

## PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NO PROCESSAMENTO DE PRODUTOS PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

*Data de submissão: 09/10/2024*

*Data de aceite: 02/12/2024*

### **Luiz Henrique de Souza**

Doutor em Engenharia Agrícola  
Universidade Federal de Minas Gerais –  
UFMG  
Montes Claros - MG, Brasil  
<https://orcid.org/0000-0003-3939-4871>

### **Victor Lucas Fernandes**

Mestre em Modelagem Computacional e  
Sistemas  
Universidade Federal de Minas Gerais –  
UFMG  
Montes Claros - MG, Brasil  
<https://orcid.org/0000-0002-2623-7087>

**RESUMO:** O processamento de alimentos para a produção animal requer uma variada série de equipamentos que quando usados de maneira adequada podem garantir a qualidade e eficiência. A produção de ração animal é uma fase essencial na cadeia de suprimentos alimentares, necessitando de eficiência e qualidade para assegurar a saúde e o desenvolvimento dos animais. A escolha do correto equipamento depende do tipo de alimentação a ser produzida. Estes equipamentos são fundamentais para garantir que o alimento produzido atenda às exigências nutricionais dos animais, bem

como os padrões de qualidade do mercado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produção animal. Implementos. Grãos. Trilhadoras.

## 1 | INTRODUÇÃO

A produção de ração animal é uma fase essencial na cadeia de suprimentos alimentares, necessitando de eficiência e qualidade para assegurar a saúde e o desenvolvimento dos animais. Diversos equipamentos são empregados nesse processo, cada um com uma função específica que visa otimizar a produção. Neste trabalho, vamos explorar os principais equipamentos utilizados no processamento de produtos para a alimentação animal e suas respectivas funções.

### 1.1 Trilhadoras de grãos

A trilha de grãos refere-se ao processo de remoção da casca, palha ou envoltório de grãos como trigo, arroz, feijão e soja. A trilhagem é importante para

garantir a qualidade dos grãos, removendo impurezas, facilitando o consumo, reduzindo o acúmulo de água (o que contribui para evitar a deterioração do produto) e diminuindo o peso e o volume para transporte e armazenamento.

Os métodos de trilhagem podem ser realizados de forma mecânica, por meio de pilões ou pisoteio. Nos métodos mecânicos, são utilizadas máquinas acionadas por motores elétricos ou a combustão. O pilão, por sua vez, é utilizado em pequenas propriedades, consistindo em um recipiente que contém o material a ser trilhado, geralmente de madeira ou pedra, e um socador. O pisoteamento é uma técnica antiga em que o material é espalhado sobre o solo e pisoteado por pessoas ou animais, separando os grãos das cascas.

O método mecânico, utilizado por trilhadoras, envolve equipamentos dotados de cilindros, discos, correntes, correias e engrenagens que, em conjunto, removem as cascas dos grãos. Os grãos podem ser separados das cascas por cilindros que giram em altas velocidades, como é o caso das trilhadoras estacionárias. Essas trilhadoras podem ser acionadas por tratores ou motores elétricos ou a combustão.

As trilhadoras variam em tamanho, capacidade de processamento, tecnologia e forma de acionamento. A utilização de trilhadoras permite realizar o processo de separação em grandes quantidades em um curto período. A escolha da trilhadora envolve o tipo de grão, a capacidade de produção, o custo, a mão de obra, a manutenção e a eficiência energética.

Uma das partes de uma trilhadora é o mecanismo de alimentação, que pode ser abastecido de forma manual (no caso das trilhadoras estacionárias) ou automaticamente (no caso de recolhedoras trilhadoras utilizadas para feijão). O segundo mecanismo é o de trilha, composto por um cilindro que gira, envolvido por um côncavo.

A rotação do cilindro e a distância em relação ao côncavo dependem do tipo de cultura, como o tamanho e a sensibilidade dos grãos. O mecanismo de separação, formado pelo despalhador, localizado logo após o cilindro, impulsionando a palha para o saca-palhas que é uma bandeja inclinada com diversas aberturas, tendo movimento de vaivém, servindo para separar o restante dos grãos que permanecem nas palhas (SILVEIRA, 1997).

Já o mecanismo de limpeza é composto por um jogo de peneiras inclinada com movimentos oscilantes. Em modelos existe um ventilador que auxilia no processo.

Na Figura 01 podemos observar uma trilhadora estacionária acionada por um trator.



Figura 01 - Trilhadora estacionária

Fonte: Industrias Colombo, 2024

Estas máquinas trilham, limpam, ensacam arroz, feijão, soja e milho. São compostas por cilindros de trilha, peneiras, turbinas.

Possuem potência de acionamento em torno de 50 cv. Durante o processamento são acopladas aos braços do sistema de 3 pontos do trator. A TDP do trator gira o cardã da máquina a 540 rpm gerando uma rotação de 880 rpm no cilindro (deste modelo). O diâmetro do cilindro é de 400 mm e a rotação da turbina de sucção de 1675 rpm.

Na Figura 2 podemos observar o interior de uma trilhadora estacionária acionada pelo trator com o cilindro de trilha e o côncavo.



Figura 2- Interior de uma Trilhadora estacionária

Fonte: Autor próprio (2024)

## 1.2 Desintegradores

O processo de desintegração dos grãos consiste em triturar ou moer os produtos para diversas aplicações como na alimentação animal, produção de alimentos, bebidas e processos industriais.

A desintegração facilita o propicia o maior aproveitamento do alimento evitando que este passe diretamente pelo aparelho digestivo, expondo os alimentos nutritivos para serem atacados pelos sucos digestivos do estômago e facilita a mastigação (SILVEIRA, 1997). Além disso aumenta a eficiência em processos industriais como a produção de etanol ou outros biocombustíveis.

Existem diferentes tipos de desintegradores, cada um projetado para atender a necessidades específicas. Aqui estão os principais tipos:

**Desintegrador de martelo:** O desintegrador/Moedor de martelos é o equipamento utilizado para realizar o processo de desintegração do grão. Pode ser utilizado na fabricação de ração animal, produção de farinhas, processos industriais, cervejarias, entre outros.

Estes são compostos por um rotor, onde é preso um conjunto de martelos, que gira dentro de uma câmara fechada. Os grãos são triturados pelos martelos contra um jogo de peneiras tornando-se finos o suficiente para passar por entre os furos das peneiras. O material triturado é então classificado conforme a granulometria do jogo de peneiras que vem junto com o equipamento.

Possuem como vantagens o trabalho com variados tamanhos de partículas, grandes variedades de grãos, baixo custo inicial, baixo custo de manutenção, fácil operação. Como desvantagens, a baixa eficiência energética quando comparado com moinho de rolos e alta poluição sonora.

**Desintegrador de rolo (Cilindros):** Possuem cilindros que giram em direções opostas na horizontal triturando os grãos pela compressão destes com os rolos ou cilindros. Possuem como vantagens boa eficiência energética, menor nível ruído. Como desvantagem podem apresentar maior custo inicial e de manutenção.

**Desintegrador/Picador/Moedor:** Permitem a moagem de grãos e picagem de material verde. Possuem um jogo de martelos e um jogo de facas responsáveis pelo corte do material verde presas em um disco.

Os grãos são introduzidos por uma moega na parte superior da máquina e o material verde por uma bica na lateral.

Podem ser acionados por motores elétricos, a gasolina ou a diesel nas potências de 4 a 15 cv nas rotações de 3300 a 4100 rom conforme o modelo e a capacidade de cada máquina.

Na figura 3 podemos observar um sistema de corte de um desintegrador.



Figura 3- sistema de corte de um desintegrador

Fonte: Autor próprio (2024)

### 1.3 Ensiladoras

As ensiladoras ou picadoras são máquinas alimentadas manualmente através de uma bica acoplada no corpo da máquina. Utiliza-se nos procedimentos de ensilagem que é o processo de conservação da forragem que se encontra em estado fresco aplicando um processo de fermentação anaeróbica, com ausência de oxigênio, utilizada para alimentar o gado no período de seca, onde a pastagem se torna escassa.

A ensilagem envolve as etapas de corte da planta (capim, milho, sorgo, entre outras), picagem para facilitar o processo de compactação e fermentação, compactação em um silo para remover o ar, fechamento e vedação e fermentação.

Existem diversos sistemas de alimentador automático: roletes reguláveis, um dentado e um liso, que pressionam e puxam a carga para dentro da máquina, dois rolos alimentadores, cilíndricos, acionados por uma caixa e redução e comandados por engrenagens; dois rolos superiores dentados, um liso auxiliar, além de dois rolos na correia alimentadora (SILVEIRA, 1997).

As ensiladoras cortam o material em partículas por intermédio de um conjunto de facas girantes contra uma contrafaca.

Os tamanhos das partículas são controlados através da rotação das facas presas ao rotor e controladas através da variação do jogo de polias e correias ou por engrenagens (em alguns modelos).

O acionamento é feito por motores estacionários, elétricos ou a combustão, sendo alguns modelos acionados pela TDP dos tratores.

Pela figura 4 abaixo podemos observar uma ensiladora estacionária com sistema de engrenagens com um rotor de 3 facas disponível com acionamento por motor elétrico,

motor diesel, motor gasolina ou pela TDP do trator.



Figura 4 – Ensiladora estacionária

Fonte: Nogueira (2024)

Dependendo da série, estas máquinas podem produzir de 1500 a 11500 kg/h com uma potência de 5 a 13 cv dependendo do tipo do motor.

Os modelos acionados pela TDP do trator demandam uma potência do trator próxima de 35 cv.

Nas figuras 5 e 6 abaixo, observa-se o rolo puxador e um conjunto de facas e contra facas de uma ensiladora.



Figura 5- Rolo puxador

Fonte: Autor próprio (2024)



Figura 6- Facas e contra facas

Fonte: Autor próprio (2024)

## 1.4 Colhedoras de Forragem

As colhedoras de forragem são equipamentos fundamentais na agricultura, especialmente na produção de silagem e forragem para alimentação animal. Elas são projetadas para colher, picar e, em alguns casos, ensilar forragens como milho, sorgo, capins e outras plantas forrageiras. São responsáveis por colher e processar o milho, sorgo e cana. Quando acopladas em um trator são acionadas pela TDP do trator.

Em colhedoras de disco vertical o produto é alimentado por intermédio de dois rolos que giram em sentido contrário (puxando o produto para dentro da máquina). O produto é picado por um conjunto de facas presas em um disco vertical, sendo o material picado impulsionado por uma espécie de ventilador fazendo-o passar por um tubo de descarga saindo por uma bica em direção à carreta.

A colhedora é acionada pela TDP do trator e em seu interior por um eixo cardã ou conjunto polias correias.

Na figura 7 e 8 abaixo podemos verificar um rolo puxador e um conjunto de facas de uma colhedora de forragem.



Figura 7 – Rolo puxador de uma colhedora de forragem

Fonte: Autor próprio (2024)



Figura 8 – Conjunto de facas de uma colhedora de forragem

Fonte: Autor próprio (2024)

## 2 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processamento de produtos para a alimentação animal é uma etapa essencial na cadeia produtiva, e a escolha adequada dos equipamentos utilizados tem um impacto significativo na qualidade da ração, na eficiência produtiva e na saúde dos animais.

Ao longo deste trabalho, foram abordados os principais equipamentos, incluindo trilhadoras de grãos, desintegradores, ensiladoras e colhedoras de forragem, destacando

suas funções e contribuições para o processo.

Em suma, os principais equipamentos para o processamento de produtos na alimentação animal desempenham um papel vital na produtividade e qualidade do setor. À medida que a indústria avança, a integração de novas tecnologias e práticas sustentáveis se tornará cada vez mais importante. Para os produtores, a escolha consciente e informada dos equipamentos, aliada a uma gestão eficiente, será crucial para o sucesso a longo prazo na produção de alimentos para animais.

## REFERÊNCIAS

INDUSTRIA COLOMBO. Trilhadora de grãos. Disponível em: <<https://industriacolombo.com.br/td-max-trilhadora-de-graos>>

NOGUEIRA. Ensiladora. Disponível em: <[https://nogueira.com.br/produto.php?produto=30&serie\\_6000](https://nogueira.com.br/produto.php?produto=30&serie_6000)>

SILVEIRA, G. M. Máquinas para a pecuária. São Paulo: Nobel, 1997.