

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



CBT  
COMITÊ  
BRASILEIRO  
DE TÚNEIS

## I Seminário de Práticas Contratuais em Túneis



Brasília, DF, 13 de setembro de 2018.

# PALESTRA - Visão da ITA sobre Fundamentos de contratos de Obras Subterrâneas

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



## Tarcísio Barreto Celestino

Graduado em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1972), obteve mestrado (1978) e doutorado (1981) em Engenharia Civil pela University of California, Berkeley. Atualmente é Professor Doutor no Departamento de Geotecnia da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo e Gerente de Engenharia Civil da Themag Engenharia, São Paulo. É Presidente da International Tunnelling and Underground Space Association (ITA) desde abril de 2016. Foi Vice-Presidente da ISRM - International Society for Rock Mechanics. Recebeu o Prêmio Manuel Rocha, da ABMS, em 2012. Foi Editor Associado do periódico Tunnelling and Underground Space Technology (2010-2015). Foi Professor convidado do Programa de Mestrado em Obras Subterrâneas do International Institute for Infrastructural, Hydraulic and Environmental Engineering (IHE), Delft, Holanda. Tem experiência em pesquisas relacionadas com estruturas de suporte de túneis, comportamento dependente do tempo de concreto projetado, rochas evaporíticas, modelagem numérica, processos de fraturamento de rochas e emissão acústica; e com projetos de obras subterrâneas e barragens. Tem atuado em projetos em vários países. Como exemplo, é atualmente membro da junta de consultores da Andra - Agence Nationale pour la Gestion des déchets Radioactifs - especificamente para o projeto Cigéo, de estocagem subterrânea de rejeitos nucleares em Meuse/Haute-Marne, França.



1. O que é a ITA - International Tunnelling and Underground Space Association
2. O papel da boa engenharia para o sucesso de construções subterrâneas
3. Antecedentes de práticas contratuais para túneis no Brasil
4. Práticas contratuais para túneis em outros países
5. Livro Esmeralda - ITA - FIDIC

## International Tunnelling and Underground Space Association

- Associação sem fins lucrativos
- Sede em Genebra, Suíça
- Sede anterior em Lyon, França (até 2001)
- Fundada em 1974 em Oslo, Noruega
- Federação de Grupos Nacionais: 75
- Status consultivo especial junto ao Conselho Econômico e Social da ONU desde 1987

# Objetivos

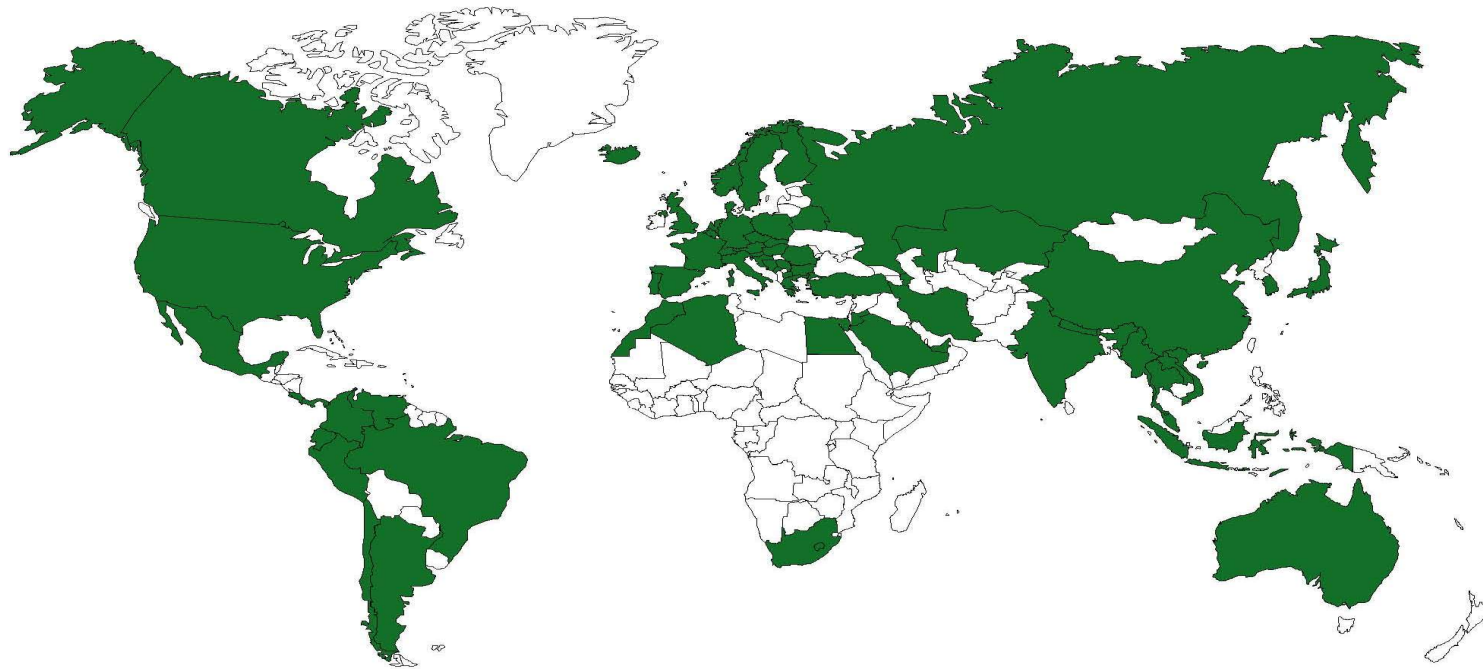
BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE






































- Aumentar a sensibilização do público e dos tomadores de decisão quanto aos benefícios do uso do espaço subterrâneo, principalmente sociais e ambientais
- Promover gerenciamento e minimização de riscos assegurando a segurança da construção e operação de túneis
- Promover desenvolvimento sustentável

# Países Membros

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



|   |   |  |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|--|
| <b>Algeria</b><br>   | <b>Argentina</b><br> | <b>Australia</b><br>              | <b>Austria</b><br>     | <b>Azerbaijan</b><br> | <b>Belarus</b><br>        | <b>Belgium</b><br>                  |
| <b>Bhutan</b><br>    | <b>Bolivia</b><br>   | <b>Bosnia and Herzegovina</b><br> | <b>Brazil</b><br>      | <b>Bulgaria</b><br>   | <b>Cambodia</b><br>       | <b>Canada</b><br>                   |
| <b>Chile</b><br>     | <b>China</b><br>     | <b>Colombia</b><br>               | <b>Costa Rica</b><br>  | <b>Croatia</b><br>    | <b>Czech Republic</b><br> | <b>Denmark</b><br><br>Member of ITA |
| <b>Ecuador</b><br> | <b>Egypt</b><br>   | <b>Finland</b><br>              | <b>France</b><br>    | <b>Germany</b><br>  | <b>Greece</b><br>       | <b>Guatemala</b><br>              |
| <b>Hungary</b><br> | <b>Iceland</b><br> | <b>India</b><br>                | <b>Indonesia</b><br> | <b>Iran</b><br>     | <b>Israel</b><br>       | <b>Italy</b><br>                  |

|   |  |  |  |   |  |   |
|---|--|--|--|---|--|---|
| <p>Japan</p>             | <p>Kazakhstan</p>     | <p>Korea (South)</p>  | <p>Lao PDR</p>   | <p>Lesotho</p>   | <p>Macedonia (FYROM)</p>  | <p>Malaysia</p>                |
| <p>Mexico</p>            | <p>Montenegro</p>     | <p>Morocco</p>        | <p>Myanmar</p>   | <p>Nepal</p>     | <p>Netherlands (The)</p>  | <p>Norway</p>                  |
| <p>Panama</p>            | <p>Peru</p>           | <p>Poland</p>         | <p>Portugal</p>  | <p>Qatar</p>     | <p>Romania</p>            | <p>Russia</p>                  |
| <p>Saudi Arabia</p>      | <p>Serbia</p>         | <p>Singapore</p>      | <p>Slovakia</p>  | <p>Slovenia</p>  | <p>South Africa</p>       | <p>Spain</p>                   |
| <p>Sweden</p>          | <p>Switzerland</p>  | <p>Thailand</p>     | <p>Turkey</p>  | <p>U.S.A.</p>  | <p>Ukraine</p>          | <p>United Arab Emirates</p>  |
| <p>United Kingdom</p>  | <p>Venezuela</p>    | <p>Vietnam</p>      |  |   |  |   |



# Comitês

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



**ITATECH**

*ITA Committee on technologies*



**ITACUS**

*ITA Committee on Underground Space*



**ITA-CET**

*Committee on Education and Training, the ITA  
University network*



**ITA-COSUF**

*Committee on Operational Safety of Underground  
Facilities*

# Grupos de Trabalho

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- WG 2 - Pesquisa
- **WG 3 - Práticas contratuais**
- WG 5 - Saúde e segurança
- WG 9 - Efeitos sísmicos
- WG 11 - Túneis imersos
- WG 14 - Túneis mecanizados
- WG 19 - Túneis convencionais
- ...

Relatórios disponíveis na internet

# ITA Tunnelling Awards

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Safety Initiative
- Technical Innovation
- ...
- 3 “Project of the year”  
( $V > 500$ ,  $500 > V > 50$ ,  $V < 50$  M€)



ITA TUNNELLING  
AWARDS 2018

Condições para inscrição: terminar no prazo, dentro do orçamento, nenhum acidente fatal

# Sir Alan Muir Wood

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



Fundador e primeiro president da ITA

**“A tunnel is a hole with a geologist at one end, and a lawyer at the other”.**

Boas práticas contratuais evitam.



## Antecedentes da Prática Contratual no Mundo

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Estados Unidos (USNCTT, 1974)
- Noruega (Kleivan & Aas, 1987)
- Áustria (Galler, 2017)

# Peculiaridades da Contratação da Construção de Túneis

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



Não conhecimento do maciço a priori leva a:

- Alto custo para proprietários
- Perdas Substanciais para empreiteiros
- Receitas significativas para advogados
- Resultados imprevistos
- Disputas judiciais
  - ✓ custo
  - ✓ demora
  - ✓ decisões não técnicas

## Preço Fixo (USNCTT, 1974)

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



### Alto custo de contingência

- Preços elevados
- Lucros lotéricos eventuais
- Perda e falências eventuais

## U.S.A., 1974 - Comitê para propor mudanças

- National Science Foundation
- Department of Transportation
- Bureau of Reclamation
- Corps of Engineers
- New York Contractor's Association
- Empreiteiros, Projetistas
- USNCTT (1974) Avoiding and Resolving Disputes in Underground Construction



# Conceito de Risco Compartilhado

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Preço Fixo para itens previsíveis
- Preço Unitário para condições não previstas
- Importância de relatório geotécnico
- Revelar toda informação geológica
- Possibilidade de conciliação a nível técnico
- Ênfase em decisões técnicas

# Pré-Qualificação do Empreiteiro

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Capacidade Técnica
- Disponibilidade de Equipamento
- Saúde Financeira
- Histórico de Reivindicações em contratos anteriores
- Flexibilidade para negociar.

# Custos Financeiros

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Usar capacidade do empreiteiro para construir, não para financiar
- Possibilidade de juntas de conciliação de disputas

# Informações Geológicas

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE

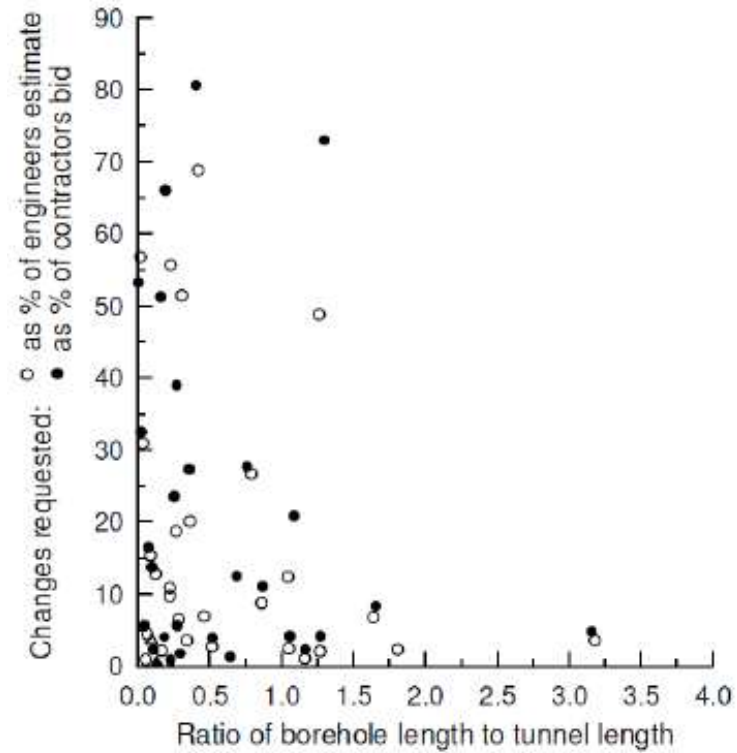


- Revelar tudo
- Responsabilidade do proprietário
- Evitar exoneração de responsabilidade (nunca aceitas por juízes)
- Evitar multiplicidade de esforços
- Evitar campanhas curtas de investigação
- Custo de investigação de perdedores

**OBRIGATÓRIO**

Melhor investigação  $\implies$  menor problema

# Benefício de investigações geológicas



Celada, 2015

# Juntas de Conciliação de Disputas (JCD)

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- 3 Membros independentes indicados por:
  - ✓ Empreiteiro
  - ✓ Proprietário
  - ✓ Primeiros dois membros
- Membros aprovados pelas duas partes.

## Avanços conseguidos com JCD

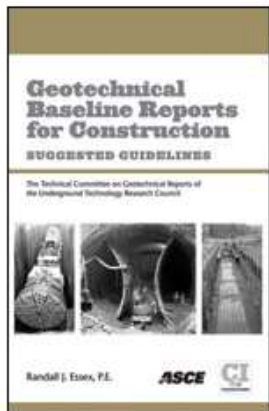
BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Custo baixo comparado com ações judiciais
- Benefícios de custo e prazo
- Decisões técnicas entre engenheiros e geólogos
- 21 contratos sem disputas judiciais
  - US\$ 1.1. bilhão de dólares
  - 64 disputas satisfatoriamente resolvidas
- Confiança de apresentar proposta com custo mais baixo

Denning, 1993

Geotechnical Data Report GDR (dados básicos não interpretados)  
Geotechnical Baseline Report GBR (interpretação do proprietário)



Edited by Randall J. Essex

2007 / 72 pp.

Permissions for Reuse

- Tão quantitativo quanto possível
- Condições mais favoráveis que no GBR: risco do empreiteiro
- Mais desfavoráveis: risco do proprietário



# Geotechnical Baseline Report

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Quantidades e distribuição de diferentes materiais
- Descrição, resistência, permeabilidade, granulometria e mineralogia dos vários materiais
- Dificuldades potenciais: matacões, estacas abandonadas, gases, água contaminada
- Etc.

Descrever:

- E antecipar condições subterrâneas durante construção
- Como tais condições influenciarão a construção
- Como tais condições influenciaram o projeto

Antecipar riscos importantes do projeto

# Noruega - NOTCOS

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- 1960s: disputas judiciais, preços altos
- NOTCOS: Norwegian Tunneling Contract System

Kleivan & Aas (1987)

2.700 km túneis construídos

Nenhuma disputa judicial

## Noruega (Cont.)

- Condições geológicas não previstas
  - ✓ Planilha de quantidades abrangente e imutável
  - ✓ Preços válidos para quaisquer quantidades
  - ✓ Itens abrangem quantidades previstas ou não
  - ✓ Exemplo: Túnel do Fjord de Oslo
- Cronograma
  - ✓ Incentivos e penalidade para mudanças
- Qualidade
  - ✓ Incluída no contrato, e.g. teste de fluxo de ar para medir rugosidade

# NOTCOS e Qualidade de Projeto

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Projeto recebe nota proporcional aos acertos verificado durante a obra
- Concorrências de projeto levam em conta portfólio de notas de obras anteriores.
- **Compromisso com qualidade do projeto !**

# Áustria

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Comitê Austríaco de Túneis aborda Parlamento
- Promulgação de lei específica para contratação de túneis
- Líder: Prof. Robert Galler, Universidade de Leoben.
- Grandes benefícios.

# Princípios

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



The first 2 main rules are

- The **ground belongs** to the **client** and is **his risk**
- A **unit price contract** is used

The **construction material**, the **ground**, is **not known exactly** until we do the underground construction!

Robert Galler, São Paulo, abril de 2017

# Compartilhamento de Risco

General risk sharing for underground constructions:

- The **ground** belongs to the **client** and is **his risk**
- **Means** and **methods** for **unchanged** ground conditions (compared to the prognosis) are the contractor's risk

Exemplo de risco do construtor: reflexão de concreto projetado

# Operacionalização

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Divisão do túnel em trechos: qualidade prevista do maciço, preço e prazo de construção
- Classe de maciço realmente encontrada: ajuste de preço e prazo



## Antecedentes de Práticas Contratuais para Túneis no Brasil (Celestino, 1995)

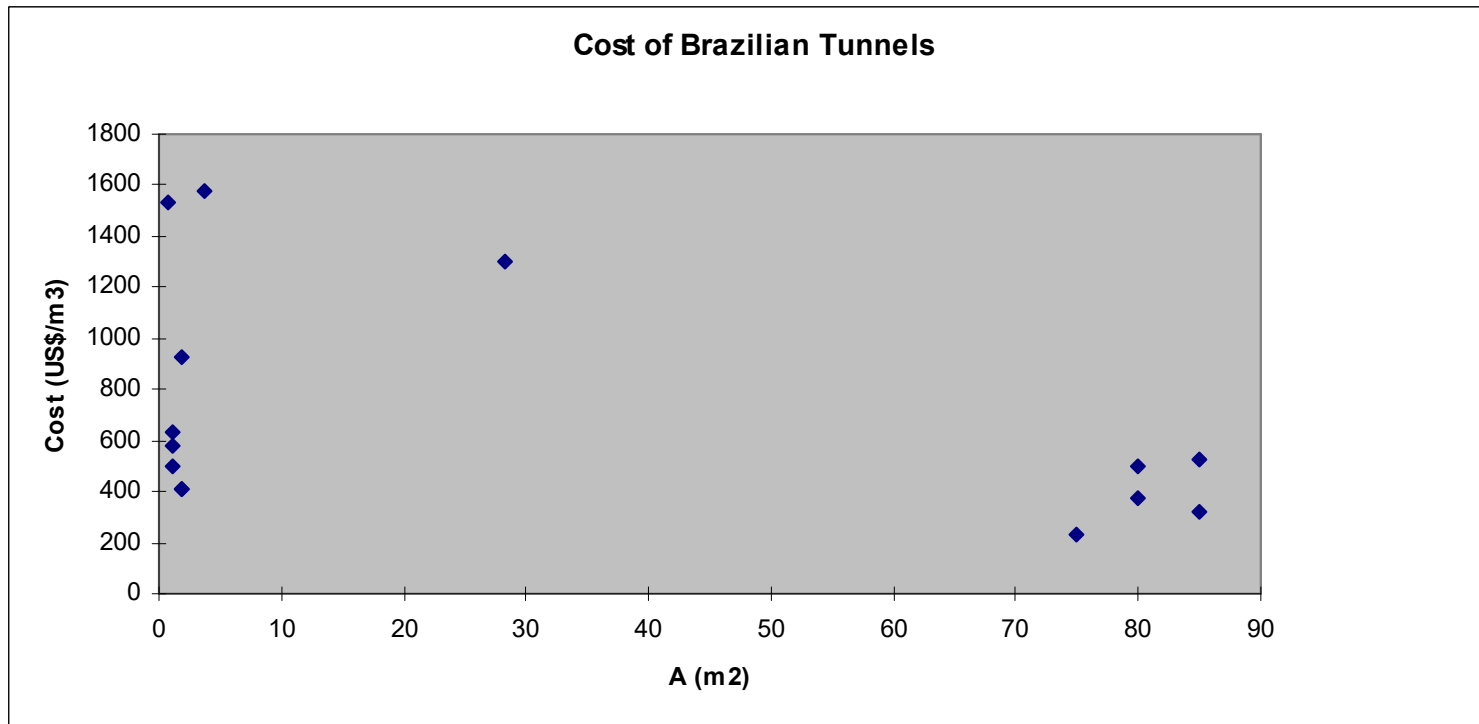
BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



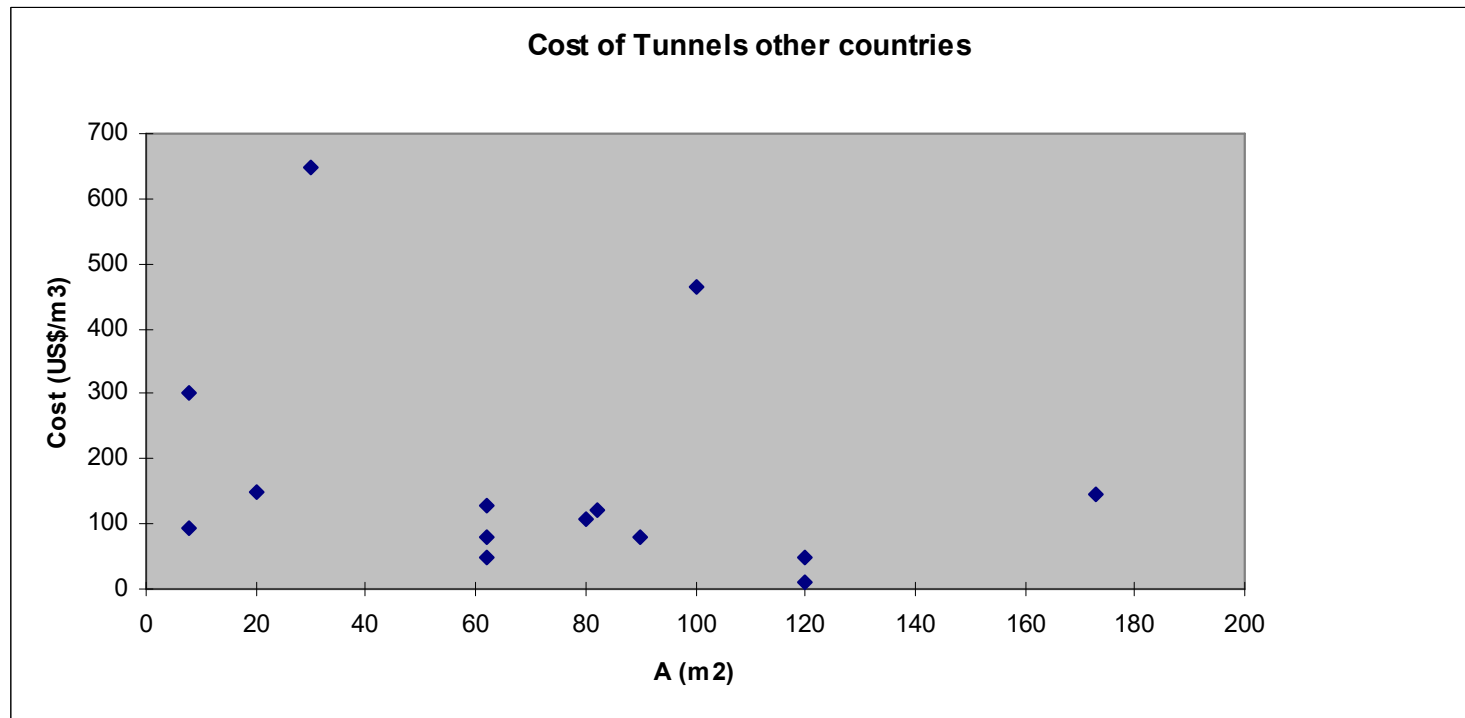
- Preços unitários mudando para preço global
- Planilha de quantidades limitadas (somente quantidades previstas em projeto e preços válidos somente para quantidades previstas)
- Preço global: primeiros contratos significativos
  - ✓ SABESP (mini-túneis)
  - ✓ Metrô – SP (Linha 4)
  - ✓ Projetos Privados

# Custo de Túneis no Brasil

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



# Custo de Túneis no Exterior



Ex.: Túnel rodoviário Laerdal, Noruega: US\$ 122 milhões, 24,5 km;  
US\$ 5 milhões / km

# Resultados

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Metrô de São Paulo abandonou preço fixo
- Preço final da obra aumentou: disputas, reivindicações e arbitragens ganhas pelo consórcio construtor
- Linha 5 voltou a ser preço unitário
- Segunda fase da Linha 4: preço mínimo baixíssimo
- Empreiteira abandonou contrato (jornais noticiaram corte de eletricidade por falta de pagamento da conta)
- Início da obra: 2003; previsão fase 1: 2008; fase 2: 2010
- Obra da fase 2 ainda não terminou, previsão 2020

## Resultados (cont.)

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Hidrelétricas: Brasil passou rapidamente de posição de admiração internacional (Itaipu, Tucuruí, Serra da Mesa, ...) para exemplo a ser evitado: número muito elevado de acidentes
- Clientes privados sem corpo técnico contratando tudo a mínimo preço (projeto e obra) como qualquer mercadoria

# Contratação de Projetos no Brasil

## Situação anterior

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Preço pré-estabelecido
- Proposta Técnica
- Cliente se responsabilizará por investigação, relação com entidades de interface, licenciamentos, etc.
- Resultados de alta qualidade
- Exemplo: Casa de Força subterrânea da UHE Paulo Afonso IV

- Preço mínimo (para evitar problemas com Tribunais de Contas)
- Raramente critério técnico
- Julgamento técnico altamente questionável
- Melhor técnica: aceita menor preço?
- Propostas ilegais aceitas em prol do menor preço
- Contratação por pregão
- Resultado: projetos de baixa qualidade

<http://sinaenco.com.br/noticias/stj-declara-ilegalidade-do-pregao-para-servicos-de-aec/>

## **STJ declara ilegalidade do pregão para serviços de A&EC**

Tribunal negou recurso à CEF contra acórdão obtido pelo Sinaenco para anulação de licitação por menor preço.

# Cultura do Menor Preço

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



(“Para evitar problemas com Tribunais de Contas”)

- Projeto de menor preço  $\implies$  obra de preço elevado
- Solução de menor preço
  - ✓ custos operacionais altos
  - ✓ manutenção cara
  - ✓ acidentes, mortes, etc.
- Exemplo: Ligação entre praias de Boiçucanga e Maresias (SP-55)



# Vantagens de Túneis de Rodovia

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE

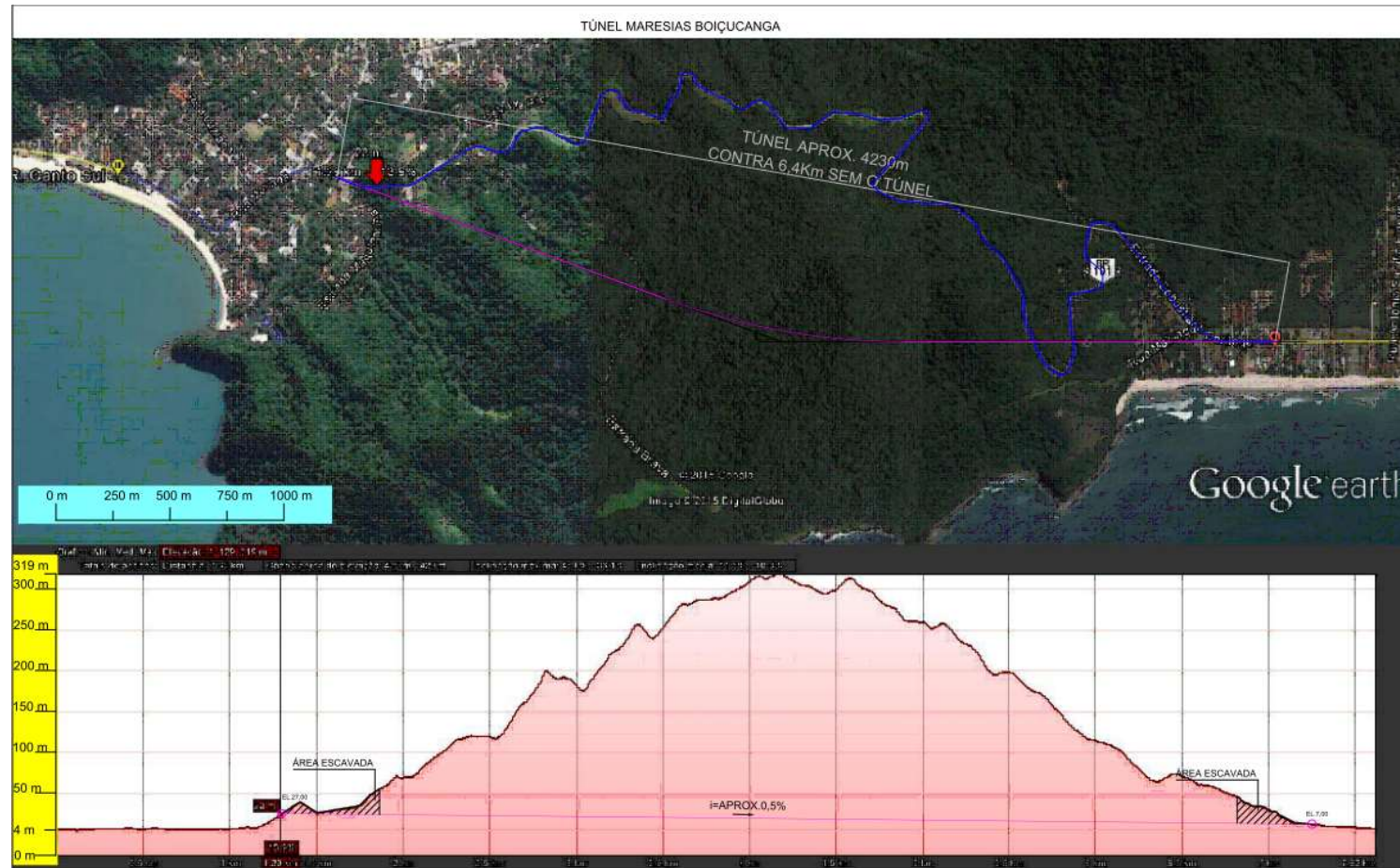


Rota SP 55, Litoral Norte do Estado de São Paulo - (Rio-Santos)



# Vantagens de Túneis de Rodovia

## Trecho Maresias - Boiçucanga



## SP-55 entre Maresias - Boiçucanga

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Distância em linha reta: 4,2 km
- Rodovia em superfície: 6,4 km
- Elevação ascendente: 320 m
- Rampa de 6%
- VDM: 12.325 veículo/dia
- 9,9 milhões de veículo km/ano adicionais
- 247 voltas por ano ao redor da terra de trajeto adicional

# Trecho Maresias - Boiçucanga

- Traçado em Túnel vs Superfície
- Composição de Tráfego e Custos:

Composição do tráfego e volume diário médio anual dos trechos.

| Composição do tráfego |       | Volume diário médio anual |      |
|-----------------------|-------|---------------------------|------|
| Automóvel médio       | 64,2% | Automóvel médio           | 2128 |
| Caminhão leve         | 22,4% | Caminhão leve             | 855  |
| Caminhão pesado       | 9,0%  | Caminhão pesado           | 6089 |
| Ônibus pesado         | 4,5%  | Ônibus pesado             | 428  |

## Custos Unitários dos Veículos (1)

|                       | Caminhão leve | Caminhão pesado | Automóvel     | Ônibus pesado |
|-----------------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|
| Veículo novo          | 30.000        | 75.000          | 9.000         | 70.000        |
| Troca de pneu         | 300           | 300             | 60            | 350           |
| Combustível           | 0,50 p/ litro | 0,50 p/ litro   | 0,50 p/ litro | 0,50 p/ litro |
| Óleo lubrificante     | 2,00 p/ litro | 2,00 p/ litro   | 2,00 p/ litro | 2,00 p/ litro |
| Passageiro em serviço | 0 p/ hora     | 0 p/ hora       | 0,40 p/ hora  | 0,25 p/ hora  |
| Passageiro            | 0 p/ hora     | 0 p/ hora       | 0,10 p/ hora  | 0,10 p/ hora  |
| Manutenção            | 5,60 p/ hora  | 5,60 p/ hora    | 4,20 p/ hora  | 5,60 p/ hora  |
| Tripulação            | 8,90 p/ hora  | 8,90 p/ hora    | 0 p/ hora     | 8,90 p/ hora  |
| Gastos gerais         | 800 p/ ano    | 800 p/ ano      | 400 p/ ano    | 800 p/ ano    |
| Carga                 | 0,40 p/ hora  | 0,10 p/ hora    | 0 p/ hora     | 0,10 p/ hora  |

<sup>(1)</sup> Valores expressos em dólar.

# Custo Operacional de Veículos

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



## Túnel vs solução em superfície

- Distância adicional por ano: 9.9 milhões km.
- Voltas ao redor do mundo: 247
- Custo Operacional Adicional de veículos:  
US\$ 1,42 bilhões nos últimos 40 anos.

# Custos Adicionais de Rodovia em Superfície

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Acidentes
- Manutenção do pavimento
- Queda de barreiras
- etc.

# Quedas de barreiras

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



# Acidentes

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE





# Índices de acidentes por 10<sup>9</sup> veículo km 2013

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



|             | Trecho Serra | Trecho Total |
|-------------|--------------|--------------|
| Fatalidades | 102          | 59           |
| Acidentes   | 3.115        | 1.812        |

# Atividades Adicionais atribuídas ao Projeto

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Risco de acordo entre diferentes entidades envolvidas
- Levantamentos geológico e de interferências: risco de concordância de prefeitura, concessionárias, etc.
- Comodismo do contratante

## Exemplo: Túnel Imerso Santos - Guarujá

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Investigação geológica no canal:  
anuência de autoridades portuárias
- Longos períodos de espera de flutuante: custo da projetista.
- Tratativas e concordâncias de CAP, CODESP, prefeituras, Marinha do Brasil, etc ...
- Valor total do Contrato: < 0,8% da obra
- Projeto Básico e Executivo: < 0,5% da obra

# Exemplo de Sucesso

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE

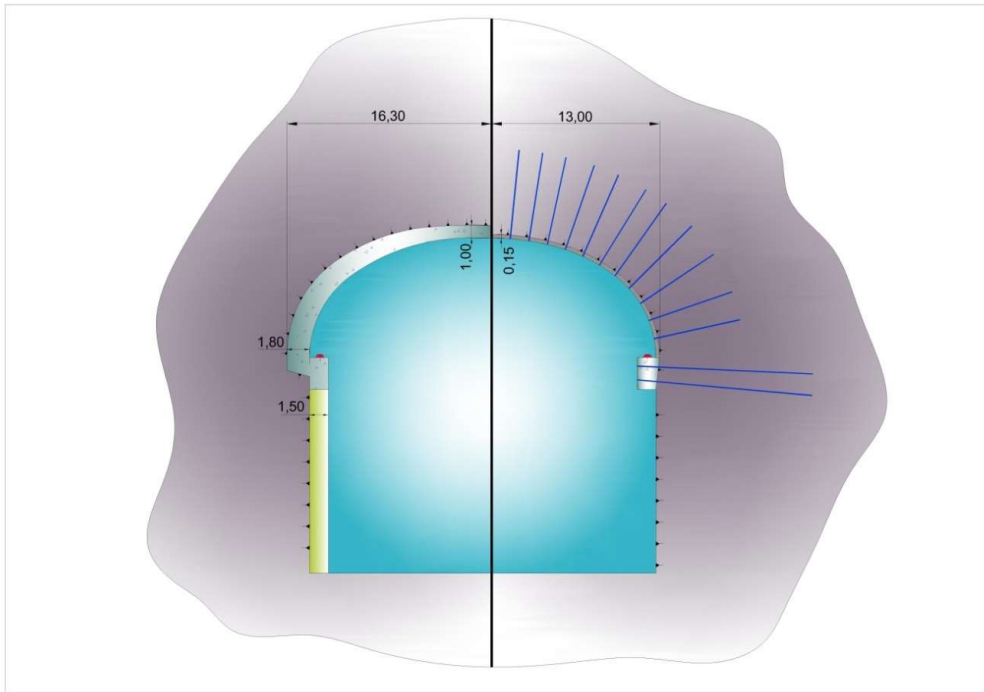


## Túnel de São Gotardo, Suíça

- 57 km de extensão
- 2.450 m máxima profundidade
- Grande sucesso
- Gasto com projeto: 7% (antes da obra); 10% incluindo ATO e supervisão da obra

# Casa de Força - UHE Paulo Afonso IV

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



|                | <b>Proj. estrangeiro</b> | <b>Proj. brasileiro</b> |
|----------------|--------------------------|-------------------------|
| Concreto (m)   | 1,00 – 1,80              | 0,15                    |
| Vão escav. (m) | 32,6                     | 26,0                    |

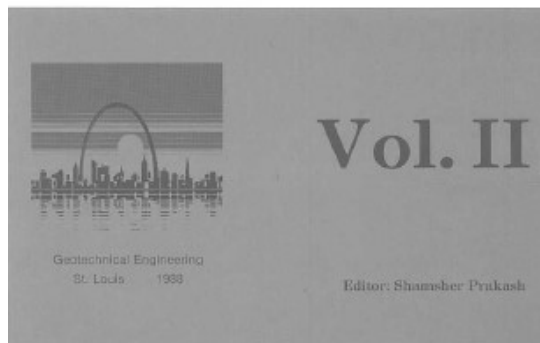
# Metrô de SP, Extensão Norte, 1986

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



Second  
International Conference  
on  
Case Histories in  
Geotechnical Engineering

June 1-5, 1988



## Progress in the Use of NATM for the São Paulo Subway

T.B. Celestino  
Head of Department, Thyssen Engenharia, São Paulo, Brazil

O.A. Ferrari  
Project Engineer, Cia de Metropolitano de São Paulo, Brazil

G.T. Mizuse  
CIV Engineer, Thyssen Engenharia, São Paulo, Brazil

L.C. Domingues  
CIV Engineer, Thyssen Engenharia, São Paulo, Brazil

## Otimizações durante o ATO Preços finais:

Túnel singelo (6m): US\$ 5.300,00  
Túnel duplo: (10 m): US\$ 18.000,00

Sobrou dinheiro no contrato para  
mais ~ 150m de túneis!  
(impossível com 8666)

# Situação da Infraestrutura no Brasil

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



WORLD ECONOMIC FORUM

Agenda Events Reports Projects About

Login to TopLink 中文 日本語

Report Home

Report Highlights

Competitiveness Rankings

Country / Economy Profiles:

Select an Economy

Interactive Heatmap

Competitiveness Dataset (XLS)

Blogs and Opinions

Top 10 Infographics

Videos

Press Releases

Preface

Chapter 1.1 Reaching Beyond the New Normal: Findings from the Global Competitiveness Index 2015-2016

Chapter 1.2 Drivers of Long-Run Prosperity: Laying the Foundations for an Updated

## Competitiveness Rankings

Access the rankings for every component of the Global Competitiveness Index (GCI) by choosing an item from the pulldown menu which reproduces the structure of the GCI. Click "Economy" to sort table alphabetically to quickly identify an economy of interest.

Share

Select Index Component:

2.01 Quality of overall infrastructure

How do you assess the general state of infrastructure (e.g., transport, communications, and energy) in your country? [1 = extremely underdeveloped—among the worst in the world; 7 = extensive and efficient—among the best in the world]

| Rank | Economy              | Info | Value | Distance from best               |
|------|----------------------|------|-------|----------------------------------|
| 1    | Switzerland          | i    | 6.5   | <div style="width: 100%;"></div> |
| 2    | United Arab Emirates | i    | 6.4   | <div style="width: 98%;"></div>  |
| 3    | Hong Kong SAR        | i    | 6.4   | <div style="width: 98%;"></div>  |
| 4    | Singapore            | i    | 6.4   | <div style="width: 98%;"></div>  |
| 5    | Netherlands          | i    | 6.3   | <div style="width: 96%;"></div>  |

## Ranking de Qualidade de Infraestrutura Geral

## WEF 2015-2016

<http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/competitiveness-rankings/> acessado em 20/11/2017

# Posição do Brasil: 123

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



|     |            |   |     |  |
|-----|------------|---|-----|--|
| 119 | Liberia    | ⓘ | 3.0 |  |
| 120 | Ghana      | ⓘ | 3.0 |  |
| 121 | Zimbabwe   | ⓘ | 3.0 |  |
| 122 | Argentina  | ⓘ | 3.0 |  |
| 123 | Brazil     | ⓘ | 2.9 |  |
| 124 | Bangladesh | ⓘ | 2.8 |  |
| 125 | Malawi     | ⓘ | 2.8 |  |
| 126 | Burundi    | ⓘ | 2.8 |  |
| 127 | Nepal      | ⓘ | 2.7 |  |
| 128 | Mozambique | ⓘ | 2.7 |  |
| 129 | Madagascar | ⓘ | 2.6 |  |



Brasil

## Projetos contratados por preço mínimo

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Obras caras
- Preço maior de obra supera em centenas ou milhares de vezes a economia com o projeto
- Nenhum compromisso com acerto de condições geológicas
- Nem penalidades nem bônus
- Único critério para ganhar novo contrato é o preço baixo

# O Livro Esmeralda FIDIC - ITA

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



## **The Emerald Book**

A New FIDIC-ITA Form of Contract for  
Underground Works

## Federação Internacional de Engenheiros Consultores

- Sede em Genebra, Suíça
- Entidade respeitada mundialmente na produção de métodos construtivos para construção civil e montagem eletromecânica
- Ainda não havia produzido um método para obras subterrâneas

# Mudança na construção de arranha-céu



Example



High-rise



Burj Khalifa, Dubai

# Condições diferentes em Obras subterrâneas



Example



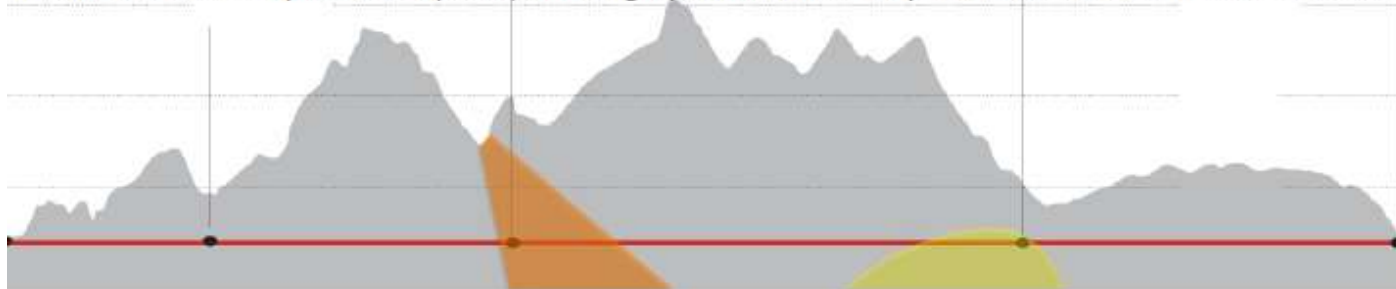
Foreseen geology: solid rock, one difficult fault zone of 500m.

Contractual Time for completion: 3 years



Encountered geology: very difficult fault zone of 1.2km plus one intrusion of 800m.

Real time for completion: 4 years, although performance as per contract. Cost increase 30%.



# Lançamento do livro

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



4 de dezembro de 2018, em Londres

# Conclusões

- Jurisprudência internacional: maciço pertence ao proprietário com suas qualidades e defeitos; proprietário responsável por consequências
- Tratar imprevistos geológicos com preço unitário; preço fixo para itens previsíveis ou dentro de baseline
- Preço mínimo tem levado a desastres contratuais
- Risco construtivo do empreiteiro
- Experiência mostrou que investir em investigações e revelar seus resultados de modo quantitativo contribui para diminuir preços e disputas
- Deixar investigação por conta do empreiteiro não exime responsabilidade do proprietário

# Conclusões

BRAZILIAN  
TUNNELLING  
COMMITTEE



- Importância do bom projeto para uma obra segura e barata
- Projeto deve ser contratado com compromisso de qualidade por um preço compatível com o que se espera
- Não onerar contratados com o que não é seu escopo (financiamento, relações com outras entidades, etc.)
- Não alocar riscos ao projeto (institucionais, burocráticos, geológicos)



*Obrigado!*