adaptação do título de um filme de suspense, infelizmente, não é para falar de uma ficção, mas trazer à tona as tragédias ambientais que todo ano acontecem no País. A força da natureza não tem feito distinção entre pobres e ricos. Os 180 milímetros de chuva que caíram em 3 horas na Região Serrana do Rio de Janeiro no começo do ano, escorregamentos e corridas de detritos com velocidades de até 100 km/h, seriam uma tragédia anunciada? Especialistas são unânimes ao defender a atuação preventiva do Estado e da sociedade para evitar a ocorrência de novos desastres, pois se as chuvas intensas realmente forem mais frequentes nos próximos anos, o impacto delas deverá ser ainda pior se a ocupação de áreas de risco continuar crescendo desordenadamente no Brasil. Para retirar todas as pessoas e evitar novas ocupações, é preciso oferecer opção de moradia segura e controlar efetivamente o uso e a ocupação do solo. Deve haver fiscalização e cumprimento das leis e contenção da especulação imobiliária. São temas que envolvem muito as atividades dos profissionais da área tecnológica, que todos os anos são chamados a explicar o que pode ser mudado no próximo verão.

Por Jô Santucci | Jornalista

“Temos, certamente, um problema de política urbana muito grave. Pior que isso, porém, é a ausência de memória coletiva de desastres que aconteceram no passado. Utilizamos áreas que são sensíveis e inapropriadas para a construção civil, porque são muito bonitas ou têm pressão econômica”, esclarece um dos maiores especialistas no Brasil em escorregamentos, o PhD, mestre em Engenharia Civil Geotécnica, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Luiz Antonio Bressani.

O professor Bressani, que sobrevoou as áreas do Rio de Janeiro na época da tragédia, afirma que um dos grandes problemas geotécnicos que o Brasil vem enfrentando refere-se a escorregamentos de terra em áreas urbanizadas, levando muitas vezes a desastres de proporções muito grandes, como o que ocorreu no Rio de Janeiro, com mais de mil mortes. “Todas as nossas encostas são, em princípio, instáveis. É um processo lento, mas contínuo, de deslizamentos das encostas. Todos os nossos morros vão pouco a pouco sendo modificados. Mas as tempestades cada vez mais intensas aceleram o processo e criam enxurradas e alagamentos mais frequentes e de maiores proporções”, esclarece.

Segundo o Eng. Bressani, o maior perigo é a velocidade desses escorregamentos. “Normalmente, eles são lentos, variando de centímetros a poucos metros por ano, mas há casos em que as velocidades dos escorregamentos podem superar a de pessoas caminhando ou mesmo correndo. O que faz a velocidade variar entre diferentes acidentes é a declividade da encosta, o tipo de material envolvido – e sua microestrutura – e a quantidade de água. Existem casos em que as velocidades são tão altas que se denominam corridas de detritos ou de lama”, detalha.

Por outro lado, o PhD também destaca que nem sempre a interferência humana é a causa direta ou indireta dos escorregamentos. “Há uma série de escorregamentos acontecendo no Rio Grande do Sul em áreas nativas, intocadas. O exemplo mais dramático é de Aparados da Serra. Se for ocupado, será muito pior, acelerando o processo. Eventualmente, ocorrem corridas. É preciso ter um equilíbrio. A vegetação segura o solo, mas ela não é garantia completa, pois se a chuva ultrapassar um certo limite, a encosta se torna instável e a mata desce também”, explica. “O desmatamento certamente piora a situação na maioria dos casos. Mas não basta apenas não desmatar para garantir a segurança. Os maiores escorregamentos de Santa Catarina aconteceram em mata nativa, que estão em morros mais altos, quase inacessíveis”, relata.

Novos paradigmas

“Os mapeamentos de risco não podem mais ser feitos apenas em cima de dados como topografia, declividade, tipo de solo e danos visíveis e ocupação. Temos uma dificuldade muito grande em aceitar mudanças em paradigmas, porque tudo é normalizado, normatizado, com critérios de estudos, processos de cálculos. É muito complicado aceitar que o seu indicador básico mudou”, analisa. “É necessário obter dados como espessura de solo e qual a quantidade de chuva que deter-

minado solo suporta. As pessoas estão muito preocupadas se há movimentos, quando o problema maior está na corrida de detritos, não somente no deslizamento”, continua.

De acordo com o Engenheiro, a experiência mostra que em muitos locais o perigo aumenta quando a chuva passa de 20-35 milímetros por hora, causando deslizamentos locais, pontuais. “Mas quando ultrapassa a faixa de 50-70 milímetros por hora, começam a ocorrer muitos ao mesmo tempo. E a tragédia está anunciada”, avalia. Esclarece também que, nas áreas sujeitas a esses escorregamentos e enxurradas, não se pode mais utilizar como dimensionamento só o fator hidráulico, porque a vazão não é mais comandada só pela água, mas também pelos detritos. “O volume que vem não é mais somente em função da chuva, mas é consequência dos volumes dos escorregamentos fluidificados”, aponta.

Escorregamentos no RS

Ele ressalta que cidades como Caxias do Sul e Bento Gonçalves estão sendo ocupadas em áreas que são perigosas. “Quando chove muito forte, há escorregamentos rápidos na Serra, mas geralmente acontecem mais em áreas rurais”, conta. “Por outro lado, na região de Santa Cruz do Sul tem um escorregamento de grande porte com 60 ha de área e com uma trinca de 30 metros de altura e 200 metros de extensão, o qual se desloca em um processo lento, há mais de 20 anos”, afirma. O professor cita também grandes escorregamentos que têm ocorrido na área urbana da cidade de Santa Cruz do Sul, fazendo com que apareçam várias trincas nas casas, mesmo que no município seja exigido um laudo de fundação, o que não é suficiente, já que também deveria ser exigido um laudo de estabilidade. “Há casos em que o projeto foi aprovado, e o profissional fez um projeto de fundação suficiente para construir um prédio, em vez de uma casa. Mas o movimento

do escorregamento é lateral e causa danos. Então, isso é que deveria de ser visto”, critica.

Em 2002, o Engenheiro se reuniu com o prefeito na época e apresentou um mapeamento de parte da cidade que havia sido realizado, no qual constava esse movimento. “Que-ria alertar a população de Santa Cruz do Sul, já que havia muita casa danificada”, conta.

“Muitas vezes estamos com a decisão técnica em mãos de critérios políticos. O problema é que a população recebe informações truncadas produzidas por políticos e não por grupos técnicos. Se houver uma argumentação técnica de especialistas e esta informação chegar à população, ela em geral acata. O que mais se vê na imprensa são notícias sobre desmatamento, impermeabilização, ilhas de calor e algo sobre mudanças climáticas. Mas o desafio é muito grande. Os planos diretores têm todo um interesse econômico, mas a natureza vai querer passar por cima dos interesses econômicos”, analisa.

Modelos para previsão de áreas vulneráveis

Para o Geólogo Adedir Strieder, coordenador da Câmara Especializada de Geologia e Engenharia de Minas (Geominas) do CREA-RS, professor da Engenharia Geológica do CD Tec-UFPEL, o acidente natural que ocorreu na região serrana do Rio de Janeiro era previsível, já que todo o ano acontece esse tipo de acidente natural em diferentes lugares daquela mesma região serrana. O Geólogo lembra que existem informações, como mapas e dados pluviométricos locais/regionais instantâneos, sobre as condições geológicas e geotécnicas dos terrenos dispersas em vários órgãos governamentais. “Várias estações pluviométricas foram instaladas em diferentes municípios e localidades naquela região para alertar sobre a possibilidade de tais eventos climáticos extremos e as suas consequências. Mas não estavam operacionais, porque há um jogo irresponsável dos poderes públicos para ver quem paga pela manutenção e operação dos equipamentos”, desabafa.

Para que esses e outros tipos de acidentes naturais parem de acontecer, conforme ele, é preciso somente que o homem deixe de ocupar as áreas vulneráveis, como encostas muito íngremes, várzeas de rios, etc. “Todas essas áreas e locais encontram-se previstos na legislação das cidades e devem ser protegidas da ocupação humana. O homem ainda decide pela terraplanagem do terreno de sua casa e faz um corte no solo da encosta. Isso aumenta o risco”, explica.

Em conjunto com a empresa TBG-Petrobras, o Geólogo desenvolveu uma meto-

Danos de residências em Santa Cruz



Degrau criado em um piso originalmente plano



Trincas internas em um dormitório



Destruição de residência



A população precisa saber se a chuva intensa ou prolongada poderá causar o desastre natural e qual infraestrutura está em risco

dologia para regiões serranas dos Aparados da Serra, na divisa dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. “Mapeamos uma área experimental na região dos Aparados da Serra. O cruzamento desses mapas geológicos e geotécnicos com mapas detalhados de declividade do terreno e com outros mapas detalhados que se produziu permitiu que fossem definidos os locais mais suscetíveis para a ocorrência de eventos como deslizamentos de talude e fluxo de detritos”, justifica.

Segundo o coordenador da Geominas, para o caso do fluxo de detritos, o sistema possibilita simular os efeitos de taxas variáveis de precipitação – por exemplo, 70 mm e 150 mm em 30 minutos. “A partir daí, pode-se avaliar e comparar perfeitamente as consequências disso. Pode-se delimitar onde haverá remoção de material e onde e em que quantidade esse material será depositado”, finaliza.

Sistemas de alerta

Um dos maiores especialistas mundiais sobre o clima, o Engenheiro Eletrônico e Doutor em Meteorologia Carlos Nobre, ex-diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), afirma que o País precisa avançar com a ciência das mudanças climáticas para poder projetar tendências de aumentos dos extremos climáticos para regiões e subregiões. “Hoje, essas projeções têm alto grau de incerteza. O Brasil ainda não está adequadamente preparado para enfrentar os extremos da variabilidade climática atual. Entretanto, é importante mencionar que a melhor estratégia de enfrentamento para as mudanças climáticas é buscar adaptação aos extremos climáticos do presente”, avisa.

Também secretário de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento do Ministério da Ciência e da Tecnologia, Carlos Nobre entende que ainda há uma longa trajetória para o País diminuir significativamente o número de vítimas fatais de desastres naturais, principalmente aqueles decorrentes de deslizamentos em encostas.

“Em primeiro lugar, é preciso aperfeiçoar a informação básica para dar o alerta, que é o risco iminente de um desastre natural, tipicamente deslizamentos em encostas ou

inundações. Para tanto, o alerta preciso de chuva intensa ou prolongada é somente o primeiro elo numa complexa cadeia de eventos. Tão importante quanto esta informação, é saber se a chuva intensa ou prolongada poderá causar o desastre natural e qual população – ou infraestrutura – está em risco.”

Ressalta ainda que alertas de desastre iminente são condição necessária, mas não suficiente para salvar vidas humanas. “Acoplado ao alerta, há que ter um sistema de informações e planos de contingência e de evacuação para locais seguros. Este trabalho somente pode ser feito localmente, envolvendo os municípios e as comunidades, sendo coordenado pela estrutura de Defesa Civil. Há igualmente um componente de educação ambiental para conviver com o risco. Também precisamos de centros que monitorem a chuva continuamente, 24 horas por dia”, conclui.

A Engenharia no divã

Requisitado pela imprensa para explicar acidentes como o que ocorreu no Rio de Janeiro, o Geólogo Álvaro Rodrigues dos Santos critica a forma como as cidades crescem sob os olhos e a complacência da administração pública em seus diversos níveis, praticando os mesmos erros e incongruências que as conduziram a esse grau de calamidade pública, como a impermeabilização dos solos, a excessiva canalização de rios e córregos, expondo por terraplenagem o solo à erosão com decorrente assoreamento dos cursos d'água. “No caso dos deslizamentos, ocupando com técnicas inadequadas encostas serranas de alta declividade já naturalmente instáveis do ponto de vista geológico. Imaginem-se, como exemplo, as imensas pressões de novas ocupações urbanas sobre as encostas da Serra do Mar em todo o litoral Sudeste brasileiro, que advirão das mais diversas atividades ligadas ao pré-sal”, alerta.

Para ele, é necessário admitir que as chuvas não são o vilão inexorável da ocorrência dos deslizamentos, pois, estatisticamente, sempre será possível – e não haverá ineditismo algum nisso – que, de tempos em tempos, tenhamos períodos chuvosos mais in-

tenso. “As cidades devem estar preparadas para, competentemente, enfrentá-las na defesa da vida e da segurança de suas populações. É preciso entender que o fator causal básico dos deslizamentos está, especialmente nas regiões de relevos mais acidentados, na total incompatibilidade entre a forma de ocupação e as características geológicas e geotécnicas desses terrenos. E isso acontece tanto em empreendimentos habitacionais de baixa renda, como em empreendimentos, muitas vezes turísticos, associados a estratos sociais de alta renda”, entende.

Segundo o Geólogo, além da desocupação das áreas consideradas geotecnicamente de alto risco, é indispensável a produção de Cartas de Riscos, reassentando seus ocupantes em condições dignas e seguras em outras áreas. “Os municípios com conhecido potencial de risco devem elaborar o instrumento indispensável para um eficaz planejamento do crescimento urbano, a Carta Geotécnica. Esse mapa do município mostrará tanto as áreas que não poderão ser ocupadas de forma alguma e as liberadas, desde que sejam adotados critérios técnicos e explicitados na Carta, a qual deverá ter força de lei”, exalta.

“Deve-se convocar a Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE) e a Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Fundações (ABMS) para auxiliar a administração pública na concepção das medidas necessárias e na mobilização da melhor tecnologia brasileira necessária para sua implementação”, defende.

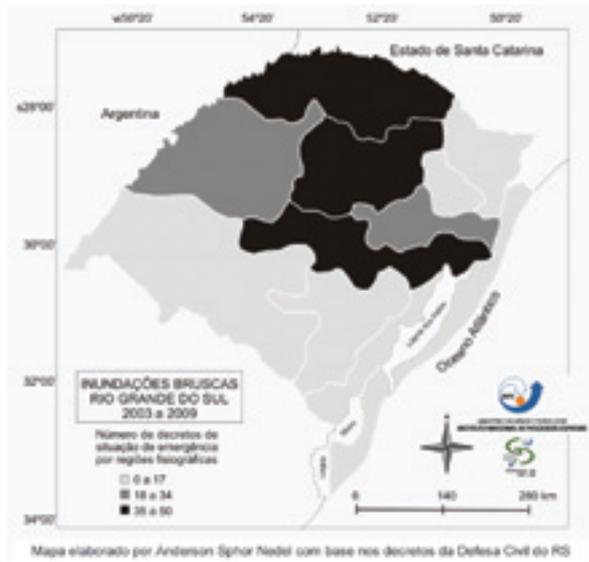
Por outro lado, argumenta que a Engenharia – *lato sensu* – acomodou-se, de alguma forma, ao servir às incongruências tecnológicas embutidas no processo desordenado de expansão de nossas cidades. “Quem canalizou em excesso nossos rios e córregos? Quem projetou empreendimentos com enorme taxa de impermeabilização? Quem violenta as áreas montanhosas com terraplenagens intensas expondo o solo à erosão? Quem agora espalha os problemáticos piscinões como panaceia do combate às enchentes? A Engenharia brasileira tem perdido seu senso crítico e a capacidade e coragem de exercício mais enérgico desse senso crítico”, alfineta.

Novas tecnologias à mão

Localizado em Santa Maria, o Núcleo de Aplicação e Pesquisa de Geotecnologias em Desastres Naturais e Eventos Extremos desenvolve metodologias e sistemáticas voltadas ao suporte à prevenção de desastres naturais e eventos extremos para a Região Sul do Brasil e Mercosul, visando à mitigação desses fenômenos e de suas consequências junto à

sociedade, com o uso de geotecnologias. Quem explica é a Doutora e Licenciada em Geografia Tania Maria Sausen, coordenadora do grupo.

Segundo ela, será possível auxiliar os países do Mercosul a desenvolverem atividades semelhantes. “Também pretendemos estabelecer parcerias com organismos públicos e privados, universidades e institutos de pesquisas da Região Sul do Brasil e do Mercosul. Fizemos mapas das áreas preferenciais de ocorrências de desastres no Rio Grande do Sul, com base nos decretos da Defesa Civil. Assim, conseguimos mapear qual a área preferencial de ocorrência de inundações graduais, brusca, seca, granizo e vendavais”, explica.



Ao analisar os acidentes naturais, a Dra. Tania destaca a leniência, permissividade dos tomadores de decisão, que permitem que as cidades se instalem e se expandam em áreas de risco. Além disso, enfatiza que os desastres não foram previstos porque não quiseram, já que os avisos foram dados. Para ela, exemplos como a atitude do prefeito da cidade de Areal (RJ), Laerte Calil, a menos afetada na região, devem ser seguidos. “Quando ele ouviu o alerta da Defesa Civil, dizendo que haveria muita chuva e que os rios na região poderiam inundar, simplesmente pegou um carro de som e saiu pela rua pedindo para que as pessoas que morassem perto dos rios saíssem de suas casas. Resultado: ninguém morreu soterrado. Todos se salvaram. Basta querer, que a coisa funciona. Basta planejar adequadamente onde colocar as cidades, e acreditar nos avisos de alerta, que é possível minimizar as tragédias”, aponta.

A Geógrafa salienta ainda que foram necessárias três tragédias no Brasil – Santa Catarina, em 2008; Morro do Bumba e Angra dos Reis, no ano passado; e agora a região Serrana no Rio – para que as autoridades se dessem conta de que ações de prevenção a desastres naturais têm que ser feitas. “A Defesa Civil nacional também está tomando uma atitude mais firme com relação aos desastres, assim como a Defesa Civil dos Estados, que há muito tempo estão buscando por informações técnicas nas universidades e nos institutos de pesquisas. Nós trabalhamos em estreita relação com a Defesa Civil do Rio Grande do Sul há pelo menos três anos. Em Santa Catarina, a Defesa Civil tem uma relação estreita com universidades e órgãos de pesquisas do Estado”, defende.

Sistema de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais

O Sismaden é um software, fornecido gratuitamente pelo INPE, para desenvolver sistemas operacionais para monitoramento de alertas de riscos ambientais nos municípios brasileiros. De acordo com o coordenador do projeto, o Geólogo Eymar Silva Sampaio Lopes, doutor em Geociências e Meio Ambiente, o sistema necessita fundamentalmente da entrada de dados representada pelo módulo climático e do mapeamento das áreas de risco. “O módulo de informações sobre tempo, clima e hidrologia fornece os parâmetros de tempo, clima e outros extremos ambientais com qualidade de água, através da análise de dados observacionais e/ou previsões numéricas, normalmente disponíveis em centros de meteorologia. O módulo que guarda informação sobre risco e vulnerabilidade a desastres naturais normalmente é derivado de mapeamentos de diversos institutos de pesquisas, como Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Instituto Geológico (IG), Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto Florestal (IF). Mas qualquer prefeitura pode ter seu Sismaden em operação, coletando dados meteorológicos localmente no município e integrar nas análises a serem realizadas”, detalha.

Ainda segundo ele, a intersecção de toda a informação permite que situações de risco potencial sejam identificadas e venham a alimentar o módulo de análise. O próximo passo é transformar as análises automáticas em alarmes para a Defesa Civil, por exemplo. “Essa fase requer a intervenção de analistas humanos altamente treinados para que seja possível identificar alarmes falsos. Finalmente, os alarmes que passarem por testes rigorosos de probabilidade serão enviados às agências responsáveis pelas ações de prevenção e mitigação. Acoplada a este sistema, uma base de dados geográficos adicionais deve permitir o cruzamento e a visualização de qualquer mapa ou imagem para auxiliar na tomada de decisão. Por exemplo, se uma área de risco a deslizamento está em alerta, é importante saber quais infraestruturas – vias de acesso, dutos, etc. – podem ser afetadas”, explica.

O Geólogo alerta que as chuvas acumuladas podem ser medidas através de instrumentos como pluviômetros, satélites e radares. Já as previsões podem ser obtidas por modelos matemáticos. “Por outro lado, os tradicionais mapas de risco, que são normalmente executados por geopesquisadores de diversas instituições, já foram contratados por prefeituras, mas estes não saem de seus gabinetes, privando a população de conhecer os riscos a que estão submetidos”, completa.

Diagrama básico do Sismaden

