

# PALAVRA DO *Leitor*

## Empreendimentos de engenharia: riscos em obras e projetos

ROBERTO KOCHEN\*

A cidade de São Paulo tomou consciência, recentemente, da existência e da complexidade dos riscos em empreendimentos de engenharia, após o acidente no elevador do Expresso Tiradentes, e no acidente (não tão recente assim) na construção de uma estação subterrânea de mais uma linha de metrô. Os dois empreendimentos são extremamente necessários à melhoria do transporte urbano nesta metrópole, e para a superação do caos atual no trânsito, de modo que não é possível prescindir da sua realização. Os riscos na construção de empreendimentos de engenharia são freqüentemente ignorados, minimizados ou desconsiderados e, no entanto eles existem, sendo responsáveis por inúmeros acidentes e sinistros no mundo a cada ano. Um levantamento rápido em periódicos especializados mostra que acidentes como os citados ocorrem em grande quantidade no mundo, a cada ano. Alguns tipos de obras têm risco reconhecivelmente maior que obras usuais (como obras marítimas, subterrâneas e as chamadas obras-de-arte – pontes e viadutos de grande porte). Isto quer dizer que obras e projetos de engenharia devem ser feitos com as melhores e mais avançadas técnicas, para evitar o aumento do risco de acidentes e insucessos. E a prática da engenharia pode ser aprimorada, para reduzir a ocorrência de acidentes.

Risco, de uma forma simplificada, é o evento ou condição incerta, que pode afetar negativamente a obra de engenharia, na sua construção ou operação. 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. Assim, é necessário gerenciar riscos na construção de obras de engenharia, justamente para evitar que eles se materializem em acidentes e sinistros.

A sociedade, e mesmo profissionais da área, como engenheiros e geólogos, muitas vezes assumem hipóteses sem fundamento, como a de que "se houve acidente houve uma falha". Esta afirmação equivale a dizer que, "se uma pessoa morre, houve uma falha do médico (ou do Estado, encarregado de zelar pela saúde de seus cidadãos)". Esta afirmação é obviamente falsa, e a sociedade precisa se conscientizar de que a boa engenharia corre riscos, e freqüentemente os supera com sucesso, o que é rapidamente esquecido. A engenharia brasileira tem inúmeros exemplos de sucesso,

que não é possível citar aqui por falta de espaço. Os acidentes, por outro lado, saltam aos olhos. É surpreendente que mesmo alguns profissionais da área, como engenheiros e geólogos, muitas vezes se manifestem sobre acidentes e sinistros que não investigaram, e sobre os quais não têm informação, e levantem suspeitas sobre a capacidade de realização da engenharia brasileira, comprovada aqui e no exterior, pela projeção alcançada por nossas empresas. Se houve acidente, cabe às autoridades e instituições pertinentes investigarem. Se comprovada a falha, as medidas cabíveis devem ser implementadas. Se a investigação levar a um novo fator de risco até então desconhecido, este deve ser divulgado como aprendizado, para evitar novos acidentes (como se faz na engenharia aeronáutica), e para permitir avançar as fronteiras das realizações tecnológicas sem risco de novos acidentes.

Como reduzir os acidentes? É necessário que engenheiros, empresas de engenharia e a sociedade identifiquem os riscos em cada empreendimento, qualifiquem e quantifiquem estes riscos, elaborem planos e estratégias para gerenciamento destes riscos, e adotem processos de monitoramento e controle dos mesmos. Para isto, é necessário se ter projetos básicos bem definidos, projetos executivos abrangentes e bem elaborados, e gerenciamento, supervisão, acompanhamento técnico e fiscalização da obra por engenheiros qualificados, experientes e competentes. É isto o que tem sido feito na área ambiental, com sucesso, em que pesem alguns exageros cometidos por excesso de zelo dos profissionais e órgãos controladores.

Nos últimos anos, diversos acidentes (principalmente na construção de obras subterrâneas), levaram a custos de reparação elevados, e a transtornos para a sociedade. Então é importante tornar claro que a engenharia trabalha, e deve ser avaliada, não pelo seu custo, mas pela relação custo e benefício.

O que fazer para evitar novos acidentes e gerenciar riscos? Estabelecer padrões de avaliação de riscos, e definir claramente as responsabilidades de todas as partes envolvidas no empreendimento. Postergar e adotar ações corretivas depois (que combinam tão bem com a cultura brasileira de procrastinação), nem sempre resolvem o problema. Como diz o velho ditado, é melhor prevenir do que remediar. Para uma gestão de riscos eficaz, é necessário ter um mecanismo de detecção de risco ágil e eficiente, que permita identificar anomalias e não-conformidades logo no seu início, e evitar que o risco aumente, demandando recursos e esforços muito maiores para seu controle posterior, ou mesmo levando o empreendimento ao desastre. É melhor enfrentar o filhote de leão enquanto ele é pequeno, do que depois de adulto.

Igualmente importante e desconhecido da maioria dos engenheiros, é o fato de que os riscos devem ser reduzidos e controlados "antes da construção", na fase de "projeto". Se estamos em um avião em pleno vôo, quando se aproxima a tempestade é tarde demais para descobrir que o radar e a bússola não entraram no projeto, e por isto a aeronave voa sem direção nem posição conhecida! Uma gestão eficaz do risco em obras de engenharia começa na concepção do empreendimento, no seu projeto básico, e continua no projeto

# PALAVRA DO Leitor

executivo, no acompanhamento da obra e na sua monitoração, nas fases de construção e operação.

Uma boa gestão de riscos, importantíssima em metrópoles densamente ocupadas para evitar acidentes e problemas, deve obrigatoriamente incluir a supervisão e o monitoramento da obra, o preparo e qualificação da equipe de projeto e construção, e o trabalho de equipe entre o contratante e seus contratados, visando sempre o objetivo maior, que é o sucesso do empreendimento. E esta boa engenharia necessita ser remunerada pelo contratante, pois os benefícios de obras bem feitas e com manutenção adequada perduram por dezenas de anos. Este é um ponto crítico da atual prática dos

clientes de engenharia no Brasil, que contratam pelo menor preço de projeto e construção, ao invés do melhor preço (menor preço final para o conjunto projeto – obra – operação – manutenção). E isto é agravado pela contratação de projetos de engenharia pelo menor preço ou pregão, aviltando a qualidade dos mesmos. E sem um bom projeto não há uma boa obra!

*\* Roberto Kochen é doutor em engenharia e professor pela Escola Politécnica da USP, diretor do Instituto de Engenharia e diretor-técnico da GeoCompany – Tecnologia, Engenharia e Meio Ambiente  
E-mail: kochen@geocompany.com.br*

## Presente em obras de futuro

A GeoCompany é uma empresa brasileira, com atuação internacional, especializada em Estudos, Projetos e Soluções em Engenharia Civil.

Sua meta é aplicar as mais avançadas soluções de engenharia civil e ambiental, nas áreas de Óleo & Gás, Transportes, Saneamento, Meio Ambiente e Energia.

- Estudos de Viabilidade
- Passivos Ambientais
- Riscos Geológicos - Geotécnicos
- Projetos Básicos e Executivos
- Supervisão e Acompanhamento Técnico de Obras
- Concessões e Parcerias Público - Privadas

**GeoCompany Tecnologia, Engenharia e Meio Ambiente**

Praça dos Crisântemos, 26 - Centro Comercial Alphaville  
CEP 06453-008 - Barueri - SP - Brasil

Tel./Fax: 55-11-4195-4435 / 4193-6146 / 4688-2874  
geocompany@geocompany.com.br

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)



## GeoCompany

Tecnologia, Engenharia e Meio Ambiente

**Travessia Subaquática do Canal do Porto de Santos  
Instalação de Adutora de Aço**

