

Jane Ayres

**MAXIMIZAÇÃO DA PRODUTIVIDADE NO TRANSPORTE DOS PRINCIPAIS
ACESSOS DAS MINAS DO COMPLEXO ITABIRA (MG):
Uma avaliação do valor ótimo de *grade* em face às restrições operacionais**

Ouro Preto, MG

2017

Jane Ayres

**MAXIMIZAÇÃO DA PRODUTIVIDADE NO TRANSPORTE DOS PRINCIPAIS
ACESSOS DAS MINAS DO COMPLEXO ITABIRA (MG):
Uma avaliação do valor ótimo de *grade* em face às restrições operacionais**

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

Orientador: Prof. Me. Leandro Geraldo Canaan Silveira

Ouro Preto, MG

2017

Título: Maximização da produtividade no transporte dos principais acessos das minas do Complexo Itabira (MG): uma avaliação do valor ótimo de grade em face às restrições operacionais

PROD. TEC. ITV - N000/2018

Revisão

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

00

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

A985m Ayres, Jane

Maximização da produtividade no transporte dos principais acessos das minas do complexo Itabira, MG: uma avaliação do valor ótimo de grade em face às restrições operacionais / José Mauro Milagres Alfenas – Ouro Preto - MG, 2017.

55 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) -- Instituto Tecnológico Vale (ITV), 2017.

Orientador: Msc. Leandro Geraldo Canaan Silveira.

1. Produtividade. 2. *Grade*. 3. Relação estéril/minério. 4. Otimização.
I. Silveira, Leandro Geraldo Cannan. II. Título.

CDD 622.6

Bibliotecária Responsável: Nisa Gonçalves

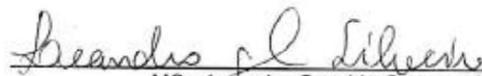
CRB 2: 525

Especialização em Lavra de Minas a Céu Aberto

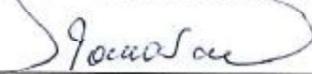
Maximização da Produtividade no Transporte dos Principais Acessos das
Minas do Complexo Itabira, M.G: Uma Avaliação do Valor Ótimo de Grade em
Face às Restrições Operacionais

Autora: Jane Ayres

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 07 de novembro de
2017 pela banca examinadora constituída pelos professores:



MSc. Leandro Geraldo Canaan Silveira
Orientador – Instituto Tecnológico Vale (ITV)



PhD. Vidal Félix Navarro Torres
Instituto Tecnológico Vale (ITV)



PhD. Hernani Mota de Lima
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

AGRADECIMENTOS

À Vale e ao Instituto Tecnológico Vale (ITV), por nos proporcionarem esta formação.

Aos professores da especialização, por contribuírem fortemente com seus conhecimentos, suas habilidades e sua dedicação.

Ao prof. Vidal, por ter nos acompanhado do início ao fim dessa jornada e por ter despertado em mim o interesse pelo tema deste estudo.

Ao Leandro Silveira, orientador deste trabalho. Suas intervenções oportunas contribuíram para que este estudo e sua aplicação se tornassem realidade.

À Marcela Alexandre e à Janaina Morais, pelo suporte às simulações de geometria. Ao Gabriel Alvarenga, que comigo esboçou este trabalho em 2015.

E, por fim, aos colegas da especialização, pelos excelentes momentos dentro e fora da sala de aula.

RESUMO

As grandes companhias globais de mineração têm focado sua estratégia na redução dos custos de produção para transpor o atual cenário econômico mundial do mercado de minério de ferro, marcado por um crescimento mais lento da demanda no mercado chinês e por preços instáveis do produto. A economicidade das minas está diretamente ligada à sua relação estéril/minério e à produtividade de equipamentos, já que representam parte significativa dos custos de produção e da alocação de recursos. Sabendo que os *grades* de acesso são parâmetros geométricos relevantes para a definição tanto da relação estéril/minério da cava como da produtividade de transporte, neste estudo, a maximização da produtividade é apresentada com base no *grade* ótimo dos principais acessos das minas do Complexo Itabira (MG) com o uso do *software Lindo® What's Best*. A avaliação geométrica da otimização, realizada por meio do *software Maptek Vulcan®*, mediu os impactos nas geometrias de cava e na relação estéril/minério. Os resultados indicaram oportunidades de maximização da produtividade de transporte com pequenas variações dos *grades* de acesso que, apesar de aumentarem o tempo variável do ciclo, diminuíram a distância total percorrida, gerando um efeito positivo no ciclo total. A análise das geometrias mostrou um aumento na liberação e um aproveitamento de minério entre 2% e 7%.

Palavras-chave: Produtividade. *Grade*. Relação estéril/minério. Otimização.

ABSTRACT

Global mining companies' strategies have been focused on production costs reduction to overcome the current global iron ore economic scenario, characterized by slower growth in the Chinese market and floating iron ore prices. The economic mine feasibility is directly related to its stripping ratio and high productivity of haulage equipment, as it represents a significant part of production costs and resource allocation. Since that route grades are relevant geometric parameters to stripping ratio and haulage equipment productivity, this study presents the productivity maximization based on the optimal value of grade in the "Complexo Itabira" mines, using Lindo® What's Best software. The optimization geometric assessment was carried out using Maptek Vulcan® software that has measured the pit geometries and stripping ratio impacts. The results have indicated transport productivity improvement with minor grade access variations, which although have increased the cycle time, they have decreased the total traveled distance with a total cycle time positive effect. The geometric analysis have shown an ore release increase of 2% to 7%.

Keywords: Productivity. Grade. Stripping ratio. Optimization.