

# RISCOS NA CONSTRUÇÃO



**IBC BRASIL**



Prof. Dr. Roberto Kochen  
Diretor Técnico

Agosto/2009

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

55 11 4195-4435

# RISCOS NA CONSTRUÇÃO



- ◆ Riscos Contratuais e de Projetos Geológicos.
- ◆ Aspectos Intervenientes:
  - Boas práticas na Gestão de Riscos;
  - Lições Aprendidas;
  - Mitigação de Riscos;
  - Soluções na Construção Pesada;
  - Fatores Críticos para Garantir a Segurança e Minimizar Riscos;
  - Análise de Riscos na Avaliação da Segurança;
  - Controle de Qualidade e Fiscalização;
  - Qualificação Profissional na Área de Segurança;
  - Processos de trabalho.
- ◆ Roberto Kochen (Diretor Técnico, GeoCompany – Tecnologia, Engenharia & Meio Ambiente)

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Gestão de Riscos e Comercialização  
Preparing tomorrow with knowledge



### ◆ RISCO

- É o evento ou condição incerta, que poderá ter efeitos positivos e/ou negativos.



[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Gestão de Riscos e Comercialização  
Preparing tomorrow with knowledge



### ◆ Prevenindo-se diante do imprevisível, Impactos na construção

#### ◆ Custos

#### ◆ Segurança

- Acidentes durante a obra
- Acidentes durante a operação



[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Gestão e Construção de Obras  
Bringing Innovation and Knowledge



Risco é um evento composto de três elementos:

- **Probabilidade, Escolha e Conseqüência;**

**Por exemplo:** Molhar-se com água de chuva durante o percurso de sua casa até o escritório...é um risco. A Probabilidade de isto ocorrer é o número de dias que choveu, no horário de ida ao trabalho, durante o ano passado, dividido por 365. As Conseqüências (ou impactos) deste evento, são:

- ◆ i) Gripe; ii) Constrangimento; iii) Desconforto durante o expediente.

As possíveis escolhas para este evento são:

- ◆ Aceitar o risco ( ... não me importo de me molhar e odeio guarda-chuvas)
- ◆ Descobrir um conjunto de controles que minimizem (ou mitiguem) as chances de ser vitimado pelo evento, caso ele ocorra.

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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Gestão e Construção de Obras  
Bringing Innovation and Knowledge



Controles: são políticas, procedimentos, práticas ou estruturas organizacionais desenhadas de forma a prover uma garantia razoável de que os objetivos de negócio serão atingidos e que eventos indesejáveis serão prevenidos ou detectados e corrigidos.

Para o risco anterior temos a seguinte situação:

- Objetivo : trabalhar sempre seco.

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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Gestão de Riscos e Comercialização  
Bringing Experience with Knowledge



Os controles neste caso são as seguintes práticas:

- ◆ De forma detectiva:
  - Consultas realizadas diariamente à previsão do tempo;
- ◆ De forma preventiva:
  - Portar diariamente um guarda-chuvas;
  - Utilizar automóvel diariamente - desde o estacionamento coberto de sua casa, até o estacionamento coberto do prédio do escritório.
- ◆ De forma corretiva:
  - Gerenciar a crise (trabalhar molhado com risco de pegar uma pneumonia)

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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Gestão de Riscos e Comercialização  
Bringing Experience with Knowledge



### Cinco pontos básicos na Gestão de Riscos em Barragens

- Plano e estratégia de gerenciamento de riscos
- Processo de identificação dos riscos
- Processo de qualificação dos riscos
- Processo de quantificação dos riscos
- Processo de monitoramento e controle dos riscos

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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Brasília, 1989



### ◆ Casos Históricos de Riscos em Barragens

- Barragem de Malpasset, França, 1959
- Em dezembro de 1959, a fundação da Barragem de Malpasset, França (em arco de concreto), se movimentou, e a estrutura rompeu subitamente. A onda de cheia resultante da ruptura matou mais de 450 pessoas.

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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Brasília, 1989



"Restos" da Barragem de Malpasset,  
em data recente



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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Pesquisas Demográficas e Sociais



- Barragem de Vajont, Italia, 1963
- 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.



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

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Pesquisas Demográficas e Sociais



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

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Brasília, 2014



- ◆ 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.

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Brasília, 2014



- ◆ 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. A ruptura súbita gerou uma onda de 100 m de altura, que transbordou o reservatório. A barragem em si praticamente não sofreu danos.

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geotécnica e Geologia  
Bringing Geotechnical Knowledge



Vista Atual da Cidade de Longarone,  
com a Barragem de Vajont ao Fundo



[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geotécnica e Geologia  
Bringing Geotechnical Knowledge



### Exemplos Recentes de Gestão Inadequada de Riscos Geológicos / Geotécnicos em Barragens

Barragem de Camará – Falha na Ombreira Esquerda (Rel. Prof. Milton Kanji)



[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO

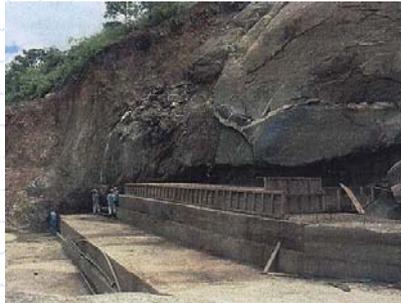


Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Brasília, 2014



### Solução de Obra

Preenchimento da Falha Geologica Encontrada (superficialmente)



[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Brasília, 2014



### Resultado

Ruptura da Barragem e Esvaziamento Súbito do Reservatório (5 vítimas)



[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geotécnicos e Construções  
Bringing Geotechnical Knowledge



Barragem de Aporé, GO (2008)

Barragem transborda no sudoeste de Goiás



[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geotécnicos e Construções  
Bringing Geotechnical Knowledge



### Casos Históricos – Riscos em Túneis

#### Acidentes Durante a Obra:

#### Cenário da Última Década

- ◆ Aumento significativo do número de demandas de seguro ("claims")



- ◆ Receita de prêmios <<< Demandas de seguro

- ◆ Valor dos reparos >>> Custo inicial da obra

- ◆ Dificuldades de obtenção de seguros para obras

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construção  
Engineering Institute of Brazil



www.geocompany.com.br  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construção  
Engineering Institute of Brazil



### Principais Perdas desde 1994 (Obras Subterrâneas)

PROJECT	CAUSE	LOSS
1994 Great Belt Link, Denmark	Fire	US\$ 33 mio
1994 Munich Metro, Germany	Collapse	US\$ 4 mio
1994 Heathrow Express Link, GB	Collapse	US\$ 141 mio
1994 Metro Taipei, Taiwan	Collapse	US\$ 12 mio
1995 Metro Los Angeles, USA	Collapse	US\$ 9 mio
1995 Metro Taipei, Taiwan	Collapse	US\$ 29 mio
1999 Hull Yorkshire Tunnel, UK	Collapse	US\$ 55 mio
1999 TAV Bologna - Florence, Italy	Collapse	US\$ 9 mio
1999 Anatolia Motorway, Turkey	Earthquake	US\$ 115 mio
2000 Metro Taegu, Korea	Collapse	US\$ 24 mio

www.geocompany.com.br  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia, Arquitetura e Construção  
Bringing Experience with Knowledge



### Principais Perdas desde 1994 (Obras Subterrâneas)

PROJECT	CAUSE	LOSS
2000 TAV Bologna - Florence, Italy	Collapse	US\$ 12 mio
2002 Taiwan High Speed Railway	Collapse	US\$ 30 mio
2002 SOCATOP Paris, France	Fire	US\$ 8 mio
2003 Shanghai Metro, PRC	Collapse	US\$ 80 mio
2004 Singapore Metro, Singapore	Collapse	t.b.a.
2005 Barcelona Metro, Spain	Collapse	t.b.a.
2005 Lausanne Metro, Switzerland	Collapse	t.b.a.
2005 Lane Cove Tunnel, Sydney	Collapse	t.b.a.
2005 Kaohsiung Metro, Taiwan	Collapse	t.b.a.
<b>19 Major Losses</b>	<b>Total Amount: ~</b>	<b>US\$ 600 mio</b>

www.geocompany.com.br  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia, Arquitetura e Construção  
Bringing Experience with Knowledge



◆ Algumas empresas abandonaram o mercado



◆ Necessidade de promover procedimentos pró-ativos de gerenciamento de riscos

www.geocompany.com.br  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construção  
Bringing Experience with Knowledge



### Objetivos e Resultados do Procedimento de Gerenciamento de Riscos

- ◆ Estabelecer padrões mínimos de avaliação de riscos e procedimentos de gerenciamento de riscos
- ◆ Definir claramente as responsabilidades das partes envolvidas
- ◆ Reduzir as probabilidades de perdas
- ◆ Reduzir o número e tamanho das demandas ("claims")

www.geocompany.com.br  
55 11 4195-4435

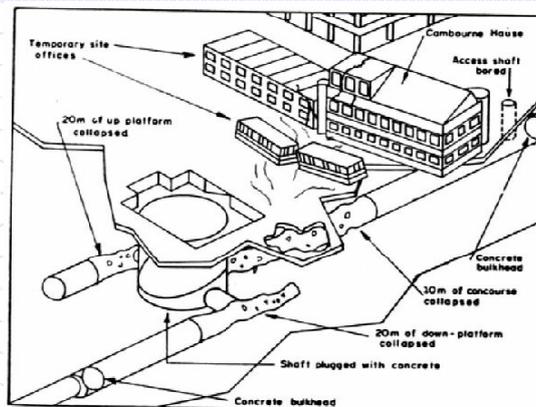
## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construção  
Bringing Experience with Knowledge



### Colapso de 3 túneis em Heathrow (1994)



www.geocompany.com.br  
55 11 4195-4435

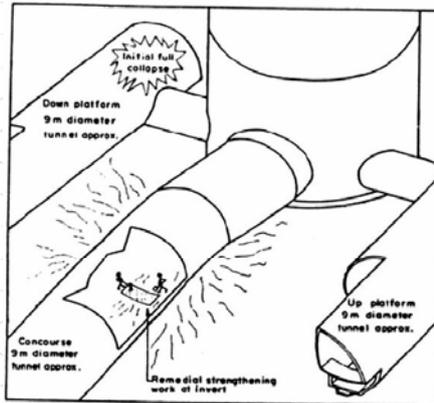
# RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construção  
Bringing together with knowledge



## Colapso de túneis em Heathrow



www.geocompany.com.br  
55 11 4195-4435

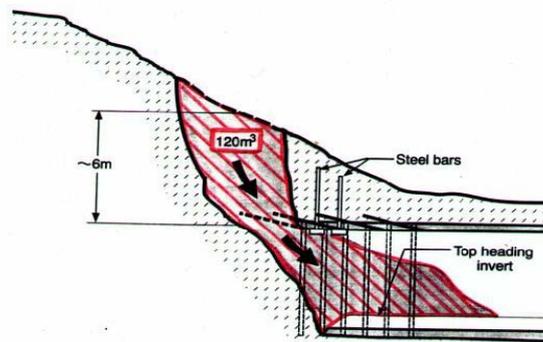
# RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construção  
Bringing together with knowledge



## Colapso de túneis em Munique (1987)



www.geocompany.com.br  
55 11 4195-4435

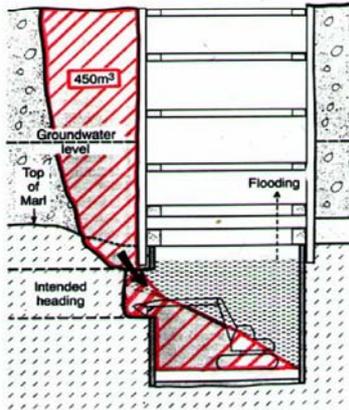
# RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construção  
Engineering Institute with Knowledge



## Colapso de túneis em Munique (1987)



www.geocompany.com.br  
55 11 4195-4435

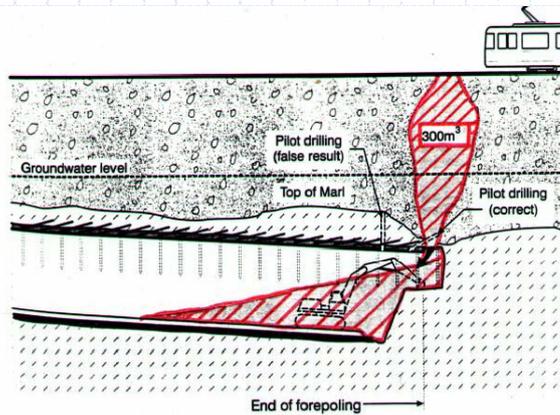
# RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construção  
Engineering Institute with Knowledge



## Colapso de túneis em Munique (1987)



www.geocompany.com.br  
55 11 4195-4435

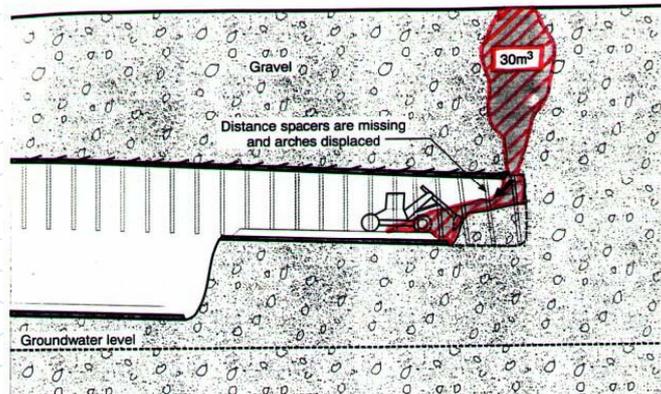
# RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia, Arquitetura e Construção Civil  
Bringing Experience with Knowledge



## Colapso de túneis em Munique (1987)



www.geocompany.com.br  
55 11 4195-4435

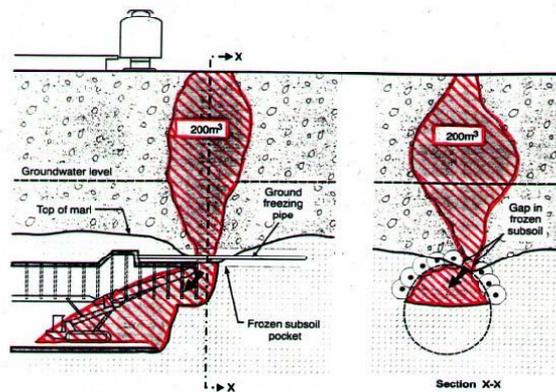
# RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia, Arquitetura e Construção Civil  
Bringing Experience with Knowledge



## Colapso de túneis em Munique (1987)



www.geocompany.com.br  
55 11 4195-4435

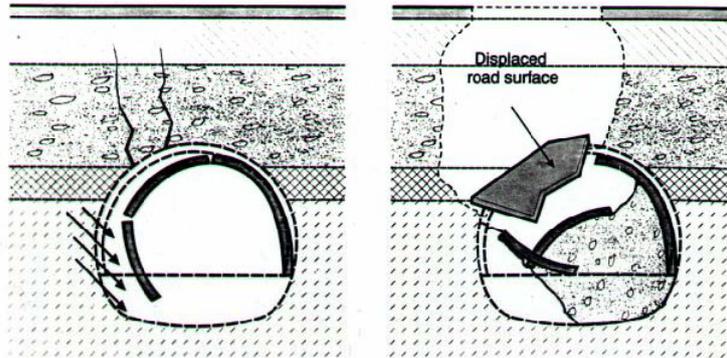
## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construção  
Engineering Institute - with Knowledge



### Colapso de túneis na Alemanha



[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construção  
Engineering Institute - with Knowledge



### Colapso em Túnel em Construção na Suíça

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Pesquisas Demográficas e Sociais



Aeroporto de Heathrow, Londres, 1994 : Início do Colapso dos Túneis, com formação de cratera na superfície

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Pesquisas Demográficas e Sociais



Colapso de Edificação subsequente ao colapso dos Túneis de Heathrow (1994)

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geotécnicos e Construções  
Previsão, Diagnóstico e Monitoramento



Vista Geral da Área Afetada pelo Colapso (Heathrow, 1994), após demolição de edificações arruinadas

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geotécnicos e Construções  
Previsão, Diagnóstico e Monitoramento



Colapso do Túnel Hull (Interceptor de Esgotos), Inglaterra, 1999 :  
Recalques excessivos e ruptura do maciço acima do túnel

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construções  
Engineering Institute of Brazil



Colapso do Metro de Taegu (Cut and Cover), Coréia do Sul, 2000

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construções  
Engineering Institute of Brazil



Colapso do Metro de Shanghai, China, 2003

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Colapso no Metro de Shanghai, China, 2003

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Colapso em Cut and Cover de Sistema Viário em Cingapura, 2004

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Correlação e Comercialização de Obras  
Bringing Experience with Knowledge



Colapso de Obra Subterrânea no Metro Kaohsiung, Taiwan, 2005

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Correlação e Comercialização de Obras  
Bringing Experience with Knowledge

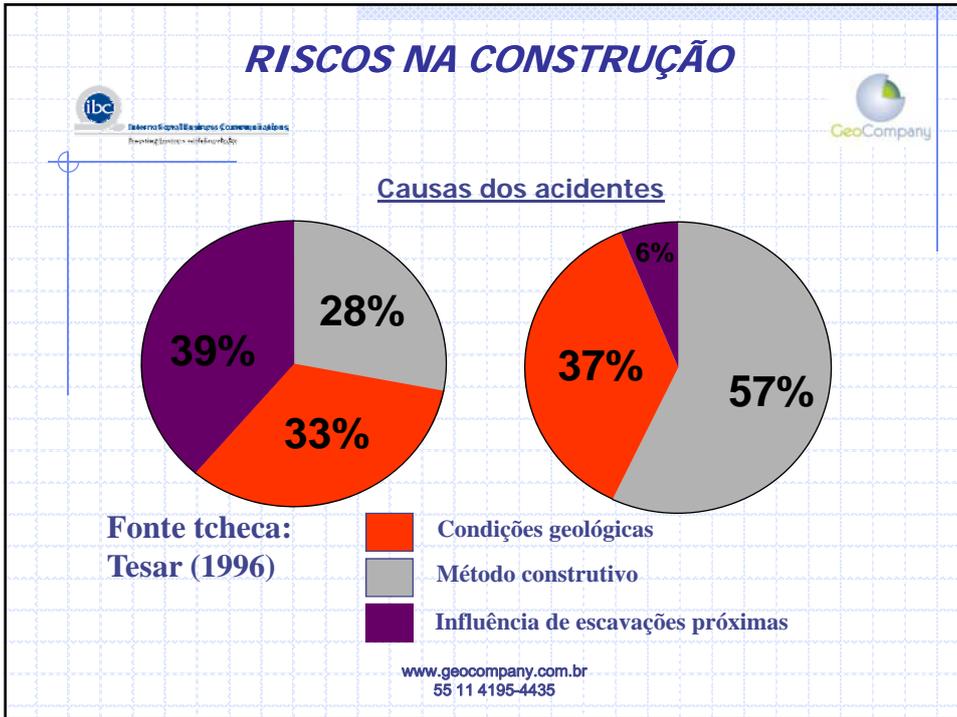


### Casos históricos recentes de ruptura ou colapso de túneis

HSE (1996) analisou 39 acidentes de 1973 a 94 Dividiu em 5 causas de ruptura:

- ◆ causas geológicas não prognosticadas (# de imprevisível)
- ◆ erros de especificação e planejamento
- ◆ erros numéricos ou de cálculo
- ◆ erros de construção
- ◆ erros de controle e gerenciamento

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435



## **RISCOS NA CONSTRUÇÃO**



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Pesquisas Demográficas e Sociais



### **Tendências Gerais no Setor Construtivo**

- ◆ Tendência para contratos de preço global
- ◆ Condições de contrato unilaterais
- ◆ Cronogramas apertados
- ◆ Orçamentos financeiros baixos
- ◆ Competição leonina
- ◆ Necessidade de procedimentos pró-ativos de gerenciamento de riscos

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

55 11 4195-4435

## **RISCOS NA CONSTRUÇÃO**



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Pesquisas Demográficas e Sociais



### **Aspectos Relevantes em Barragens:**

A maioria das rupturas ocorre em barragens pequenas ( $H \leq 30$  m)

A maioria das rupturas se dá em barragens recém construídas, ou sem inspeção / manutenção

Barragens de concreto : problemas de fundação são a causa mais frequente

Barragens de terra e enrocamento : galgamento, erosão interna, fundação

Estruturas auxiliares : p.ex., insuficiência de vazão nos dispositivos de descarga

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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Brasília, DF, 2008



### Análise de Riscos em Barragens:

- ◆ Identificar riscos em potencial
- ◆ Identificar modos de ruptura
- ◆ Estimativa estatística de risco
- ◆ Avaliar medidas de redução de risco
- ◆ Avaliar medidas corretivas necessárias
- ◆ Estabelecer estratégia de mitigação de riscos

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Brasília, DF, 2008



- ◆  $Risco = f(\text{danos, probabilidade, consequencia})$
- ◆ O que pode dar errado (danos) ?
- ◆ Quanto isso é provável (probabilidade) ?
- ◆ Que perdas (materiais, ambientais, vidas, etc.) isto causará (consequencia) ?

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construção  
Engineering Institute of Brazil



### Gerenciamento de Riscos no Projeto, Construção e Operação

- ◆ "Detecção de Risco" e "Ação Corretiva"
- ◆ Risco Conceitual
- ◆ Enfoque Estruturado
- ◆ Recomendações para incremento da segurança
- ◆ Questionário (complementação de informações)
- ◆ Lista de verificação ("check list")

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

55 11 4195-4435

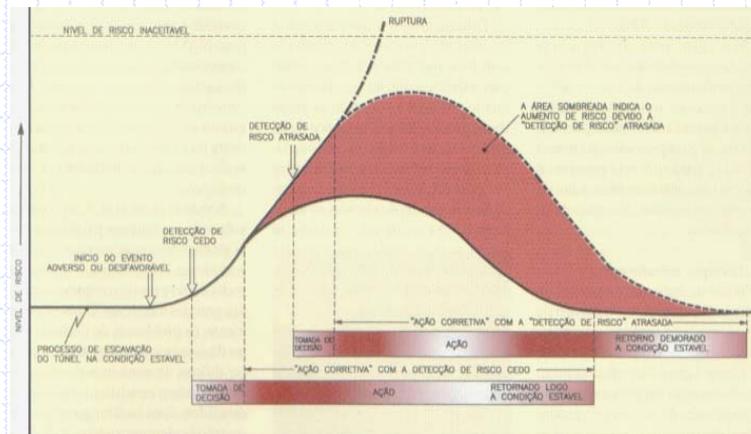
## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Construção  
Engineering Institute of Brazil



### Detecção de Risco - Ação Corretiva



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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Arquitetura  
Engineering Institute - Institute of Architecture



### Risco Conceitual

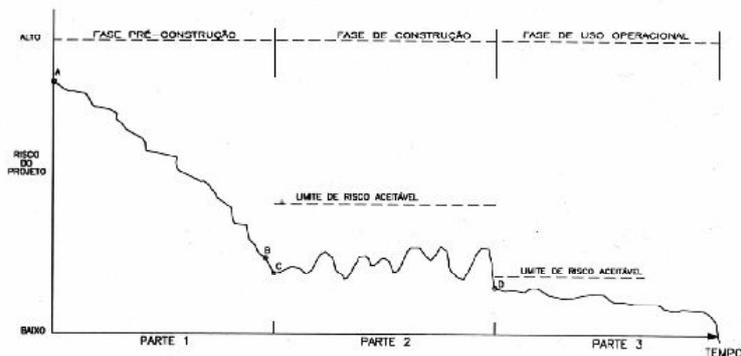


FIGURA 5.2 – Gráfico do risco de projeto desde sua concepção até o final da vida útil do túnel

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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia e Arquitetura  
Engineering Institute - Institute of Architecture



### Análise de Riscos e de Decisão

- ◆ Objetivo: analisar os problemas de riscos na construção e operação de uma forma mais estruturada, utilizando-se uma análise formal, minimizando-se os riscos.
- ◆ Resultado: as decisões deixam de ser intuitivas e empíricas e passam a ser mais estruturadas. Evita-se de correr riscos sem a análise de suas conseqüências.

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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Pesquisa Econômica e Estatística



### Conclusões

As principais causas da falta de segurança no projeto, construção e operação de obras de construção pesada:

- O não reconhecimento da situação hidrogeológica e geotécnica, devido a insuficiência dos estudos geológicos, geotécnicos e hidrológicos
- A falta de planejamento, controle e gerenciamento das obras, a ausência de inspeção e manutenção
- Subestimação dos riscos (não considerar a possibilidade de acidentes e/ou de rupturas)

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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Pesquisa Econômica e Estatística



### Considerações Finais

**Sugestões para aumentar a segurança no projeto, construção e operação de obras de construção pesada:**

- ◆ Planejamento da investigação geológica - geotécnica, e dos estudos hidrológicos, em mais de uma etapa e em função das características de construção e operação da barragem / hidrelétrica em questão
- ◆ Selecionar o método construtivo em função das condições geológicas, utilizando-se análises de riscos e de decisão
- ◆ No início do projeto, identificar os riscos e melhorar as estratégias de controle de riscos efetivos

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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geomática e Cartografia

Brasília, 1996



- ◆ Inspeções periódicas, freqüentes, para avaliação da segurança (identificação de anomalias e definição de medidas corretivas)
- ◆ Manutenção das estruturas, dispositivos e sistemas da Obra
- ◆ Implantação de Cultura de Segurança entre:
  - Projetistas, Construtores, Proprietários / Concessionários

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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geomática e Cartografia

Brasília, 1996



Todos estes procedimentos e ações, juntamente com a observância da lista de verificação ("check list") de anomalias, reduzirão os riscos no projeto, construção e operação de Obras de Construção Pesada.

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

55 11 4195-4435

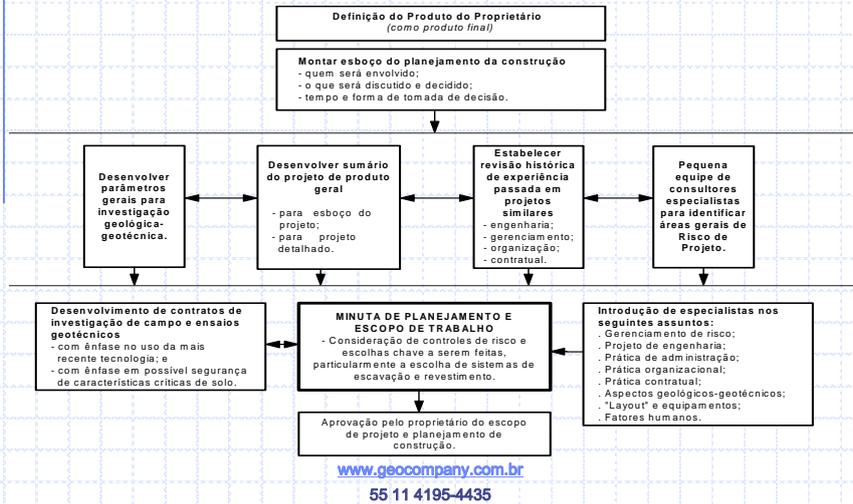
# RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia, Arquitetura e Construção



## Enfoque Estruturado



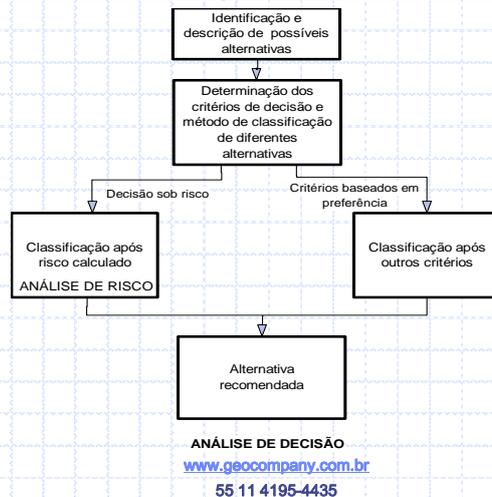
# RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Engenharia, Arquitetura e Construção



## Processo de Decisão para Obra de Construção Pesada



# RISCOS NA CONSTRUÇÃO



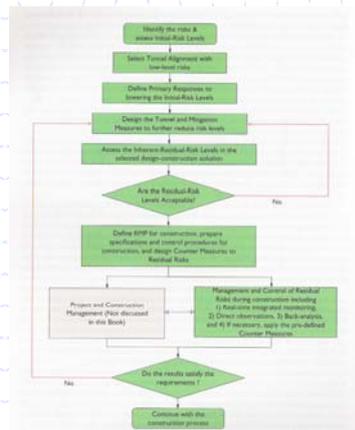
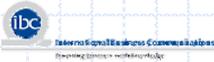
## Conclusões

As principais causas dos acidentes:

- O não reconhecimento da situação hidrogeológica e geotécnica, devido a insuficiência dos estudos geológicos
- a falta de planejamento, controle e gerenciamento das obras
- subestimação dos riscos

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

# RISCOS NA CONSTRUÇÃO



[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435



## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Brasília, DF, 2014



- ◆ Apoio de A.T.O. (Assessoria Técnica da Obra)
- ◆ Elaborar planos e procedimentos de contingência
- ◆ Apriomorar processos de Engenharia, Projeto e Construção
- ◆ Necessário implementar a prática corrente em outros países da Análise Crítica – Revisão e Validação de Projetos
  
- ◆ Contratação pelo Melhor Preço (menor preço final para o conjunto Projeto-Obra-Operação-Manutenção), e não pelo menor preço de construção
- ◆ Iniciar obra com projeto executivo detalhado

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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Brasília, DF, 2014



### Conclusões e Considerações Finais

- ◆ Implantação de Cultura de Segurança entre:
  - Projetistas
  - Construtores
  - Proprietários

Juntamente com a lista de verificação (“check list”) reduzirão os riscos na construção

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

55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Gestão de Riscos e Comunicação  
Bringing Excellence with Risk & Safety



- ◆ RMP – Risk Management Plan
- ◆ RR – Risk Register

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Gestão de Riscos e Comunicação  
Bringing Excellence with Risk & Safety



Com isto, os sucessos  
Serão mais  
Frequentes, e os  
Insucessos mais  
Infrequentes!

[www.geocompany.com.br](http://www.geocompany.com.br)  
55 11 4195-4435

## RISCOS NA CONSTRUÇÃO



Instituto Brasileiro de Construção  
Associação Brasileira de Engenharia e Arquitetura



*"Nenhum projeto de construção está livre de riscos. Riscos podem ser gerenciados, minimizados, compartilhados, transferidos ou aceitos. Mas jamais, ignorados."*



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

55 11 4195-4435