

**PRODUÇÃO TÉCNICA ITV MI**

**ANÁLISE PSEUDOESTÁTICA E AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA  
DA ACELERAÇÃO CAUSADAS PELAS VIBRAÇÕES  
PROVENIENTES DO DESMONTE DE ROCHA**

Relatório parcial do projeto VibraRuído Salobo

**Juan Manuel Girao Sotomayor, ITV  
Vidal Félix Navarro Torres, ITV  
Riquett Oliveira, Vale**

**Santa Luzia / MG  
Novembro / 2020**

Título: Análise pseudoestática e avaliação da influência da aceleração causadas pelas vibrações provenientes do desmonte de rocha.	
PROD. TEC. ITV MI – N0052/2020	Revisão
Classificação: ( ) Confidencial (X) Restrita ( ) Uso Interno ( ) Pública	01

**Informações Confidenciais** - Informações estratégicas para o Instituto e sua Mantenedora. Seu manuseio é restrito a usuários previamente autorizados pelo Gestor da Informação.

**Informações Restritas** - Informação cujo conhecimento, manuseio e controle de acesso devem estar limitados a um grupo restrito de empregados que necessitam utilizá-la para exercer suas atividades profissionais.

**Informações de Uso Interno** - São informações destinadas à utilização interna por empregados e prestadores de serviço.

**Informações Públicas** - Informações que podem ser distribuídas ao público externo, o que, usualmente, é feito através dos canais corporativos apropriados.

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S718a	Sotomayor, Juan Manuel Girao Análise pseudoestática e avaliação da influência da aceleração causadas pelas vibrações provenientes dos desmonte de rocha/ Juan Manuel Girao Sotomayor ...[et al.] – Ouro Preto, MG: ITV, 2020.
	70 p.: il.
	1. Geotecnia. 2. Barragem. 3. Modelo Tridimensional. 4. Análise Pseudoestática. I. Torres, Vidal Felix Navarro. II. Oliveira, Riquett. III. Título.
	CDD.23. ed. 622.23

Bibliotecária responsável: Nisa Gonçalves / CRB 2 – 525

## **RESUMO EXECUTIVO**

O presente trabalho é dividido em duas partes, na primeira de revisão bibliográfica, os autores apresentam os documentos utilizados para realizar (i) uma descrição do histórico da barragem do Mirim em Salobo, (ii) a caracterização das propriedades hidro geotécnicas dos materiais, e a (iii) determinação da aceleração horizontal da região mediante a análise probabilística da ocorrência de sismos num raio de 250 km das barragens do Complexo Carajás. Na segunda parte de desenvolvimento, os autores descrevem os critérios utilizados para avaliar a estabilidade estática e pseudoestática da barragem do Mirim, a metodologia para a construção do modelo tridimensional, os pontos de controle dos deslocamentos, os resultados dos Fatores de Segurança e a aceleração que produziria um Fator de Segurança crítico de 1.1. Finalmente apresentam-se as conclusões e recomendações derivadas desta avaliação.

## RESUMO

O relatório apresenta as informações base para realizar a modelagem hidrogeotécnica tridimensional da barragem do Mirim, localizada no complexo Salobo no estado de Pará, Brasil. As características topográficas, hidrogeotécnicas e sísmicas foram fornecidas por Vale. Para a construção do modelo tridimensional foi utilizado o software de elementos finitos Plaxis 3D v.2020. Foi avaliada a estabilidade estática e pseudoestática da barragem do Mirim mostrando que estaticamente a estrutura é estável com um  $FS=1.8$ , para avaliação pseudoestática utilizaram-se diferentes coeficientes sísmicos com a finalidade de avaliar a influência de sismos na região determinados por médios determinístico ( $a=0.057g$ ) e probabilístico ( $a=0.090g$ ), assim como também, foram consideradas as vibrações induzidas pelas operações de lavra ( $a=0.020g$ ) e abalos sísmicos extraordinários locais ( $a=0.127g$ ), em todos os casos a barragem apresentou-se estável com um fator de segurança mínimo de  $FS=1.2$ . Finalmente foi calculada a aceleração para chegar a um fator de segurança crítico de  $FS=1.1$ , sendo calculada uma aceleração de  $0.18g$ . O trabalho apresenta-se como uma contribuição ao entendimento da influência de eventos sísmicos e vibrações induzidas na barragem do Mirim.

**Palavras-chave:** Geotecnia. Barragem. Modelagem tridimensional. Análise Pseudoestática.

## ABSTRACT

The report presents the basic information to carry out the three-dimensional hydrogeotechnical modeling of the Mirim dam, located in the Salobo complex in the state of Pará, Brazil. The topographic, hydrogeotechnical and seismic characteristics were provided by Vale. For the construction of the three-dimensional model, the Plaxis 3D v.2020 finite element software was used. The static and pseudo-static stability of the Mirim dam was evaluated showing that the structure is statically stable with a  $FS = 1.8$ , for pseudo-static evaluation different seismic coefficients were used in order to assess the seismic influence in the region determined by deterministic ( $a = 0.057g$ ) and probabilistic ( $a = 0.090g$ ) analyses, as well as the vibrations induced by mining operations ( $a = 0.020g$ ) and extraordinary local seismicity ( $a = 0.127g$ ), in all cases the dam it was stable with a minimum safety factor of  $FS = 1.2$ . Finally, the acceleration was calculated to reach a critical safety factor of  $FS = 1.1$ , and an acceleration of  $0.18g$  was calculated. The work is presented as a contribution to the understanding of the influence of seismic events and vibrations induced in the Mirim dam.

**Keywords:** Geotechnics. Dam. Three-dimensional modeling. Pseudo-static analysis.