



ANA KELI MARTINS ALVES FERREIRA

**INFLUÊNCIA DO MINÉRIO LAVRADO (ROM)
NA VARIABILIDADE DA QUALIDADE DA PELOTIZAÇÃO**

Belo Horizonte, MG

2023

ANA KELI MARTINS ALVES FERREIRA

**INFLUÊNCIA DO MINÉRIO LAVRADO (ROM)
NA VARIABILIDADE DA QUALIDADE DA PELOTIZAÇÃO**

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

Orientadora: Janine Rodrigues Figueiredo, Dra.

Belo Horizonte, MG

2023

Título: Influência do minério lavrado (ROM) na variabilidade da qualidade da pelotização

Classificação: () 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)

F44i

Ferreira, Ana Keli Martins Alves

Influência do minério lavrado (ROM) na variabilidade da qualidade da pelotização. Ana Keli Martins Alves Ferreira... [et al.] - Ouro Preto, MG: ITV, 2023.

52 p.: il.

Monografia (Especialização *latu sensu*) - Instituto Tecnológico Vale, 2023.

Orientador: Janine Figueiredo

1. Lavra. 2. Perfuração. 3. Pelotização. 4. Sílica. 5. Abrasão.
6. Conceição. 7. Litologia. I. Figueiredo, Janine. II. Título.

CDD.23. ed. 622

Ana Keli Martins Alves Ferreira

**INFLUÊNCIA DO MINÉRIO LAVRADO (ROM) NA VARIABILIDADE DA
QUALIDADE DA PELOTIZAÇÃO**

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 Ph.D. Janine Rodrigues Figueiredo

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em 29 de junho de 2023 pela banca examinadora constituída pelos professores:

Prof.^a Ph.D. Janine Rodrigues Figueiredo
Orientadora – Vale

MSc. Edilaila Moraes Monteiro
Membro interno – Vale

Prof. MSc. Eduardo da Rosa Aquino
Membro interno – Instituto Tecnológico Vale (ITV)

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/E5C6-C39E-DBC3-84BE> 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/E5C6-C39E-DBC3-84BE> 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: E5C6-C39E-DBC3-84BE



Hash do Documento

F5BF11B962EB7C94D986FF05C4A32274B7E02E650D4D9557E06C3BF36071F358

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 11/07/2023 é(são) :

- Edilaila Moraes Monteiro (Signatário) - em 11/07/2023 10:29 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: edilaila.moraes@vale.com

Evidências

Client Timestamp Tue Jul 11 2023 10:29:01 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -19.983333014533994 Longitude: -43.946143456864625 Accuracy: 65

IP 189.23.148.55

Hash Evidências:

DE33D181D9EA247B9F025D39B43E2004D8C13FD8860D3ACFEAA03D1B758D07CD

- Janine Rodrigues Figueiredo (Signatário) - em 05/07/2023 08:01 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: janine.figueiredo@vale.com

Evidências

Client Timestamp Wed Jul 05 2023 08:01:00 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -20.2665 Longitude: -40.2999 Accuracy: 11834

IP 187.36.172.189

Hash Evidências:

BED428F0A26AF7077174C0338251E013EBAD9351E8034B26DEAD1C812718BB98

- Eduardo da Rosa Aquino (Signatário) - em 04/07/2023 16:36 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: eduardo.aquino@pq.itv.org

Evidências

Client Timestamp Tue Jul 04 2023 16:36:46 GMT-0300 (Hora padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -19.9404874 Longitude: -43.9341315 Accuracy: 2792.8295613335563

IP 201.80.169.227

Hash Evidências:

6FBEE4CF8295F18EAC22714B6A23AB1BF87BA1C35FC0F0851EE8B5FB7A9B5C76



Dedico esta monografia à minha memorável mãe Eunice, por me transmitir o imensurável valor do conhecimento,

À minha amada filha Valentina, por ressignificar os momentos das minhas ausências,

À minha querida irmã Adriana e minha afilhada Luiza, pelo apoio incondicional nessa que foi uma árdua caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por direcionar meus caminhos e me proporcionar essa grande oportunidade de crescer como profissional e como pessoa.

À minha orientadora Janine, que me direcionou durante a realização deste trabalho, com seus conhecimentos técnicos, com sua empatia e cuidado.

À minha estimada amiga Thays, pelo suporte essencial para tornar viável minha presença neste curso.

Às 4ª e 5ª turmas da pós-graduação do ITV em Lavra de Minas a Céu aberto pela parceria, companheirismo, troca de experiências e os essenciais momentos de descontração.

Aos meus prezados colegas do Centro de Excelência e demais áreas da Vale, que me apoiaram desde o início nas discussões sobre o tema, nos compartilhamentos de conhecimento e nas visitas de campo.

Aos professores e demais integrantes do ITV pelo compartilhamento de seus conhecimentos e direcionamentos.

Ao professor Vidal pela compreensão no momento mais difícil da minha vida.

A todos que, de alguma forma, tenham contribuído para que tudo fosse possível.

“Por que rastejar, se você pode voar?”

Eunice Martins Alves

RESUMO

A produção de pelotas de minério de ferro surgiu para reaproveitamento dos finos gerados na etapa de lavra, entretanto atualmente é o produto de maior valor agregado para a siderurgia tanto pela qualidade física, quanto pelo ajuste da qualidade química. O objetivo desse trabalho é analisar a variabilidade da qualidade da pelota da Usina 3 de pelotização de Tubarão, no Espírito Santo, e o impacto do minério proveniente da lavra a céu aberto em Minas Gerais. A análise estatística da abrasão, indicador de qualidade física da pelota queimada, em relação à origem do minério, utilizando o software Minitab[®], indicou que o minério de maior impacto foi proveniente da mina de Conceição, em Itabira. A continuidade do trabalho se deu pela análise do minério lavrado (ROM) na alimentação das usinas de beneficiamento, etapa que antecede a pelotização, por meio da qual foi possível verificar que o minério lavrado na alimentação das usinas de Conceição projetadas para beneficiamento de itabirito continha os maiores teores de sílica. Por fim, o tratamento estatístico dos dados do teor de sílica nos blocos e da taxa de perfuração em Conceição possibilitou identificar que existe relação relevante do teor de sílica na perfuração, ou seja, na dureza do minério. Dessa forma, concluiu-se que o teor de sílica no minério lavrado indica a maior ou menor moabilidade do pellet feed e, conseqüentemente, na qualidade física da pelota queimada, pois o teor de sílica na mina de Conceição II é relaciona a qualidade à litologia do minério. Portanto, este deve ser considerado no monitoramento das usinas de pelotização alimentadas por Itabira, para adequação da qualidade física da pelota queimada.

Palavras-chave: Lavra. Perfuração. Pelotização. Sílica. Abrasão. Conceição. Litologia.

Fase da Cadeia: Cadeia de valor.

ABSTRACT

The production of iron ore pellets emerged to reuse the fines generated in the mining stage, however it is currently the product with the highest added value for the steel industry, both due to its physical quality and the adjustment of its chemical quality. The objective of this work is to analyze the variability of pellet quality at Tubarão Pelletizing Plant 3, in Espírito Santo, and the impact of ore from open pit mining in Minas Gerais. Statistical analysis of abrasion, an indicator of the physical quality of the pellet burned, in relation to the origin of the ore, using the Minitab® software, indicated that the ore with the greatest impact came from the Conceição mine, in Itabira. The next step was to analyze the mined ore (ROM) fed to the beneficiation plants, a step that precedes pelletizing, through which it was possible to verify that the mined ore fed to the Conceição plants designed to process itabirite contained the highest silica contents. Finally, the statistical treatment of the silica content data in the blocks and the drilling rate in Conceição made it possible to identify that there is a relevant relationship between the silica content in the drilling, that is, the hardness of the ore. Thus, it was concluded that the silica content in the mined ore indicates the greater or lesser grindability of the pellet feed and, consequently, the physical quality of the pellet burned, since the silica content in the Conceição II mine relates the quality of the ore with its lithology. Therefore, this must be considered when monitoring the pelletizing plants fed by Itabira, in order to adjust the physical quality of the pellets burned.

Keywords: Mining. Drilling. Pelletizing. Silica. Abrasion. Conceição. Lithology.