



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE TETE
INSTITUTO TECNOLÓGICO VALE
Programa de Pós-graduação em Engenharia de Minas e Processamento Mineral

SÉRGIO FERNANDO

LAVRA COM DESMONTE CONTROLADO NA SECCAO 4 DA MINA DE CARVÃO
MOATIZE

Tete
2018

SÉRGIO FERNANDO

**LAVRA DE CARVÃO COM CONTROLE DE VIBRAÇÕES PRÓXIMO À
COMUNIDADE DE MOATIZE**

Dissertação submetida ao programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas e Processamento Mineral do Instituto Superior Politécnico de Tete e do Instituto Tecnológico Vale como requisito para à obtenção de título de Mestre em Engenharia Mineral.

Área de concentração: Lavra de Minas

Orientador: Prof. Vidal Félix Navarro Torres

Tete, outubro de 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F3971

Fernando, Sérgio

Lavra de carvão com controle de vibrações próximo à comunidade de Moatize/ Sérgio Fernando - Ouro Preto, ITV, 2018.

80 f.: il.

Dissertação (mestrado) - Instituto Tecnológico Vale, 2018.
Orientador: Vidal Felix Navarro Torres, Dr.

1. Desmonte de Rochas. 2. Explosivos. 3. Vibrações.
4. Lavra Controlada. I. Torres, Vidal Félix Navarro. II. Título.


CDD. 23. ed. 622.23

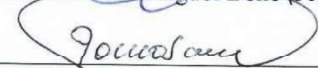
Bibliotecária responsável: Nisa Gonçalves – CRB 2 - 525

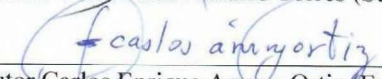
**Mestrado Profissional em Engenharia de Minas e de Processamento Mineral
Convênio Instituto Superior Politécnico de Tete e Instituto Tecnológico Vale**


**ACTA DA SESSÃO DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO Mestrado
PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE MINAS**

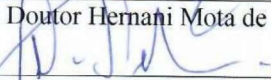
Aos vinte e oito dias do mês de novembro do ano de dois mil e dezoito, realizou-se às dez horas, no Auditório do Instituto Superior Politécnico de Tete, a sessão de defesa de dissertação do candidato ao grau de Mestre em Engenharia de Minas, Sérgio Fernando, intitulada "Lavra com desmonte controlado na Seção 4 da mina de Moatize". O Júri Examinador foi constituído pelos Professores, Vidal Félix Navarro Torres (Instituto Tecnológico Vale), Hernani Mota de Lima (Universidade Federal de Ouro Preto), Carlos Enrique Arroyo Ortiz (Universidade Federal de Ouro Preto) e Alizeibek Saleimen Nader (Universidade Federal de Minas Gerais). De acordo com o Regulamento do Curso de Mestrado, o Presidente do Júri Examinador, Bernardo Miguel Bene, do Instituto Superior Politécnico de Tete, abriu a sessão, passando a palavra ao candidato, que fez a exposição do seu trabalho. Em seguida, foi realizada a sessão de perguntas pelos examinadores acima citados, com a respectiva defesa do candidato. Finalizada a sessão, o Júri Examinador se reuniu, sem a presença do candidato, tendo deliberado pela sua: Aprovação; Aprovação, sugerindo a incorporação das observações dos examinadores; Aprovação, condicionada ao cumprimento das exigências dos examinadores; Reprovação. Considerando o prazo máximo de seis meses, a data limite para entrega da versão final será aos vinte e oito dias do mês de maio do ano de dois mil e dezanove. Nada mais havendo para constar, lavrou-se a presente acta, que segue assinada pelos membros do Júri Examinador.


Doutor Bernardo Miguel Bene (Presidente)


Prof. Doutor Vidal Félix Navarro Torres (Supervisor)


Prof. Doutor Carlos Enrique Arroyo Ortiz (Examinador)


Prof. Doutor Hernani Mota de Lima (Examinador)


Prof. Doutor Alizeibek Saleimen Nader (Examinador)


Sérgio Fernando (Discente)

Dedico este trabalho a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a finalização do mesmo, a minha família no geral e em especial a minha esposa e filhos.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi possível graças ao apoio e orientação dos seguintes elementos:

Professor Vidal Félix Navarro Torres, Orientador (ITV),

Leandro Silveira (ITV) pelo excelente companheirismo e ajuda no trabalho de campo;

Leonardo Chaves (ITV) pela ajuda no processamento de informação.

Joao Costa (UFOP) pela ajuda no processamento de dados;

Marcos Ginja (ISPT) pelo trabalho de campo e discussões sobre o trabalho;

Bernardino Magaço, Moises Sulvai, Lusdito Magomane, (Vale Moçambique) pelo apoio no trabalho de campo;

A todos, manifesto o reconhecimento pelas suas valiosas contribuições.

É extensivo este agradecimento ao Instituto Tecnológico da Vale (ITV), a Vale Moçambique e ao Instituto Superior Politécnico de Tete.

RESUMO

Este trabalho tem em vista o estudo do comportamento das vibrações, avaliando os efeitos e definindo medidas de mitigação das vibrações geradas a quando dos desmontes com recurso a explosivos da mina de carvão Moatize, considerando as características dinâmicas dos maciços rochosos da região da Seção 4 próximo as comunidades dos bairros da Vila Autárquica de Moatize. A metodologia utilizada foi de realizar uma campanha de monitoramento sismográfico *in situ*, análise da qualidade de dados medidos, determinação da lei de atenuação de vibração de partículas e pressão acústica, determinação da carga máxima por retardo admissível pelos padrões adotados, caracterização de três zonas críticas (A1, A2, A3) para desmonte controlado e dimensionamento dos planos de fogo para cada zona. As leis de atenuação de vibração de partículas e de pressão acústica resultaram em um fator de correlação aceitável o que permitiu determinar a tecnologia adequada para o respectivo controle e assim possibilitar a lavra de reservas de carvão próximo a zona urbana de Moatize com proteção ambiental.

Palavras-chave: Desmonte de rochas com explosivos. Vibrações. Pressão acústica. Lavra controlada. Carga máxima. Estruturas. Incomodidade humana.

ABSTRACT

The present work aims to study the behavior of vibrations by evaluating the effects and defining of mitigation procedures of the vibrations generated during the detonation using the explosive of the Moatize coal mine, considering the dynamic characteristics of the rock mass between Section 4 and near the communities in the suburbs of Moatize Village. The methodology used was to carry out a campaign of in situ seismographic monitoring, analysis of the quality of measured data, determination of the particle vibration attenuation law and acoustic pressure, determination of the maximum permissible explosive charge per delay by the adopted standards, characterization of three critical zones (A1, A2, A3) for controlled blasting and dimensioning of blasting pattern for each zone. The laws of attenuation of particle vibration and acoustic pressure resulted in an acceptable correlation factor which allowed to determine the appropriate technology for the respective control and thus to enable the coal reserves to be planted near the Moatize urban zone with environmental protection

Keywords: Blasting. Vibration. Air blast. Controlled mining. Maximum charge. Structures. Human uncomforted.