



## EQUILÍBRIO OPERACIONAL DO TRATOR NEW HOLLAND TT3880

**Natan H. da SILVEIRA<sup>1</sup>; Emily X. de OLIVEIRA<sup>2</sup>; Thayná C. L. ALVES<sup>3</sup>; João A. de M. ALVERO<sup>4</sup>;  
Ariana V. SILVA<sup>5</sup>; Gustavo R. B. MIRANDA<sup>6</sup>**

### RESUMO

Garantir o equilíbrio operacional dos tratores agrícolas é essencial para otimizar as atividades no campo, preservar pneus e componentes mecânicos, aumentar a vida útil das máquinas, otimizar a capacidade operacional e reduzir o consumo de combustível em até 15%. Assim, este trabalho buscou realizar o equilíbrio operacional com comparação do índice de avanço dos pneus dianteiros antes e depois de realizar o equilíbrio operacional do trator TT3880 da New Holland. Com a realização do equilíbrio operacional observou-se que o trator minimizou o “galope” conferindo maior conforto ao operador, e, conseqüentemente, melhorando a segurança ocupacional e também o desempenho da tração, pois observa-se menor flutuação. Este trabalho foi desenvolvido inicialmente para extensão e capacitação dos alunos no âmbito da operação dos tratores agrícolas.

**Palavras-chave:** Índice de avanço, Índice de patinação; Eficiência.

### 1. INTRODUÇÃO

No contexto da modernização da agricultura brasileira, os avanços tecnológicos destacam a mecanização agrícola como um elemento crucial. Esta facilita a expansão das áreas cultiváveis, resultando em incrementos nos rendimentos agrícolas. Além disso, a mecanização contribui significativamente para a otimização da mão-de-obra no campo, uma vez que processos mecanizados garantem agilidade superior em comparação com métodos manuais ou semimecanizados.

A eficiência operacional dos conjuntos mecanizados também simplifica a logística ao longo do ano agrícola, permitindo um planejamento mais eficaz das atividades por parte dos agricultores.

Esta atividade agrícola realizada por tratores é influenciada pela distribuição de peso ao longo do trator, prática esta conhecida como lastreamento. Ou seja, a redistribuição de peso ao longo do trator agrícola interfere desde situações de segurança ocupacional, conforto do operador, ergonomia, e até interferências na máquina quanto ao consumo de combustível, eficiência de tração, desgaste dos pneus e desgaste da transmissão. Para ajudar a verificar estas questões utiliza-se além da técnica do lastreamento, os índices de avanço para pneus dianteiros dos 4x2 TDA e índice de patinação para os

<sup>1</sup>Bolsista Grupo de Estudos/PROEX, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: natanhenriquesilveira@gmail.com.

<sup>2</sup>Discente da Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: emilyxavier994@gmail.com.

<sup>3</sup>Discente da Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: thaynaalve01@gmail.com.

<sup>4</sup>Discente da Engenharia Agrônômica, USP/ESALQ. E-mail: joaoatilioalvero@gmail.com.

<sup>5</sup>Coorientadora, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: ariana.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br.

<sup>6</sup>Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: gustavo.miranda@muz.ifsuldeminas.edu.br.

pneus traseiros, além da calibração e largura dos pneus.

Conforme observado por Barbosa et al. (2005), o pneu de um trator é um componente crucial, responsável por sustentação, equilíbrio, movimentação, direcionamento e aplicação da força de tração. A habilidade do trator em prover potência para tracionar implementos e executar operações agrícolas de forma satisfatória está intrinsecamente ligada à configuração do conjunto de rodagem instalado no veículo. De acordo com Arvidsson et al. (2011), dispositivos de tração que possuem maior área de contato com o solo têm a capacidade de reduzir a compactação e oferecer uma tração mais eficaz.

A necessidade atual de assegurar o equilíbrio operacional dos tratores agrícolas é de importância crucial para otimizar as operações no campo. Este equilíbrio visa a preservação dos pneus e dos componentes mecânicos, resultando em uma vida útil estendida do trator. Além disso, promove-se uma redução no consumo de combustível em até 15%, diminuição da resistência ao rolamento e consequente diminuição das emissões de gases poluentes. Trata-se de uma solução simples e eficaz para reduzir os custos de produção (FURLANI, 2025).

O objetivo deste trabalho foi melhorar as condições operacionais no campo. Ao capacitar os agricultores e operadores de tratores, estamos investindo no desenvolvimento sustentável da agricultura e prolongando a vida útil das máquinas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi conduzido no setor de mecanização agrícola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), *Campus* Muzambinho, localizado no município de Muzambinho, Minas Gerais, ano agrícola 2024/2025. Para a operação, foram utilizados os seguintes equipamentos: macaco hidráulico tipo "jacaré" para suspender o trator, chave de válvula para remoção dos bicos das câmaras de ar e manômetro calibrador para aferição da pressão.

O trator utilizado no empreendimento foi o New Holland, modelo TT 3880, potência 76 cv, transmissão 12x3 c/ super redutor, cafeeiro, tração 4x2 TDA, e a metodologia dividida em quatro etapas:

- Etapa 1 - ajuste de lastro: foram efetuados cálculos matemáticos para o equilíbrio operacional do trator fornecendo a necessidade de lastro e calibragem dos pneus de acordo com o tipo de operação e modelo de implemento. A distribuição de lastro é realizada de duas maneiras em duas situações diferentes de trabalho, a primeira situação é o trabalho com a barra de tração onde foi distribuído 65% do lastro no rodado traseiro e 35% do lastro no rodado dianteiro. Já quando a distribuição é com implementos montados ao trator, ou seja, utilizando-se o sistema de levante hidráulico com 3 pontos, concentrou-se 60% do lastro no eixo traseiro e 40% do lastro no eixo dianteiro;
- Etapa 2 - conferiu-se à calibração dos pneus de acordo com a recomendação do fabricante;

- Etapa 3 - calculou-se o avanço dos pneus dianteiros dos 4x2 TDA, avaliando dentro de uma mesma referência (distância ou voltas do pneu traseiro) o rendimento dos pneus dianteiros em relação aos traseiros. Assim, o cálculo do avanço foi realizado em dois momentos, o primeiro com a tração desligada e o segundo com a tração ligada onde foi realizado o cálculo da porcentagem do número de garras do pneu dianteiro no momento da tração ligada em relação ao momento da tração desligada. A porcentagem deste rendimento de tração quando ligada deve estar entre 1 a 5%, e o preferível entre 1 a 3%; (MIRANDA, 2023). O avanço é a relação de tração aplicada ao solo entre os pneus dianteiros e traseiros e deve ser positiva no intervalo de 1 a 5%;
- Etapa 4 - patinagem, conferida pelo deslizamento que ocorre na transmissão da força das rodas traseiras para o solo aumentando a eficiência de tração. Calculada a partir da diferença entre voltas com implemento fora de operação e em operação ideal de 8 a 12% em solo firme e em solo solto até 20% (MIRANDA, 2022).

Os trabalhos foram iniciados em 01/07/2024, com a verificação detalhada dos modelos de pneus dos tratores, incluindo as marcas, a capacidade de carga, as pressões mínimas e máxima permitidas, bem como a capacidade de lastro líquido.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, apresentam-se os resultados do índice de avanço para o trator (Tabela 1).

**Tabela 1** - Índice de avanço do trator antes e após o equilíbrio operacional. Muzambinho, outubro/2024.

| Trator                   | Índice de avanço atual obtido antes do equilíbrio | Índice de avanço atual obtido depois do equilíbrio |
|--------------------------|---|--|
| Trator Cafeeiro de 80 cv | 0,3%  | 3,4%   |

No trator, não foi possível aferir corretamente a pressão dos pneus traseiros, uma vez que estes estavam com mais de 75% de lastro líquido (água), o que foi identificado como uma não conformidade, considerando que o limite máximo recomendado para esse tipo de lastro é de 75%. Os 25% restantes do volume interno dos pneus devem ser ocupados por ar, que atua como elemento amortecedor, garantindo melhor desempenho operacional e conforto ao operador.

Durante a operação, foi observado que o trator apresentava sintomas de "galope" (movimento oscilatório excessivo) e saltos durante o transporte. Diante desse cenário, procedeu-se à realização do equilíbrio operacional do trator. O trator demonstrava "galope" tanto em operações de campo (sob carga) quanto durante os deslocamentos em transporte, gerando desconforto ao operador e comprometendo a eficiência da tração, principalmente nas condições de trabalho que exigiam maior esforço.

Na avaliação inicial, constatou-se que os pneus traseiros estavam com 100% de água e os

dianteiros com 75%, configurando um excesso de lastro líquido nos pneus traseiros de 25%, ultrapassando o limite recomendado pelos fabricantes de pneus do tipo diagonal.

Após definir os implementos que seriam utilizados no trator (trincha e roçadora) procedeu-se à permanência de 50% do volume de água dos pneus traseiros, seguida da recalibração com ar comprimido de acordo com a recomendação do fabricante, e para os pneus dianteiros retirada total do lastro líquido. Ao se trabalhar com os implementos foram acrescentados somente os pesos sólidos na frente do trator, com aproximadamente 300kg.

## 5. CONCLUSÃO

Observou-se que, apesar de haver alguma instrução, esse conhecimento ainda é pouco difundido devido à escassez de estudos e, após o equilíbrio operacional, o trator passou a oferecer maior estabilidade e conforto ao operador, melhorando seu desempenho no campo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à PROEX do IFSULDEMINAS pela bolsa de iniciação científica, à equipe do GETAM pelo apoio técnico e ao meu orientador pela orientação.

## REFERÊNCIAS

- ARVIDSSON, J.; WESTLIN, H.; KELLER, T.; GILBERTSSON, M. Rubber track systems for conventional tractors – Effects on soil compaction and traction. **Soil and Tillage Research**, v. 117, p. 103-109, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.still.2011.09.004>
- BARBOSA, J. A.; VIEIRA, L. B.; DIAS, G. P.; DIAS JÚNIOR, M. D. S. Desempenho operacional de um trator agrícola equipado alternadamente com pneus radiais e diagonais. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, p. 474-480, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162005000200021>
- FURLANI, C. E. A. **Equilíbrio operacional em tratores**. São Manuel: UNESP – FCAV, 2017. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/CARLOSEDUARDOANGELIFURLANI/equilibrio-operacional-ceaf.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2025.
- KATHIRVEL, K.; MANIAN, R.; BALASUBRAMANIAN, M. Tractive performance of power tiller tyres. **Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America**, v. 32, n. 2, p. 32-36, 2001. Disponível em: <https://eurekamag.com/research/003/600/003600546.php?srsId=AfmBOoouMsNT8JGcI1UorVEXeHCcbiTOqLaBQCzF6uEnKpjKvm0crfuC>. Acesso em 24 jun. 2025.
- MIRANDA, G. B. R. **Como calcular e ajustar o índice de avanço dos 4×2 TDA**. [S. l.]: *YouTube*, 2023. 1 vídeo (8 min). Disponível em: <https://youtu.be/ZUAPTHBocck>. Acesso em: 24 jun. 2025.
- MIRANDA, G. B. R. **Índice de patinagem de tratores agrícolas**. [S. l.]: *YouTube*, 2022. 1 vídeo (4min). Disponível em: <https://youtu.be/tjB6tGs4W-s>. Acesso em: 24 jun. 2025.