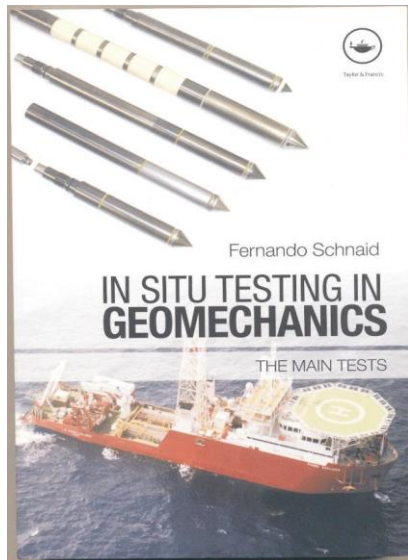


# Comissão Parlamentar de Inquérito

## Causas do Rompimento da Barragem de Brumadinho

### Fernando Schnaid

- ✓ Engenheiro Civil, PhD Universidade de Oxford
- ✓ Professor Titular da UFRGS
- ✓ Professor Permanente do Programa de Pós Graduação em Eng. Civil, UFRGS (excelência CAPES)
- ✓ Pesquisador 1A CNPq (inserção internacional)



100 Orientações mestrado/doutorado

5 Livros publicados

Projetos P&D

Palestras internacionais:

SOA Report (Osaka)

James Mitchel Lecture (Budapeste)

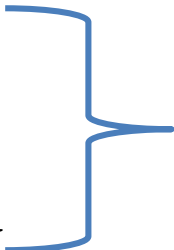
# Consultor da Vale

Data	Atividade
28/Set/2018 01 a 06/Out	<b><i>Assinatura de Contrato</i></b> <b><i>Participação Board Internacional de Consultores</i></b> Previsão de Propriedades de comportamento Métodos de modelagem numérica
30/Out/18	<b><i>Projeto Eureka/Horizon 2020 (Europeu)</i></b> Rede internacional de pesquisa em rejeitos (UFRGS) Liderada Universidade de Munich. Brasil: Finep (Vale, Yamana, Keller, In Situ, Geoforma)
05/Nov/18 05/Nov/18	<b><i>Projeto Montagem Laboratório centro de Pesquisa Vale</i></b> <b><i>Projeto Montagem Centro de Modelagem Numérica</i></b>
Atual	<b><i>Descomissionamento/descaracterização de barragens</i></b>

# Relação institucional com Pótamós

Reunião Técnica	21/03/18 <i>2h duração</i>	~ 20 pessoas	GeoConsultoria (contratante) Vale / Bureau / Pótamós
--------------------	-------------------------------	-----------------	---

Projetos  
Inspeção Regular  
Auditoria  
Relatório de Revisão Periódica



Anos de trabalho  
permanente

## Depoimento Consultora *Empresa Potamos* :

*“Prof. Schnaid apresentou metodologia alternativa para interpretação do fator de segurança que foi criticada pelo representante da empresa.”*

**flexibilizar critérios de segurança**

# Esclarecimentos “metodologia alternativa”

## ***Depoimento Pótamós:***

Sr. Fernando Schnaid, Engenheiro Consultor da Vale.

Eu o considero muito respeitável. Claro, sempre tem críticas ao seu trabalho. ... Depois houve essa reunião com o Fernando Schnaid em que ele reavaliou os dados existentes..... Levaram o Prof. Schneider para tentar modificar a nossa posição em relação aos dados que existiam de como a gente havia interpretado, e nós não aceitamos!

## Argumento I: (factual)

✓ *Reunião Técnica realizada em 21/03/18*

*(6 meses antes da assinatura do Contrato com a Vale)*

✓ *Estudo contratado pela Empresa GeoConsultoria*

✓ ***Relatório Técnico (Geoconsultoria):***

*Projetistas de Revisão Periódica de Feijão e Forquilha*

## Argumento II: Relatório Técnico

### Identificação do potencial de liquefação

Pág. 3: Introdução:

*É objetivo do trabalho avaliar o potencial de liquefação dos rejeitos à luz da investigação geotécnica e estimar os parâmetros geotécnicos representativos do Estado do material.*

Pág. 12: Uma avaliação cuidadosa ..... permite concluir que:

*a) As análises são em geral convergentes, mostrando materiais contráteis ( $\psi > 0$ ) que apresentam potencial de liquefação e materiais dilatantes ( $\psi < 0$ ) que não são susceptíveis à liquefação.*

*c) No método de Schnaid (2009), baseado no cone-sísmico, os materiais mostram-se predominantemente não-plásticos e neste caso mais sensíveis à liquefação.*

## Argumento III: Relatório Técnico

### Fator de segurança:

Pág. 16: Gatilhos de liquefação

As análises de estabilidade devem ser realizadas de acordo com as recomendações de normas de barragens.

- a) Análises de estabilidade estática em condições de operação da barragem devem resultar em fatores de segurança mínimos de 1,5 ..... resistência ao cisalhamento não drenada de pico crescente com a profundidade com  $S_u/\sigma'_{vo}$  da ordem de 0,30
- b) ... Gatilho quanto à liquefação, ..... recomenda-se adotar resistência ao cisalhamento,  $S_u(yield)/\sigma'_{vo}$  de 0,28 e verificar os Fatores de Segurança exigidos em Projeto.
- c) ... análises complementares de gatilho para valores mínimos  $S_u(yield)/\sigma'_{vo}$  de 0,23. Os fatores de segurança para condições extremas devem ser superiores à unidade.

**PÓTAMOS  
RESOLUÇÃO 4 ANM (2019):  
 $FS \geq 1,3$**

***Não há flexibilização quanto à segurança !!!!!***

## Argumento IV: Consequências

**Bureau Engenharia:** Responsável pela emissão do Relatório de Revisão Periódica

Março de 2018:	FS=1,09	(Bureau/Potamos)	CONDIÇÃO NÃO DRENADA
RRP 28 set 2019:	FS=1,09	(Bureau)	CONDIÇÃO NÃO DRENADA



Bureau não alterou o  
Fator de Segurança

## Argumento VI: Consequências (E-mail Pótamós à Vale)

.....Houve uma reunião com mais de 20 pessoas da Vale e mais o Fernando Schnaid, em mais uma tentativa de mudar as metodologias que a gente estava aplicando, novas visões (Sra Moreti).

**Pótamós:** O texto enviado não corresponde precisamente a uma ata de reunião .....realizada no dia 21/03/2018

Apenas o item 1 foi discutido e acordado na reunião, ..... Os termos ...incluem ....trabalho *adicional de interpretação ... dos CPTU's* .... com o intuito de se buscar um zoneamento de materiais, levando em conta as *valorosas sugestões metodológicas do Prof. Schneider*.

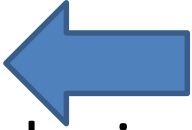
Sugiro que seja feita uma nova reunião para discutirmos os itens 2, 3 e 4 ....

....compromisso contratual da Potamos é com os trabalhos do GRG, ..... A responsabilidade pela RPSB da Barragem BI, bem como de realizar quaisquer análises complementares, é da empresa BUREAU, que foi contratada para isso. Cabe a BUREAU, como contratada e responsável técnica da RSPB, acatar ou não os trabalhos realizados pela POTAMOS, bem como as sugestões propostas pela VALE.

**Rodrigo de Almeida Leite Barbosa**  
Diretor



## Argumento V: Conceitual

Rejeito 

Hidro-geologia (hidráulicos e hidrológicos)  
Regime de chuvas  
Condições de sismicidade  
Construção  
Operação  
Balanço hídrico  
Gatilhos de liquefação  
Dam Break  
Gerenciamento  
Governança