

FATEC - Faculdade de Tecnologia de São Paulo
ESTRADAS

MATERIAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Prof. Dr. Edson de Moura

2º semestre /2026

1

Classificação dos Agregados

NATUREZA

Naturais


Areia de rio


Areia de cava - saibro


seixo rolado

Artificiais


Areia de brita


Brita 1", ½", pedrisco, pó de pedra, etc.


Argila expandida


Escória de aciaria

2

Classificação dos Agregados

NATUREZA

Reciclados



Reciclado de construção e demolição (RCD) brita1", pedrisco e pó de pedra

3

PROCESSO DE PRODUÇÃO DE AGREGADO EM UMA PEDREIRA

4

Supressão de eucaliptos ou limpeza da área a ser explorada



Fonte: Eng°. De Minas Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

5

limpeza do material estérreo que recobre o manto rochoso.

limpeza do material estérreo que recobre o manto rochoso. A não remoção adequada desse material estérreo, possibilita que o solo seja incorporado à rocha britada e, devido a finura do solo e também às suas características mineralógicas, não raras vezes, pode ocasionar expansão ao material britado, principalmente aos finos, como o pó de pedra



Fonte: Eng°. Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

6

Carregamento para bota-fora



Fonte: Engº. Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

7

Com a rocha exposta procede-se com a primeira etapa de beneficiamento que é a explosão, comumente chamado na pedreira de fogo do maciço rochoso reduzindo em pequenos blocos



Fonte: Engº. Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

8

Ligação das minas



Fonte: Eng°. Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

9

Carregamento de explosivos



Fonte: Eng°. Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

10

Controle de densidade



Fonte: Engº. Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

11

Iniciador



Fonte: Engº. Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

12

Área preparada para acionamento



Fonte: Engº. Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

13

Desmonte da rocha



**33.000 kg de explosivos e
96.000 t de rocha desmontada**

Fonte: Engº. Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

14

Após o fogo blocos com diâmetro superior a 1 m, necessita-se do picão, equipamento auxiliar provido de uma ponteira que golpeia os blocos reduzindo em blocos menores



15

Carregamento

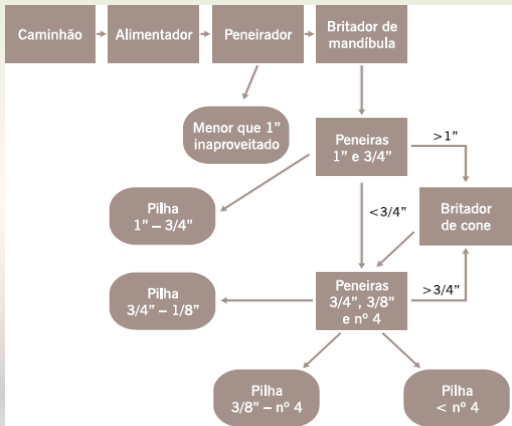


Fonte: Engº. Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

16

As instalações e o desempenho da produção de uma unidade de britagem dependem de vários fatores, sendo dois com maior importância: o tipo de rocha e os tipos de equipamentos utilizados, esse último função da expectativa da produção desejada.

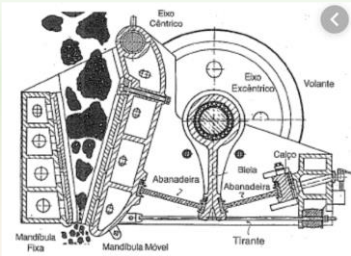
Esquema básico de funcionamento de uma pedraira



Esquema simplificado do processo de britagem (Roberts et al., 1996) Fonte: Pavimentação asfáltica – Formação básica para Engenheiros

17

Esquema do britador de mandíbula – BRITAGEM PRIMÁRIA.



Redução mecânica por impacto



Peneira de material de refugo



Pilha pulmão



18

BRITAGEM PRIMÁRIA E INTERMEDIÁRIA

Possui um eixo oscilante em que o material é cominuído em uma abertura de britagem

Um sistema de ajuste hidráulico permite regular o tamanho das partículas do material triturado, devido ao fato desse tipo de britagem reduzir os grãos a um único tamanho médio de 25 mm

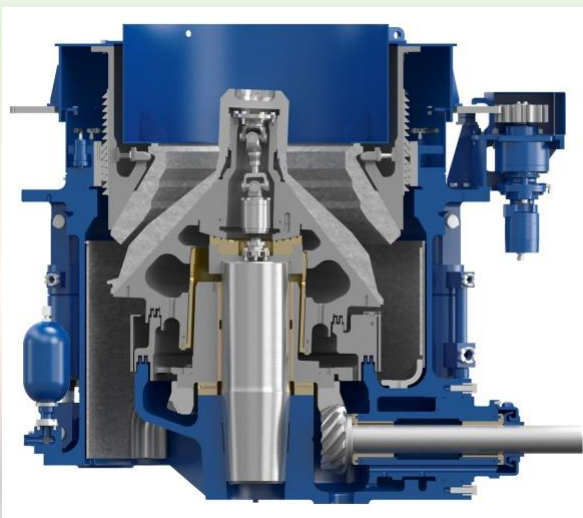


19

BRITAGEM INTERMEDIÁRIA

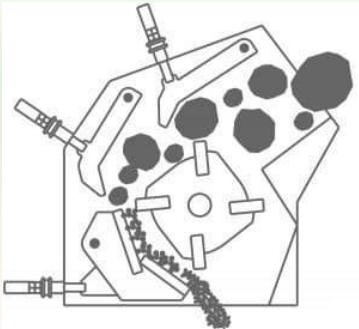
britadores tipo cone destinam-se a britagem secundária, terciária e também a quaternária.

A excentricidade faz com que a parte inferior do eixo do cone oscile na parte lateral inferior da abertura de descarga, essa oscilação apresenta duas condições: (i) lateral aberta e (ii) lateral fechada.

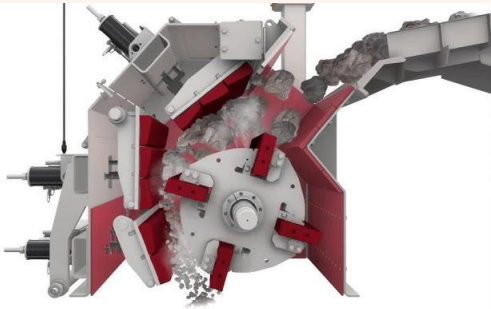


20

BRITADORES DE IMPACTO – Britagem intermediária



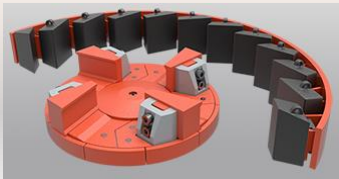
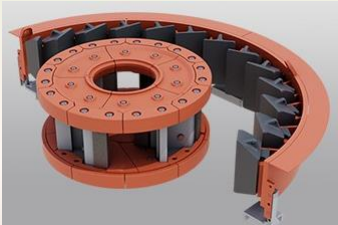
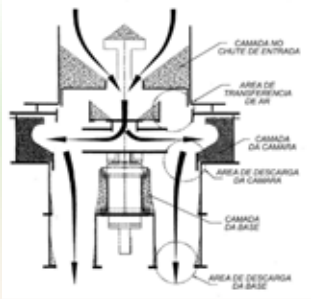
Britadores por impacto de eixo horizontal (HSI), reduzem o material alimentado através de impactos de alta intensidade, originados no movimento de rotação rápida de martelos ou de barras fixadas ao rotor



21

BRITADORES DE IMPACTO – Britagem intermediária

Britadores por impacto de eixo vertical (VSI), são usados na última etapa do processo de britagem, especialmente quando é necessário que o produto final tenha um formato cúbico preciso.



22

Descarga no britador primário



Fonte: Engº. Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

23

Britagem primária



Fonte: Engº. Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

24

Britador primário de Mandíbula – Metso Nordberg C 140



25

Pilha pulmão



Fonte: Eng.º Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

26

Britador secundário de cone – Metso Nordberg HP500



27

Armazenamento em pilha



28

Funcionamento e lançamento direto na caçamba



Fonte: Eng.º Romualdo – Pedreira Barueri - Serveng

29

Fracionamento



30

Estocagem



31

Obrigado pela atenção

32