

Metso:Outotec

E-BOOK

# Bomba de Moinho: o que ninguém te contou e você precisa saber



# Introdução

A Metso elaborou uma nova linha de bombas para descarga de moinho (Metso MD) que atende com excelência às necessidades atuais do mercado industrial. **As Bombas MD conferem uma melhor performance e sustentabilidade para a produção, o que garante mais desempenho por mais tempo.**

Através deste e-book você ficará por dentro de todas as novidades promissoras, características e benefícios das Bombas MD. Este material foi elaborado para deixar a sua empresa ainda mais preparada.



# Excelência desde a idealização



Nossas duas linhas de bombas MD - MDM (metal) e MDR (borracha) - foram projetadas desde o início levando em conta a sua aplicação para a descarga de moinhos. Ambas as linhas proporcionam um desempenho contínuo e duradouro, reduzindo, assim, a necessidade das paradas de planta para manutenções frequentes.

## Funcionamento das Bombas MD

A recirculação na sucção é ação exclusiva de uma placa ajustável no seu revestimento. Quando ativada juntamente com o cartucho de ajuste axial no mancal, ocorre o "ajuste duplo", garantindo que o espaçamento entre o rotor e a sucção, bem como entre o rotor e o revestimento traseiro, sejam mínimos. Desse modo, o desgaste em decorrência dessas ativações é significativamente irrigório.

## Características das Bombas MD

- Alta eficiência;
- Desgaste hidráulico uniforme;
- Eixo de aço robusto, superdimensionado;
- Espessura extra nos pontos de desgaste nas carcaças e revestimentos;
- Conjunto de mancal independente lubrificado com óleo ou graxa, com selos tipo labirinto, sem contato, para uma operação livre de manutenção;
- Caixa de rolamentos projetada para incorporar sensores de temperatura e vibração;
- Caixa de gaxetas bipartida com proteção;
- Várias opções de selagem, incluindo o novo Metso EnviroSet™;
- Flanges soltos, em aço.



## Benefícios das Bombas MD

- Especificamente desenhadas para a indústria de mineração;
- Eficiência e performance mantidas ao longo do tempo;
- Durabilidade e alta disponibilidade operacional;
- Longa vida do equipamento e menor frequência de manutenção;
- Design compacto e modular;
- Ampla variedade de produtos complementares.





# Sustentabilidade para mineradora e meio ambiente

Sustentabilidade! O grande "X" da questão das mineradoras, que sofrem para encontrar medidas que diminuam os impactos ambientais e sociais causados por elas.

Desde o início das atividades de mineração em solo brasileiro, no século XVIII, a indústria evoluiu e adequou-se a novas técnicas e tecnologias de produção.

Tal fato possibilitou o aumento da produtividade das mineradoras, o surgimento de novos produtos (como o pó de rocha por exemplo), processos mais eficientes (como o controle e o monitoramento ambiental) e uma produção mais sustentável.

**Quais medidas foram criadas e o que essas mudanças significam para a sua empresa? Nós explicamos:**

## **Reconhecimento do problema**

A mineração, por natureza, apresenta um grande impacto ambiental. Além da quantidade de carga movimentada e os rejeitos gerados, o setor também é um grande consumidor de água.

Esse conjunto de fatores representa um desafio. Agora, as mineradoras devem ser capazes de atender aos requisitos de sustentabilidade impostos e desenvolver operações cada vez mais eficientes.

Nesse contexto, novas tecnologias estão sendo adotadas para a otimização, controle e automação de operações, e esforços têm sido empregados para promover a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

## Melhorando a eficiência

O empenho para a implementação de novas tecnologias é vital e notável, mas também é necessário pensar na otimização de processos e equipamentos já existentes na planta. Por isso, é preciso atenção em pontos como a manutenção de peças, o correto dimensionamento das bombas, e certificar-se de que a mineradora está tirando o máximo de proveito possível de suas capacidades.





O dimensionamento da bomba é o que dá ritmo em toda a planta. Afinal, é nessa hora que se estabelece a velocidade de processamento dos insumos.

# Dimensionamento correto

## Atenção à Velocidade

É importante lembrar que uma velocidade alta não é necessariamente o mais apropriado. Velocidades altas podem aumentar a probabilidade de danos e falhas nas peças da bomba. É preciso considerar o tipo de material processado, assim como o seu nível de abrasividade e dureza.

Uma velocidade mais baixa pode garantir o funcionamento ininterrupto da bomba por mais tempo, ajudando a evitar até mesmo falhas de planta.

## A Importância do Dimensionamento

O dimensionamento correto das bombas pode garantir um fluxo melhor de processamento de dejetos, diminuindo o desperdício e aumentando a eficiência energética da planta. Também é importante utilizar equipamentos e peças de maior durabilidade, que diminuem a frequência de paradas e colaboram para um funcionamento mais uniforme dos processos.

As Bombas MD desenvolvidas pela Metso incorporam recursos e benefícios que se encarregam da aplicação mais agressiva em um circuito de moagem de minério. São projetadas primariamente para aplicações em mineração e para processos de alta abrasividade. Elas são grandes em tamanho a fim de lidarem com grandes volumes de polpa e manterem a velocidade de rotação mais baixa possível.

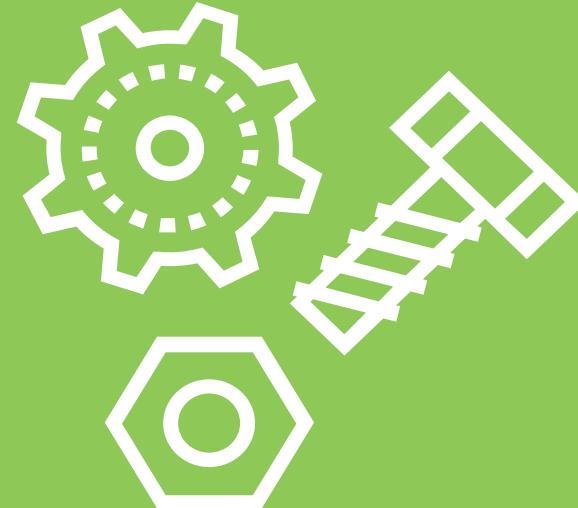
Pensando nisso, além das Bombas MD, a Metso também desenvolveu o PumpDim, nosso software de dimensionamento de bomba. Através dele, o processo se torna mais fácil e prático, com menor chances de erros humanos.



## Escolha correta da bomba

Antes de mais nada, é preciso certificar-se de utilizar a bomba correta para os processos da sua planta. Tudo depende do tipo de polpa (que pode ser líquida, não-sedimentar ou sedimentar), da abrasividade do material, entre outros fatores. Existem bombas horizontais, verticais e submersíveis que podem ser mais, ou menos, adequadas para as suas necessidades.

Além disso, é importante comparar as marcas e modelos para adquirir uma bomba com o maior custo-benefício. Para isso, é preciso comparar a vida-útil da bomba, assim como os materiais, o design, entre outros critérios.



## Peças de alta durabilidade

Assim como a bomba, também é importante preocupar-se com as peças utilizadas em substituições ou até mesmo para compor outras partes da planta. Com o passar do tempo e das manutenções, é comum que algumas peças necessitem de substituição. Contudo, utilizar peças não compatíveis ou com baixa durabilidade e vida-útil pode criar problemas futuros.

Além de tornar essas substituições mais frequentes, as peças podem danificar outras partes do equipamento. Portanto, verifique as instruções do fabricante na hora de realizar as substituições e evite dores de cabeça!



Tecnologias  
pensadas  
para o futuro



# A Metso e a mineração moderna

Para desenvolver a nova linha de bombas, foi preciso adotar parâmetros especiais de projetos. Na mineração moderna, os moinhos e britadores são maiores e precisam processar muito mais terra para obter a mesma quantidade do minério desejado. Em consequência, as bombas também precisam ter tamanhos maiores.

A nova linha apresenta um projeto hidráulico consistente baseado em uma velocidade de entrada máxima de 5,5 m/s, que ajuda a reduzir a quantidade de desgaste das bombas e lhes garante uma capacidade operacional mais longa. Além disso, também possui uma proporção de aspecto mínima definida, que diminui sua velocidade e promove vida útil prolongada.

## Economia energética

A sustentabilidade e a economia podem andar lado a lado. Com os novos parâmetros, a Metso desenvolveu uma solução mais eficiente, durável e que reduz os custos operacionais. Junto com a economia de energia, o consumo de água também foi reduzido — graças às bombas seladas.

Os dois custos mais elevados em uma mina são de água e energia. Por isso, a nova linha MD foi projetada para minimizar o consumo desses recursos e, desse modo, baixar o custo por tonelada do minério processado.

A bomba MD ostenta as mais elevadas eficiências totais, resultando em um processo com menor consumo de energia, maior vida útil e maior tempo produtivo para o usuário final.

Adicionalmente, o cliente recebe uma análise operacional abrangente que considera múltiplos fatores - como avaliação prévia dos impactos ambientais resultantes, avaliação passivo ambiental do solo e da água, identificação de áreas contaminadas, gerenciamento e recuperação das áreas, pesquisa mineral, coleta de dados, amostras, planejamento, beneficiamento tanto para o meio ambiente quanto para a empresa, etc. - a fim de oferecer a melhor solução para a mineradora.



## Evite falhas e paradas de planta!

Se a parada de planta já é um processo maçante para as mineradoras, a falha de planta é algo que assombra ainda mais qualquer gerente de projetos. Isso porque a falha de planta significa pausa na produção, o que traz diminuição da produtividade e prejuízos.



# Evitando falhas e paradas de planta

O ideal é que uma falha de planta nunca aconteça. Há algumas ações que podem ser tomadas para evitá-las:

## Protocolos de segurança

Antes de tudo, é preciso certificar-se de que o funcionamento da planta está de acordo com as recomendações de segurança dos fabricantes, assim como as normas de segurança do trabalho. A implementação de medidas de segurança serve para proteger tanto o trabalhador quanto a indústria.

Assim, é preciso estar atento a todos os indícios de mudanças de comportamento na planta. Alterações de temperatura, surgimento de ruídos, tremores e qualquer outro tipo de variação devem ser analisadas, pois podem ser indícios de problemas maiores.

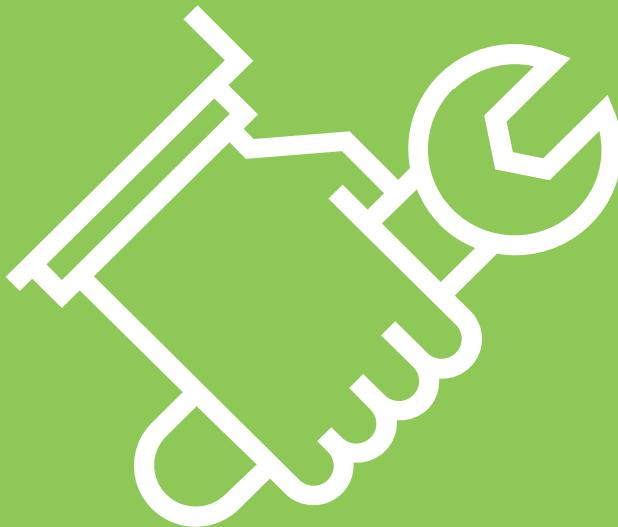
## Supervisão constante

Contar com alguém qualificado e responsável por realizar essa inspeção dos equipamentos é uma ótima medida para evitar falhas.

Dessa forma, é possível identificar necessidades de substituição de peças ou reparos, impedindo que pequenas falhas passem despercebidas. O responsável pela supervisão não apenas detecta problemas e danos, como também identifica a causa e propõe soluções.



Uma equipe - seja da própria empresa ou contratados terceirizados - responsável pela realização das paradas de planta, deve contar com técnicos preparados e qualificados, e isso quer dizer:



- Ter atitude pró-ativa e positiva frente aos contratemplos encontrados durante a parada;
- Ter boa articulação e comunicação para passar instruções dos procedimentos a serem realizados;
- Ter interesse pelo seu trabalho e sempre continuar buscando conhecimentos técnicos relacionados;
- Ser pontual e cumprir seus deveres com o máximo de cuidado e excelência;
- Estar disposto e saber trabalhar em equipe;
- Ser flexível;
- Ter capacidade técnica e continuar buscando conhecimento para isso;
- Ser leal à empresa e a todos os seus colaboradores, clientes e parceiros;
- Ter capacidade de análise e tomada de decisões;
- Ser eficiente;
- Acompanhar cada um dos processos minuciosamente;
- Estar sempre atento em tudo o que está acontecendo ao seu redor;
- Estar apto para executar e conduzir trabalhos nas áreas de pesquisa, planejamento, extração e tratamento de minérios, bem como orientar, treinar, coordenar e conduzir equipes de trabalho.



## Manutenção periódica

É preciso ficar muito atento às manutenções. Cada uma delas tem uma finalidade específica, e deve ser realizada periodicamente, sempre dentro do cronograma previsto no planejamento inicial, a fim de garantir o funcionamento homogêneo da planta.

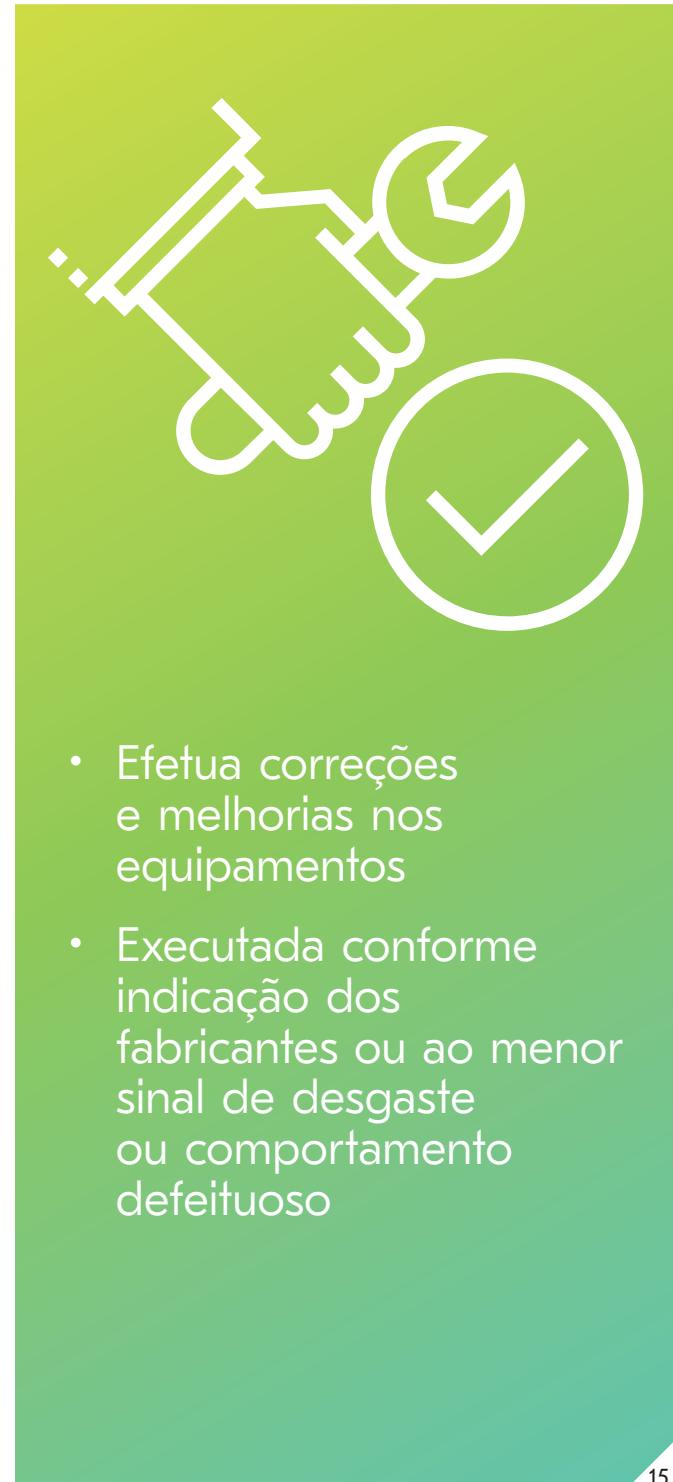
Existem quatro tipos de manutenção:

# Manutenção corretiva

Como o próprio nome já indica, a manutenção corretiva tem o objetivo de efetuar correções e melhorias nos equipamentos. Esse tipo de manutenção é essencial e imprescindível até mesmo para realização da manutenção preventiva. Afinal, é preciso que as peças e equipamentos estejam operando perfeitamente antes de realizar qualquer previsão confiável.

A manutenção corretiva pode ser executada em uma frequência pré-determinada, geralmente indicada pelos fabricantes das peças e equipamentos, ou ao notar sinais de desgaste ou comportamento defeituoso no aparelho. No segundo caso, a manutenção deve ser realizada com urgência para garantir a segurança dos trabalhadores e impedir danos maiores para a empresa.

Ao menor sinal da queda no desempenho das máquinas, ruídos estranhos, superaquecimento, ou quebra de peças, a parada de planta para manutenção deve ser feita imediatamente.



- Efetua correções e melhorias nos equipamentos
- Executada conforme indicação dos fabricantes ou ao menor sinal de desgaste ou comportamento defeituoso

# Manutenção preventiva

O principal objetivo da manutenção preventiva é elaborar um diagnóstico dos componentes da planta, a fim de planejar ações que previnam falhas de desempenho futuras.

Esse tipo de manutenção permite que paradas de planta sejam feitas em frequências e prazos menores. Afinal, ao promover ações que impedem falhas de desempenho e danos nos equipamentos, possibilita-se o funcionamento prolongado das máquinas sem interrupções.

É importante consultar o fabricante para descobrir a periodicidade ideal indicada para as manutenções preventivas. Essa informação também deve estar presente no planejamento inicial citado anteriormente. Na hora de adquirir peças e equipamentos, também é bom lembrar que alguns modelos e marcas garantem um prazo maior para a manutenção dos seus produtos.



- Elabora um diagnóstico dos componentes, para prevenir falhas de desempenho
- Possibilita o funcionamento prolongado dos equipamentos sem interrupções

# Manutenção preditiva

Muito similar à manutenção preventiva, porém, ao invés de prevenir falhas, a manutenção preditiva serve para que os profissionais analisem as peças a fim de determinar sua vida útil.

Essa informação é importantíssima, pois possibilita prever por quanto tempo as peças e equipamentos ainda serão utilizáveis e, dessa maneira, planejar previamente a sua substituição.

Tal feito também permite que as paradas de planta sejam realizadas de forma programada, utilizando o período de substituição de peças para encaminhar às manutenções corretivas e preventivas.



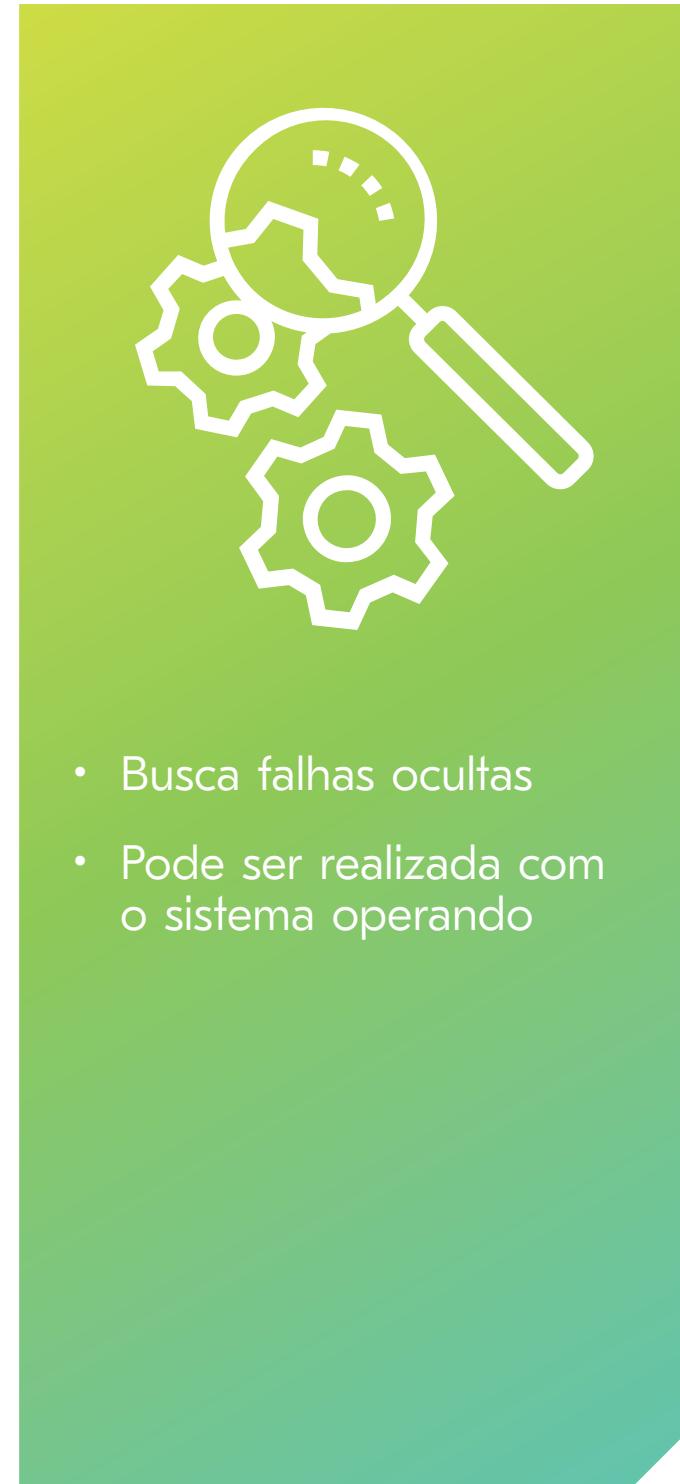
- Determina a vida útil das peças
- Permite planejar a substituição de peças e programar futuras paradas de planta

# Manutenção detectiva

A manutenção detectiva consiste em buscar falhas ocultas ou não perceptíveis para a equipe de operação e manutenção. O mais interessante nesse tipo de manutenção é que ela pode ser realizada com o sistema operando normalmente. Ou seja, ela pode, e deve, ser realizada com uma frequência maior do que as anteriores.

Além disso, com o crescimento dos sistemas automatizados e da utilização dos microprocessadores, sua importância cresce a cada dia. Os processos industriais estão cada vez mais interligados e, por isso, é preciso a colaboração de profissionais qualificados para identificar problemas que podem passar despercebidos para os outros.

**Quando as manutenções são feitas da maneira correta, é possível estender o intervalo entre as paradas, realizando-as apenas nas datas programadas, possibilitando o aumento da produtividade da empresa, diminuindo o risco de acidentes e falhas, e ampliando lucros.**



- Busca falhas ocultas
- Pode ser realizada com o sistema operando



PumpDim™:  
um software  
para garantir  
o máximo da  
sua bomba



# Conheça o PumpDim™

A automação industrial é uma realidade cada vez mais presente nos diversos setores econômicos. Pensando nisso, a Metso desenvolveu o software PumpDim™, com ele você garante o máximo aproveitamento e durabilidade da bomba.

## Como funciona

O dimensionamento da bomba é um dos elementos fundamentais para garantir a produtividade e a durabilidade máxima dos equipamentos. Para realizar ajustes eficientes, é preciso considerar todos os aspectos dos sólidos processados, o que inclui tamanho, abrasividade e dureza.

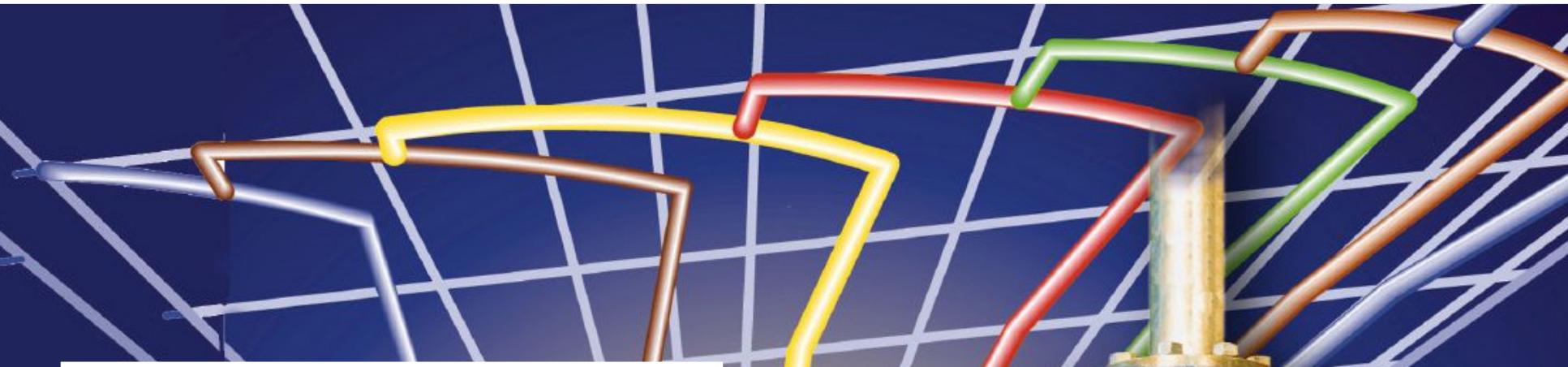
Depois dos cálculos, é necessário ajustar o dimensionamento da bomba para garantir que ela consiga processar o máximo de material possível num menor espaço de tempo. Assim, o nível de produtividade aumenta!

Em caso de erros, é possível que ocorram vazamentos na bomba, ou que o material danifique parte do equipamento. Ou seja, os erros podem levar a uma produtividade menor, além de diminuir a vida útil das peças.

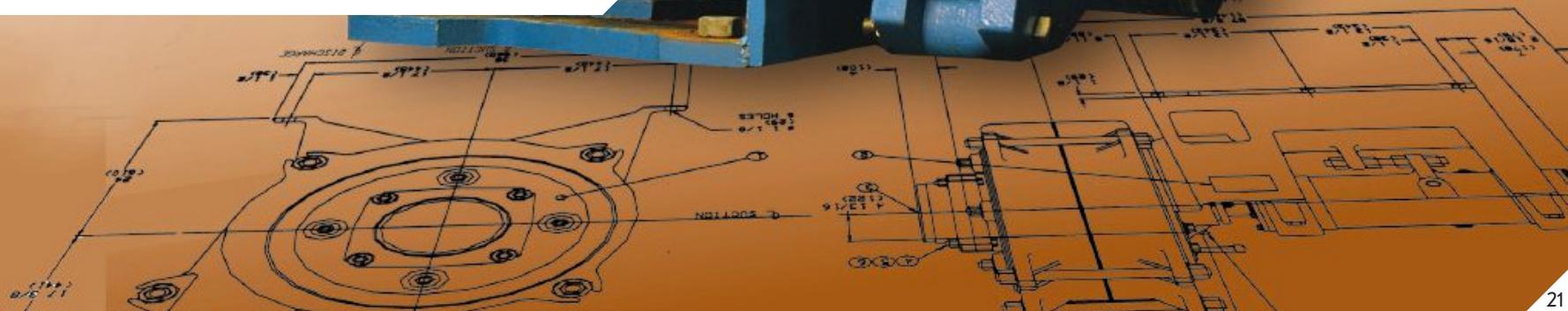
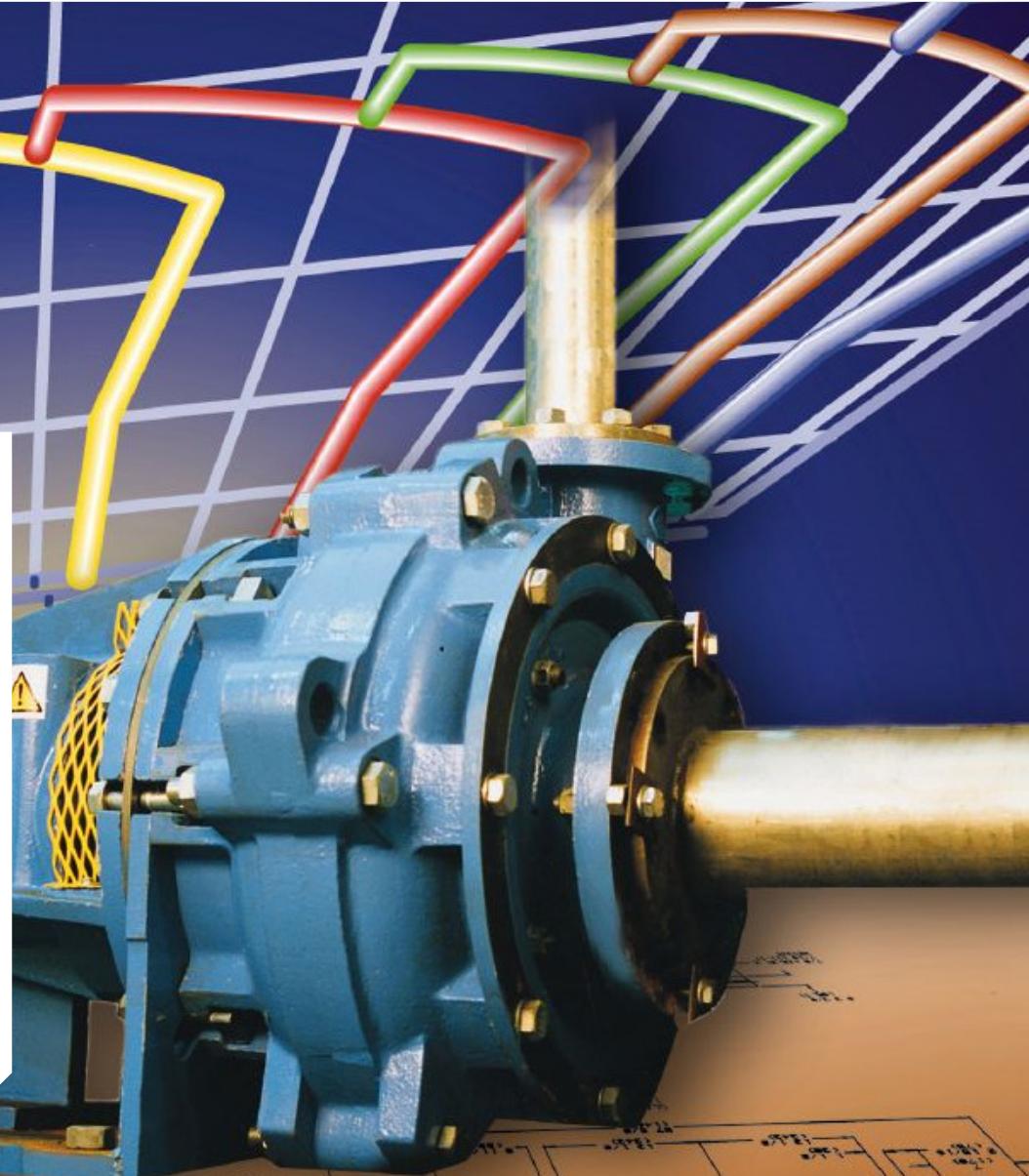
## Benefícios

- Otimizado para garantir máxima eficiência;
- Garante uma operação segura e confiável com máximo de tempo entre falhas;
- Seleção do acionamento da correia em "V";
- Dimensionamento do sistema de tubulação.





Os resultados do PumpDim™ são representados por polpas decantáveis sedimentáveis com dimensões e distribuição “normais” de partículas, como aquelas encontradas nas indústrias de processos minerais, com concentrações menores que 40% por volume.



# O programa considera e/ou calcula, por exemplo, os parâmetros a seguir:



- Velocidade crítica de vazão para evitar a sedimentação de partículas na tubulação;
- A curva completa do sistema, de perda de carga da tubulação quando no limite estático máximo, tubulações, acessórios e outros componentes são especificados;
- Bombeamento de espuma, quando o fator de espuma é especificado;
- Efeito dos sólidos na altura manométrica gerada pela bomba e na sua eficiência;
- Recomendação de material para a extremidade úmida da bomba considerando as dimensões e a distribuição de partículas;
- Seleciona as dimensões da bomba para a operação especificada e calcula a velocidade exigida pela bomba;
- Calcula a deflexão do eixo e a vida útil do rolamento no ponto de operação;
- Recomenda o dimensionamento e a unidade do motor para a operação;
- Calcula a densidade da polpa com base na densidade da partícula e do líquido, e na concentração e/ou tonelagem. Calcula a vazão real através de uma instalação existente com base no sistema de tubulação, nas propriedades da polpa e na velocidade da bomba, ou seja, determinando a carga de circulação em aplicações de descarga de laminação.

**É importante considerar que** polpas homogêneas com partículas menores que 50 µm - ou seja argilas, polpas de cimento, carbonatos de cálcio, entre outros - devem ser tratadas como líquidos viscosos. É necessário saber a viscosidade plástica dinâmica real da polpa, sua tensão de cedência e o índice de vazão. Esses parâmetros podem ser definidos através de testes realizados pela Metso ou outro laboratório.

Além disso, partículas com forma escamosa ou fibrosa - como, por exemplo, algumas aplicações para carepas de laminação, papel e celulose - precisam de considerações específicas.

Através deste e-book você pôde conhecer melhor as nossas Bombas de Moinho, desenvolvidas para agregar alta e melhor performance e sustentabilidade à sua produção, otimizando-a e garantindo um desempenho prolongado.

Seguindo à risca todas as informações contidas neste material, a sua empresa estará ainda mais preparada para atender às necessidades do abrangente mercado industrial.

A Metso:Outotec conhece as demandas da sua mineradora e está sempre preparada para auxiliá-lo da melhor forma possível.

**Consulte nossos especialistas e garanta os melhores produtos e desempenho para a sua empresa!**

+55 15 2102-1700  
[vendas.brasil@metso.com](mailto:vendas.brasil@metso.com)  
[mogroup.com](http://mogroup.com)

**Metso:Outotec**