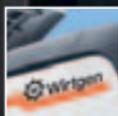


# PARTS AND MORE COMPACT BARRAS DE IMPACTO



Close to  
our customers



ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES

[www.wirtgen-group.com](http://www.wirtgen-group.com)

# CONTEÚDO



## **VANTAGENS**

**PÁGINA 4**

Barras de impacto originais Kleemann Página 4

---

## **FATOS**

**PÁGINA 6**

Componentes das barras de impacto Página 6  
Geometria das barras de impacto Página 8  
Metalurgia das barras de impacto Página 10  
    Manganês, martensita, cromo Página 12  
    Compósitos de matriz de metal Página 14

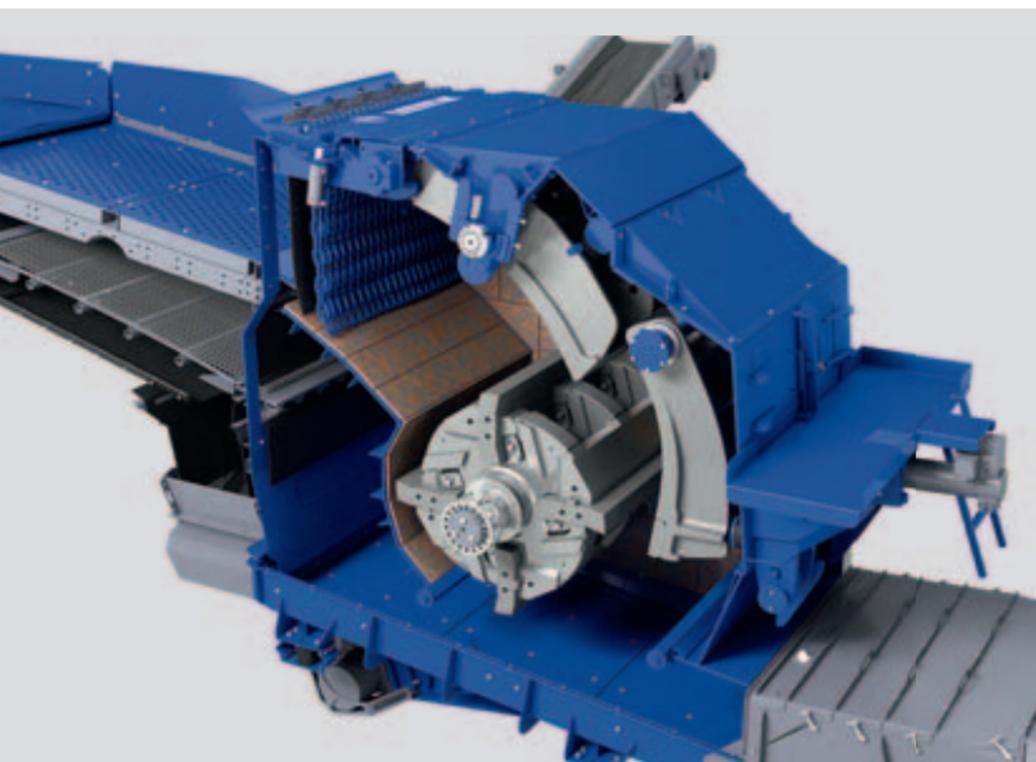
---

## **APLICAÇÃO**

**PÁGINA 16**

Desgaste de barras de impacto Página 16  
Desgaste de barras de impacto e fatores influenciadores Página 18  
    Fator material de alimentação Página 20  
    Fator velocidade do rotor Página 22  
    Fatores relacionados à taxa de britagem e sem crase configuração do britador Página 24  
    Fatores taxa de redução e pré-peneiramento Página 26  
Exemplos de desgaste da barra de impacto Página 28  
Exemplos de desgaste da barra de impacto de cerâmica Página 32  
Manutenção e substituição de barras de impacto Página 34  
Recomendações para barras de impacto Página 38  
Diretrizes para seleção de barra de impacto Página 40  
Seleção de barras de impacto Página 42  
Linha de produtos de barras de impacto Página 46

## BARRAS DE IMPACTO ORIGINAIS KLEEMANN



### **Capacidade de trituração ideal para o seu sucesso**

As áreas de aplicação do britador de impacto da Kleemann compreendem desde o processamento convencional de pedra natural até a reciclagem de resíduos de construção em aplicações de mineração. O foco é, portanto, em dois objetivos principais: aumentar a vida útil da barra de impacto e reduzir os custos de operação. A operação econômica não é apenas garantida pelo preço de compra da barra de impacto, mas principalmente pela escolha correta da barra de impacto recomendada para uma operação específica.

VANTAGENS

FATOS

APLICAÇÃO

O desgaste durante o processo de trituração depende de diversos fatores e de interações que são, muitas vezes, difíceis de analisar. Estes incluem:

- Seleção de parâmetros de britagem
- Material do qual as barras de impacto são feitas (resistência)
- Forma

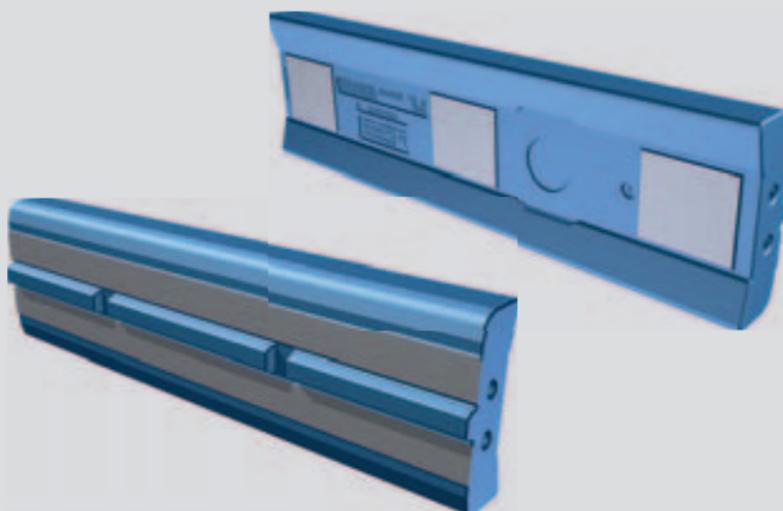
A forma como o britador é alimentado e a quantidade de material no britador também influenciam a vida útil da barra de impacto.

A Kleemann oferece barras de impacto em material adequado para todas as aplicações. A resistência ao desgaste relacionada a qualidade do processo de fundição é uma das principais contribuições à vida útil, a Kleemann só trabalha com fundições renomadas que seguem os rígidos padrões de fabricação da Kleemann, tais como análises de qualidade do processo de fundição e controle dimensional. As fundições garantem o cumprimento das tolerâncias necessárias através de processos de fabricação de ponta.

**A seleção da barra de impacto adequada para o material a ser triturado, corpos estranhos e a dimensão do trabalho garantem que o britador de impacto forneça o desempenho de trabalho necessário e uma trituração com excelente custo-benefício.**

Este catálogo fornecerá informações sobre as diferentes barras de impacto e orientações sobre a manutenção e substituição no tempo certo. Use as diretrizes para encontrar a barra de impacto certa para a sua aplicação.

## COMPONENTES DAS BARRAS DE IMPACTO



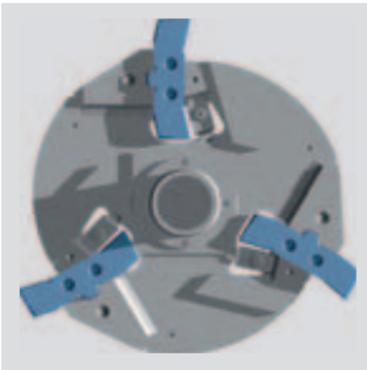
**De forma geral, além do seu formato, a barra de impacto se beneficia a partir dos seguintes componentes.**

- A borda de impacto, apontada na direção rotacional do rotor, é chanfrada para manter a borda de impacto mais longa, desta forma mantém o poder de britagem por um período de longa duração.
- Os **orifícios** na lateral garantem fácil e rápido manuseio ao girar ou trocar uma barra de impacto.
- O **ressalto** na parte de trás permite a transferência ideal das forças centrífugas para o rotor (apenas com a forma em C).
- Os calços de fixação prendem as barras de impacto e, portanto, garantem a um correto posicionamento das áreas de contato do rotor. As **superfícies de fixação** modificadas permitem o encaixe exato ao longo de todo o comprimento.

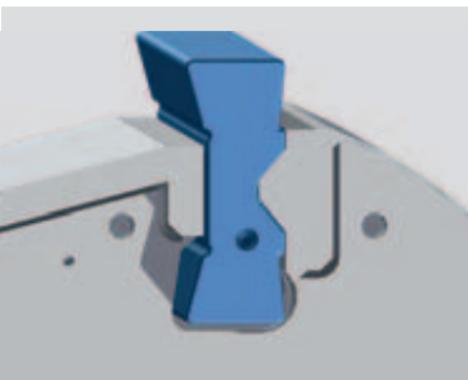
Os britadores de impacto da Kleemann são equipados com diferentes rotores dependendo do tamanho do britador e da aplicação. O número de barras de impacto aplicadas depende primordialmente da geometria da câmara de britagem e de seu comportamento de entrada.

Para geometrias menores de câmaras de britagem (largura de entrada menor que 1,100 mm, diâmetro do rotor inferior a 1,100 mm), rotores com duas ou três barras de impacto são usados. Geometrias de câmara de britagem maiores (largura de entrada maior que 1200 mm, diâmetro do rotor superior a 1200 mm) são equipados

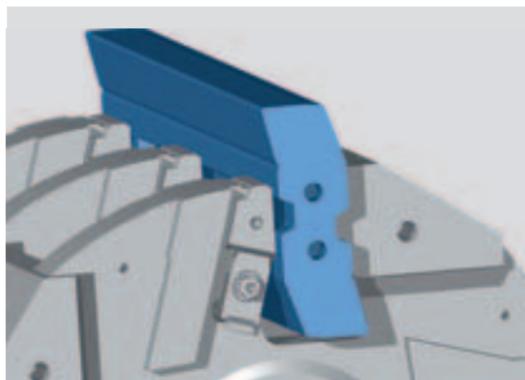
com rotores apresentando quatro barras de impacto para aumentar a intensidade operacional. Na maioria das aplicações, estes rotores são operados com duas barras de impacto altas e duas barras de impacto baixas.



# GEOMETRIA DAS BARRAS DE IMPACTO



*Formato em X*



*Formato em S*

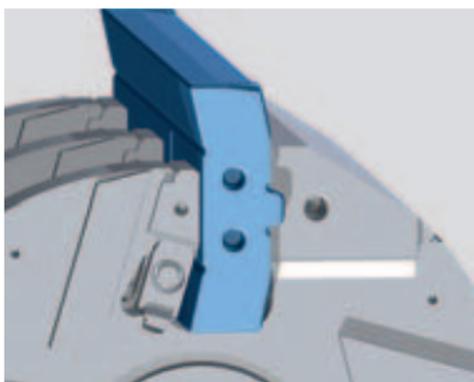
**Dependendo da série do modelo das máquinas, diferentes formatos de barras de impacto são usados. A Kleemann oferece três formatos diferentes: Formato em X, formato em S e formato em C.**

As barras de impacto de **formato em X** encaixam-se na MR 100, MR 122 e na MR 150. Elas são montadas pela lateral do rotor e fixadas horizontalmente por ele. Em contraste com outros sistemas, as barras de impacto permanecem soltas no rotor. Com alta resistência ao desgaste não são recomendados para essa forma de montagem devido ao alto risco de quebra, ex.: cromo ou cromo com cerâmica, não é recomendado para essas variedades de montagem devido ao risco aumentado de quebra.

Com as barras de impacto em **formato S**, que são instaladas na MR 130 V3, um sistema de fixação recentemente desenvolvido é utilizado. As barras de impacto são conectadas ao rotor com cunhas de fixação sem nenhuma folga, além disso, são montadas pela parte superior, o que reduz o risco de quebra por barras de impacto resistentes a desgaste, ex.: cromo ou cromo com cerâmica.

A forma foi ainda mais aprimorada para a geração EVO e é conhecida como **formato C.**

A barra de impacto é instalada no rotor através de um ressalto na mesma. Além disso, devido à montagem rígida, a energia do impacto é idealmente transferida para o rotor, o que reduz substancialmente o risco de quebra das barras de impacto de cromo altamente resistentes a desgaste.

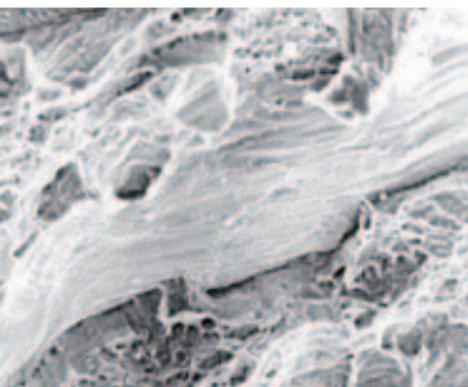


*Formato em C*

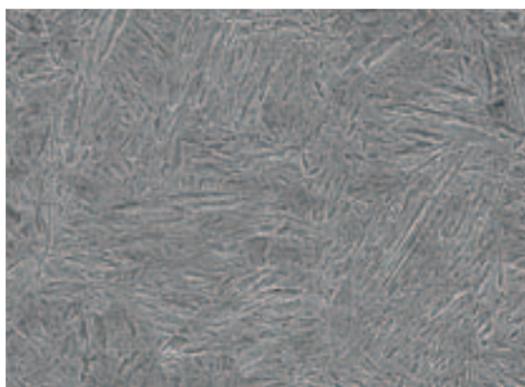
**Resumo:** O material do qual as barras de impacto são fundidas pode ser idêntico para todos os formatos, porém esta não é sempre a prática recomendada. Com base nos diferentes formatos e sistemas fixação, surgem diferentes áreas de aplicação.

# METALURGIA DAS BARRAS DE IMPACTO

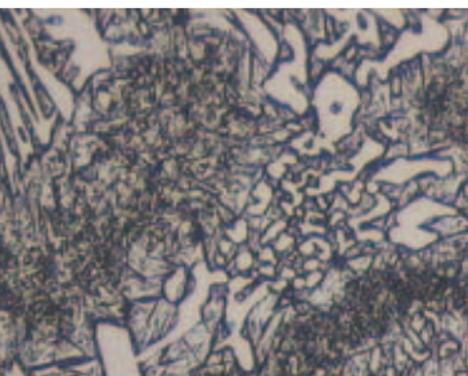
Na prática, diferentes materiais para a fabricação de barras de impacto já se estabeleceram. Estes incluem aços-manganês, aço com estrutura martensítica (referido a partir daqui como «aços martensíticos»), aços cromados e os compostos de matriz metálica (CMM, ex.: cerâmica), nos quais os diversos aços são combinados com um tipo especial de cerâmica.



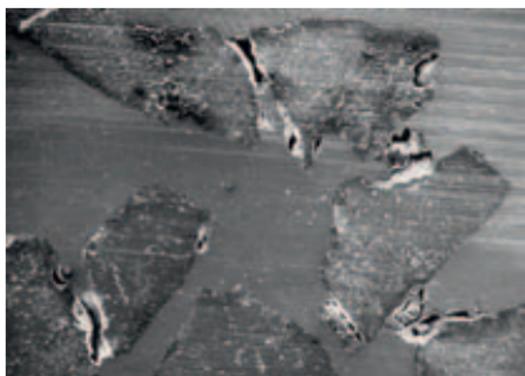
1



2



3



4



*Uma combinação dos materiais compósitos*

Um aumento na resistência ao desgaste do aço (dureza) geralmente é acompanhado por uma redução em rigidez (resistência a impacto) do material.

- 1 Aço manganês
- 2 Aço martensítico
- 3 Aço cromado
- 4 Aço martensítico com cerâmica

# METALURGIA DAS BARRAS DE IMPACTO MANGANÊS, MARTENSITA, CROMO

## **Aço manganês**

A resistência ao desgaste do aço manganês com estrutura austenítica pode ser atribuída ao fenômeno de endurecimento. O impacto e a carga de pressão resultam em um endurecimento da estrutura austenítica na superfície.

A dureza inicial do aço manganês é de aproximadamente 200 HV (20 HRC, teste de dureza Rockwell).

A força de impacto é de aproximadamente 250 J/cm<sup>2</sup>.

Após o endurecimento, a dureza inicial pode, portanto, aumentar a uma dureza operacional de até aproximadamente 500 HV (50 HRC). As camadas mais profundas, ainda não endurecidas, podem assim, fornecer excelente rigidez a este aço. A profundidade e dureza das superfícies endurecidas dependem da aplicação e tipo de aço manganês. A camada endurecida penetra a uma profundidade de aproximadamente 10 mm.

O aço manganês tem uma história longa. Hoje, este aço é usado principalmente para britadores de mandíbula, britadores cone e estruturas de britagem. No britador de impacto, só é recomendado usar barras de impacto de manganês ao triturar material menos abrasivo e em grandes quantidades de alimentação (ex.: calcário).

## **Aço martensítico**

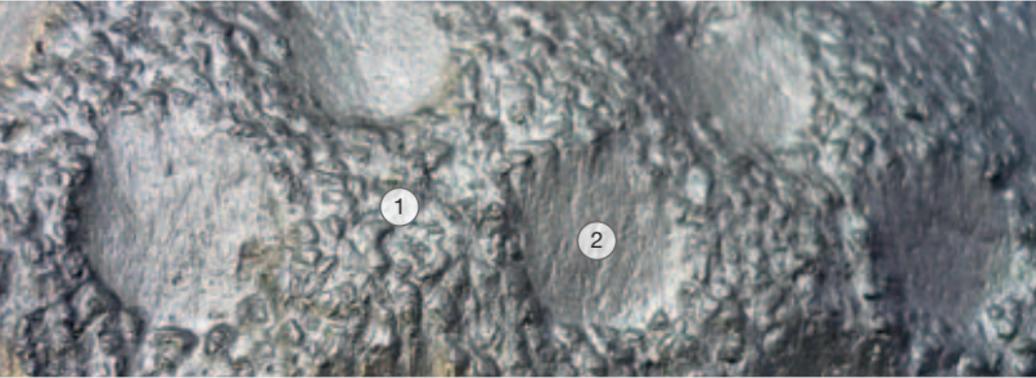
A martensita é um tipo de ferro totalmente saturado por carbono através de um processo de resfriamento rápido. É apenas no tratamento de aquecimento subsequente que o carbono é removido da martensita, o que melhora a força e as propriedades de desgaste. A dureza deste aço é de 44 a 57 HRC e a resistência de impacto entre 100 e 300 J/cm<sup>2</sup>.

Portanto, em relação à dureza e rigidez, os aços martensíticos estão entre o aço manganês e o aço cromado. Eles são usados se a carga de impacto é muito baixa para endurecer o aço manganês e/ou se uma boa resistência a desgaste é necessária juntamente com uma boa resistência a estresse de impacto.

### **Aço cromado**

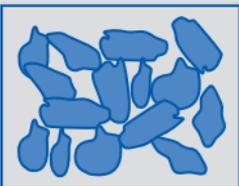
Com aço cromado, o carbono é quimicamente ligado na forma de carboneto de cromo. A resistência ao desgaste do aço cromado é baseada nestes carbonetos duros da matriz dura, na qual o movimento é impedido por deslocamentos, o que fornece um alto grau de força, mas, ao mesmo tempo, menos rigidez. Para evitar que o material se torne quebradiço, as barras de impacto devem ser tratadas com calor. Assim, deve ser observado que a temperatura e parâmetros de tempo de reaquecimento sejam estritamente seguidos. O aço cromado tipicamente tem uma dureza de 60 a 64 HRC e uma resistência ao impacto muito baixa de 10 J/cm<sup>2</sup>. Para evitar a quebra das barras de impacto de aço cromado, não deve haver nenhum elemento não triturável no material de alimentação.

# METALURGIA DAS BARRAS DE IMPACTO COMPOSTOS DE MATRIZ DE METAL

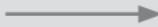


1 Partículas de cerâmica

2 Material básico (aço martensítico ou aço cromado)



Cerâmica porosa  
Pré-forma



Infiltração  
com metal



Compostos de  
Matriz de Metal  
(CMM)

VANTAGENS

FATOS

APLICAÇÃO

**Compostos de Matriz de Metal, ou CMM,** combinam a alta resistência da matriz de metal com cerâmicas extremamente duras. Pré-formas porosas feitas de partículas de cerâmica são produzidas no processo. A massa metálica derretida penetra na rede de cerâmica porosa. A experiência e o conhecimento são específicos ao processo de fundição no qual dois materiais diferentes – aço com uma espessura de 7,85 g/cm<sup>3</sup> e cerâmica com uma largura de 1-3 g/cm<sup>3</sup> – são combinados e há uma infiltração completa.

Esta combinação torna as barras de impacto especialmente resistentes a desgaste, mas, ao mesmo tempo, muito resistentes a impacto. Com barras de impacto feitas de compostos do campo da cerâmica, uma vida útil de três a cinco vezes superior a do aço martensítico pode ser atingida.

#### **Vantagens das barras de impacto feitas de cerâmica**

- Muito resistentes a desgaste
- Alta resistência a impacto (dependendo do material base)
- Uma vida útil mais longa do que a do aço convencional, portanto menos custos por tonelada

# DESGASTE DE BARRAS DE IMPACTO

As barras de impacto estão sujeitas a um menor ou maior desgaste, dependendo da influência de diversos fatores.

Falta de limpeza, instalação incorreta ou elementos de diferentes fabricantes que não são idênticos irão degradar não só a produtividade e/ou desempenho do britador da máquina, mas podem também danificar os sistemas anexos do rotor. Em casos extremos, quebra também pode ocorrer, resultando em um dano massivo ao britador de impacto.

**As razões mais comuns para uma vida útil anormalmente curta das barras de impacto incluem os seguintes aspectos:**

- Aglomeração de material britado ao redor da área de impacto da barra de impacto
- Seleção da barra de impacto incorreta para o material a ser triturado (ver recomendações de uso, páginas 38 - 39)
- Definição de parâmetros de máquina inadequados para a aplicação (ex.: velocidade do rotor ou taxa de britagem)

## **O que é desgaste?**

O desgaste é produzido por dois elementos que incidem pressão um ao outro com movimentos relativos (ex.: entre a barra de impacto e o material britado). Durante este processo, pequenas partículas se desligam das superfícies de ambos os elementos.

O principal agente de desgaste no processo de britagem é a abrasão. Também há fadiga de material, já que as ferramentas de britagem estão sujeitas a muita pressão e estresses de impacto.

Estresses e deformações ocorrem devido a forças de contato mecânico, as quais pioram a abrasão conseguinte se o objeto oposto for substancialmente mais duro e mais áspero do que o material básico ou se partículas duras individuais (ligadas ou não ligadas) forem pressionadas na direção do objeto oposto.

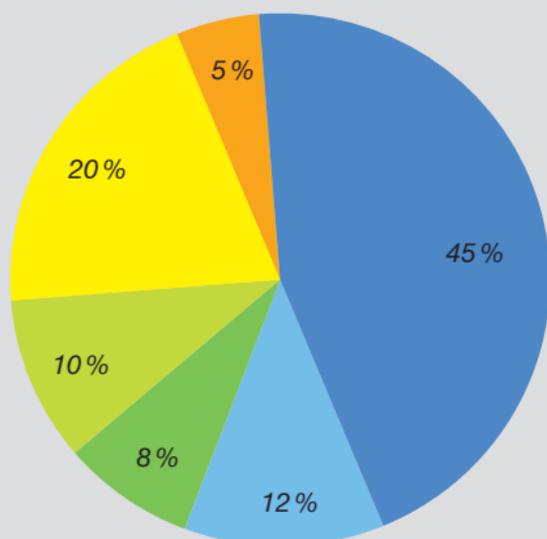
#### **Vida útil aumentada significa**

- limpeza total realizada diariamente,
- inspeção regular das barras de impacto a fim de agir prontamente para neutralizar qualquer desgaste ou dano,
- realização de verificações regulares e manutenção de todo o compartimento do britador,
- seleção da barra de impacto adequada para a aplicação,
- ajuste de todos os parâmetros da máquina conforme a aplicação (velocidade do rotor, lacuna, etc.).

#### **Instalação correta da barra de impacto**

- Inspeccione o grau de sujeira e remova poeira que possa causar aglomeração no rotor, nas barras de impacto e nos dispositivos sensores.
- Uso de ferramentas apropriadas e equipamento de elevação adequado para o guincho, ex. bloco e talha.
- Apenas gire o rotor com o dispositivo de giro do rotor (quando disponível). Não remova a proteção do rotor.

## DESGASTE DE BARRAS DE IMPACTO E FATORES INFLUENCIADORES



■ Material de alimentação (alimentação de pedras)  
■ Taxa de britagem  
■ Velocidade do rotor

■ Conteúdo de umidade do material  
■ Proporção fino-partícula do material britado  
■ Razão entre o escudo superior e o escudo inferior

Ao avaliar a vida útil de uma barra de impacto, fatores influenciadores adicionais devem ser levados em consideração além do material da barra de impacto. A imagem mostra exemplos dos principais fatores e o respectivo desgaste da barra de impacto.

De forma geral, os diversos fatores influenciadores – que podem ser simultâneos – podem ser divididos em diversas categorias.



#### **Fatores relacionados a materiais**

- Abrasividade
- Capacidade de quebra
- Tamanho do grão
- Formato do grão
- Proporção fino-partícula
- Conteúdo de umidade
- Proporção de elementos não triturados

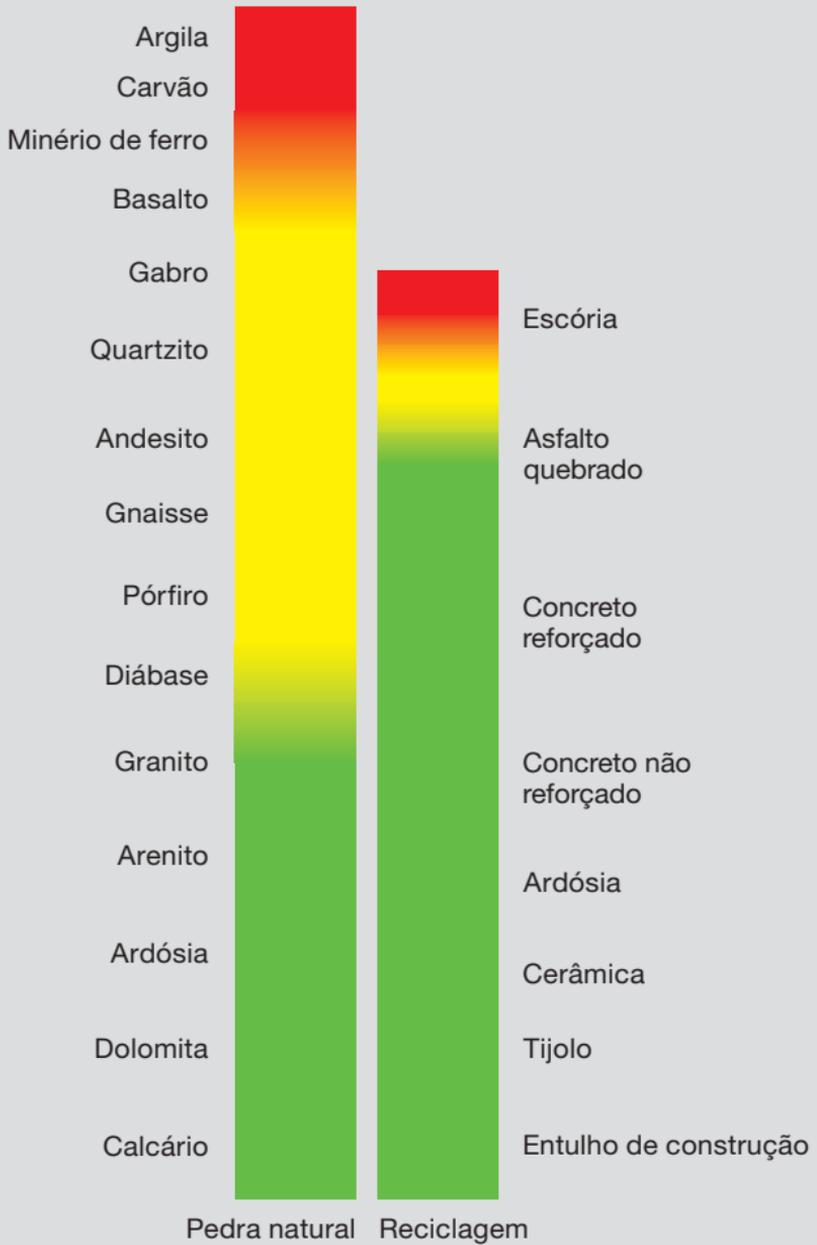
#### **Fatores relacionado à máquina**

- Taxa de britagem
- Razão entre o escudo superior e inferior
- Velocidade do rotor
- Tipo de carregamento
- Malha da tela da pré-peneira
- Contaminação na câmara de britagem

#### **Fatores relacionados à aplicação/operação**

- Continuidade de alimentação
- Ajuste correto dos parâmetros da máquina
- Substituição de peças de desgaste no prazo
- Seleção das barras de impacto corretas

# DESGASTE DE BARRAS DE IMPACTO FATOR MATERIAL DE ALIMENTAÇÃO



### **Fator material de alimentação**

O fator mais importante em relação ao desgaste da barra de impacto é a composição do material. Há uma flutuação de limite entre as áreas de trabalho econômicas e não econômicas. A pedra natural está sujeita a flutuações naturais e pode também exibir diferenças severas dependendo da origem.

**Resumo:** para evitar altos custos em função do desgaste, o material a ser britado deve ser suficientemente analisado.

O diagrama serve como uma orientação. A área marcada em verde mostra o espectro de uso custo eficiente e ideal para britadores de impacto. Os materiais mostrados em amarelo devem ser analisados mais profundamente pela Kleemann. Os materiais na área vermelha geralmente não podem ser processados de forma rentável com um britador de impacto.

# DESGASTE DE BARRAS DE IMPACTO FATOR VELOCIDADE DO ROTOR



VANTAGENS

FATOS

APLICAÇÃO

### Fator velocidade do rotor

Dicas para configurar a velocidade do rotor:

- Inicie com as velocidades médias (só para a série EVO)
- Monitore o fluxo de material
- Monitore o tamanho do grão e a proporção finos-partículas no produto final
- Mude a velocidade do rotor em relação ao fluxo do material e qualidade do produto final

### Aumentar a velocidade do rotor resulta em:

- geralmente mais desgaste das barras de impacto, chapas articuladas de impacto e chapas de abrasão,
- uma tendência a uma maior proporção finos-partículas,
- em alguns casos, uma produtividade maior.

Velocidade do rotor	Desgaste	Finos	Taxa de grão em tamanho grande
Baixa	↓	↓	↑
Alta	↑	↑	↓

↑ Tendência a valores altos

↓ Tendência a valores baixos

# DESGASTE DE BARRAS DE IMPACTO FATORES RELACIONADOS À CONFIGURAÇÕES DO BRITADOR

## Fator taxa de britagem

A taxa máxima de britagem conforme a razão do tamanho das partículas alimentadas (1) em relação ao tamanho das partículas descarregadas (2) depende essencialmente das propriedades físicas do material alimentado. Isso resulta nos valores de referência vistos aqui:

Material alimentado	Taxa de britagem teórica considerando o tamanho máximo de alimentação
Calcário, entulho de construção não reforçado, asfalto	aprox. 15 : 1
Concreto reforçado com aço (dependendo da qualidade do concreto e conteúdo de ferro)	aprox. 10 : 1 - 15 : 1
Pedra natural de dureza média	aprox. 18 : 1



### Fator configuração do britador

Rotores com duas ou três barras de impacto sempre são equipadas com barras de impacto altas e têm uso universal, especialmente quando materiais mudam frequentemente.

Rotores com quatro barras de impacto são geralmente operados com duas barras de impacto altas e duas barras de impacto baixas de forma que o tamanho máximo de alimentação possa ser processado com a máxima taxa de britagem. Em casos nos quais o tamanho de alimentação está abaixo de 250 mm, o rotor pode ser equipado para a britagem pretendida, ex.: até um produto final de até 10 mm, com quatro barras de impacto altas. Se a velocidade do rotor é também aumentada aqui, o efeito de britagem é aprimorado ainda mais.

Observe que o desgaste nas barras de impacto, a linha de abrasão do britador e das chapas articuladas de impacto aumentam consideravelmente aqui. Se as barras de impacto selecionadas e velocidade de motor não forem otimizadas para o material alimentado, isso resultará em desgaste excessivo e capacidade de alimentação reduzida devido à entrada dificultada de material.

<b>Configuração da barra de impacto</b>	4 x altas	2 x altas 2 x baixas	3 x altas (D <sub>r</sub> com 1100 mm)
<b>Tamanho de alimentação</b>	menor que 0 - 400 mm	maior que 0 - 400 mm	0 - 600 mm

# DESGASTE DE BARRAS DE IMPACTO FATORES TAXA DE DIVISÃO E PRÉ-PENEIRAMENTO

## Fator taxa de divisão

A fim de garantir o fluxo de material e preenchimento uniforme da câmara de britagem, a razão entre o espaçamento do escudo superior e inferior deve ser selecionada corretamente. Uma razão ajustada de forma incorreta resultará no aumento de desgaste nas barras de impacto e ferramentas de britagem:

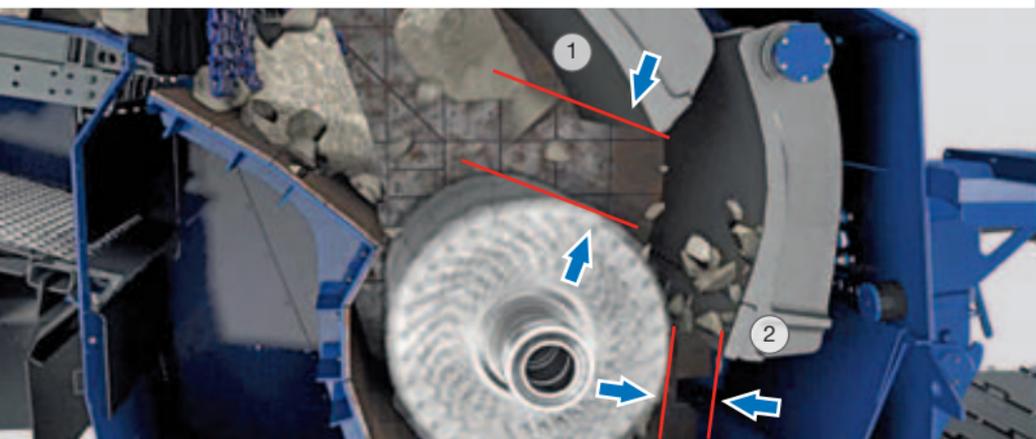
Lacuna

- de britagem inferior: 100 % do tamanho de grão final desejado.
- do britador superior: 30 % do tamanho máximo de alimentação

## Exemplo de cálculo – determinação da taxa de divisão

Valores: tamanho de grão especificado 0 – 45 mm, tamanho de alimentação 0 – 600 mm

- 1) Teste de taxa de britagem ( $600 : 45 = 13,33$ )
- 2) Definição do vão do britador inferior = 45 mm
- 3) Vão do britador superior 30 % de 600 = 180 mm
- 4) Ajuste preciso do vão para atingir o tamanho de partícula final desejado
- 5) Monitoramento do conteúdo de grão de tamanho grande: Se envolve mais do que 10-15 % do material alimentado, os vãos do britador devem ser reduzidos de acordo.



Vão do britador superior (1) e inferior (2)



### **Fator pré-peneiramento – proporção fino-partícula no britador**

Dependendo das propriedades do material alimentado, o peneiramento primário ativo deve ser usado para reduzir a carga no britador e reduzir o desgaste. Devido ao peneiramento do material alimentado, menos material fino aderente e menos material sujo ou coesivo acabam no britador; isso reduz o desgaste.

## EXEMPLOS DE DESGASTE DA BARRA DE IMPACTO



### **Condição:**

Desgaste sistemático na lateral da barra de impacto

### **Possível causa:**

- Maior proporção fino-partícula no material de alimentação
- Material de alimentação não homogêneo
- Câmara de britagem contaminada. Devido à aglomeração do material nas laterais, o desgaste por fricção aumenta na área.

### **Solução:**

- Verificação diária da câmara de britagem e limpeza, se necessário.

**Condição:**

Desgaste no centro da barra de impacto

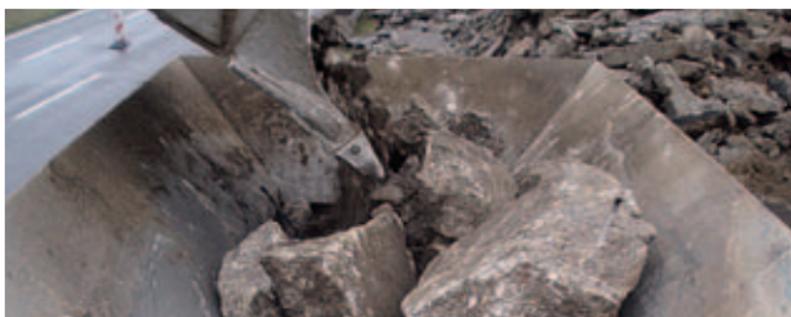
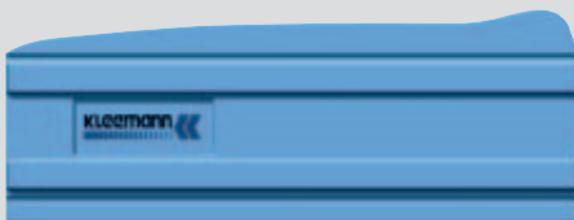
**Possível causa:**

- Preenchimento insuficiente da câmara de britagem com um aumento da proporção de material de alimentação grosso e grande
- Material de alimentação não homogêneo

**Solução:**

- Carregamento contínuo do britador
- Mudança dos parâmetros de configuração na calha de alimentação
- Verificar a escavadeira e a carregadeira

## EXEMPLOS DE DESGASTES DA BARRA DE IMPACTO



### Condição:

Desgaste grave na lateral da barra de impacto

### Possível causa:

- Aumento no retorno de partícula de tamanho excessivo devido à configuração incorreta c.s.s. (largura do vão fechado)
- Máquina não posicionada horizontalmente
- Fornecimento de material muito baixo pela da calha alimentadora

### Solução:

- Nivelamento do sistema
- Carregamento contínuo
- Definir c.s.s. adequados para reduzir o conteúdo de grãos de tamanho grande



**Condição:**

Quebra da barra de impacto

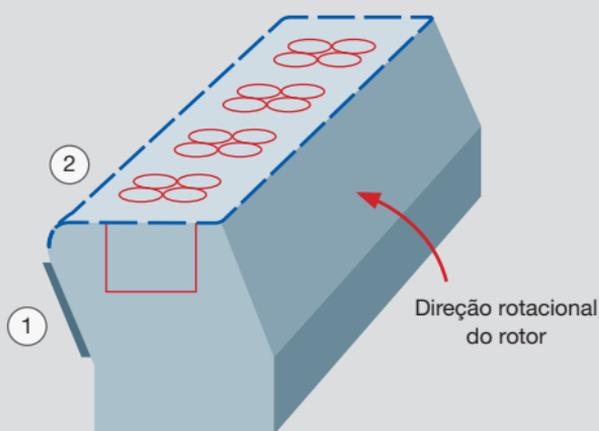
**Possível causa:**

- A barra de impacto é inadequada para a aplicação
- Elementos inquebráveis no material alimentado
- Tamanho de alimentação muito grande
- Uso de barras de impacto sem conformidade dimensional

**Solução:**

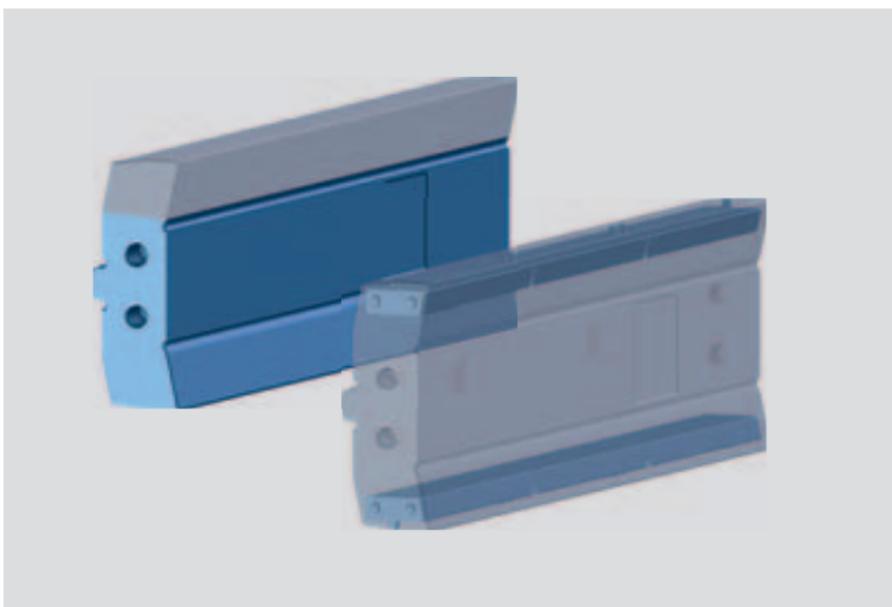
- Seleção de barras de impacto para a aplicação
- Uso de produtos Kleemann originais
- Redução do tamanho de alimentação

## EXEMPLOS DE DESGASTES DE BARRA DE IMPACTO DE CERÂMICA



A principal fonte de desgaste sofrido pela borda de impacto (1) é o contato de impacto com o material britado. A inserção de cerâmica reduz o desgaste da borda e de fricção na parte superior da barra de impacto (2).

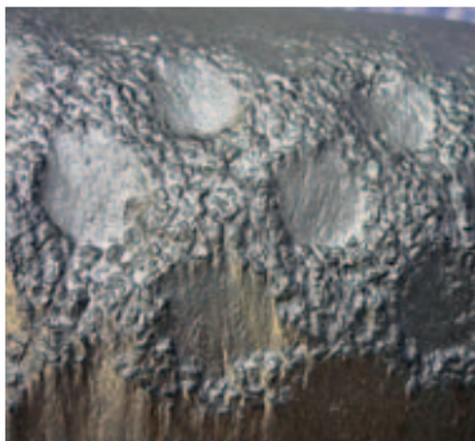
A estrutura favo de mel da cerâmica, que ocorre automaticamente na barra de impacto como um resultado do processo de fundição, só é visível após um número de horas de operação.



Se a inserção de cerâmica estiver totalmente desgastada, o desgaste é o mesmo, caracteristicamente, como para uma barra de impacto sem cerâmica.

**Valor de referência**

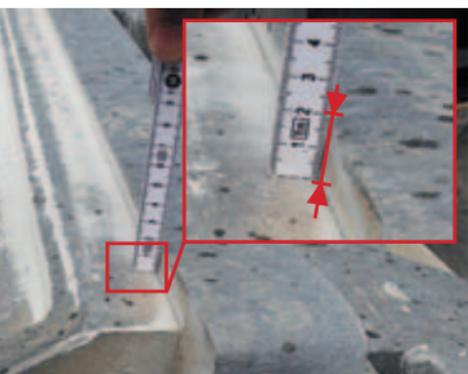
Se a barra de impacto fornece o efeito desejado ou não só pode ser julgado se há depósitos de cerâmica no material do carregador, conforme mostrado na imagem. Se houver uma diferença visível aqui, então é tangível a vantagem da cerâmica.



# MANUTENÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE BARRAS DE IMPACTO



1



2

1 Barra de impacto com desgaste grave  
2 O limite de desgaste é de 15-20 milímetros

A avaliação correta do desgaste da barra de impacto é um pré-requisito para a operação de um britador de impacto com bom custo-benefício. A substituição das barras de impacto no momento certo garante a operação de sucesso e reduz significativamente os custos operacionais.

É comum que barras de impacto não sofram desgaste homogêneo ao longo de todo o comprimento. O limite de desgaste é alcançado se, em uma parte da barra de impacto, a dimensão mínima especificada for atingida (ver imagem 2).

**As barras de impacto são sistematicamente perfiladas e podem, portanto, ser viradas após o limite de desgaste ter sido alcançado.**

- Abra o britador de impacto conforme o manual de instruções.
- Desligue os componentes do sistema e o gerador a diesel.
- Proteja o rotor.
- Faça a inspeção de limites de desgaste em todas as barras de impacto.
- Verifique visualmente as barras de impacto para ver se há rachaduras ou protuberâncias.
- Vire e substitua as barras de impacto conforme necessário.

Favor observar: a troca das barras de impacto realizada tarde demais resultará no aumento de desgaste no rotor e na montagem da barra de impacto. Isso resulta em danos caros subsequentes e tempos de parada de máquina prolongados. Além da renovação necessária do revestimento do rotor (face dura), os calços de fixação para montagem de barra de impacto também são danificados, geralmente.

# MANUTENÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE BARRAS DE IMPACTO



1



*1 Desgaste devido à substituição tardia das barras de impacto*



*2 Desgaste na área da borda no rotor resultando de desgaste da barra de impacto no lado exterior*

2

Favor observar: uma descrição detalhada de como substituir barras de impacto pode ser encontrada no manual de instrução da respectiva máquina.

## **Observações gerais sobre a substituição de barras de impacto**

- Para limpeza pesada da câmara de britagem, é recomendado preencher o britador por alguns minutos com material grosso limpo.
- Pelo menos duas pessoas devem sempre participar da instalação e da remoção de barras de impacto.
- Sempre use equipamento de elevação adequado e talha.
- Estenda completamente o vão do britador antes da troca de barra de impacto a fim de evitar uma colisão entre as barras de impacto e a chapa articulada após novas barras de impacto tiverem sido instaladas.
- A substituição indevida das barras de impacto pode levar a danos ao britador.
- Só opere o rotor se as barras de impacto tiverem sido instaladas corretamente.
- Sempre substitua as barras de impacto em sequência.
- Substitua todas as barras de impacto, mesmo que apenas uma esteja quebrada.
- Antes de fazer a configuração final, opere brevemente a máquina à velocidade rotacional mais alta (para a EVO 1800 rpm), e então verifique os calços de fixação; aperte os parafusos, se necessário.
- Sempre use arruelas de pressão com os parafusos de fixação dos dispositivos tensores. Reaperte os parafusos de fixação após aproximadamente duas horas de operação.
- Cuidado: Um rotor não protegido pode levar a ferimentos graves. Portanto: Sempre siga as instruções de segurança!

# RECOMENDAÇÕES PARA BARRAS DE IMPACTO

A seguinte tabela fornece uma visão geral das diferentes barras de impacto que são usadas nas máquinas Kleemann:

Barra de impacto	Recomendada para
Aço manganês	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Abrasividade muito baixa, ex.: calcário</li><li>■ Quando há uma proporção muito alta de objetos inquebráveis no material alimentado (ex.: ferro), ou se outras barras de impacto não forem rentáveis</li><li>■ Em caso de tamanho de alimentação muito grande</li></ul>
Aço martensítico	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Escória de construção e concreto</li><li>■ Calcário jateado</li><li>■ Caso as cargas de impacto sejam muito baixas para endurecer o aço manganês</li></ul>
Aço cromado	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Nível de britagem secundário para aplicações abrasivas em pedra natural</li><li>■ No caso de tamanhos menores de alimentação, ex.: cascalho</li></ul>
Aço martensítico com cerâmica (MMC)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Reciclagem de escória de construção com conteúdo de ferro de baixo a médio</li><li>■ Asfalto</li><li>■ Pedra natural</li></ul>
Aço cromado com cerâmica (MMC)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Nível de britagem secundário com pedra natural ou cascalho de rio</li><li>■ Asfalto no caso de tamanhos menores de alimentação (material fresado) sem qualquer teor de ferro</li></ul>

	Não rentável	Risco de quebra
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Com abrasividade de &gt; 100 gr/to</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Em caso de material abrasivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No caso de haver grande proporção de objetos inquebráveis no material de alimentação.</li> <li>■ No caso do material alimentado ser muito grandel (depende da geometria da abertura do britador)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Em caso de material de baixa abrasividade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Objetos não trituráveis no material britado</li> <li>■ No caso de um tamanho de alimentação muito grande</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No caso de material de baixa abrasividade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tamanho grande de alimentação</li> <li>■ Em caso de abrasividade muito baixa, fadiga de material pode ocorrer após uma vida útil muito longa.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No caso de material de baixa abrasividade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nível de britagem secundário com pedra natural ou cascalho de rio</li> <li>■ Asfalto no caso de tamanhos menores de alimentação (material fresado) sem qualquer teor de ferro</li> </ul>

# DIRETRIZES PARA SELEÇÃO DE BARRA DE IMPACTO

O custo benefício das barras de impacto é influenciado por diversos fatores (ex.: alimentação de material, velocidade do rotor, conteúdo de umidade, tamanho de alimentação, taxa de britagem). Na tabela de orientação, você encontrará os fatores influenciadores mais importantes para a seleção de barras de impacto. Siga as perguntas e determine o grau da barra de impacto com maior custo benefício para o caso de aplicação com base nas condições do material que você conheça. Se isso levá-lo a escolher entre diversas barras de impacto, comece com a ferramenta de britagem mais eficiente para a sua aplicação (representada como uma seção escura no meio, nas páginas 42 - 45).

## 01 Perguntas para selecionar uma barra de impacto adequada para a aplicação (ver detalhes à direita)

- Que material será britado? (Concreto quebrado, por exemplo)
- Como o tamanho de alimentação pode ser classificado? (Ex.: o maior tamanho de grão 600 mm)
- O material é cúbico ou em placa?
- Em qual área está a abrasividade?

## 02 Determinação de barras de impacto possíveis (ver páginas 42 - 45)

## 03 Verificação da barra de impacto determinada em relação à disponibilidade do tipo de britador (ver páginas 46 - 47)

Versão do material	Designação
Aço manganês	Manganês
Aço martensítico	Martensita
Aço martensítico com cerâmica	Martcomp
	Martxpert
	Martxtra
	Martpro
Aço cromado	Cromo
Aço cromado com cerâmica	Chromcomp
	Chromxpert

## Re c) Classificação do tipo de material

Cúbico:  $W/H < 3$



Chapa:  $W/H > 3$



Calcário  
(cúbico)



Asfalto  
(em placa)

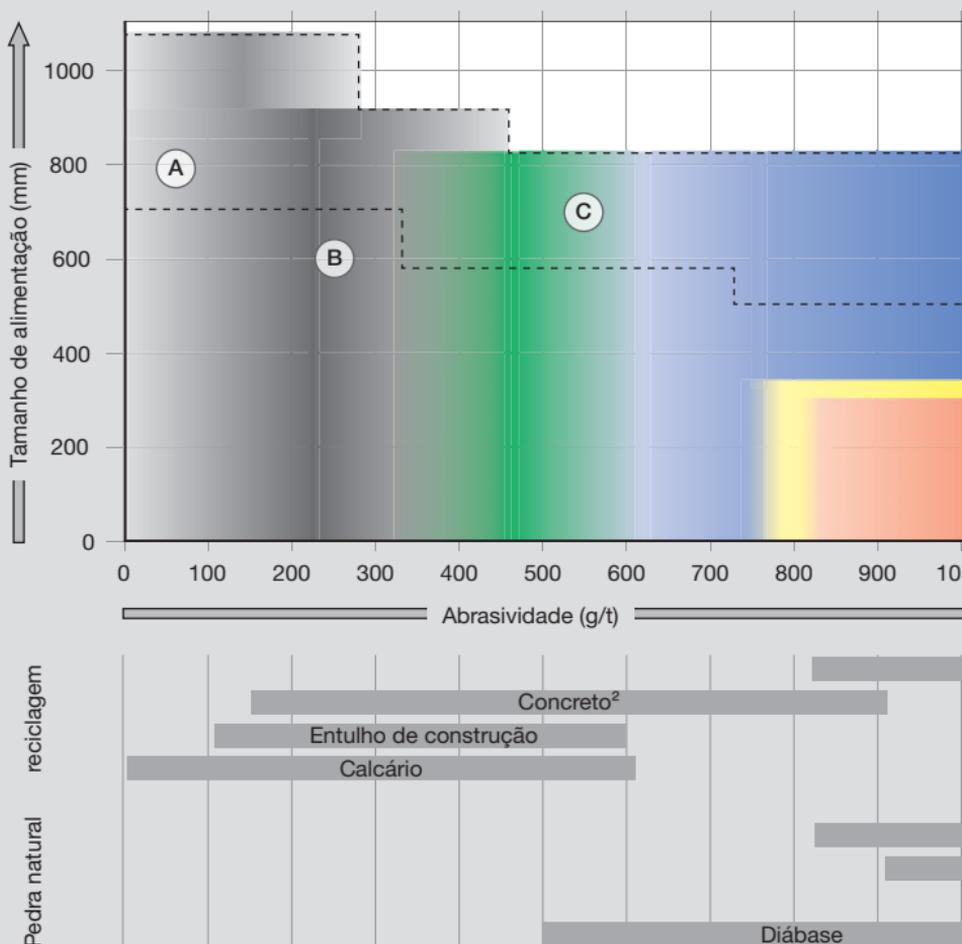


Cascalho de rio  
(cúbico)

## Re d) Classificação de abrasividade

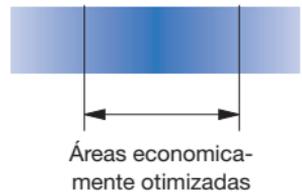
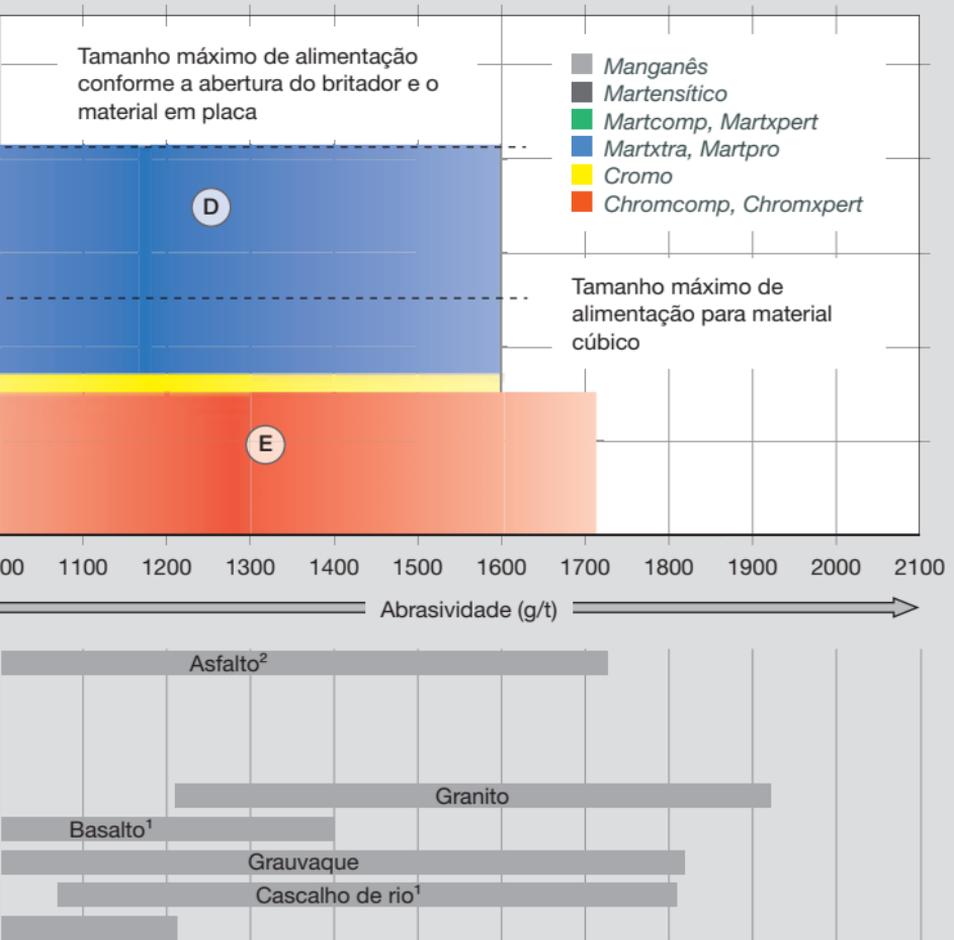
- Não abrasivo (0 - 100 g/t)
- Pouco abrasivo (100 - 600 g/t)
- Abrasividade média (600 - 1200 g/t)
- Abrasivo (1200 - 1700 g/t)
- Muito abrasivo (< 1700 g/t)

# SELEÇÃO DE BARRAS DE IMPACTO



## Exemplos de classificação de material de alimentação ao selecionar barras de impacto:

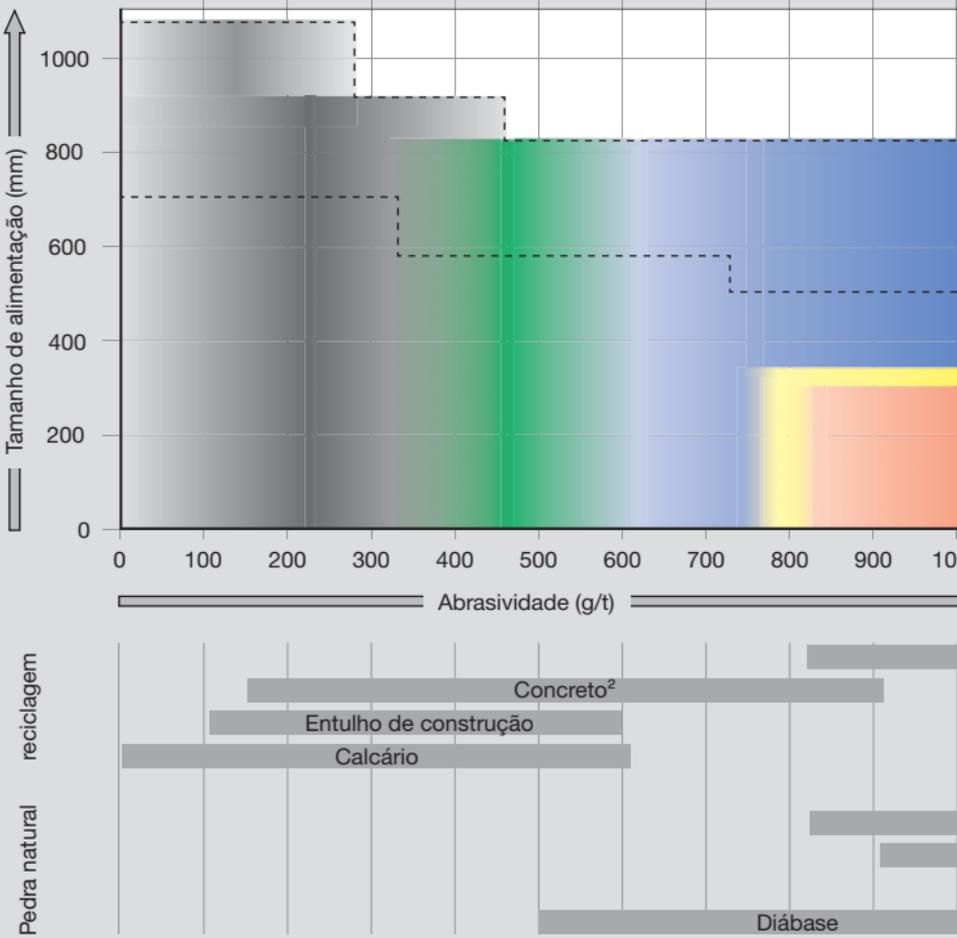
Nr.	Material Alimentado	Tamanho máximo de Alimentação em mm
A	Pedra natural (calcário suave)	0 - 800
B	Pedra natural (calcário de abrasividade média)	0 - 600
C	Concreto (abrasividade média)	0 - 700
D	Asfalto	0 - 700
E	Cascalho de rio	0 - 200



	Classificação de Material
	Cúbico
	Cúbico
	Em placa
	Em placa
	Cúbico

<sup>1</sup>O uso deve ser verificado pela Kleemann por amostra de material.  
<sup>2</sup>Materiais adicionais são decisivos (ex.: granito, quartzito, basalto).

# SELEÇÃO DE BARRAS DE IMPACTO

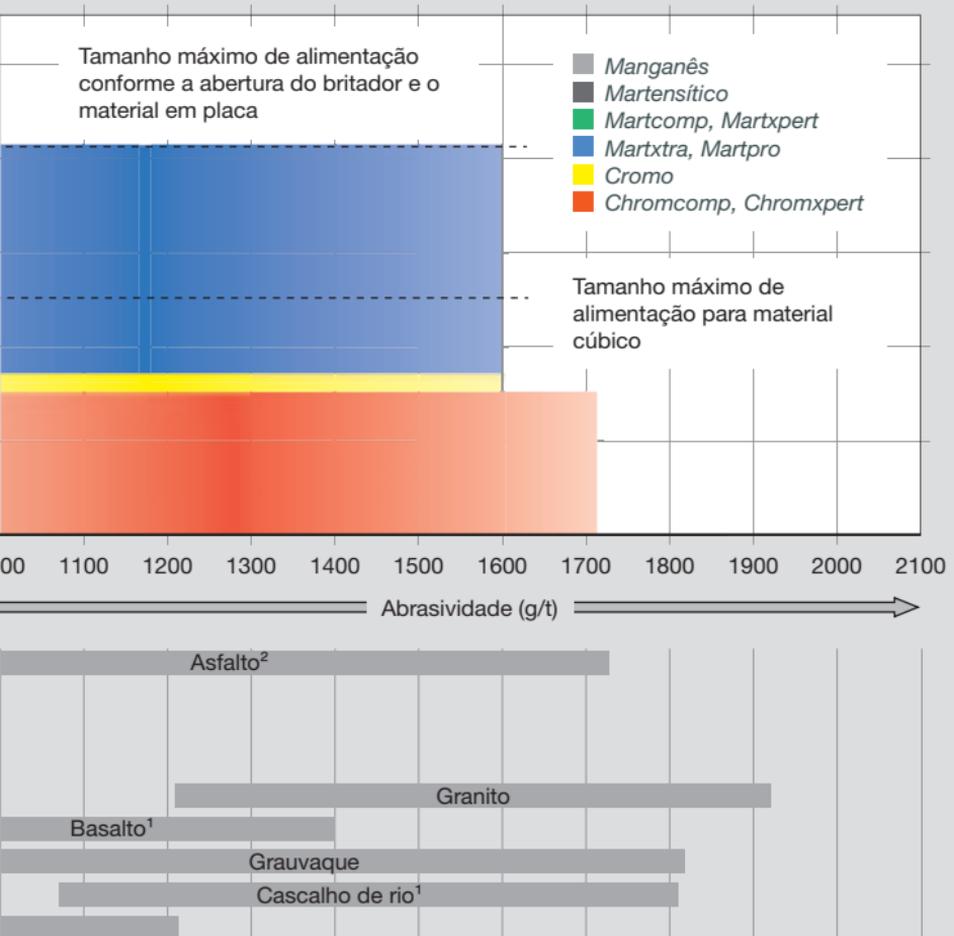


<sup>1</sup>O uso deve ser verificado pela Kleemann por amostra de material.

<sup>2</sup>Materiais adicionais são decisivos (ex.: granito, quartzito, basalto).



Áreas economicamente otimizadas



Favor observar: Se você não puder determinar uma barra de impacto adequada pelo auxílio de seleção, favor entrar em contato com nosso departamento de vendas e atendimento diretamente, ou Kleemann GmbH, para que seu uso de aplicação seja verificado e para que uma solução adequada seja encontrada.

# LINHA DE PRODUTOS DE BARRAS DE IMPACTO

Tipo de máquina	Mo- delo	Variedade de série	Versão do material		
			Mangenês aço	Martensíti- co aço	Aço Martensítico + Cerâmica
			MANGANÉS	MARTENSÍTICO	MARTCOMP
MR 100 R	K012	0001 - 9999	F10039722	F10327412	F10408402
MR 100 Z	K013	0001 - 9999	F10039722	F10327412	F10408402
MR 110 R EVO	K016	0001 - 9999	F20013343	F20007840	F20011044
MR 110 Z EVO	K017	0001 - 9999	F20013343	F20007840	F20011044
MR 110 Z EVO 2	K018	0001 - 9999	F20013343	F20007840	F20011044
MR 110 Zi EVO 2	K019	0001 - 9999	F20013343	F20007840	F20011044
MR 122 Z	K062	0001 - 9999	F10038791	F10308431	F10356771
MR 130 R	K023	0001 - 0199	F10343421	F10330751	F10408421
MR 130 R EVO		0200 - 9999	F20013344	F20010951	F20011039
MR 130 Z	K024	0001 - 0299	F10343421	F10330751	F10408421
MR 130 Z EVO		0300 - 9999	F20013344	F20010951	F20011039
MR 130 Z EVO2	K077	0001 - 9999	F20013344	F20010951	F20011039
MR 130 Zi EVO2	K078	0001 - 9999	F20013344	F20010951	F20011039
MR 150 Z	K063	0001 - 9999	F10214341	F10364061	F10408391

VANTAGENS

FATOS

APLICAÇÃO



				Cromo aço	Aço cromado + Cerâmica	
	MARTPRO	MARTXPRT	MARTXTRA	CHROM	CHROMCOMP	CHROMXPRT
		F20000018			F10620222	
		F20000018			F10620222	
	2305423		2366368	2268297	2219822	2366419
	2305423		2366368	2268297	2219822	2366419
	2305423		2366368	2268297	2219822	2366419
	2305423		2366368	2268297	2219822	2366419
		F20000019				
		F20001298	F20012306	2191368	F10411951	F20006171
	2299367		2366459	2196048	2200201	2366511
				2191368	F10411951	F20006171
	2299367		2366459	2196048	2200201	2366511
	2299367		2366459	2196048	2200201	2366511
	2299367		2366459	2196048	2200201	2366511



Close to  
our customers

#### WIRTGEN GMBH

Reinhard-Wirtgen-Strasse 2  
53578 Windhagen · Alemanha

Telefone: +49 (0) 26 45/131-0  
Telefax: +49 (0) 26 45/131-397

E-mail: [service@wirtgen.de](mailto:service@wirtgen.de)  
[www.wirtgen.de](http://www.wirtgen.de)

#### JOSEPH VÖGELE AG

Joseph-Vögele-Strasse 1  
67075 Ludwigshafen · Alemanha

Telefone: +49 (0) 621/8105-0  
Telefax: +49 (0) 621/8105-463

E-mail: [spareparts@voegele.info](mailto:spareparts@voegele.info)  
[www.voegele.info](http://www.voegele.info)

#### HAMM AG

Hammstrasse 1  
95643 Tirschenreuth · Alemanha

Telefone: +49 (0) 96 31/80-0  
Telefax: +49 (0) 96 31/80-120

E-mail: [parts@hamm.eu](mailto:parts@hamm.eu)  
[www.hamm.eu](http://www.hamm.eu)

#### KLEEMANN GMBH

Manfred-Wörner-Strasse 160  
73037 Göppingen · Alemanha

Telefone: +49 (0) 71 61/206-0  
Telefax: +49 (0) 71 61/206-100

E-mail: [info@kleemann.info](mailto:info@kleemann.info)  
[www.kleemann.info](http://www.kleemann.info)

#### CIBER EQUIPAMENTOS RODOVIÁRIOS LTDA.

Rua Senhor do Bom Fim n° 177  
CEP 91140-380  
Porto Alegre/RS · Brazil

Telefone: +55 51 3364-9200  
Telefax: +55 51 3364-9228

E-mail: [ciber@ciber.com.br](mailto:ciber@ciber.com.br)  
[www.ciber.com.br](http://www.ciber.com.br)