



PROD. TEC. ITV MI – N0039/2021  
DOI: 10.29223/PROD.TEC.ITV.MI.2021.39.Torres

## **RELATÓRIO TÉCNICO ITV MI**

### **DETERMINAÇÃO DA LEI DE ATENUAÇÃO DE VIBRAÇÕES – COMPLEXO ITABIRA**

#### **Relatório Parcial do Projeto VibraRuído**

Vidal Félix Navarro Torres<sup>1</sup>

Fabiano Veloso Ferreira<sup>1</sup>

Quintiliano Guerra<sup>2</sup>

Rodolfo Matias de Souza<sup>2</sup>

Santa Luzia / MG

Dezembro / 2021

<b>Título:</b> Determinação da lei de atenuação de vibrações – Complexo Itabira	
<b>PROD. TEC. ITV MI – N0039/2021</b>	<b>Revisão</b>
<b>Classificação:</b> ( ) Confidencial ( x ) Restrita ( ) Uso Interno ( ) Pública	<b>01</b>

**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.

#### **Nota de capa**

2 Vale S. A.

**Citar como:** Torres, Vidal Félix Navarro et al. **Determinação da lei de atenuação de vibrações – Complexo Itabira.** Ouro Preto: ITV, 2021. (Relatório Técnico – N0039/2021).

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

T963d	Torres, Vidal Felix Navarro Determinação da Lei de atenuação de vibrações – Complexo Itabira. Vidal Felix Navarro Torres...[et al.] – Ouro Preto, MG: ITV, 2021.  53 p.: il.  Relatório Técnico (Instituto Tecnológico Vale) – 2021 PROD.TEC.ITV.MI – N0039/2021 DOI 10.29223/PROD.TEC.ITV.MI.2021.39.Torres  1. Desmonte de Rochas com Explosivos. 2. Vibrações. 3. Leis de Atenuação. I. Ferreira, Fabiano Veloso. II. Guerra, Quintiliano. III. Souza, Rodolfo Matias de. IV. Título.  CDD.23. ed. 622.23
-------	---

## **RESUMO EXECUTIVO**

O presente trabalho é dividido em cinco partes, neste relatório os autores apresentam a segunda parte com os dados e métodos utilizados para determinar as leis de atenuação características para cada direção estuda dentro do Complexo de Itabira. Nos relatórios seguintes compreendem pela influência gerada por elas em barragens de rejeito e na comunidade próxima, determinação de valores seguros de carga máxima por espera para os desmontes e pôr fim a determinação de um método seguro para os desmontes no Complexo de Itabira.

## RESUMO

O desmonte de rochas realizado com o uso de explosivos é considerado uma etapa fundamental dentro do processo de extração mineral. Atualmente, devido às exigências ambientais cada vez maiores, torna-se necessário a aplicação de procedimentos científicos que permitam um maior conhecimento da ação dos explosivos nos maciços rochosos e dos possíveis danos às estruturas e incomodidade humana em consequência da propagação das vibrações no terreno. Neste projeto aplicou-se uma metodologia executada pelo ITV para o controle de vibrações provenientes do desmonte de rochas com explosivos que podem afetar as estruturas das minas do Complexo Ferrífero de Itabira, tais como a barragens e a comunidade de Itabira. Foram realizadas campanhas de monitoramento de vibrações in situ, a fim de registrar as velocidades de vibração das partículas do terreno e suas frequências associadas. Posteriormente, de posse de uma base de dados contendo registros como a distância do ponto de monitoramento à fonte de vibração e carga máxima explosiva detonada ao mesmo instante, foi possível estimar os parâmetros específicos do terreno em questão, mediante regressão múltipla e assim obter leis de atenuação de vibrações para 5 direções contemplando, 1 - B. Conceição; 2 - B. Itabiruçu; 3 - Cond. Vila Técnica Conceição. 4 - B. Borrachudo e 5 - Itabira + B. Cambucal I e II. De mesma forma para a pressão acústica em duas direções, 3 - Cond. Vila Técnica Conceição e 5 - Itabira. Feito isso, será possível prever os níveis de vibração em diversos pontos da mina e construir mapas de isovalores de vibração para uma melhor visualização do fenômeno de propagação das ondas e conhecer quais os níveis típicos de vibrações que chegam até a barragem e aos escritórios.

**Palavras-chave:** Desmonte de rochas com explosivos. Vibrações. Lei de Atenuação.

## ABSTRACT

Rock blasting using explosives has a key role in the mineral extraction process. Nowadays, due to the increasing environmental restrictions, it is necessary to apply scientific procedures that allow a better knowledge of the action of explosives in the rock masses and the possible damage to the structures as a result of the propagation of ground vibrations. In this project an ITV methodology was applied for the control of blasting-induced vibration that may affect Itabira Iron Complex structures, such as tailings dam and Itabira community. In situ vibration, monitoring campaigns were carried out to record the peak particle velocity, peak vector sum and their associated frequencies. After collecting a database containing such records, distance from the monitoring point to the source of vibration and maximum explosive charge per delay, estimating ground specific parameters in case was possible. Multiple regression was used to obtain blasting-induced vibration attenuation laws for 5 different directions as, 1 - B. Conceição; 2 – B. Itabiruçu; 3 – Cond. Vila Técnica Conceição. 4 - B. Borrachudo e 5 – Itabira + B. Cambucal I e II. In the same way for airblast overpressure in two directions, 3 – Cond. Vila Técnica Conceição e 5 – Itabira. Finally, that will make possible to predict the levels of ground vibration at various points of the mine and to generate isovalue maps of blasting-induced vibration for a better view of the wave propagation phenomenon and visualize the typical levels of vibrations that reach the tailings dam and the offices.

**Keywords:** Rock Blasting. Blasting-Induced Vibration. Attenuation Law.