
GUIA TÉCNICO E ECONÔMICO

Sistemas de recuperação de abrasivos para jateamento

Como reduzir custos, desperdícios e manter a
qualidade do processo



Recuperar o abrasivo é transformar consumo em eficiência

Um sistema bem dimensionado reduz o custo por ciclo, estabiliza o desempenho e limita o descarte de material útil.

MENOR

custo operacional por ciclo

MAIOR

constância na qualidade do
jateamento

MENOS

desperdício e geração de
resíduos

Este guia explica como transporte, elevação, purificação, ventilação, armazenamento e coleta de pó trabalham em conjunto para manter o abrasivo reutilizável dentro das especificações.

O resultado é um processo mais sustentável, produtivo e tecnicamente controlado.

O que você vai encontrar

- | | | |
|-----------|-----------------------------------|--|
| 01 | Por que recuperar | Viabilidade econômica e redução do custo por ciclo |
| 02 | Como o sistema funciona | Transporte, elevação, purificação, silo e coleta de pó |
| 03 | Como separar corretamente | Classificação por ventilação e calibração do fluxo de ar |
| 04 | Como o abrasivo se degrada | Fratura, desgaste e critérios de substituição |
| 05 | Como controlar a qualidade | Ciclos típicos, granulometria, rugosidade e inspeção |

Sem recuperação, até o abrasivo reciclável se torna descartável

A infraestrutura de recuperação é o que converte um preço de compra mais alto em um custo por ciclo muito menor.

200 a 300

ciclos teóricos de reutilização da
granalha de aço

Sem captura e seleção eficientes, essa
vantagem econômica é perdida.

- **Capturar**
Recolher o abrasivo após o impacto e conduzi-lo de volta ao circuito.
- **Selecionar**
Remover resíduos grossos, poeira e partículas abaixo do tamanho efetivo.
- **Reutilizar**
Retornar ao jateamento somente o material que ainda entrega limpeza e rugosidade.

**A recuperação não é um acessório:
é parte essencial do processo.**

O custo por ciclo muda a comparação

A análise deve considerar quantas vezes o abrasivo volta ao processo, e não apenas o preço inicial por quilograma.

GRANALHA DE AÇO

US\$ 1,50/kg

÷ 250 ciclos

US\$ 0,006 por ciclo

20×

**mais barato
por ciclo**

ESCÓRIA DE COBRE

US\$ 0,12/kg

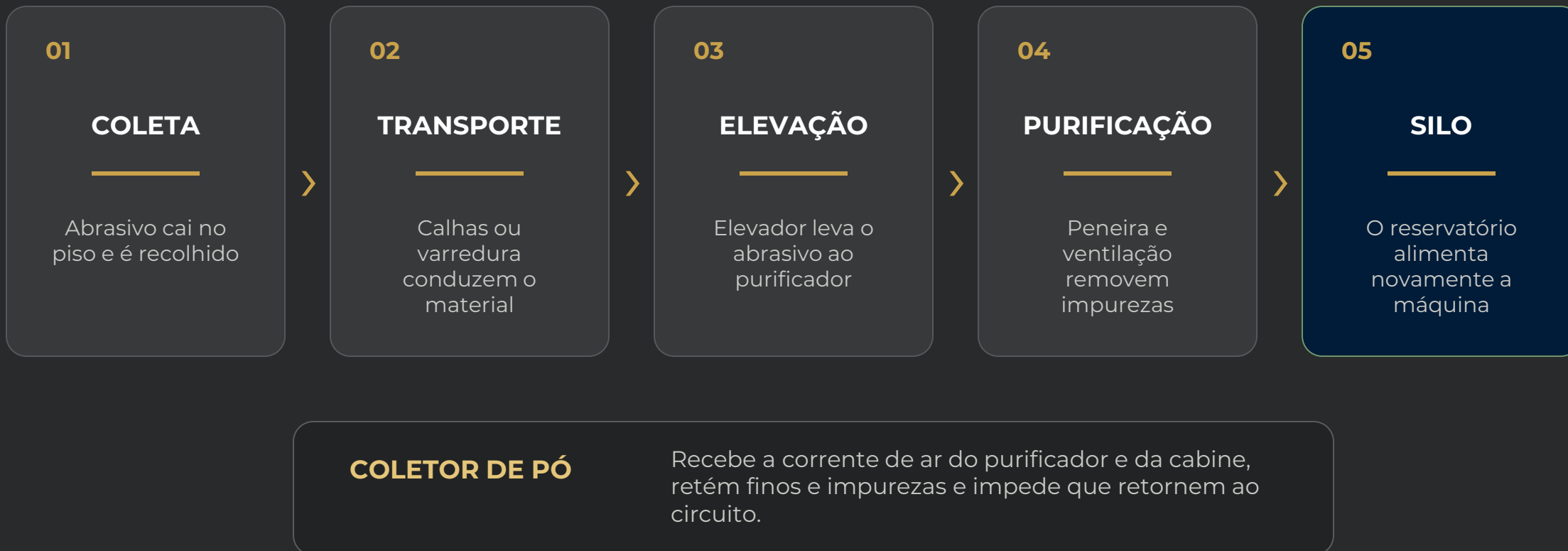
× 1 ciclo

US\$ 0,12 por ciclo

Mesmo custando 12 vezes mais na compra, a granalha recuperada pode tornar a operação 20 vezes mais econômica por ciclo.

Valores ilustrativos do documento-base; o desempenho real depende das condições de operação.

Um circuito fechado devolve ao processo somente o abrasivo útil



A recuperação começa no piso da cabine

O abrasivo usado precisa ser recolhido e conduzido ao transportador vertical sem interromper o ritmo da operação.

ESTRUTURAS DE GRANDE PORTE

Piso com grade ou chapa perfurada

O abrasivo cai diretamente nas calhas dos transportadores helicoidais, que o conduzem ao elevador de canecas.

Maior automação e continuidade

CABINES MENORES

Coleta manual ou sistema misto

O retorno ao circuito pode ser feito por varredura ou por uma combinação de varredura com transportadores helicoidais.

Solução adequada à escala da operação

O elevador de canecas evita gargalos no retorno do abrasivo

Ele transporta continuamente o material do nível do solo até o purificador, instalado acima da máquina para permitir o retorno por gravidade.



A capacidade do elevador, em toneladas por hora, deve ser compatível com a capacidade dos reservatórios de abrasivo.

- **Se estiver subdimensionado**
O transporte vertical não acompanha o consumo da máquina e reduz a produtividade.
- **Se estiver corretamente dimensionado**
O abrasivo retorna ao silo no ritmo exigido pela operação, sem interrupções desnecessárias.

O purificador trabalha em três estágios sucessivos

1

PENEIRAMENTO

A peneira rotativa retém partículas maiores que o abrasivo operacional. Resíduos grossos saem por uma calha de recolhimento.

2

DEFLEXÃO

Chicanas e defletores desprendem poeira e resíduos leves. A corrente de ar leva os finos e o abrasivo deteriorado ao coletor de pó.

3

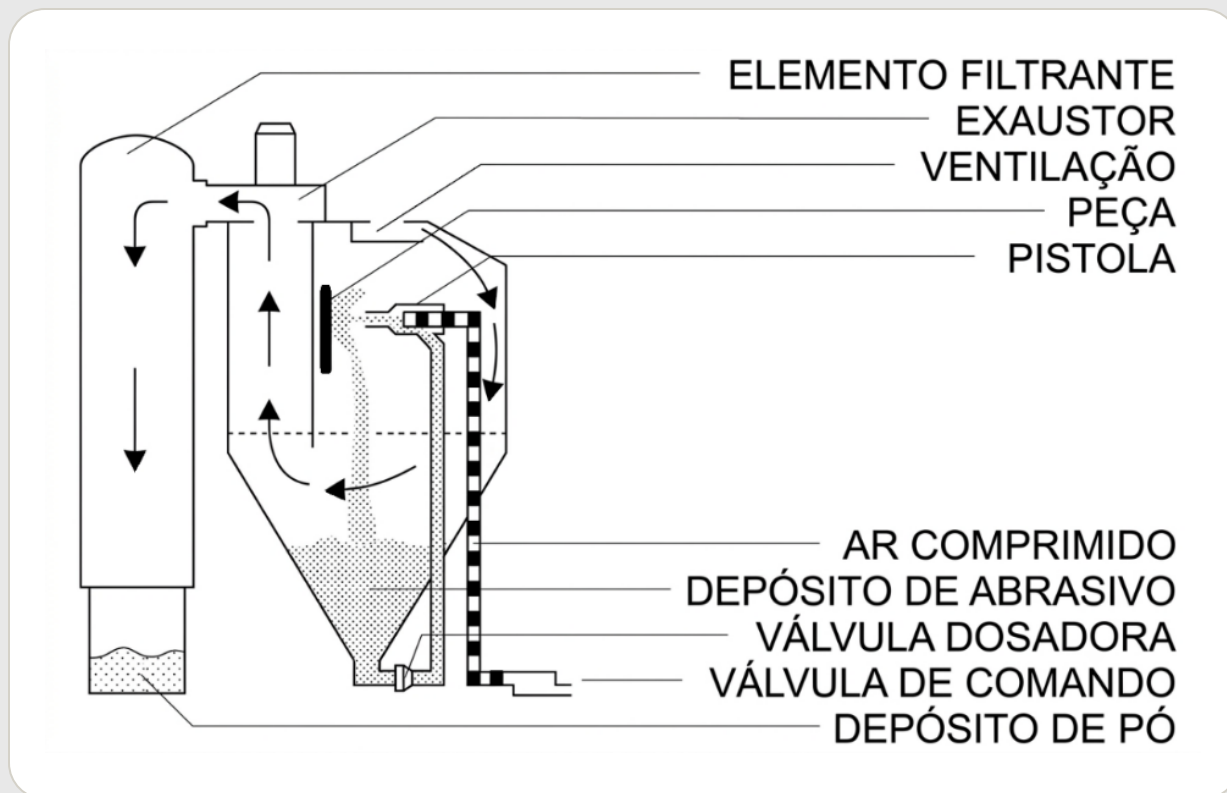
ARMAZENAMENTO

O abrasivo limpo e classificado cai por gravidade no silo e retorna ao circuito de jateamento.

**O que não serve ao processo é eliminado;
o que ainda entrega desempenho volta à máquina.**

A corrente de ar define o que volta ao circuito

O classificador separa as partículas por peso e tamanho durante a queda do abrasivo.



PARTÍCULAS FINAS E POEIRA

São arrastadas para cima e capturadas pelo coletor de pó.

GRÃOS DENTRO DA ESPECIFICAÇÃO

Por serem mais pesados, caem em direção à tremonha de armazenamento.

Partículas abaixo do tamanho mínimo não contribuem para o jateamento e reduzem a eficiência se retornarem ao circuito.

A regulagem correta evita perdas

A velocidade ideal varia conforme a granulometria e a densidade do abrasivo e deve ser revisada sempre que o material for alterado.

FLUXO DE AR EXCESSIVO

A corrente remove também o abrasivo que ainda poderia ser utilizado.

RESULTADO

desperdício de material útil

FLUXO DE AR MUITO BAIXO

Partículas finas e degradadas permanecem na carga de trabalho.

RESULTADO

queda na qualidade do jateamento

Equilíbrio = remover finos sem descartar abrasivo aproveitável

O silo superior aumenta a autonomia da operação

Depois da purificação, o abrasivo recuperado segue por gravidade para o reservatório instalado acima da máquina.



A capacidade do reservatório superior deve ser dimensionada em adição à capacidade da máquina de jato.

- **Mais autonomia**
Reduz a frequência de reabastecimento durante a produção.
- **Fluxo contínuo**
Mantém a alimentação da máquina por gravidade e ajuda a evitar paradas.

O coletor de pó protege o processo e o ambiente operacional

A poeira gerada pelo jateamento e pela fragmentação do abrasivo deve ser capturada na fonte antes de alcançar a atmosfera da operação.

1

RECEBER

O fluxo de ar particulado vindo do purificador e da exaustão da câmara.

2

RETER

Impurezas em filtros de mangas ou cartuchos.

3

LIMPAR

O meio filtrante por sistema de pulso reverso, o pulse-jet.

4

DESCARTAR

O material retido conforme a legislação de resíduos industriais.

Controle de engenharia aplicado à qualidade, à limpeza e à segurança da operação.

Todo abrasivo reciclável perde desempenho a cada ciclo

Dois mecanismos reduzem progressivamente a proporção de material dentro das especificações.

FRATURA

As partículas se quebram e formam fragmentos menores.

Mais comum em abrasivos frágeis

DESGASTE

As partículas diminuem de tamanho sem necessariamente se romper.

Predominante em granelhas de aço

O classificador remove continuamente os finos. Fragmentos ainda ativos permanecem na mistura enquanto estiverem acima do limite de corte.

O abrasivo está esgotado quando já não entrega limpeza ou rugosidade no tempo aceitável.

Os ciclos de reutilização variam conforme o material e o processo

Pressão, bico, dureza do substrato, eficiência da recuperação e critério de descarte alteram o desempenho real.

Tipo de abrasivo	Ciclos típicos	Degradação principal	Recuperação viável?
Granalha de aço / esférica	200 - 300	Deformação e redução gradual	Sim - circuito fechado
Óxido de alumínio	4 - 8	Fratura em grânulos finos	Sim - limpeza por ar
Microesfera de vidro	3 - 6	Fratura; remover fragmentos	Sim - limpeza por ar
Escória de cobre	1	Alta fragilidade; uso único	Não é prático

As faixas são referências típicas para operações monitoradas e equipadas adequadamente.

Quatro sinais indicam perda de eficiência

O monitoramento proativo identifica a degradação antes que ela afete a qualidade final das peças.

01 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Compare amostras da mistura com o certificado do material novo. Use peneiras conforme ISO 3310 ou ASTM E11. O aumento de finos indica degradação.

02 PERFIL DE RUGOSIDADE

Meça painéis de teste com fita de réplica Testex ou rugosímetro. Com parâmetros constantes, a redução do perfil indica desgaste.

03 INSPEÇÃO VISUAL

Em microesferas de vidro, avalie a proporção de esferas intactas. Substitua a carga quando fragmentos superarem 20% a 30% da mistura.

04 COLETOR DE PÓ

O aumento do pó descartado por tonelada jateada indica pulverização acelerada e possível fim da vida útil da carga.

Monitorar é mais econômico do que descobrir a perda de eficiência depois do retrabalho.

Eficiência depende do sistema completo

Quando transporte, elevação, purificação, ventilação, armazenamento e coleta de pó trabalham de forma integrada, o abrasivo entrega mais ciclos com qualidade e menor custo.

Dimensionar corretamente cada componente é o passo que transforma a recuperação em produtividade real.

Converse com a Polo-Ar sobre a configuração adequada para a sua operação.

REDUZA

**custos
desperdícios
paradas**

PRESERVE

qualidade

