

ENSAIO DE IMPACTO: CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DOS PRINCÍPIOS FÍSICOS

Janiele Lima Santana ¹
Adrielle Santana de Jesus²
Beliato Santana Campos³
Jonei M. da Costa (orientador) ⁴

INTRODUÇÃO

Ensaio de impacto é um experimento comumente realizado para determinar a resistência de diversos materiais. Sua finalidade é estudar o comportamento mecânico de um determinado material quando submetido a uma tensão instantânea de alta energia, os equipamentos usados, dispões de diferentes técnicas e geometrias, seu uso depende dos objetivos da investigação. Uma das possibilidades é determinar a energia transferida a um material por meio do abandono de um corpo de prova em queda livre.

Na industria de mineração são produzidos minerais finos, quando realizado a moagem, uma parte desse minério fica abaixo da granulometria que é preciso para usar nos processos de concentração e para usar nos processos posteriores de uso desse minério para outras finalidades. Para utilizar esse minério fino em algumas etapas, é preciso transforma-lo em um minério mais grosso.

Uma das formas de realizar essa transformação é utilizando alguns métodos mais comuns como o uso de briquetes, aglomerantes ou pelotas. Usa-se briquetes para esse experimento, pela praticidade e fácil entendimento.

É feito o armazenamento desses briquetes para serem adicionados nos fornos através de correias transportadoras ou por outro equipamento. Para que seja possível esse transporte, esses briquetes feitos com pó de minerais finos precisa ter uma certa resistência mecânica para que seja possível a manipulação desse material, sem que corra o risco de se desfazer ou quebrar durante o seu trajeto.

¹ Estudante do Curso de Mineração do Instituto Federal da Bahia – IF, janielelimadesantana@email.com;

² Estudante do Curso de Mineração Do Instituto Federal da Bahia - IF, santana.adri101@email.com;

³ Doutor em física da Universidade Federal da Bahia – UF, beliatocampos@ifba.edu.br;

⁴ Doutor Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia – UF, jonei.cost@gmail.com

Sendo assim, o ensaio de impacto com seus parâmetros físicos objetivos estima qual a resistência desses briquetes compactados durante os processos de manipulação desse material.

A produção de briquetes é um processo inovador e ambientalmente sustentável, transformando resíduos orgânicos e inorgânicos em uma fonte de energia compacta e eficiente. Este método, cada vez mais adotado, destaca-se por sua versatilidade e contribuição positiva para questões ambientais e energéticas.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A compactação ocorre mediante o uso de prensas, onde a pressão é cuidadosamente controlada. Esse passo é essencial para garantir a resistência e a durabilidade dos briquetes.

Usamos Si (sílica) e amido para testar a resistência, usando diferentes porcentagem de cada um dos materiais, após pesar e misturar os resíduos até ficar homogênea é colocado na prensa para ser comprimidos por uma pressão de 2t (toneladas), antes de passar pelo teste de abrasão os briquetes é tirada as medidas e pesadas para saber a quantidade de massa perdida durante o teste, eles são colocados na máquina por 5 min, por fim, é feito o teste de resistência.

Para estudar a resistência de briquetes confeccionados com aglomerante orgânico e rejeito de sílica, foi construído um equipamento de ensaio de impacto com tudo de metal. Foi também investigada uma metodologia para calcular a força e energia de impacto de um corpo de prova esférico de 4,07g sobre os briquetes construídos.

O método de análise deste experimento, levou em consideração os saberes e competências em física, atribuídos a estudantes do ensino médio integrado ao curso de técnico em mineração.

Para medir a velocidade da esfera antes do impacto foi usado o software live Tracker V 6.1.3 (<http://physlets.org/trcker>)

REFERENCIAL TEÓRICO

Foram feitas dois testes de ensaio de impacto por diferentes figuras. O desenvolvimento inicial dos testes de impacto começou por volta de 1904. Koryo descobriu e observou em um artigo publicado que aumentar a taxa de deformação aumenta a temperatura na qual ocorre a falha frágil. Em 1905, outro francês, George Sharpie, desenvolveu um testador de impacto de pêndulo baseado nas ideias de S. B. Russell. Esta máquina ainda é a máquina mais utilizada para testes de impacto. Em 1908, um inglês chamado Izod desenvolveu um dispositivo semelhante, que ganhou considerável popularidade durante algum tempo, mas foi posteriormente rejeitado devido à dificuldade de testá-lo em temperaturas diferentes da ambiente.

A diferença entre os dois testes de impacto está na configuração do corpo de prova; o teste do tipo Charpy é suportado por dois batentes e o Izod possui uma extremidade fixa. Um martelo é preso à extremidade do pêndulo e ajustado em um ponto específico para que a energia cinética no ponto de impacto seja um valor conhecido. Quando o martelo é liberado e atinge a amostra, o entalhe sofre tensões de flexão que produzem um estado de tensão triaxial no lado de tração (tensão radial ao entalhe, tensão longitudinal e transversal) dependendo das dimensões da amostra. E este estado de tensão triaxial não é distribuído uniformemente por todo o entalhe. Após quebrar, o martelo sobe até uma altura igual à energia inicial (ponto de impacto) menos a energia absorvida pela amostra. Em outras palavras, quanto mais alto o martelo vai, menos energia é absorvida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento de ensaio de impacto permitiu entender e conhecer esse tipo de ensaio possibilitando fazer ensaios práticos em briquetes feitos com sílica e aglomerante orgânico, além da aplicação dos conceitos teóricos estudados e especificações técnicas conforme confecção de briquetes e realização de testes, dessa forma, permitindo verificar o comportamento do material do corpo de prova durante o ensaio prático.

Os resultados mostram que utilizando amido como ligante é possível produzir briquetes a partir de escória contendo altas concentrações de quartzo. Esses aglomerados apresentam menor resistência à abrasão.

Utilizando o software Tracker V 6.1.3 foi possível obter a velocidade do projétil para calcular a força de impacto.

Para calcular a força de impacto, foi determinado a massa e a aceleração da esfera. Em seguida, para calcular a força envolvida no impacto, usamos a segunda lei de Newton: $F=m.a$

Por fim, os briquetes possuem resistência ao impacto satisfatória e têm potencial para uso prático na indústria metalúrgica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das observações e estudos realizados, foi possível detectar, as possibilidades dentro da indústria mineralística em relação a produção de briquetes com minerais finos e sua resistência necessária para de fato, tornar possível o uso dessa prática em empresas de mineração. Sendo possível o manuseio desses minerais finos, os quais tomaram outra massa proveniente do prensamento feito para dar forma aos briquetes e assim poderem ser adicionados em fornos sem que haja dissipação de suas propriedades.

Palavras-chave: Briquetes; Ensaio de Impacto, Indústria.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que permitiu que todas as conquistas em minha vida se concretizassem. Agradeço ao Instituto Federal da Bahia, que me deu o conhecimento e suporte

necessário para concluir este trabalho. Agradeço ao meu professor por todo o auxílio e orientação. Agradeço a todos que fizeram parte direta ou indiretamente deste trabalho.

REFERÊNCIAS



BARBOSA, P. DE C. APROVEITAMENTO DE FINOS DE MINÉRIO DE MANGANÊS PARA AGLOMERAÇÃO POR BRIQUETAGEM. Mestrado—Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2021.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física: Mecânica. LTC, , 2008.

KURUNOV, I.; BIZHANOV, A. Stiff Extrusion Briquetting in Metallurgy. Cham: Springer International Publishing, 2018.

LUZ, A. B. DA et al. Tratamento de minérios. 4a ed. Rio de Janeiro: CETEM, 2010.

SCHINZEL, W.; SILVA, R. C. M. DA. Briquetagem e a sua Importância para a Indústria. RIO DE JANEIRO: CETEM, MCTI, 1981.