

Desastres naturais, barragens e ocupação urbana

Roberto Kochen*

Fotos: Livro Rock Engineering (www.rockscience.com)



Cidade de Longarone, a jusante da barragem de Vajont, antes da ruptura de 63



O que restou de Longarone após a cheia causada pelo transbordamento da Barragem de Vajont, em consequência da ruptura súbita da encosta do Monte Toc. Cerca de 2.500 pessoas morreram.

Desastres naturais ocorrem sem que seja possível prevê-los de forma confiável, e como exemplos recentes pode se citar as chuvas intensas e deslizamentos catastróficos de maciços de terra que ocorreram em Angra dos Reis (2010), Petrópolis – Teresópolis – Nova Friburgo (2011), e no exterior os fortes terremotos no Chile (2010), Japão (2011), bem como os tsunamis da Tailândia (2004) e Japão (2011). No Brasil, felizmente a ocorrência de sismos é muito pouco frequente e de baixa intensidade. Tsunamis são praticamente inexistentes, não havendo registro desses desastres naturais na orla marítima brasileira desde o descobrimento. No entanto, chuvas intensas ocorrem, com frequência praticamente anualmente, causando grandes prejuízos materiais, danos a propriedades públicas e privadas, e infelizmente também

vítimas e mortes, como ocorreram recentemente em Angra dos Reis, em Niterói e na Região Serrana do Rio de Janeiro. As mudanças climáticas que vem ocorrendo no planeta, com o aquecimento global, favorecem o aumento da evaporação nos rios, lagos e oceanos, levando a eventos pluviométricos mais intensos.

Embora o ser humano não possa atuar no caso de sismos e tsunamis, e no aquecimento global as medidas que têm sido adotadas tenham impacto reduzido, as consequências e impactos de desastres naturais podem ser mitigados pela implementação de Planos de Ação de Emergência e Sistemas de Prevenção de Catástrofes, dando ao Poder Público uma possibilidade de ação firme na redução dos prejuízos, danos e vítimas associados a esses eventos extremos da natureza. Somando-se a isso um Sistema de Suporte a Vítimas de

Desastres Naturais tem procedimentos que irão permitir ao Poder Público intervir, em tempo hábil, e minimizar danos e vítimas nesse tipo de ocorrência, de grande impacto para a população, principalmente na parcela de renda mais baixa.

Barragens

Barragens são empreendimentos de engenharia particularmente suscetíveis a chuvas intensas, que podem causar danos às suas unidades componentes (maciços de terra, estruturas de concreto e dispositivos de descarga etc.). As fotos acima e ao lado mostram o caso da barragem de Vajont, na Itália.

Em outubro de 1963, a encosta do reservatório da barragem de Vajont, Itália, rompeu subitamente. A onda de cheia resultante da ruptura matou mais de 2.500 pessoas, na cidade de Longarone, a jusante da barragem.

No enchimento do reservatório, o pé do Monte Toc ficou submerso, gerando a ruptura súbita. Os detritos da ruptura são visíveis na parte central da foto acima. A ruptura súbita gerou uma onda de 100 m de altura, que transbordou o reservatório. A barragem em si praticamente não sofreu danos.

No caso de barragens, a Sabesp tem implementado, de forma exemplar, no Estado de São Paulo, programas de inspeção, monitoramento e avaliação da segurança, tanto de suas barragens como daquelas que estão com concessionárias como a CAB – Companhia Ambiental do Brasil-, no Sistema Produtor Alto Tietê. É fato comprovado no meio técnico nacional e internacional que esse tipo de programa de inspeção e monitoramento de barragens incrementa significativamente a segurança desses empreendimentos, eliminando fatores de risco que predominam como causas de acidentes, tais como falta de manutenção de maciços de terra e estruturas de concreto e a operacionalidade de dispositivos de descarga. Necessário acrescentar que é importante realizar estudos de atualização hidrológica (e adequação de estruturas hidráulicas), levando-se em consideração o aumento da intensidade de eventos pluviométricos nos últimos anos, causados por mudanças climáticas e também reavaliações sismológicas. Embora eventos de sismo tenham pouca intensidade no Brasil, nada impede a ocorrência de um evento mais forte em algumas regiões do país, e nosso desconhecimento desse tipo de desastre natural aumenta os riscos a eles associados.

Mapeamento de áreas de risco geotécnico e ocupação urbana

Os recentes eventos de deslizamentos catastróficos em áreas de risco e ocupação urbana (como Angra dos Reis, Morro do Bumba – Niterói, e Região Serrana do Rio de Janeiro, todos com elevado número de mortes) colocaram o foco no risco geotécnico,

Fotos: Livro Rock Engineering (www.rockscience.com)



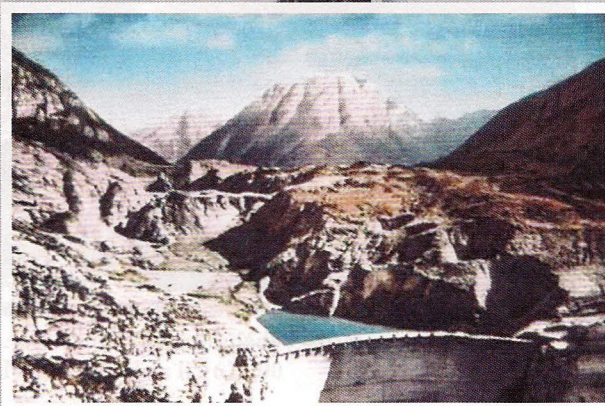
Barragem de Vajont no enchimento do reservatório. No centro da foto vê-se o Monte Toc, com a encosta instável visível na cicatriz branca ao fundo

Fotos: www.geocompany.com.br



Ecovias - Ruptura no km 42 da Rodovia Anchieta, São Paulo, dezembro de 1999

Vista do Reservatório após o deslizamento e onda de cheia catastrófica, que causaram mais de 2.500 mortes a jusante



Mapeamento, inspeção, diagnóstico e monitoramento de instabilidades geológico-geotécnicas ao longo de 2.500 km do Gasoduto Bolívia Brasil



Imagens das áreas atingidas pelas chuvas na região de Nova Friburgo – RJ

Fotos: www.threeek.com.br, matéria: ©GeoEye, todos os direitos reservados



Imagem anterior as chuvas de janeiro de 2011



Imagem posterior às chuvas (20/01/2011) mostrando os danos causados

principalmente em locais com elevada declividade e intensidade de ocupação urbana e, conseqüentemente, elevado potencial de ocorrência de vítimas em desastres naturais. Algumas empresas têm empenhado recursos na avaliação e mitigação de desastres naturais de grande porte, como a TBG (Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia Brasil – Gasbol), com seu programa para inspeção, mapeamento, análise e proposição de medidas corretivas para os 2.500 km desse gasoduto que fornece 30 milhões de m³ por dia de gás natural para as regiões Centro Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, sujeitos a acidentes de instabilidade de encostas, enchentes, alagamentos e erosões.

Imageamento satelital de áreas de risco com ocupação urbana

Com a tecnologia atualmente disponível de imagens de satélite, é possível identificar áreas de risco, sujeitas a escorregamentos de encostas e enchentes, e orientar medidas de prevenção, como restrição à ocupação dessas áreas, identificação de moradias que necessitem ser removidas e medidas similares. As fotos acima, feitas antes e depois da catástrofe de Nova Friburgo, ilustram bem esse aspecto.

Planos de ação de emergência

Para enfrentar e mitigar, com sucesso, os riscos decorrentes de desastres naturais, é necessário contar com planos multidisciplinares, coordenados por entes públicos ou privados com o objetivo de treinar, conscientizar e educar as comunidades em áreas de risco dessa região para as situações de escorregamentos de encostas, enchentes e outras situações de emergência, com um viés social muito forte, minimizando riscos e danos de situações de emergência causadas por desastres naturais.

Tais planos têm por função, entre outras atribuições:

- Proteger as propriedades e as vidas que se encontram nas áreas de risco;
- Treinar a população que vive nessas áreas para atuação imediata nos casos de enchentes;
- Acionar a Defesa Civil em tempo hábil;
- Identificar o papel e as atividades de cada órgão para os casos de emergência; e
- Assumir o papel educativo junto à comunidade local, a fim de orientá-la em ações preventivas

Não há como ignorar os riscos as-

sociados a desastres naturais e a intensa ocupação urbana das últimas décadas, concentrando populações em áreas a jusante de barragens (sujeitas a alagamentos), e em áreas de risco de deslizamentos catastróficos (como Angra dos Reis e Niterói) torna necessário atuar, por meio de entidades públicas e privadas, na identificação, prevenção, redução e mitigação desses riscos. Planos de inspeção, monitoramento e avaliação da segurança de barragens são essenciais para isso, bem como mapeamento de áreas de riscos, principalmente aquelas com ocupação urbana e elevada declividade. É para isso que a engenharia deve se preparar, por meio da implementação das melhores práticas e técnicas, minimizando riscos, danos, e vítimas. Essa é uma missão, da maior relevância, que a engenharia brasileira deverá desempenhar nas próximas décadas e para a qual todos os engenheiros devem se sentir convocados. ■

Roberto Kochen

Presidente e diretor Técnico da GeoCompany Tecnologia, Engenharia e Meio Ambiente – www.geocompany.com.br, diretor de Infraestrutura e conselheiro do Instituto de Engenharia e Prof. Dr. da Escola Politécnica da USP