

INSTITUTO TECNOLÓGICO VALE



**Olemar Tibães Lopes Júnior**

**ANÁLISE E CONTROLE DA ALTURA DE MINÉRIO EM ALIMENTADOR DE  
SAPATA E SEUS EFEITOS NA TAXA DE PRODUÇÃO:  
Caso de Estudo em Serra Leste**

**Parauapebas, Pará**

**2020**

Olemar Tibães Lopes Júnior

**ANÁLISE E CONTROLE DA ALTURA DE MINÉRIO EM ALIMENTADOR DE  
SAPATA E SEUS EFEITOS NA TAXA DE PRODUÇÃO:  
Caso de Estudo em Serra Leste**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Tecnológico Vale, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista *lato sensu* em Beneficiamento Mineral.

Orientador: Thiago Antonio Melo Euzébio.

Parauapebas, Pará  
2020

Título: Análise e controle da altura de minério em alimentador de sapata e seus efeitos na taxa de produção: Caso de estudo em Serra Leste
<b>Classificação:</b> ( ) Confidencial ( ) Restrita ( X ) 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)

L0a	Lopes Junior, Olemar Tibães Análise e controle da altura de minério em alimentador de sapata e seus efeitos na taxa de produção: Caso de estudo em Serra Leste / Olemar Tibães Lopes Junior - Ouro Preto, 2020.  68 f.: il.  Monografia (Especialização <i>latu sensu</i> ) - Instituto Tecnológico Vale, 2020. Orientador (a): Thiago Antonio Melo Euzébio  1. Alimentadores. 2. Beneficiamento de Minério de Ferro. 3. Comportas. 4. Simulação. 5. Variabilidade de Taxa de Alimentação. I. Euzébio, Thiago Antonio Melo. II. Título.  CDD. 23. ed. 622.7
-----	---

Bibliotecária responsável: Nisa Gonçalves – CRB 2 – 525

**Olemar Tibães Lopes Júnior**

**ANÁLISE E CONTROLE DA ALTURA DE MINÉRIO EM ALIMENTADOR  
DE SAPATAS E SEUS EFEITOS NA TAXA DE PRODUÇÃO:  
CASO DE ESTUDO EM SERRA LESTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Tecnológico Vale, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista *lato sensu* em [Beneficiamento Minério de Ferro].

Orientador: Prof. Thiago Antonio Melo Euzébio

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em 30 de julho de 2020 pela banca examinadora constituída pelos professores:

---

Thiago Antonio Melo Euzébio  
Orientador – Instituto Tecnológico Vale Mineração (ITV-MI)

---

Gustavo Pessin  
Membro interno – Instituto Tecnológico Vale Mineração (ITV-MI)

---

Antônio Schettino Gomes Pereira  
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/F358-F965-B416-08B3> ou vá até o site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> 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/F358-F965-B416-08B3> or go to the Website <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> and use the code below to verify that this document is valid.

**Código para verificação: F358-F965-B416-08B3**



### Hash do Documento

CE6885D295E098ED16238B39ABB554BC43A4D0B0EB7C12CFC47E31B6F8713AF1

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 02/09/2020 é(são) :

- Antônio Schettino Gomes Pereira (Signatário) - 012.540.436-08 em 02/09/2020 13:35 UTC-03:00

**Tipo:** Assinatura Eletrônica

**Identificação:** Por email: [antonio.schettino@vale.com](mailto:antonio.schettino@vale.com)

### Evidências

**Client Timestamp** Wed Sep 02 2020 13:35:27 GMT-0300 (Hora Padrão de Buenos Aires)

**Geolocation** Latitude: -5.968945 Longitude: -49.629528 Accuracy: 73

**IP** 142.40.176.69

### Hash Evidências:

B622EE4F6ECC4DEA5BB08818525EE3E3CB4255D0DC724F1EF8005A0CB2A2D7C6

- Thiago Antonio Melo Euzébio (Signatário) - 017.511.735-77 em 07/08/2020 12:04 UTC-03:00

**Tipo:** Assinatura Eletrônica

**Identificação:** Por email: [thiago.euzebio@itv.org](mailto:thiago.euzebio@itv.org)

### Evidências

**Client Timestamp** Fri Aug 07 2020 12:03:53 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

**Geolocation** Latitude: -20.3981083 Longitude: -43.5025489 Accuracy: 40

**IP** 191.5.81.154

### Hash Evidências:

66055AE27DF87C469F69CE7C7F7E95787577DE79D934FC399F06C5845019D6BF

- Gustavo Pessin (Signatário) - 939.084.900-49 em 07/08/2020 11:19 UTC-03:00

**Tipo:** Assinatura Eletrônica

**Identificação:** Por email: gustavo.pessin@itv.org

### Evidências

**Client Timestamp** Fri Aug 07 2020 11:19:10 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

**Geolocation** Latitude: -19.958680899999997 Longitude: -43.9349509 Accuracy: 29

**IP** 177.25.216.64

### Hash Evidências:

6A8C67F4520A1825E41FBCC9B2D0024A3E4EB5E2D25DBA239C27FEEC93DD9C37



Para o Padre José Leonardo Silva Lopes – meu irmão,  
*in memoriam* –, por ser sempre um eterno amante do  
saber, e por seu belo exemplo de fé, perseverança,  
amor e verdadeiro “renascimento” em Cristo.

## AGRADECIMENTOS

Neste momento em que mais uma importante etapa de meu saber é concluída, gostaria de agradecer a todos aqueles que estiveram ao meu lado, apoiando, rezando, torcendo, inspirando e “sofrendo” eventuais impactos desta caminhada.

Fundamentalmente a **DEUS**, em quem diariamente testemunho minha fé inabalável, agradecendo- LHE por estar continuamente presente em minha vida.

À **minha família**, longe, mas sempre presente, pela confiança e credulidade depositadas em mim durante todos estes anos. O carinho, respeito, exemplo e a dedicação com os quais sempre me brindaram construíram os alicerces que orientam a minha vida.

À **Daiana, minha esposa, e ao Arthur (“Tibães”)**, a quem privei de nosso sempre agradável convívio e partilha, por ocasião dos compromissos assumidos quando da decisão de iniciar mais uma etapa de desenvolvimento em minha carreira.

Ao professor **Thiago Antônio Melo Euzébio**, Pesquisador do Instituto Tecnológico Vale – ITV, meu orientador, pelo sábio direcionamento e apoio efetivo durante a execução deste trabalho.

Ao **Instituto Tecnológico Vale – ITV, e à Vale**, pelo apoio, patrocínio e incentivo, condizentes com vossas respectivas crenças no potencial e desenvolvimento das pessoas.

Aos colegas de trabalho **João Lucas Barros** (pesquisador assistente), **Leonardo Gomes, Matheus Mendes e André Lopes**, pela atenção e disponibilidade de seu tempo para a realização deste estudo, compondo meu grupo de pesquisa.

À **Serra Leste**, nossa “pequena GRANDE mina”, um lugar em que tive a honra de trabalhar e, muito mais que isso, de me completar, como profissional e, principalmente, como ser humano!

“Não importa o quão estreito seja o portão e quão repleta de castigos seja a sentença, eu sou o senhor do meu destino, eu sou o capitão da minha alma”.

*Invictus - William Ernest Henley*

## RESUMO

A taxa de alimentação de uma Usina de Tratamento de Minério influencia a eficiência de suas operações unitárias. Este estudo objetivou pesquisar o efeito da variabilidade da taxa de alimentação da Usina de Tratamento de Minério de Serra Leste sobre os indicadores de performance operacionais da planta, tais como rendimento operacional e produtividade e, conseqüentemente, sobre a produção; considerando que atualmente não há mecanismos para que a taxa se mantenha constante. O trabalho visou ainda avaliar o efeito da instalação de comporta sobre o alimentador móvel de sapata da referida Usina e verificar quais os melhores indicadores para três alturas de comporta: 1000 mm, 1250 mm e 1500 mm. A avaliação foi feita por simulação, através do Método dos Elementos Discretos (DEM). Pretendeu-se, portanto, determinar uma altura de comporta ótima que permitisse maior estabilidade e produtividade operacional. A checagem da variabilidade da alimentação, em ambos os cenários simulados, confirmou que a variabilidade é maior sem a utilização de uma comporta, e menor quanto maior for a altura do dispositivo de controle. O estudo indicou a relevância de se instalar uma comporta no sistema de alimentação da Usina, sugerindo ainda sua automatização, de modo a maximizar os ganhos.

**Palavras-chave:** Alimentadores. Beneficiamento de Minério de Ferro. Comportas. Simulação. Variabilidade de Taxa de Alimentação.

## ABSTRACT

The feed rate of an Ore Treatment Plant influences the efficiency of its unit operations. This study aimed to investigate the effect of the variability of the feed rate of Serra Leste Ore Treatment Plant on the operational performance indicators of the plant, such as operational yield and productivity and, consequently, on production; considering that there are currently no mechanisms for the rate to remain constant. The work also aimed to evaluate the effect of the installation of a Gate on the mobile Apron feeder of the referred Plant and to verify which are the best indicators for three gate heights: 1000 mm, 1250 mm and 1500 mm. The evaluation was done by simulation, through the Discrete Elements Method (DEM). It was intended, therefore, to determine an optimal gate height that would allow greater stability and operational productivity. Checking the variability of the feed, in both simulated scenarios, confirmed that the variability is greater without the use of a gate, and lower the greater the height of the control device. The study indicated the relevance of installing gate in the plant's feeding system, suggesting its automation, in order to maximize gains.

**Keywords:** Gates. Feeders. Iron Ore Processing Simulation. Variability of the Feed Rate.