

Comparação de diferentes tipos de moinhos

Heider Martins



1 Introdução ao processo de redução de partículas

3 Moinho de Martelo

5 Moinho de Martelo vs Moinho de Rolos

2 Indicadores de Qualidade

4 Moinho de Rolos



01 Introdução ao processo de redução de partículas



Princípio de Funcionamento



Moinho de Martelos

O moinho de martelos opera com base no princípio de moagem de impacto, resultando em rotação de alta velocidade e forte força de impacto.



Moinho de Rolos

O moinho de rolos usa compressão e força de cisalhamento para reduzir o tamanho das partículas.

Objetivo do processo de redução de partículas



Obter a granulometria necessária das partículas, combinado com os requisitos nutricionais e do sistema digestivo do animal.



Obter uma estrutura mais uniforme possível, de maneira a obter a homogeneidade requerida no processo de mistura posterior.



Obter a granulometria necessária de maneira a atingir uma qualidade aceitável de pellet em uma operação livre de problemas.

02 Indicadores de Qualidade



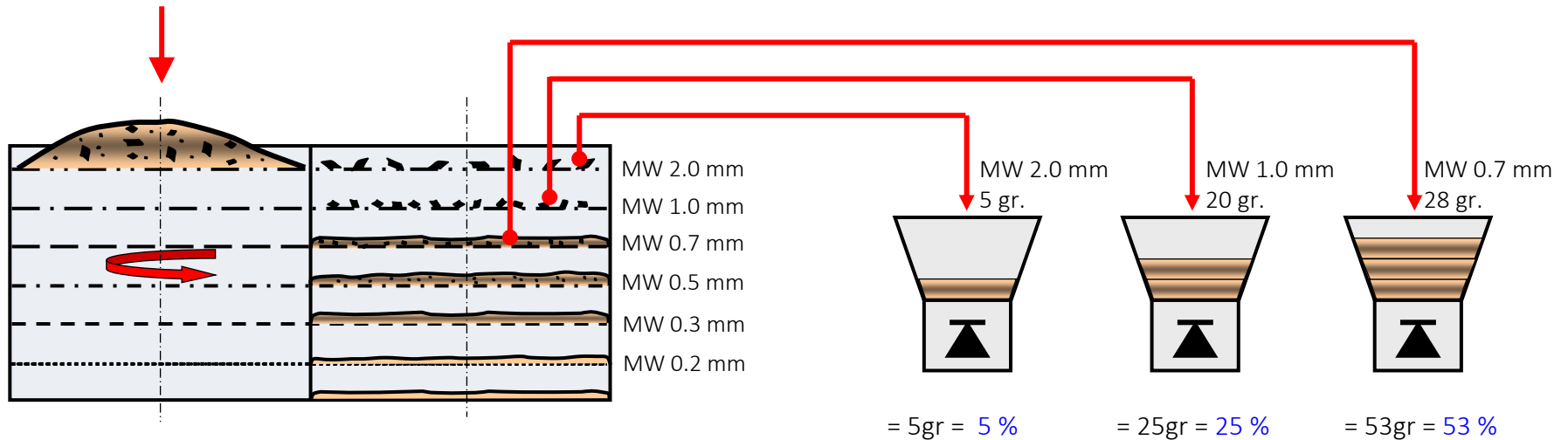
Análise de qualidade - d50

Passo 1:

Peneire uma amostra de 100 g = 100% numa peneira de laboratório durante três minutos.

Passo 2:

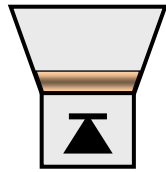
Pese cada fração (retidos) obtida e some.



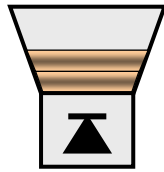
Análise de qualidade - d50

Passo 3:

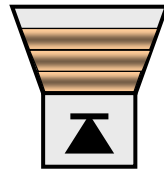
Insira os valores individuais na grade de tamanho de partículas e conecte os pontos.



= 5gr = 5 %



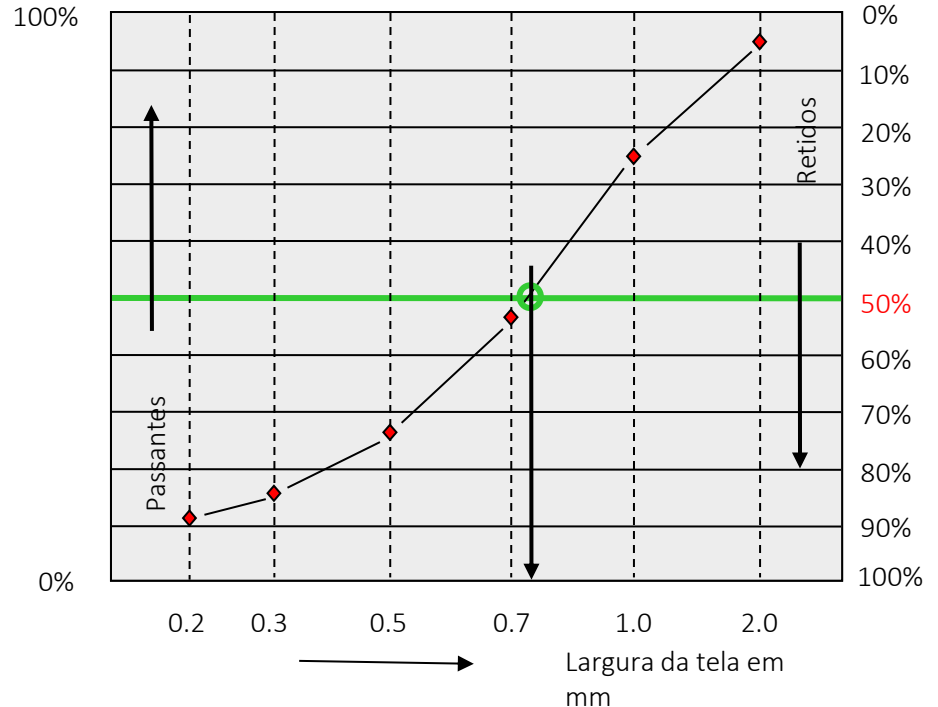
= 25gr = 25 %



= 53gr = 53 %

O gráfico de distribuição de tamanho de partículas indica:

- Tamanho médio de partícula: „d50”
- Nível excessivo de partículas finas.
- Nível excessivo de partículas grossas.



Análise de qualidade – DGM e DPG

- DGM – Diâmetro Geométrico Médio
- DPG – Desvio Padrão Geométrico



Granucalc

Aplicativo para cálculo do Diâmetro Geométrico Médio (DGM) e Desvio Padrão Geométrico (DPG) das partículas de ingredientes e rações

Análise de granulometria - Método Fixo

Amostra: Silo 11 - Peneira 4,5 B

Peneira ABNT nº	Abertura (µm)	Peso peneira (g)	Peneira + amostra (g)	Peso amostra retida (g)	Amostra retida (%)
5	4000	357.75	357.75	0,00	0,0
10	2000	401.02	416.37	15,35	14,49
16	1190	353.88	387.81	33,93	32,02
30	595	348.43	376.51	28,08	26,5
50	297	341.05	356.55	15,50	14,63
100	149	326.04	336.45	10,41	9,83
Prato	37	422.66	425.34	2,68	2,53
Total				105,95	100,0



DGM: 903µm
DPG: 2,36

Adequação do DGM



DISSEMINAÇÃO de dados devem ser realizadas com material seco em estado e com volume total da amostra de 100g

03 Moinho de Martelo





Recursos versáteis de processamento

Manuseio de materiais diversos

O moinho de martelos pode moer com eficiência uma ampla variedade de materiais, incluindo pós, aglomerados e até mesmo substâncias fibrosas, oferecendo versatilidade.

Compatibilidade com vários processos

Sua compatibilidade com vários processos posteriores, como secagem e peletização, aumenta a flexibilidade e a eficiência geral do processamento.

Integração nas linhas de produção

O moinho de martelos se integra perfeitamente às linhas de produção existentes, facilitando os processos de peletização simplificados nas instalações de fabricação.

Adaptabilidade às mudanças de processo

Os operadores podem adaptar facilmente o moinho de martelos para acomodar mudanças no processo e diferentes requisitos de material, garantindo flexibilidade operacional.

Requisitos de manutenção reduzidos



Design robusto e durável

Sua construção robusta e seus componentes duráveis minimizam o desgaste, reduzindo a frequência das intervenções de manutenção nas operações de granulação.



Procedimentos simplificados de limpeza

O design permite fácil acesso e limpeza, simplificando as tarefas de manutenção e minimizando o tempo de inatividade da produção para atividades de limpeza.



Continuidade operacional aprimorada

Ao reduzir as demandas de manutenção, o moinho de martelos promove maior continuidade operacional e produtividade nos processos de granulação.

Limitações operacionais do moinho de martelos



Altos níveis de ruído

A operação de moinhos de martelos geralmente gera altos níveis de ruído, exigindo medidas de controle de ruído e segurança do operador.



Controle limitado do tamanho das partículas

Os moinhos de martelo podem ter limitações para obter um controle preciso do tamanho das partículas, afetando as características desejadas dos grãos.



Aquecimento de matéria-primas

O atrito excessivo na fresagem com martelo pode levar ao aquecimento do material, afetando compostos e formulações termossensíveis.



Possíveis grãos de tamanho excessivo

A moagem com martelo pode resultar na produção de grãos de tamanho excessivo, exigindo etapas adicionais de peneiramento e processamento.

Impacto do moinho de martelos no processo de moagem

01 Impacto na distribuição do tamanho das partículas

O moinho de martelos pode levar a uma distribuição mais ampla do tamanho das partículas, afetando a qualidade dos grãos

02 Ineficiência energética

Os moinhos de martelos consomem mais energia em comparação com outros equipamentos de moagem, o que leva a custos operacionais mais altos.

03 Geração de poeira

A moagem com martelo pode resultar em maior geração de poeira, o que representa riscos potenciais para os operadores e para o meio ambiente.

04 Desafios de manutenção

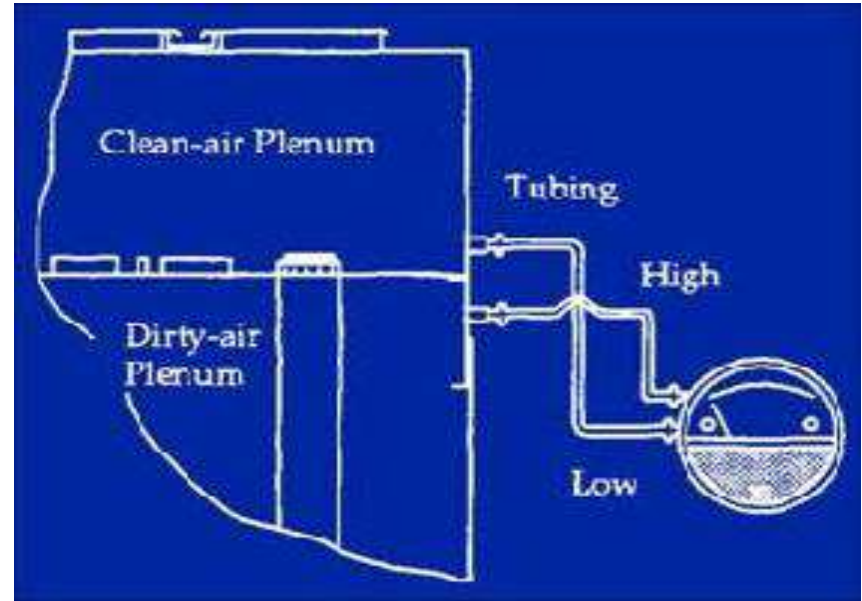
Os moinhos de martelos exigem manutenção frequente devido ao desgaste, aumentando o tempo de inatividade e os custos de manutenção.

Aspiração

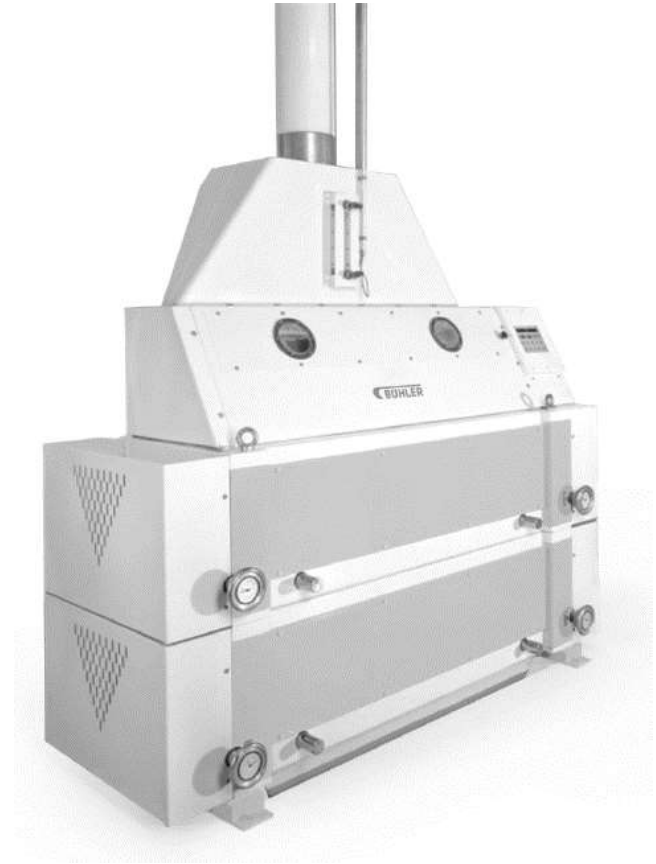
Reduz o aquecimento (perda do teor de umidade) e evita o acúmulo de pressão dentro da câmara de moagem.

Ajuda a reduzir os custos de energia (menos desgaste), a pressão negativa através do moinho ajudará a mover as partículas em direção à tela e através da perfuração da tela.

O fluxo de ar excessivo pode desgastar de forma rápida e desigual as placas de extremidade do conjunto do rotor, os martelos e a tela.



04 Moinho de Rolos





Moinho de Rolos

Processo de moagem eficiente

O moinho de rolos proporciona um processo de moagem eficiente, resultando em maior produtividade e menor consumo de energia.

Curva de granulometria uniforme

O moinho de rolos garante uma curva de granulometria uniforme, levando a uma distribuição consistente do tamanho das partículas e à qualidade dos grãos.

Curva de densidade aprimorada

Ele facilita uma curva de densidade aprimorada, contribuindo para a produção de grãos mais densos e uniformes.

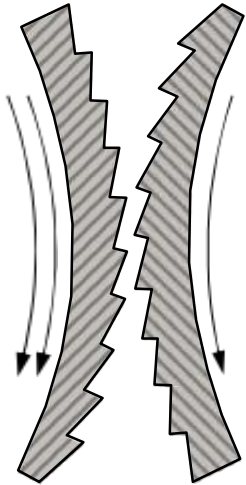
Flexibilidade de controle

Oferece flexibilidade de controle sobre o processo de moagem, permitindo ajustes para diferentes características do material.

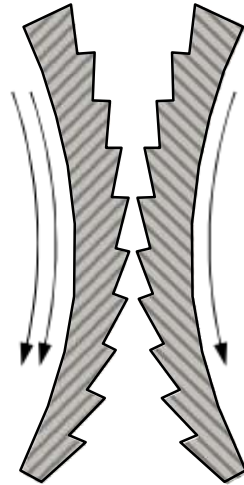
Posição das ranhuras

Rápido

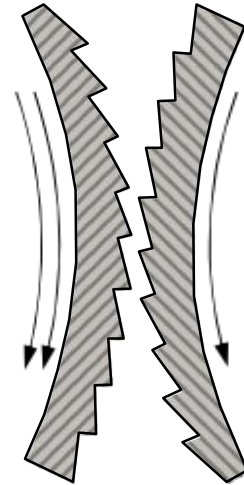
Lento



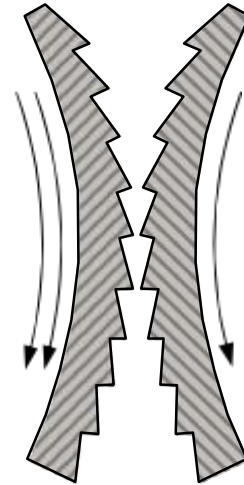
Costa- Costa



Costa- Corte



Corte - Corte



Corte- Costa

Minima geração de calor

01 Preservação de materiais sensíveis ao calor

A baixa geração de calor do moinho de rolos durante a redução de tamanho de partícula ajuda a preservar a integridade das matérias-primas sensíveis ao calor.

03 Maior estabilidade do produto

O impacto mínimo do calor no material moído contribui para aumentar a estabilidade do produto e a vida útil, atendendo aos padrões de qualidade.

02 Menor risco de degradação térmica

Ao minimizar a geração de calor, o moinho de rolos reduz o risco de degradação térmica no processo de moagem, garantindo a qualidade do produto.

04 Eficiência energética

Ele reduz o consumo de energia, pois a geração mínima de calor se traduz em menores requisitos de energia para moagem, aumentando a relação custo-benefício.

Vantagens operacionais do moinho de rolos



Necessidades de manutenção reduzidas

Os moinhos de rolos geralmente têm requisitos de manutenção reduzidos, o que resulta em economia de custos e maior eficiência operacional.



Menores custos operacionais

O moinho de rolos pode levar a custos operacionais mais baixos devido ao seu processo de granulação eficiente e ao consumo reduzido de energia.



Melhor distribuição do tamanho das partículas

Oferece melhor distribuição do tamanho das partículas, o que leva a uma melhor qualidade do produto e reduz o desperdício no processo de granulação.



Controle aprimorado de processos

Fornece controle de processo aprimorado, permitindo que os operadores obtenham resultados precisos de granulação e otimizem a produção.

05 Moinho de Martelo vs. Moinho de Rolos



Comparação – Vantagens

Moinho de Martelo

- Altas taxas de produtividade
- Aplicação universal
- Fácil de operar
- Baixa manutenção
- Projeto simples
- Fácil ajuste da granulometria

Moinho de Rolo

- Baixo consumo de energia
- Baixa geração de calor
- Tratamento suave do material
- Distribuição estreita do tamanho das partículas



Comparação – Desvantagens

Moinho de Martelo

- Alto consumo de energia
- Ampla distribuição de tamanho de partícula

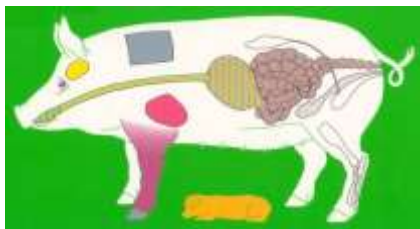
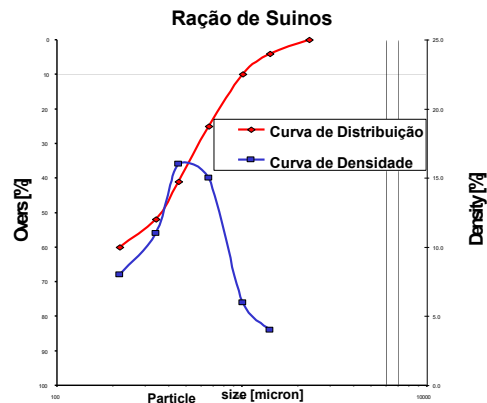
Moinho de Rolo

- Não é adequado para moer fibras
- Tamanho de partícula limitado na entrada
- Alto custo de investimento
- Alta manutenção



Granulometria de animais x Equipamento

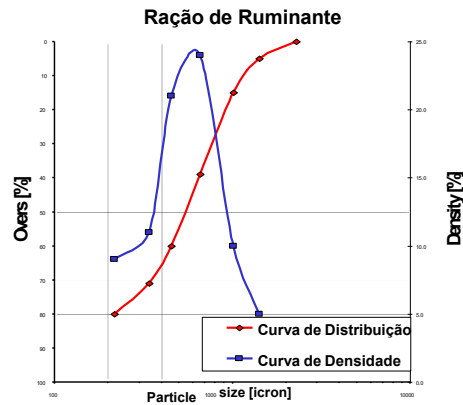
DGM :
400 – 500microns



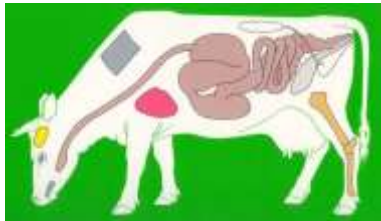
Moinho de Martelo
e/ou
Moinho de Rolo

Granulometria de animais x Equipamento

DGM :
450 – 650microns

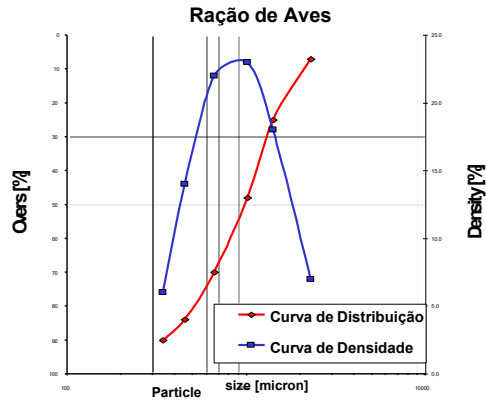


Moinho de Martelo



Granulometria de animais x Equipamento

DGM :
800 – 1100microns



Moinho de Martelo

Moinho de Rolo



Obrigado

Heider Martins

(47) 98801-8183

Heider.martins@buhlergroup.com

