

## ESTUDOS DOS MODELOS DE SISTEMA DE FRENAGEM APLICADO A EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS

**Nelson Rodrigo Matos Sales<sup>1</sup>**; Pedro Bancillon Ventin Muniz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bolsista de Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação do SENAI CIMATEC PD&I - Agropalma – nelson.sales@fbter.org.br

<sup>2</sup>Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador -BA; pedro.muniz@fieb.org.br

### RESUMO

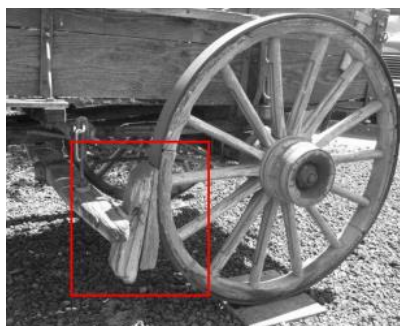
Com os ganhos de velocidade e aumento da capacidade de carga dos equipamentos agrícolas, foram necessários o avanço tecnológico nos sistemas de segurança. Nas atividades agrícolas a utilização de máquinas e equipamentos são comuns e promovem agilidade e produtividade. Estas máquinas deslocam-se em ambientes diversos com velocidades variadas e obstáculos, tendo o sistema de frenagem como um dos itens de segurança. O sistema é responsável pela parada do equipamento em diversas condições de operação. O tipo de acionamento pode sofrer variação a depender do fabricante e aplicação do equipamento, sendo o de acionamento hidráulico o mais comum. Assim, o objetivo deste trabalho é verificar qual o modelo de frenagem mais utilizado atualmente, suas principais características e benefícios, auxiliando-nos na definição da melhor opção para aplicação no projeto.

**PALAVRAS-CHAVE:** tratores agrícolas, sistemas de frenagem; freios.

### 1. INTRODUÇÃO

Já se passaram mais de 100 anos desde o primeiro sistema de freio automotivo foi desenvolvido, com ideia de controlar a velocidade ou parar um veículo, através do atrito entre uma superfície móvel e outra fixa. Sendo estes os freios de sapatas externas. (FISCHER, 2023).<sup>1</sup>

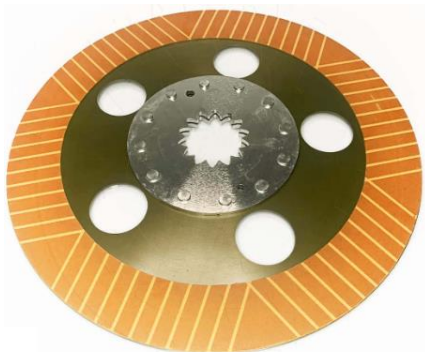
Figura 1 – Sistema de Frenagem



Fonte: FISCHER, 2023.

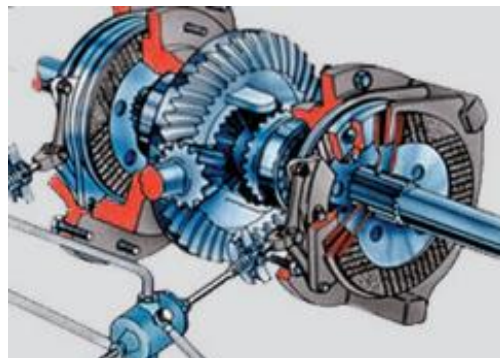
Com o intuito de definir qual o melhor modelo de frenagem para o projeto, foram pesquisados os principais fabricantes de tratores e o sistema utilizado. Dentre os fabricantes de máquinas mais vendidos no Brasil destacam-se: John Deere, New Holland e Massey Ferguson, Valtra e Case. (GLOBO RURAL, 2023).<sup>2</sup> Os tratores atuais trabalham com sistema de freios de serviço hidráulico. Os freios possuem discos banhados em óleo e são auto ajustáveis, eliminando a necessidade de ajustes periódicos, pois compensam as folgas de forma automática. Esta característica, aliada ao acionamento hidráulico autoequalizado, proporciona uniformidade de atuação entre a roda direita e esquerda, gerando mais segurança durante frenagens. Alguns tratores agrícolas da John Deere possuem o sistema de freio de estacionamento integrado à caixa de câmbio e ativado através da posição “P” (Park) na alavanca de marchas, bloqueia a transmissão de forma efetiva e independente do freio de serviço oferecendo segurança e confiabilidade na operação (JOHN DEERE, 2024).<sup>3</sup>

Figura 2. Disco de freio banhado a óleo



Fonte: John Deere<sup>4</sup>

Figura 3. Conjunto com disco de freio banhado a óleo



Fonte: CASE IH<sup>5</sup>

A especificação de sistema de freios hidráulicos para máquinas deve ser criteriosa e com maior detalhamento possível para assegurar seu correto funcionamento (JOTA FLEX, 2024).<sup>6</sup>

Os freios banhados em óleo apresentam ótima dissipação de calor, protegendo ao máximo o sistema de freios. Além disso, possui grande superfície de contato para uma frenagem segura e eficiente. (NEW HOLLAND, 2024)<sup>7</sup>

## 2. METODOLOGIA

A metodologia aplicada na realização do trabalho foi o levantamento de materiais bibliográficos a partir de artigos encontrados no google acadêmico, colocando as palavras chaves do trabalho e executando filtro de 2020 a 2024, além de pesquisas em sites confiáveis de fabricantes de máquinas. As palavras-chave utilizadas foram: tratores agrícolas, sistemas de frenagem. Estas palavras foram buscadas na língua inglesa e portuguesa. Houve a seleção de referências bibliográficas de interesse ao estudo, considerando os critérios necessários para execução do projeto, como fabricantes, modelos de tratores e os sistemas de freios mais utilizados atualmente.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos realizados até o momento, apresentam que o sistema de freios hidráulicos são os mais utilizados em tratores de diferentes fabricantes, tendo demonstrado bons desempenhos durante operação e menores custos operacionais, oferecendo assim, maior disponibilidade do equipamento. Os estudos ainda levantam tendências de melhorias contínuas do sistema de frenagem, sugerindo que novos métodos e tecnologias podem ser desenvolvidas e aplicadas para eficiência operacional do trator agrícola.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos continuam sendo realizados para definir a melhor opção de sistema de frenagem para o projeto. Os diferentes fabricantes de máquinas e equipamentos agrícolas utilizam freios hidráulicos banhados a óleo, que apesar da complexidade do sistema, tem demonstrado melhor resultado operacional e menores custos de manutenção, inclusive pelo fato de serem auto ajustáveis, reduzindo paradas. Esse sistema atende, também, as mais variáveis condições de operação do nosso cliente. Assim sendo, tende-se a escolha desse sistema de freios para atender as necessidades do projeto.

## 5. REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>FISCHER, B.C.S. et al. Novas experiência de sistemas de freios. 2023. Disponível em: <<https://pdf.blucher.com.br/engineeringproceedings/simea2023/PAP20.pdf>>. Acessado em: 21 de fevereiro de 2024.

<sup>2</sup>GLOBO RURAL. Vendas de Maquinas. Disponível em: <<https://globorural.globo.com/negocios/noticia/2023/11/vendas-de-maquinas-agricolas-devem-crescer-acima-da-media.ghtml>>. Acessado em: 15 de dezembro de 2023.

<sup>3,4</sup>JOHN DEERE. Tratores. Disponível em: <<https://www.deere.com.br/pt/magazines/publication.html?id=6c205a22#1>>. Acessado em: 27 de fevereiro de 2024.

<sup>5</sup>CASE IH. Tratores Série Farmall. Disponível em: [https://assets.cnhindustrial.com/caseih/LATAM/LATAMASSETS/Folhetos/Tratores/2021/CIH\\_Folheto\\_Tecnico\\_Farmall.pdf](https://assets.cnhindustrial.com/caseih/LATAM/LATAMASSETS/Folhetos/Tratores/2021/CIH_Folheto_Tecnico_Farmall.pdf). Acessado em: 04 de março de 2024.

<sup>6</sup>JOTAFLEX. Sistemas de freios. Disponível em:< <https://www.jotaflex.com.br/sistema-freios-hidraulicos-maquinas> >. Acessado em: 09 de janeiro de 2024.

KITTIRATTANACHAI, A; WATERCHAGIT, Simulated Braking Performance Comparison of an Electric Drum Brake and a Hydraulic Drum Brake Systems, 10<sup>th</sup> TSME, 2019.

<sup>7</sup>NEW HOLLAND. Maquinas. Disponível em: <[https://www.parecismaquinas.com.br/wp-content/files\\_mf/nhagtratotr4030folhetotecnico1.pdf](https://www.parecismaquinas.com.br/wp-content/files_mf/nhagtratotr4030folhetotecnico1.pdf)>. Acessado em: 13 de fevereiro de 2024.