

Guia Completo de Lastragem de Tratores Agrícolas

A lastragem (ou lastreamento) é um procedimento fundamental que visa adequar e nivelar a massa dos pneus de um trator para manter o equilíbrio operacional, melhorando a capacidade de tração e diminuindo o consumo de combustível.

Muitos agricultores, ao negligenciarem ou executarem a lastragem de forma incorreta, comprometem o desempenho do trator, resultando em maior consumo específico de combustível e menor capacidade de campo efetiva.

1. Objetivos e Vantagens da Lastragem Correta

O lastreamento correto é uma solução simples e eficaz para alcançar o equilíbrio operacional do trator.

Objetivo Principal	Benefícios Associados
Melhoria da Tração e Estabilidade	Aumenta a aderência e estabilidade do conjunto trator-implemento, tornando a máquina mais segura contra riscos de tombamento.
Otimização do Desempenho	Evita o galope (salto) do trator, perdas de rendimento e quebras nos sistemas mecânicos.
Economia Operacional	Reduz o consumo de combustível e os custos de produção. A calibração correta, facilitada pela lastragem, pode diminuir em até 20% o consumo de combustível e reduzir o tempo gasto em até 7,5%.
Conservação de Componentes	Aumenta a vida útil dos pneus e componentes mecânicos, minimizando o desgaste excessivo causado por patinagem inadequada.

2. Tipos de Lastragem

Existem dois métodos principais para adicionar massa ao trator: lastragem líquida e lastragem sólida.

Lastragem Sólida

A lastragem sólida utiliza pesos metálicos e tem a função de garantir a dirigibilidade em solos soltos e evitar empenamentos.

- **Eixo Traseiro:** Utilizam-se **discos metálicos** parafusados às rodas.
- **Eixo Dianteiro:** São usados **pesos metálicos** colocados no suporte dianteiro do trator.

Atenção: Se houver acoplamento de implementos dianteiros, como lâminas ou conchas, os lastros frontais devem ser retirados para evitar excesso de peso.

Lastragem Líquida (Água)

O lastro líquido consiste em adicionar água aos pneus, sendo recomendado como um complemento à lastragem sólida. A água tem o objetivo de aumentar a aderência do trator ao solo.

A água é introduzida nos pneus através da válvula de calibragem, preenchendo até um máximo de **75%** do volume interno, sendo o restante preenchido com ar. **Nunca encha os pneus**

totalmente com água, pois isso anula a flexibilidade necessária para amortecer choques e impactos.

- **Recomendações de enchimento baseadas na porcentagem:**
 - **75% de água:** Posicionar o bico do pneu na parte superior.
 - **60% de água:** Posicionar o bico na parte superior, formando um ângulo de 45º com a superfície do solo.
 - **40% de água:** Posicionar o bico na posição inferior, formando um ângulo de 45º com o solo.
 - **25% de água:** Posicionar o bico na parte inferior.

Nota sobre Pneus Radiais vs. Diagonais: Para pneus diagonais, é comum a recomendação de 75% de água nos quatro pneus. Contudo, em pneus radiais, 75% pode ser excessivo e fazer o pneu "virar balão", prejudicando a operação. Em um estudo, o melhor desempenho ocorreu com 75% de água para pneus diagonais e 40% para pneus radiais.

3. Procedimento para Determinar o Lastro Ideal

A quantidade e a localização dos lastros, bem como a forma de instalação, dependerão da marca e modelo do trator. Para ajustes específicos, consulte sempre o **Manual do Operador**.

Determinação da Massa Total

O primeiro passo é determinar o peso total necessário para a operação. A massa bruta total do trator com lastro correto é uma função do tipo de tração e da velocidade de deslocamento no campo.

1. **Peso por Potência (kg/CV):** Pese a máquina para estabelecer a relação peso/potência.
 - **Operações Pesadas (Ex: preparo de solo):** 60 kgf/CV (ideal).
 - **Serviços Médios (Ex: tratos culturais):** 55 kgf/CV.
 - **Serviços Leves (Ex: transbordo):** 50 kgf/CV.
2. **Distribuição de Peso entre Eixos:** O lastro deve ser dividido para evitar o galope e maximizar a tração. A divisão é afetada pelo tipo de trator e pelo acoplamento do implemento (puxado, semi-montado ou montado).
 - Em geral, a regra básica é distribuir **60% a 65% do peso na traseira e 35% a 40% na dianteira** (medido entre os eixos).
 - **Para otimizar o trator, comece a equilibrar sempre de baixo para cima, utilizando o mínimo de pesos adicionais.**
 - **Sinais de Desequilíbrio (Galope):**
 - Se a **frente** começar a galopar, há excesso de peso na traseira.
 - Se a **traseira** começar a galopar demais, há peso em excesso na dianteira.

Patinagem (Índice de Deslizamento)

A patinagem é o deslizamento que ocorre na transmissão de força das rodas para o solo e é o principal indicador de que o lastreamento está correto. O lastreamento deve proporcionar uma patinagem ideal das rodas motrizes entre **10% e 15%** em solos agrícolas, embora em certas condições, como terrenos soltos/arenosos, possa chegar a 15,0% a 20%.

Condição do Solo	Patinagem Recomendada (%)
------------------	---------------------------

Superfícies asfaltadas ou concretadas	5,0 a 7,0 %
Terrenos de solo duro ou compactado	7,0 a 12,0 %
Terrenos secos e macios (revolvido/trabalhado)	10,0 a 15,0 %
Terrenos soltos (arados) arenosos ou lamacentos	13,0 a 18,0 %

Verificação Visual da Lastragem (Patinagem)

Você pode identificar se o lastro está correto analisando o rastro deixado pelo pneu no solo:

1. **Lastragem Correta:** O rastro estará correto quando houver **sinais de deslizamento no centro do rasto** e as marcas nas extremidades laterais estiverem bem definidas.
2. **Lastragem Excessiva:** As marcas do pneu ficam **claramente definidas** (patinagem insuficiente). Se isso ocorrer, diminua o lastro. O excesso de lastro também causa maior compactação do solo e reduz o desempenho.
3. **Lastragem Insuficiente:** As marcas no solo ficam **pouco definidas** (patinagem excessiva). Se isso ocorrer, aumente o lastro do trator.

Boas Práticas para Conservação dos Pneus

A conservação dos pneus está intrinsecamente ligada ao equilíbrio operacional e à calibração correta.

1. Calibragem Correta

A calibragem dos pneus dianteiros e traseiros é crucial para o equilíbrio operacional e para evitar o desgaste. A calibragem correta, fornecida pelo fabricante do pneu, deve ser mantida mesmo quando se usa lastro líquido.

- **Consequências da Calibragem Incorreta:**

- **Alta Pressão:** Pode causar quebras na base das barras do pneu.
- **Baixa Pressão e Sobre peso:** Pode levar a rachaduras radiais no flanco/contraforte do pneu.
- A calibragem incorreta afeta o **Avanço** (relação de tração entre pneus dianteiros e traseiros) e pode levar o trator a galopar.

2. Evitar Lastragem Inadequada

A lastragem inadequada é um dos principais fatores que levam ao desgaste excessivo e prematuro dos pneus, além de quebras nos sistemas mecânicos.

- **Lastragem Insuficiente:** Resulta em patinagem excessiva, o que aumenta o desgaste dos pneus e o consumo de combustível.
- **Lastragem Excessiva:** Causa uma patinagem insuficiente, o que também leva ao desgaste e, mais importante, resulta em **maior compactação do solo** e aumento do consumo de combustível.

3. Princípios Operacionais para Durabilidade

O lastro deve ser ajustado de acordo com a operação agrícola específica. Erros comuns incluem padronizar o lastreamento para diferentes operações e lastrear tratores de potências ou estruturas diferentes da mesma maneira.

- **Ajuste Fino:** Se o trator estiver galopando, ajuste o lastro para reverter a situação (por exemplo, se a frente galopa, remova lastro traseiro). Se você adicionar um componente pesado na frente, como um para-choque, deve-se pesá-lo e tirar o peso correspondente em lastro para manter o equilíbrio e evitar o galope.
- **Ajuste do Avanço:** Lembre-se que alterar a calibragem pode alterar o avanço cinemático (relação de velocidade angular entre eixos) e potencialmente causar galope, exigindo reajuste do lastro e/ou da pressão.

Ao seguir estes procedimentos, você garantirá o **equilíbrio operacional** do trator, maximizando a eficiência de tração, segurança e, consequentemente, a vida útil de seus pneus.