

# Riscos em obras subterrâneas de Engenharia

**D**ecorrido um ano após o acidente na construção da Estação Pinheiros, na Linha 4 do Metrô de São Paulo, é oportuno abordar o tema dos Riscos em Obras Subterrâneas de Engenharia. Os riscos na construção de obras subterrâneas existem (embora a Sociedade só tome consciência deles após ocorrerem acidentes), não podem ser totalmente eliminados, e são responsáveis por inúmeros sinistros no Mundo a cada ano. Levantamentos recentes mostram a ocorrência de mais de 40 acidentes envolvendo obras subterrâneas no mundo (excluindo – se os ocorridos no Brasil), apenas no período de 1973 a 2005 (ou seja, cerca de 2 acidentes de grande magnitude por ano no mundo, envolvendo obras subterrâneas).

Risco, de uma forma simplificada, é o evento ou condição incerta, que pode afetar negativamente a obra de engenharia. O risco engloba a probabilidade de ocorrência, a escolha de medidas de redução ou mitigação, e as conseqüências do evento, caso ele efetivamente ocorra. Ao contrário do que muitos leigos e mesmo engenheiros acreditam, nem sempre a ocorrência do fato negativo tem uma causa puramente objetiva, que possa ser identificada de forma cristalina.

Riscos complexos envolvem vários fatores, freqüentemente com baixa probabilidade de ocorrência simultânea, mas que se ocorrerem ao mesmo tempo, de forma muitas vezes imprevisível e inevitável, podem gerar acidentes e sinistros de grande impacto. A imprevisibilidade decorre da impossibilidade de identificar todos os fatores de risco que podem ocorrer concomitantemente em uma situação real, e se isto acontecer em um evento com tempo de resposta muito curto para uma reação apropriada e eficaz, gera – se o sinistro. Assim, é necessário gerenciar a construção de



Foto: Viviane Nunes

Eng. Roberto Kochen

obras de engenharia, principalmente as subterrâneas (onde o risco é maior pela variabilidade natural intrínseca na geologia de cada local), justamente para evitar que eles se materializem em incidentes, acidentes e sinistros.

A Engenharia Brasileira sempre se destacou pelos seus empreendimentos de grande porte, na área de barragens e energia, na área de transportes, saneamento e outras. Esta capacitação está comprovada pelo sucesso das empresas brasileiras no Exterior, em projetos e obras na América, África, Europa, e até mesmo na Ásia e Oriente Médio.

O que podemos fazer no momento atual da engenharia brasileira, para aprimorar suas praticas e processos?

É necessário programar a prática corrente em outros países da Análise

Crítica – Revisão e Validação de Projetos (forma comprovada de aprimorar a qualidade dos projetos realizados). É necessário realizar análise de riscos do projeto e da construção de Obras Subterrâneas. É necessário que a contratação seja feita pelo melhor preço (menor preço final para o conjunto projeto – obra – operação – manutenção), e não pelo menor preço. É necessária a continuidade nos investimentos em obras de infra estrutura. É necessário enfatizar a Segurança nos projetos de obras subterrâneas, pois é o projeto que identifica e define os riscos geológicos, geotécnicos, de construção e outros, e que não podem ser eliminados pela variabilidade natural inerente a maciços de rocha e solo. É necessário o acompanhamento independente de projetos e obras. É necessário buscar excelência no projeto e na pratica da engenharia de obras subterrâneas, pois a engenharia brasileira tem condições de se destacar pela excelência dos seus projetos (nos empreendimentos de metrô, rodovias, ferrovias, barragens), inclusive no exterior, com participação destacada em diversos países. É necessário fiscalizar o exercício profissional, pois a engenharia envolve riscos ao patrimônio, à Sociedade e a seres humanos, motivo pelo qual não pode ser praticada por qualquer pessoa.

Com isto, os riscos em obras subterrâneas de engenharia serão menores, e os acidentes menos freqüentes, permitindo à sociedade brasileira desfrutar do espaço subterrâneo nas grandes metrópoles, tão necessário para aumento de nossa infra-estrutura de transportes. ■

## Eng. Roberto Kochen

Diretor do Instituto de Engenharia, Diretor da GeoCompany – Tecnologia, Engenharia e Meio Ambiente ([www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)), e Prof. Dr. da Escola Politécnica da USP.