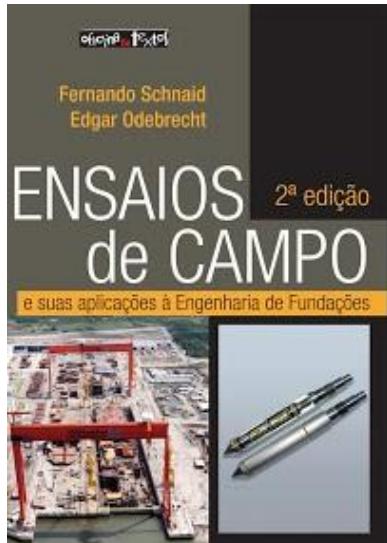
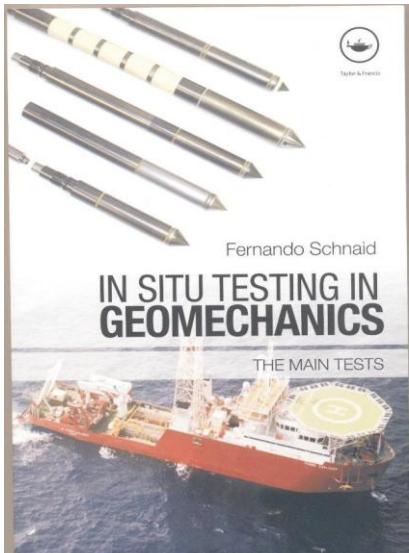


Comissão Parlamentar de Inquérito

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 (Budapest)

Consultor da Vale

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

Relação institucional com Pótamos

Reunião Técnica	21/03/18 2h duração	~ 20 pessoas	GeoConsultoria (contratante) Vale / Bureau / Pótamos
-----------------	-------------------------------	--------------	---

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 Pótamos:

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:

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

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/σ'_{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.

Não há flexibilização quanto à segurança !!!!

Argumento IV: Consequências

Bureau Engenharia: Responsável pelo 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 Pótamos 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).

Pótamos: O texto enviado não corresponde precisamente a uma ata de reuniãorealizada no dia 21/03/2018

Apenas o item 1 foi discutido e acordado na reunião, Os termos ...incluemtrabalho **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