



ANTÔNIO VITOR MAGALHÃES COTA

**AUMENTO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DE CARREGAMENTO E
TRANSPORTE COM BASE EM REFERÊNCIAS TÉCNICAS E ANÁLISES
ESTATÍSTICAS**

Ouro Preto, MG

2021

ANTÔNIO VITOR MAGALHÃES COTA

**AUMENTO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DE CARREGAMENTO E
TRANSPORTE COM BASE EM REFERÊNCIAS TÉCNICAS E ANÁLISES
ESTATÍSTICAS**

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

Área de concentração: Lavra de Minas

Orientador: Janine Rodrigues Figueiredo, Ph.D.

Ouro Preto, MG

2021

Título: Aumento do Desempenho Operacional de Carregamento e Transporte com Base em Referências Técnicas e Análises Estatísticas

Classificação: () 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)

C843a

Cota, Antônio Vitor Magalhães

Aumento do desempenho operacional de carregamento e transporte com base em referências técnicas e análises estatísticas/ Antônio Vitor Magalhães Cota - Ouro Preto, 2021.

48 f.: il.

Monografia (Especialização *latu sensu*) - Instituto Tecnológico Vale, 2021.
Orientador (a): Janine Rodrigues Figueiredo

1. Carregamento e Transporte. 2. Desempenho Operacional. 3. Análise Estatística. 4. Referências Técnicas. I. Figueiredo, Janine Rodrigues. II. Título.

CDD. 23. ed. 622.6

Bibliotecária responsável: Nisa Gonçalves – CRB 2 – 525

Antônio Vitor Magalhães Cota

**AUMENTO DO DESEMPENHO OPERACIONAL COM BASE EM
REFERÊNCIAS TÉCNICAS, BENCHMARKING, ANÁLISES ESTATÍSTICA**

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].

Orientadora: Prof.^a Janine Rodrigues Figueiredo

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em 19 de novembro de 2021 pela banca examinadora constituída pelos professores:

Janine Rodrigues Figueiredo
Orientadora – Instituto Tecnológico Vale (ITV-Mi)

Rodrigo de Lemos Peroni
Membro externo – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Diogo da Silva Menezes
Membro interno – Vale

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/34FD-4F3E-835A-B6C4> 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/34FD-4F3E-835A-B6C4> 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: 34FD-4F3E-835A-B6C4



Hash do Documento

2B83C77FA78509EF4B1F5B9791452D143A886BDE06D190465A80E4274F1E3342

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 21/12/2021 é(são) :

- Rodrigo de Lemos Peroni (Signatário) - em 21/12/2021 09:36 UTC-03:00
Tipo: Assinatura Eletrônica
Identificação: Por email: peroni.ufrgs@gmail.com

Evidências

Client Timestamp Tue Dec 21 2021 09:36:44 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Location not shared by user.

IP 189.6.251.32

Hash Evidências:

4812304B88AAEB53365E25C8F45BC1279E9FB9409885838053743029EAC0FA79

- Diogo da Silva Menezes (Signatário) - em 16/12/2021 08:49 UTC-03:00
Tipo: Assinatura Eletrônica
Identificação: Por email: diogo.menezes@vale.com

Evidências

Client Timestamp Thu Dec 16 2021 08:49:15 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -6.0713 Longitude: -49.9046 Accuracy: 21522

IP 177.44.182.49

Hash Evidências:

FFFBE42266E4195D42AD28DAB14D67B86F5CC5285A564B38A4E94D0168EBCD5C

- Janine Rodrigues Figueiredo (Signatário) - em 13/12/2021 15:57 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: Janine.Figueiredo@itv.org

Evidências

Client Timestamp Mon Dec 13 2021 15:57:16 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -19.9352898 Longitude: -43.9363655 Accuracy: 19.422

IP 186.206.168.101

Hash Evidências:

79B5BAABF5B1C1E6EAF6D59526BAE4885FF1287B9E5E86FC807AB193D44D0C8D



Dedico este trabalho ao SENHOR JESUS CRISTO, que me concedeu sabedoria e força para realizá-lo, a família pelas orações e força, a Vale e os gestores pela oportunidade e disponibilidade, aos professores do ITV pelos ensinamentos e a orientadora pelas ótimas contribuições.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao SENHOR JESUS pela sua presença em minha vida, a sabedoria a mim concedida, à minha família e irmãos em CRISTO pela paciência, apoio, orações, a Vale e os gestores pela oportunidade e disponibilidade, aos professores do ITV pelos ensinamentos, a minha orientadora pela dedicação e o suporte, e a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para que este projeto se tornasse realidade.

Para que em os seus corações sejam consolados, e estejam unidos em amor, e enriquecidos da plenitude da inteligência, para conhecimento do ministério de DEUS e PAI, e de CRISTO, em quem estão escondidos todos os tesouros da sabedoria e ciência. Colossenses 2.1-2.

RESUMO

Em todos os setores, a busca pela melhora do desempenho é um fator importante na sustentabilidade de qualquer atividade ou negócio, visto a competitividade intensa que existe no mundo em que a sociedade está inserida. Na indústria da mineração e especificamente na área de estudo, que é a operação de mina, isto não é diferente. Por isso este projeto tem como objetivo demonstrar a importância de atuar no desempenho do processo de operação de mina, especificamente, carregamento e transporte, através da definição de indicadores por métodos estatísticos e referências técnicas, a serem utilizados em dimensionamentos de frotas. Este trabalho foi desenvolvido no Complexo Mariana, em Minas Gerais, na empresa Vale S.A.

A pesquisa quanto aos meios é um estudo de caso, caracterizada como de campo e bibliográfica. Quanto aos fins é explicativa, exploratória, aplicada e metodológica. Foi desenvolvida em quatro etapas: que consistiu em compreender qual ano seria similar à 2021, em quantidade de movimentação e produção, para servir de base histórica; coletar dados através de tabelas dinâmicas geradas pelo sistema de despacho (Dispatch-6); definir os indicadores de performances que seriam avaliados; analisar estatisticamente os dados; consultar referências técnicas.

Por meio da pesquisa foi possível definir desafios, que são metas operacionais, para os indicadores de desempenho que foram utilizados como base orçamentária para os dimensionamentos das frotas de caminhões e máquinas de carga, de 2021 a 2023. Além de evidenciar resultados satisfatórios já no ano de 2021, comparados com os desafios propostos; e a redução da necessidade de 4 caminhões no processo de operação de mina.

Palavras-chave: Carregamento e transporte. Desempenho operacional. Análise estatística. Referências técnicas.

ABSTRACT

In all sectors, the search for improved performance is an important factor in the sustainability of any activity or business, given the intense competition that exists in the world in which we operate. In the mining industry and specifically in the study area, which is the mine operation, this is no different. Therefore, this project aims to demonstrate the importance of acting in the performance of the Mine Operation process, specifically, loading and transport, through the definition of indicators by statistical methods and technical references, to be used in fleet dimensioning. This work was carried out at Complexo Mariana, in Minas Gerais, at Vale S. A. company.

The research regarding the means is a case study, characterized as field and bibliographic. As for the purposes, it is explanatory, exploratory, applied and methodological. It was developed in four stages: which consisted of understanding which year would be similar to 2021, in terms of movement and production, to serve as a historical basis; collect data through pivot tables generated by the dispatch system (Dispatch-6); define the performance indicators that would be evaluated; statistically analyze the data; consult technical references.

Through the survey, it was possible to define challenges, which are operational goals, for the performance indicators that were used as a budgetary basis for the dimensioning of truck and cargo machine fleets, from 2021 to 2023. In addition to showing satisfactory results already in the year 2021, compared to the proposed challenges; and the reduction in the need for 4 trucks in the process.

Keywords: Loading and hauling. Operational performance. Statistical analysis. Technical references.