

DIOGO HENRIQUE DE OLIVEIRA INÁCIO

**SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSPORTE EM UMA MINA A CÉU
ABERTO DE MANGANÊS**

Conselheiro Lafaiete, MG

2022

DIOGO HENRIQUE DE OLIVEIRA INÁCIO

**SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSPORTE EM UMA MINA A CÉU
ABERTO DE MANGANÊS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Tecnológico Vale, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em Lavra de Minas a Céu Aberto.

Área de concentração: Lavra de Minas a Céu Aberto

Orientador: Dr. Vidal Félix Navarro Torres

Conselheiro Lafaiete, MG

2022

Título: SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSPORTE EM UMA MINA A CÉU ABERTO DE MANGANÊS

Classificação: (x) Confidencial () Restrita () Uso Interno () Pública

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)

I32s

Inácio, Diogo Henrique de Oliveira

Simulação do processo de transporte em uma mina a céu aberto de manganês/ Diogo Henrique de Oliveira Inácio – Ouro Preto, MG: ITV, 2022.

45 f.: il.

Monografia (Especialização *latu sensu*) - Instituto Tecnológico Vale, 2022.

Orientador (a): Vidal Félix Navarro Torres

1. Mineração. 2. Simulação. 3. Arena. 4. Equipamentos Móveis. I. Título

CDD. 23. ed. 622.6

Diogo Henrique de Oliveira Inácio

**SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSPORTE EM UMA MINA A CÉU
ABERTO DE MANGANÊS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Tecnológico Vale, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista *lato sensu* em [Lavra de Minas a Céu Aberto].

Orientador: Prof. Ph.D. Vidal Félix Navarro Torres

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em 28 de novembro de 2022 pela banca examinadora constituída pelos professores:

Prof. Ph.D. Vidal Félix Navarro Torres
Orientador – Instituto Tecnológico Vale (ITV)

Prof. D.Sc. Edmo da Cunha Rodovalho
Membro externo – Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL)

Prof. D.Sc. Leandro de Vilhena Costa
Membro externo – Universidade Federal de Catalão (UFCAT)

Os Signatários declaram e concordam que a assinatura será efetuada em formato eletrônico. Os Signatários reconhecem a veracidade, autenticidade, integridade, validade e eficácia deste Documento e seus termos, nos termos do art. 219 do Código Civil, em formato eletrônico e/ou assinado pelas Partes por meio de certificados eletrônicos, ainda que sejam certificados eletrônicos não emitidos pela ICP-Brasil, nos termos do art. 10, § 2º, da Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001 (“MP nº 2.200-2”).

PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinaturas Vale. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/344A-993B-5FFE-561C> ou vá até o site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido. The above document was proposed for digital signature on the platform Portal de Assinaturas Vale . To check the signatures click on the link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/344A-993B-5FFE-561C> or go to the Website <https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443> and use the code below to verify that this document is valid.

Código para verificação: 344A-993B-5FFE-561C



Hash do Documento

05248AC2E1A6C705F0577D11104B7B0507FE5225BA458BFB0C9E6E3F12EF858B

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 28/12/2022 é(são) :

Edmo da Cunha Rodovalho (Signatário) - em 26/12/2022 20:21 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: edmo.rodvalho@unifal-mg.edu.br

Evidências

Client Timestamp Mon Dec 26 2022 20:24:39 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -21.791449 Longitude: -46.6017128 Accuracy: 13.711999893188477

IP 187.87.121.56

Hash Evidências:

D4E068D5311661828C294649BBE810447AC2EDADB3B6E52D04229FB556E8F3AA

Leandro de Vilhena Costa (Signatário) - em 26/12/2022 17:08 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: minas.leandro@gmail.com

Evidências

Client Timestamp Mon Dec 26 2022 17:08:07 GMT-0300 (GMT-03:00)

Geolocation Latitude: -22.2478141 Longitude: -45.9134861 Accuracy: 4741.550548479261

IP 187.40.125.19

Hash Evidências:

F978B9DDAEED7F80D2C4ECC431DCF758B25DC6DFB79159033755B3A94CB9B400

Vidal Félix Navarro Torres (Signatário) - 275.950.565-00 em 26/12/2022 16:51 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: vidal.torres@itv.org

Evidências

Client Timestamp Mon Dec 26 2022 16:51:40 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: 38.6138112 Longitude: -9.1979776 Accuracy: 1018.6936893645478

IP 95.93.159.190

Hash Evidências:

51C20EC7C0F099BDB3D81162953F1AE87F41A96CE174A361C793DD3F7C6A3A13



AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe Wanderlita e meu pai Jaime por terem formado os meus valores e terem me proporcionado a oportunidade de dedicação aos estudos até a minha preparação para o trabalho.

À minha esposa, Juliana, companheira e amiga. Fonte de inspiração nas minhas decisões.

Ao meu irmão Daniel pelo companheirismo, apoio e grande amizade.

Ao orientador Prof. Dr. Vidal Félix Navarro Torres, pela compreensão, apoio e pelas orientações passadas.

RESUMO

Um dos grandes desafios da mineração moderna é a otimização das suas estratégias buscando um custo adequado em função das decisões que são tomadas quanto a cenários e inclusive equipamentos. Em muitas situações a definição das frentes de lavra são feitas em decisões com algumas restritas do campo e de forma empírica, sem o devido cuidado e análise que poderiam ser empregados. A metodologia de estudo consiste na análise da robusta base de dados e baseado nos resultados de tratamento estatístico simular a movimentação de carga. O trabalho foi desenvolvido na unidade de mineração a céu aberto de minério de Manganês, com o intuito de utilizar de um banco de dados disponibilizado pela operação que traz um rico histórico de ciclos de cargas de diferentes equipamentos, condições climáticas, horários e frentes de Lavra. Com esses dados, é possível através da Simulação e modelagem, orientar o processo de tomada de decisão na melhor alocação e utilização dos equipamentos em cada situação.

Palavras-chave: Mineração. Simulação. Arena. Equipamentos Móveis.

Fase da Cadeia: Mina

ABSTRACT

One of the great challenges of modern mining is the optimization of its strategies, seeking an adequate cost depending on the decisions that are made regarding scenarios and even equipment. In many situations, the definition of mining areas is based in decisions with some restrictions in the field and in an empirical way, without the due care and analysis that could be used. The study methodology consists of the analysis of the robust database and based on the results of statistical treatment to simulate the load movement. The work corresponds to the open pit mining manganese mine, in order to benefit from a database made available by the operation that brings a rich history of load cycles of different equipment, weather conditions, schedules and mining fronts. With these data, it is possible, through simulation and modeling, to guide the decision-making process in the best allocation and use of equipment in each situation.

Keywords: Mining. Simulation. Arena. Mobile Equipment.