

**Júlio César Nicolao**  
Engenheiro Mecânico

EXCELENTÍSSIMO SENHOR ÉDER PICOLI PREFEITO, DO MUNICÍPIO DE  
CAIBI – SC.

**PARECER TÉCNICO**

**CONTRATANTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE CAIBI

**CNPJ:** 82.940.776/0001-56

**ENDEREÇO:** Rua dos Imigrantes, 499, Centro

**CEP:** 89888-000

**TELEFONE:** (49) 3648 0211

**SITE:** <http://caibi.sc.gov.br>

**JÚLIO CÉSAR NICOLAO**, engenheiro mecânico, com inscrição  
CREA 178212-3/SC, contratado para realização de parecer técnico com a finalidade  
obtenção da melhor escolha dos potenciais maquinários (**BRITADOR**) a serem utiliz  
pela contratante.

CREA-SC 178212-3  
Tel: (49) 9 8849-3735

[julio.nicolao@gmail.com](mailto:julio.nicolao@gmail.com)  
Rua Sete de Setembro, 519, Centro – Caib

**Júlio César Nicolao**  
Engenheiro Mecânico

## **PARECER TÉCNICO**

### **1 Objetivo**

O presente parecer técnico tem como objetivo identificar a melhor opção para aquisição de maquinário, que possa entregar uma maior longevidade e relação horas-de-uso/manutenção.

Para a elaboração do laudo técnico, o engenheiro utilizou fundamentação técnica através de artigos científicos, e o escreveu de forma simples e objetiva, com a finalidade de facilitar a compreensão das informações apresentadas.

### **1.2 Objetivos da Perícia**

Os maquinários estudados e no parecer técnico são Britadores móveis com boca de saída queixo produzida em aço fundido, e outro com queixo produzido em chapa de aço soldada.

## 2 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 2.1 Britagem

Ao longo do desenvolvimento das civilizações percebe-se que os usos dos bens minerais desempenham uma função socialmente ampla e necessária, a tal ponto que atualmente a sociedade é fortemente dependente destes recursos, seja para infraestruturas de construção civil, rodoviária, até equipamentos eletrônicos (MASSOLA, 2015).

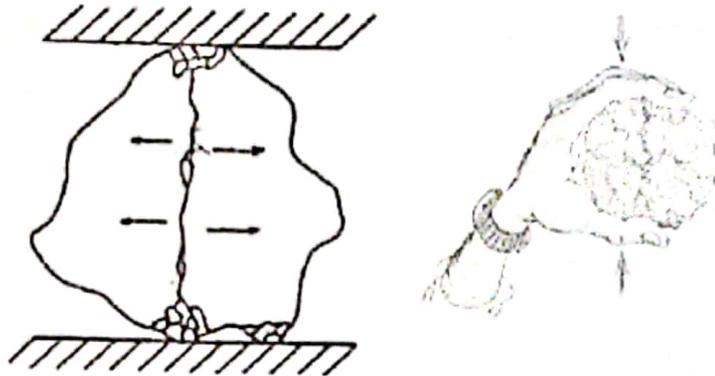
Para se chegar no estado de utilização dos bens minerais, necessita-se atividades mineradoras que se refere aos processos e etapas executadas, industrialmente, para se obter compostos minerais a partir das fontes brutas, passam por uma ou mais etapas de cominuição (GAGGIATO, 2018).

A cominuição, palavra derivada do latim “comminuere”, consiste de métodos específicos para redução de tamanho de partículas através da aplicação de pressão (compressão), criação de impacto cinético entre minério e corpo moedor (impacto), ou através de atrito da superfície de partículas do minério com a superfície dos corpos moedores (abrasão). No beneficiamento de minérios, a cominuição é necessária para se obter uma granulometria adequada ao processo de concentração utilizado (ADONIS, 2019).

A britagem pode ser considerada a primeira etapa de beneficiamento de minérios, porque ela é a primeira transformação da matérias-primas depois de extraída, sendo responsável, como o próprio nome diz, por transformar pedaços maiores em britas. (GAGGIATO, 2018).

Ela consiste da quebra da quebra de partículas através da ação de esforços compressivos ou de impacto, como podemos ver na Figura 1. Que são aplicados, por meio do movimento periódico de aproximação e afastamento de uma superfície móvel contra outra fixa. Caso esse dos britadores de mandíbulas, giratórios e cônicos (ADONIS, 2019)

Figura 1 – Força de Compressão



Fonte: Elaborado pelo autor de (ADONIS, 2019).

O processo de britagem tem uma importante aplicação na produção de agregados para construção civil. Nessa indústria são utilizados britadores de mandíbulas, porque entregam alta produtividade, baixo custo de operação, manutenção e limitada taxa de desgaste dos revestimentos.

Pela natureza agressiva do trabalho do britador, algumas peças são sujeitas ao desgaste pela abrasão ou erosão do material britado. Com maior propensão a ser afetada é a mandíbula e a boca de saída. Sua vida útil pode variar de poucas semanas a muitos meses, dependendo da abrasividade do material, da abertura de saída, da granulométrica e umidade do material (ADONIS, 2019).

## 2.2 Resistências dos Materiais

Uma das questões mais comuns nas indústrias é como prolongar a vida útil de componentes em máquinas e equipamentos expostos a abrasão, pelo fato que, uma parada repentina leva ao prejuízo e sua manutenção inesperada pode apresentar custos elevados para as empresas. O principal fator de desgastes na indústria mineradora é a abrasão combinado com choque e/ou pressão (OLIVEIRA, 2015).

Com base nisto, busca-se encontrar ligas mais duras e resistentes a abrasão, e portanto, menos dúcteis. Ligas com alto teor de carbono, são os mais duros e os mais resistentes, e portanto, os menos dúcteis dos aços-carbono. Os aços comuns possuem na sua composição até 2% de Carbono, já os aços fundidos podem chegar a 6% de Carbono, onde entrega uma maior dureza e resistência a abrasão (CALLISTER, 2007).

Outro fator que deve-se ser analisado, são uniões por soldas que podem facilitar trincas nos elementos principais. Ocasionalmente pelas tensões residuais, que podem ser formadas contração no resfriamento de regiões diferentemente aquecidas, resfriamento superficial mais intenso, e zonas termicamente afetadas. Elas influenciam substancialmente nas características de resistência mecânica e elementos de uma estrutura (ESTEFAN et al, 2008).

### **3 ANÁLISES DO CASO**

Devido a certa iniciativa de aquisição de maquinário para a Prefeitura Municipal de Caibi – SC, para suprir a demanda local de infraestrutura, apresentou-se duas possibilidades de potenciais soluções para o caso onde será analisado conforme estudo relacionado na revisão bibliográfica.

As opções tratam-se de britadores móveis, sendo que o critério decisório, é os elementos mais atingidos pelo ciclo de trabalho, que seria o processo e o material utilizado para construção do queixo. Com base nisso, busca-se encontrar a melhor solução baseada em maior expectativa de vida útil e redução de operações de manutenções, entregando uma maior eficiência e resultado, conseqüentemente para o desenvolvimento do município.

O trabalho visa analisar um britador de mandíbulas com queixo de chapa de aço soldada, comparando-se com outro britador fabricado o queixo em aço fundido normalizado (sem processos de soldagem).

#### 4 SOLUÇÕES

Com base nas informações encontradas na literatura, busca-se encontrar a solução adequada para atender da melhor forma o processo de Britagem, que possui uma natureza agressiva de trabalho, composta por compressão e impacto.

Devido ao alto valor de investimento e a forma do ciclo de trabalho do maquinário, é exigido a devida análise para assim se evitar consequências de desgastes como abrasão e/ou ruptura dos materiais expostos às tensões.

Visto isso, busca-se encontrar a melhor solução que entregue uma maior resistência e vida útil. Os materiais mais expostos na operação serão os mais criteriosos na decisão da escolha.

Analisando o caso com Britador de elemento queixo produzido em chapa de aço soldada, que pode ser um componente de fácil ruptura devido ao processo de soldagem não suportar o ciclo de trabalho e conseqüentemente a fadiga.

Por outro lado temos o Britador, composto por queixo em aço fundido, e mandíbulas de liga de Manganês. Onde o aço fundido com maior composição de Carbono na sua liga, entrega maior resistência e conseqüentemente uma maior vida útil. Outro ponto a ser analisado é a peça homogênea, evitando uniões soldadas.

Com isso, conclui-se que o Britador composto por queixo em aço fundido, possui mais pontos positivos, com características de maior resistência para o processo de britagem, o que será mais eficiente para os objetivos do município.

Júlio César Nicolao  
Engenheiro Mecânico

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADONIS, Roberto. **Tratamento Físico de Minérios Parte I. Geominas Geologia de Minas e Técnicas de Lavra à Céu Aberto.** 2019.

CALLISTER, William. **Ciência E Engenharia de Materiais: Uma Introdução.** Grupo Gen-LTC, ed. 7, 2007.

ESTEFEN, Segen et al. Análise de evolução do estado das tensões residuais de soldagem. In: **Conferência de Tecnologia de Soldagem e Inspeção. Centro de Tecnologia SENAI-RJ-CTS Solda.** 2008.

GAGGIATO, Vitor. **TRATAMENTO DE MINÉRIOS: CONCEITOS, COMINUIÇÃO, BRITAGEM E MOAGEM.** 2018. Disponível em: <https://www.infrabrasil.net.br/tratamento-de-minerios/>. Acesso em: 07 nov. 2021.

MASSOLA, Camila Peres. **Abrasão-corrosão em corpos moedores na moagem de minério de ferro.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2015.

OLIVEIRA, Daniel Lucas de. **Construção de um equipamento de ensaio de desgaste micro abrasivo por esfera rotativa fixa para análise do desgaste em revestimento duro aplicado por soldagem.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". 2015.



Júlio César Nicolao  
Eng. Mecânico CREA-SC 178212-3

CREA-SC 178212-3  
Tel: (49) 9 8849-3735

[julio.nicolao@gmail.com](mailto:julio.nicolao@gmail.com)  
Rua Sete de Setembro, 519, Centro – Caibi/SC