

## VERIFICAÇÃO DA REALIZAÇÃO DE MANUTENÇÕES PREVENTIVAS E PREDITIVAS EM TRATORES AGRÍCOLAS PELOS AGRÍCOLTORES FAMILIARES

MICHEL LOPES PAGNOSSIN<sup>1</sup>; ROGÉRIO RAMOS WEYMAR<sup>2</sup>; ROBERTO LILLES TAVARES MACHADO<sup>3</sup>; MAURO FERNANDO FERREIRA<sup>4</sup>; ANTÔNIO LILLES TAVARES MACHADO<sup>5</sup>;

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas-PPGSPAF – [michelpagnossin@gmail.com](mailto:michelpagnossin@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas-PPGSPAF – [rogerioweymar@gmail.com](mailto:rogerioweymar@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas-PPGSPAF – [rlilles@ufpel.edu.br](mailto:rlilles@ufpel.edu.br)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [maurofernandoferreira@gmail.com](mailto:maurofernandoferreira@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas-PPGSPAF - Orientador – [lilles@ufpel.edu.br](mailto:lilles@ufpel.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Os produtores rurais familiares têm importância considerável para a economia brasileira, de acordo com o Censo Agropecuário de 2017, aproximadamente 77% das propriedades agrícolas do Brasil são da agricultura familiar. Este índice relevante evidencia-se nos inúmeros produtos dispostos nos mercados e feiras. A importância da agricultura familiar vai além, desde a diversidade de mercadorias produzidas, ocupações, gerações de empregos, desempenhando também um papel cultural (AQUINO; GAZOLLA; SCHNEIDER, 2018).

Políticas como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), tornaram acessível o crédito as famílias e a disponibilidade evidenciou-se pelo aumento de 50% no número de máquinas agrícolas adquiridas, de acordo com os dados do Censo Agropecuário de 2006 e 2017. Sendo assim, as tarefas foram sendo facilitadas pelo auxílio da mecanização agrícola, gerando resultados com operações rápidas e eficazes.

De acordo com MARASCA (2020), as tarefas mecanizadas fazem parte de várias etapas da produção, portanto, é necessário gerenciá-las adequadamente. Os custos com a manutenção das máquinas podem representar cerca de 40% dos custos totais de produção (MELLO; SCHLOSSER; CERVO, 2019). Devido à relevância da manutenção nos custos reais da propriedade, a metodologia de tomada de decisão das manutenções deve ser fundamentada em planejamento e no tipo de intervenção (DALL'AGNESE, 2020).

A escolha em relação aos tipos de manutenções é um fator crucial para evitar despesas em períodos inoportunos. Segundo a NBR 5.462 de 1994, três tipos de manutenções são mencionados quando se trata de tratores agrícolas: preventiva, preditiva e corretiva. As manutenções preventivas e preditivas são extremamente relevantes para prevenir falhas em uma máquina durante o regime de trabalho (MARCON; THOMAZ; BRECIANI, 2019)(MACHADO et al, 2005).

Conforme mencionado por LONCAROVICH (2020), os fabricantes fornecem informações sobre manutenções que servem para prolongar a vida útil dos componentes do trator. No entanto, devido à linguagem técnica do manual do operador e a falta de acesso a esse material, os agricultores familiares acabam não realizando tais manutenções. Portanto, inspeções básicas para avaliar a situação funcional do trator são de suma importância (DALL'AGNESE, 2020).

O objetivo deste trabalho foi o de verificar se as tarefas básicas das manutenções preventivas e preditivas estão sendo realizadas pelos agricultores de base familiar de acordo com as recomendações do fabricante.

### 2. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido em conjunto com o departamento de pós-venda de uma concessionária de tratores e equipamentos agrícolas, nas cidades de Pelotas, Canguçu e Piratini na região sul do Rio Grande do Sul.

Os tratores inspecionados foram da mesma marca e classificação 4x2 com tração dianteira auxiliar (TDA). As nove verificações consistiram de; nível de óleo do motor, nível de óleo da transmissão, nível de óleo das reduções, drenagem do filtro de combustível, condições do filtro de ar, nível do líquido de arrefecimento, lubrificação, tensão da correia do alternador e pressões de pneus. Os dados coletados por meio de execução de um checklist de inspeções básicas indicadas pelo fabricante foram organizados em planilha eletrônica na ordem de colunas, onde os resultados obtidos através da observação direta no trator eram se a tarefa estava conforme ou não de acordo com a indicação do manual do fabricante.

Para se obter um índice de manutenções preventivas e preditivas (IMPP) dividiu-se a soma dos pontos obtidos com as conformidades de manutenção pelas 9 verificações multiplicadas pelos 31 tratores (279 pontos) de acordo com a Equação 1:

$$IMPP = \frac{(Soma\ dos\ pontos\ obtidos\ com\ as\ conformidades\ de\ manutencao)}{(9\ verificacoes\ x\ 31\ tratores)} \times 100 \quad (Eq. 1)$$

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a metodologia aplicada foi realizado o *checklist* em 31 tratores, todos inspecionados em propriedades familiares e os resultados obtidos estão apresentados na Figura 1.

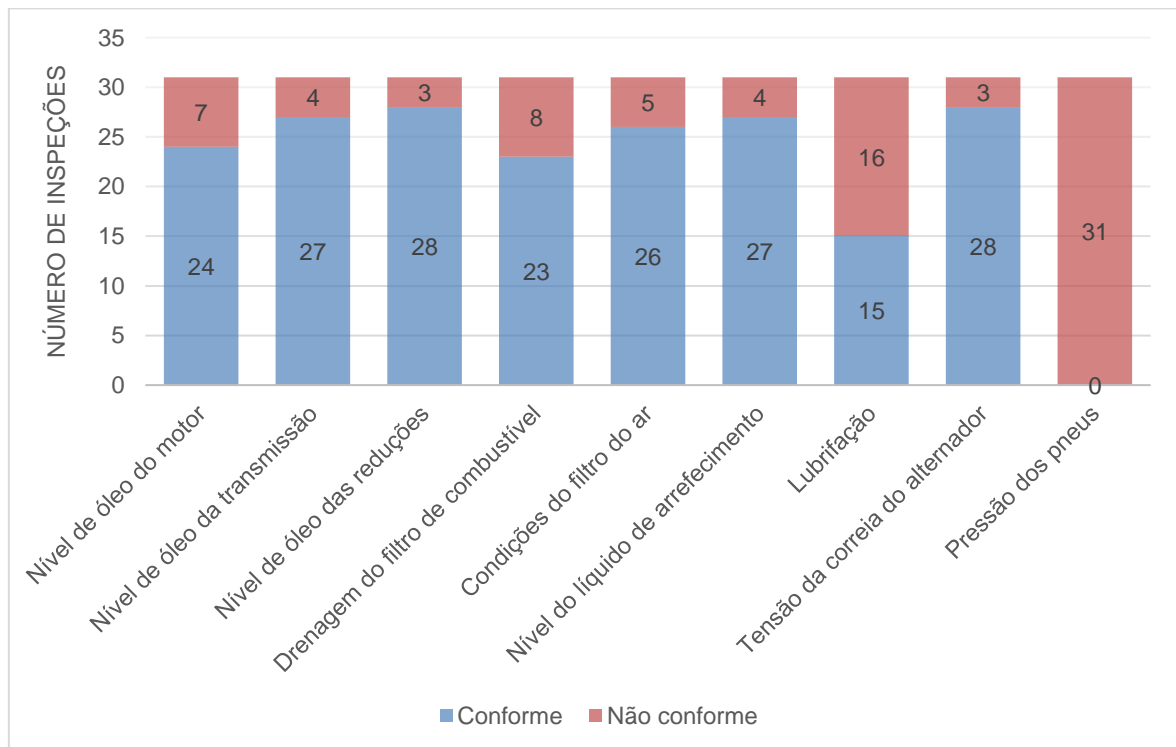


Figura 1 - Itens observados e a conformidade ou não das recomendações de manutenção.

Dos tratores observados, aproximadamente 10 (31%) se encontravam no período de garantia, sendo que dois destes se destacaram quanto a não

conformidade. Um deles apresentou índice de “não conforme” para limpeza do filtro de ar, lubrificação e pressão dos pneus, já o outro, apresentou nível do óleo de transmissão abaixo do mínimo, falta de drenagem do filtro de combustível, nível do líquido de arrefecimento abaixo do indicado e pressão dos pneus incorretas, fatos que evidenciaram, a falta de inspeção prévia antes das operações.

Conforme apresentado na Figura 1, verificou-se que 7 (21%) dos tratores apresentavam o nível de óleo do motor abaixo do recomendado, sendo que dos 7 tratores, 3 ainda estavam no período de garantia. Quando usado corretamente, o óleo lubrificante oferece uma melhor eficiência de trabalho ao trator, com menos atrito entre peças de móveis e aumento de vida útil deste componente (ASSIS, 2016).

Das 31 verificações, 27 (87%) estavam com o nível do óleo de transmissão adequado e apenas 4 (13%) estavam com o nível abaixo do recomendado. Dos 4 tratores com nível de óleo abaixo, um deles tinha menos de 1.000 horas e se encontrava no período de garantia, evidenciando a necessidade de verificações periódicas por parte dos proprietários neste item.

O resultado da conformidade do óleo das reduções foi similar ao da transmissão, sendo que 28 (90%) dos tratores se encontraram de acordo com a referência indicada pelo fabricante.

Nota-se que mais de 8 (25%) dos tratores estavam com o filtro sedimentador não drenado. A finalidade do filtro de combustível é retirar impurezas do diesel, para que o fluido admitido pelo motor tenha correta alimentação via os bicos injetores (LEGNER, 2021). Para VALE (2013), problemas de perda de potência, irregularidade no funcionamento do motor do trator, fumaça em excesso, podem ser ocasionados por problemas na filtragem do ar e de combustível. Das verificações do filtro de ar, 26 (84%) dos tratores encontravam-se em condições de executarem com eficiência sua função. Índice este similar ao das verificações do nível do líquido de arrefecimento, onde apenas 4 (13%) tratores não estavam com o fluido do radiador no nível adequado.

A lubrificação do trator é um item de manutenção preventiva semanal, no qual é responsável pelo incremento de vida útil em inúmeras peças, rolamentos, mancais e outros. Este procedimento por ser demorado e minucioso, muitas vezes não executado e, neste trabalho, observou-se que 15 tratores (48%) não foram lubrificados de acordo com a recomendação do fabricante.

Os 3 tratores (13%) que apresentaram baixa tensão na correia do alternador se encontravam com mais de 1.000 horas, evidenciando que o alto índice de horas trabalhadas está diretamente relacionado com a baixa verificação deste procedimento.

Assim como PAGNOSSIN et al., (2022), não se encontrou nenhum trator com os quatro pneus com pressão correta fator esse que influencia diretamente no consumo de combustível (SERRANO, 2008), capacidade de tração (LANÇAS et al, 2009) e/ou compactação excessiva do solo (BERISSO et al, 2013).

O IMPP por sua vez foi calculado e apresentado na Equação 2:

$$IMPP = \frac{(24+27+28+23+26+27+15+18)}{(9 \times 31)} \times 100 = \frac{198}{279} \times 100 = 71\% \quad \text{Eq.(2)}$$

De acordo com o índice IMPP se observou que aproximadamente 71% das manutenções indicadas pelos fabricantes estão sendo realizadas pelos agricultores observados nas condições apresentadas neste estudo.

#### 4. CONCLUSÕES

De acordo com as condições observadas neste trabalho:

Aproximadamente 71% da manutenção preventiva e preditiva são realizadas pelos agricultores de base familiar de acordo com a recomendação do fabricante.

Apenas 9 tratores (29%) apresentaram conformidade conjunta nas verificações de níveis de óleo, drenagem do filtro de combustível, limpeza do filtro de ar, tensão da correia do alternador, nível do líquido de arrefecimento, e lubrificação.

Nenhum trator estava em conformidade com relação a pressão de pneus.

Nenhum trator teve conformidade em todos os itens inspecionados.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, J.R.D; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Dualismo no campo e desigualdades internas na agricultura familiar brasileira. **Revista de economia e sociologia rural**, 56, 123-142 (2018).

ASSIS, L. E. de M. **Avaliação experimental do impacto da extensão do intervalo de drenagem de óleo lubrificante com classificação API CI para motor ciclo diesel**. 2016. 80 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Tecnologia Industrial) - Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC, Salvador, 2016.

BERISSO, F. E.; SCHOJONNING, P.; LAMANDÉ, M.; WEISSKOPF, P.;

DALL'AGNESE, M. A. **Análise da confiabilidade da manutenção em tratores de uma empresa de produção agrícola**. 2020. 20 f. Monografia de Trabalho de Conclusão do Curso (Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

LANÇAS, K. P.; MONTEIRO, L. A.; GUERRA, S. P. S.; GABRIEL FILHO, A.; MARASCA, I, Efeito da pressão de inflação dos pneus no desempenho operacional de um trator agrícola. In: **X CONGRESSO ARGENTINO DE INGENIERIA RURAL y II DEL MERCOSUR**. Rosário: UNR Editora, 2009. p. 763-768.

LEGNER, C. Filtros para maquinários agrícolas. **Revista e Portal Meio filtrante**, n. 10, 2021.

LONCAROVICH, R. F. **Manutenção de tratores agrícolas**. Curitiba: SENAR AR/PR., 2020, p. 147.

MACHADO, A. L. T.; REIS, A. V.; MORAES, M. L. B.; ALONÇO, A. S. **Máquinas para preparo do solo, semeadura, adubação e tratamentos culturais**. 2ª edição. Pelotas. Editora e Gráfica Universitária. Pelotas, p. 253, 2005.

MARCON, C. A.; THOMAZ, M. R.; BRESCIANI, D. Implantação da manutenção preventiva em uma metalúrgica do oeste de Santa Catarina. **Revista Tecnológica**, v. 9, n. 1, p. 264-280, 2019.

MELLO, M.F.; SCHLOSSER, J.F.; CERVO, H.Z. A tomada de decisão baseada em atributos que influenciam a compra de máquinas agrícolas. **Saber Humano: Revista Científica da Faculdade Antonio Meneghetti**, 9(15), 149-168. (2019).

NBR 5462: 1994. Confiabilidade e Manutenibilidade. Rio de Janeiro: **ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**.

PAGNOSSIN, M. L. PAGNOSSIN, M. L.; MACHADO, A. L. T.; MACHADO, R. L. M.; FERREIRA, M. F. Verificação das pressões internas nos pneus utilizados em tratores novos e usados. 8ª SEMANA INTEGRADA DE INOVAÇÃO, ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – UFPEL. Pelotas, 2022, **Anais...**

SERRANO, J. M. P. R. Pressão de insuflagem dos pneus no desempenho do conjunto trator-grade de discos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v 43, n. 2, p. 227 – 233, 2008.

VALE W. G. Do. Tratores: solucionando problemas. **Cultivar máquinas**, p. 32, fevereiro, 2013.