



BARRAGENS E REJEITOS

ALBERTO SAYÃO E FLAVIO MIGUEZ

Em novembro de 2015 o mundo ficou abalado pelas imagens da enxurrada de lama em Mariana, cidade colonial no interior do Brasil, fundada no final do século XVII, em homenagem a Maria Ana, esposa do Rei D. João V, para ser a capital da província de Minas Gerais, e um centro de mineração de ouro para Portugal.

Na região da mina da empresa Samarco, com o colapso da barragem de Fundão, os rejeitos desceram o vale e ocuparam o reservatório de Santarém (PA), logo a jusante, que operava no limite de sua capacidade, reservando água para reuso no beneficiamento do minério. O enchimento do reservatório com a lama causou galgamento e danos nas laterais da barragem de Santarém.

A tragédia, causada pela ruptura da barragem, que desde 2008 recebia os rejeitos da lavra da mina de ferro de Germano (MG), deixou um rastro de destruição, com 17 pessoas mortas, duas desaparecidas e centenas desabrigadas.

Para atender a meta de vendas e acomodar o volume adicional de minério produzido pela Samarco, a barragem de Fundão estava sendo ampliada pelo método de alteamentos sequenciais a montante, feitos com os próprios rejeitos espalhados por tratores.

A torrente de lama arrasou os distritos de Bento Rodrigues (MG) e Paracatu de Baixo (MG), trouxe danos ao patrimônio histórico e cultural da região e causou problemas sérios no vale do Rio Doce, com assoreamentos nos reservatórios das hidrelétricas de Candonga (MG), Banguari (MG), Aimorés (MG) e Mascarenhas (ES), e desabastecimento de água em cidades importantes.

Dois meses depois, em janeiro, após alguns dias de chuvas fortes, ocorreu nova movimentação na lama de rejeitos remanescente na área do reservatório de



Fundão, preocupando a todos, pois não há ainda um parecer conclusivo sobre as causas da ruptura.

Segundo o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), Fundão nunca foi uma barragem tranquila, pois sempre apresentou problemas com o dreno de fundo, *piping* e surgimento de água na face de jusante. Como nos últimos dez anos, cinco barragens de rejeitos romperam em Minas Gerais, o governo federal admite haver algo errado nos parâmetros de segurança das nossas barragens e sugere uma revisão dos procedimentos. Hoje o governo de Minas já estuda a possível proibição da licença para novas barragens com projetos de alteamento para montante.

Logo após o acidente de novembro, entidades tradicionais da engenharia — ABMS (Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica), CBDB (Comitê Brasileiro de Barragens), ANE (Academia Nacional de Engenharia) e Clube de Engenharia — mobilizaram-se para partilhar os detalhes gerais de acidentes em barragens e promover uma série de eventos públicos com renomados especialistas, visando obter



lições e sugestões para aprimorar as normas da engenharia de rejeitos e garantir o nível de segurança demandado pela sociedade.

Os primeiros eventos foram realizados ainda em 2015, em Porto Alegre (novembro) e Rio de Janeiro (dezembro), com auditórios superlotados, provando o interesse geral na busca de soluções, apesar do silêncio dos envolvidos e da inação do governo, que se limitou a sobrevoar a área arrasada e proclamar a irresponsabilidade da Samarco, aplicando multas bilionárias, bem antes de tentar conhecer as causas reais do acidente, com o objetivo de tentar recuperar o prestígio desgastado no ano anterior.

Nos eventos ficou claro que a água é o principal agente estabilizador das barragens. Para reduzir o risco de novas rupturas, medidas visando a minorar o volume de água nos depósitos de rejeitos já começam a ser indicadas e debatidas pelos especialistas.

Acidentes nunca acontecem sem uma ou mais causas, e o meio técnico precisa conhecer os detalhes da ruptura: a mineradora foi mesmo irresponsável? Como pode uma barragem ser vistoriada e de-

clarada segura em julho, e depois romper subitamente em novembro? Houve registros de abalos sísmicos; teriam sido eles naturais ou induzidos? O desastre poderia ser evitado? Houve erros no projeto, na construção, na manutenção? Havia monitoramento e plano de emergência? A vila de Bento Rodrigues estava em local inadequado? Há um estudo técnico para determinar as causas, conduzido por uma entidade respeitável? Faltou fiscalização? Houve propina?

O povo quer respostas claras. As investigações do acidente em Mariana seguem sigilosas, sem data para conclusão, a cargo de técnicos contratados pela própria Samarco e da polícia, que recentemente anunciou o indiciamento de vários diretores e técnicos da empresa mineradora por crimes ambientais. O documento policial alega que houve omissão e falhas no sistema de instrumentação da barragem. O governo atua apenas para multar e acusar a empresa, sem procurar definir as causas do acidente. O silêncio e a omissão geram especulações, boatos e descrença sobre a lisura do laudo que poderá ser produzido.

A demora traz danos à imagem da nossa engenharia de barragens capaz de grandes projetos e obras. Temendo novos acidentes, a população pode reagir contra a construção de novas barragens, indispensáveis para o desenvolvimento do País.

O DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral), órgão do Ministério de Minas e Energia, contabiliza 663 barragens de rejeitos no País, sendo mais de 300 em Minas. Para fiscalizá-las, o governo estadual conta com apenas nove fiscais e um veículo.

Depois da tragédia, a Samarco adotou medidas extras de segurança, reforçando as informações aos moradores de Mariana sobre procedimentos de emergência, com sirenes, pontos de encontro e monitoramento contínuo por câmeras, *drones* e radares.

O sigilo oficial e o impacto emocional de uma tragédia geram propostas pouco plausíveis, como a de proibir a operação de empresas mineradoras.

O governo deveria indicar uma comissão oficial, com especialistas isentos, para examinar o ocorrido e produzir um

laudo técnico bem fundamentado, com ampla divulgação.

E nem se pode dizer que Mariana foi um caso isolado: ocorrem anualmente dois acidentes sérios com barragens de rejeitos no mundo.

Em 2014 houve os acidentes de Mount Polley (Columbia Britânica, Canadá, em agosto, sem vítimas) e da Herculano Mineração (Itabirito, Minas Gerais, em setembro, com três mortes).

É evidente a diferença na gestão dos acidentes nos dois países: no Canadá, poucos dias após o acidente o governo regional já anunciava uma comissão de investigação de alto nível, liderada pelo professor Norbert Morgenstern, um dos engenheiros mais ilustres do mundo geotécnico. O laudo final com as causas da ruptura foi entregue em sessão pública, com transmissão ao vivo pela internet, passados apenas cinco meses do acidente. O relatório com 3.400 páginas conclui, de forma transparente que houve erro no projeto da barragem. Já no caso de Itabirito, não há notícias sobre a nomeação de uma comissão técnica oficial para gerar o laudo com as causas do desastre. A investigação ficou no âmbito policial. O inquérito demorou 15 meses para ser concluído, apontando irregularidades e omissão: a empresa ignorou os avisos de problemas na drenagem da barragem de rejeitos e iniciou a produção de minério antes de obter a licença. Cinco pessoas, empregados da mineradora e da empresa que faziam auditorias anuais da barragem foram indiciadas no processo judicial. O meio técnico desconhece os detalhes da ruptura.

Outro exemplo de leniência do governo refere-se ao desastre ambiental da região serrana fluminense, que vitimou milhares de pessoas em 2011, sem ninguém ter sido multado ou acusado de irresponsabilidade por permitir a ocupação irregular de encostas urbanas e de terrenos marginais a cursos de água. Cinco anos depois, pouco foi feito: há obras não iniciadas e a região permanece sujeita a novos desastres, com vítimas soterradas nas áreas mais afetadas por deslizamentos e avalanches. Por tudo isso, não se deve repetir o erro e esquecer o caso Mariana.

Outro fato a ser citado é o caso clássico do desastre ocorrido em outubro de 1963 na barragem de Vajont, nos Alpes italianos, que causou 1.917 mortes. O governo em apenas três dias nomeou uma comissão oficial para investigar o acidente: um grande deslizamento na encosta do Monte Toc, ativado pelo enchimento da represa, caiu abruptamente sobre o lago, formando uma onda de 100 m que ultrapassou a crista da barragem de concreto em arco. O enorme volume de água desceu o cânion e arrasou a vila de Longarone, a jusante. A divulgação técnica do conhecimento adquirido no acidente de Vajont reforçou os estudos e medidas de segurança e impediu que acidentes similares ocorressem em grandes encostas instáveis nas margens dos reservatórios das barragens de Libby, nos Estados Unidos e de Furnas, no Brasil. Estas encostas foram estabilizadas antes do fechamento das comportas para enchimento das represas.

Infelizmente, o Brasil tem a tradição de nomear várias comissões para investigar os acidentes, o que impede a definição das causas e a obtenção de lições que contribuam para o avanço da engenharia. Em casos graves, cada parte interessada indica a sua própria comissão. Assim, há comissões nomeadas pela Polícia, IBAMA, Ministério Público e pelas empresas envolvidas.

As conclusões, nem sempre isentas, são conflitantes e não levam a avanços da prática vigente. Restam, muitas vezes, resumos inúteis do relatório mais polêmico divulgado na mídia.

Qualquer acidente em engenharia com consequências dramáticas, destruição e mortes precisa gerar um laudo isento e de elevado padrão técnico sobre as causas para produzir resultados e lições importantes para evolução do conhecimento e maior segurança em obras futuras. 🌐

Alberto Sayão e Flavio Miguez - Professores de Engenharia na PUC-Rio (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro) e UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), e diretores da Academia Nacional de Engenharia