

TRATORES AGRÍCOLAS: ANÁLISE DA POTÊNCIA NA TOMADA DE POTÊNCIA, BARRA DE TRAÇÃO E RESERVA DE TORQUE DO MOTOR

MICHEL LOPES PAGNOSSIN¹; ALEX SANDRO BASSI PORTELINHA²; JOÃO MARCO DE MORAES³; JOICE PRISCILA SILVEIRA DIAS⁴; FABRICIO ARDAIS MEDEIROS⁵; MAURO FERNANDO FERREIRA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas-PPGSPAF – michelpagnossin@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas-PPGSPAF – bassi.port@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas-PPGSPAF – jmarcob@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas-PPGSPAF – joice.priscila.dias@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas-PPGSPAF – fabricio.medeiros@ufpel.edu.br

⁶Universidade Federal de Pelotas-PPGSPAF-Orientador – maurofernandoferreira@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Um dos aspectos mais importantes para o aumento da produtividade em lavouras está na adequada utilização e otimização das máquinas agrícolas (FARIAS, 2014). No intervalo entre os anos de 1973 a 2010, houve um acréscimo na produtividade de aproximadamente 3,5 vezes (BACHA, 2012) e de forma semelhante se observa desde à década de 70 o aumento na fabricação de tratores agrícolas (FERREIRA FILHO; FELIPE, 2007).

Com o avanço tecnológico, a seleção do trator deixou de ser uma tarefa básica, baseada somente no preço, marca e potência no motor. Algumas características técnicas devem ser analisadas quando for necessário a escolha tais como potência no motor, torque, potência na tomada de potência (TDP), na barra de tração (BT), a relação peso/potência, o consumo de combustível, a caixa de câmbio, a relação peso/força de tração e nível de ruídos. Para isso Herrman et al., (1982) elaboraram parâmetros de referência para quantificar e avaliar estas características.

O motor é um dos principais componentes do trator e influencia as suas atividades operacionais, sendo ele responsável por converter energia interna do combustível em energia mecânica, assim o desempenho do equipamento está diretamente relacionado a melhor conversão de energia (MIALHE, 1996).

A potência na TDP é aquela transmitida do motor a este mecanismo e inclui as perdas nos elementos da transmissão, enquanto que na BT inclui as perdas na transmissão e as no contato roda-solo (FERREIRA, 2002). Em relação a estes dois fatores HERRMAN et al. (1982) classificaram conforme os critérios e valores a seguir: potência à rotação nominal da TDP não pode ser abaixo de 10 a 15% da potência máxima nominal, a potência disponível na barra de tração inferior a 60% - Inaceitável; 60 à 65% - Baixa; 65 à 70% - Razoável; superior a 75% - Boa.

A reserva de torque define a versatilidade de um motor, ou seja, a capacidade de aumentar o torque a medida que ocorra a diminuição da rotação do motor e quanto maior este valor melhor a adequação ao uso (FERREIRA, 2002). Para motores aspirados HERRMAN et al. (1982) classificaram os motores com admissão aspirados como bons a partir de uma reserva de 15,0%.

Este trabalho teve o objetivo de analisar tratores ensaiados em entre 2000 e 2017 quanto a potência máxima disponível na tomada de potência, na barra de tração e reserva de torque do motor a partir dos ensaios oficiais disponibilizados pelo Laboratório de teste de tratores de Nebraska e Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – Tractors Standard codes (OECD) e analisar em relação as referências indicadas por HERRMAN et al. (1982).

Neste trabalho se utilizou a seguinte hipótese: se os ensaios oficiais de tratores agrícolas apresentam o desempenho atual do equipamento então utilizando-se estes dados e as referências de técnicos brasileiros em 1982 permite uma avaliação, desta forma um estudo da evolução dos motores e dos tratores pode ser realizada assim como a comparação entre marcas e modelos.

2. METODOLOGIA

Os dados de potência máxima disponível na tomada de potência, na barra de tração e reserva de torque do motor dos tratores ensaiados no ano de 2000 a 2019 foram obtidos através dos resumos dos relatórios de ensaios oficiais do Laboratório de teste de tratores de Nebraska e dos resumos dos relatórios da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – Tractors Standard codes (OECD). Foram escolhida as marcas Claas, Case, Challenger, John Deere, Kubota, Massey Ferguson e New Holland.

Os dados coletados foram tabulados em planilha eletrônica Excel onde em cada planilha foi referida a uma marca e dentro desta se organizou os modelos, potência nominal do motor (potência nominal é a potência máxima no motor) a potência disponível na TDP a rotação nominal do motor, a potência disponível na BT do trator e a reserva de torque do motor. Para a reserva de torque se realizou a estatística descritiva buscando os valores mínimo, médio, máximo, amplitude, desvio padrão e coeficiente de variação dos modelos pesquisados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a metodologia adotada foram obtidos 8 marcas de tratores e 194 modelos (Claas – 5; Case - 45, Challenger – 32, John Deere – 34, Kubota – 6, Massey Ferguson – 41 e New Holland – 31). A Figura 1 apresenta os resultados da potência máxima disponível na TDP.

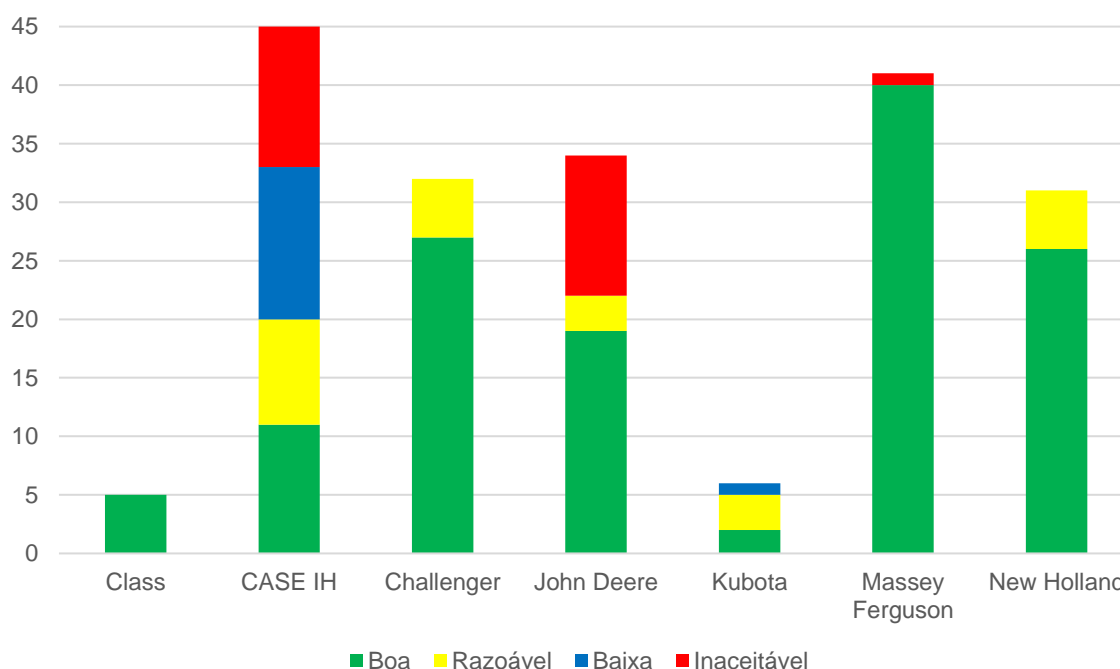


Figura 1: Número de modelos por marca e a classificação da potência máxima disponível na TDP conforme referência utilizada por HERRMAN et al. (1982).

De acordo com o método utilizado neste trabalho, 79,9% dos modelos se encontraram na classificação boa e razoável para a transferência da potência do motor a TDP ou seja com perdas inferiores a 15%. Este aspecto foi inicialmente previsto para este trabalho em virtude de que os ensaios foram feitos a partir do ano 2000 ou seja 18 anos daqueles parâmetros utilizados por HERRMAN et al. (1982). Os resultados concordam com MACHADO & COSTA (2017) onde afirmaram que esta transmissão apresenta o maior aproveitamento da eficiência em relação a potência nominal do motor, entre 85,0% a 90%. Estudando a transmissão da potência a rotação nominal do motor a TDP CENTENO et al. (2018) avaliaram 13 marcas e 68 modelos de tratores com potência de até 58kW no motor montados no Brasil a partir das informações disponibilizadas pelos fabricantes em seus folhetos na internet. Em seus resultados apresentaram que os índices de eficiência variaram de 63,0% a 94,0% e média de 84,0%. Utilizando a classificação de HERRMAN et al. (1982) aproximadamente 54,1% dos modelos nacionais obtiveram os conceitos entre bom e razoável.

A Figura 2 apresenta os resultados da potência máxima disponível na BT das marcas e modelos avaliados.

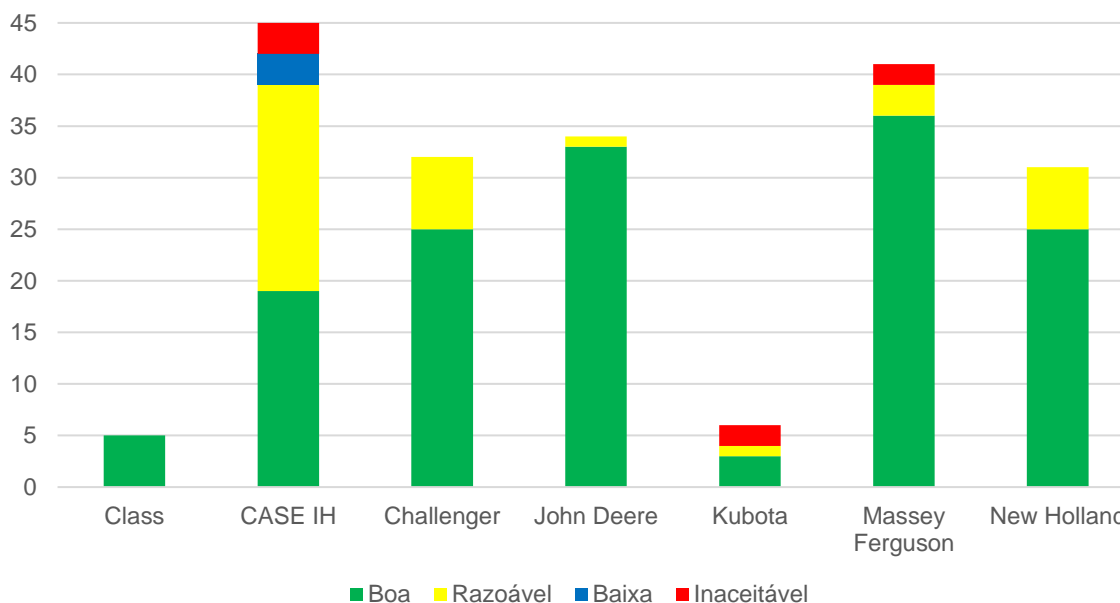


Figura 2: Número de modelos por marca e a classificação da potência máxima disponível na BT conforme referência utilizada por Herrman et al. (1982).

Nesta característica técnica dos tratores 94,8% dos modelos apresentaram as classificações boa e razoável, provavelmente devido aos desenvolvimentos nestes equipamentos, além do sistema de transmissão, também o sistema de rodados e tração com pneus (nos ensaios oficiais é usada a pista de concreto).

As reservas de torque dos motores dos tratores estudados neste trabalho apresentaram valores mínimo, médio e máximo de 14,0%, 44,0% e 64,0% respectivamente. FERREIRA, (2002) afirmou que os motores aspirados apresentavam reservas de torque entre 14,0% e 22,0% e o turboalimentados entre 14,0% e 44,0%. Trabalhando com os valores de referência de HERRMAN et al. (1982) que classificavam a reserva de torque superior a 15,0% como bons, temos que 95,5% dos motores avaliados neste trabalho se classificam nesta condição.

4. CONCLUSÕES

Nas condições que foram executadas esta pesquisa se conclui que:

- Para a transferência da potência do motor a TDP cerca de 80,0% dos modelos se encontraram na classificação boa e razoável com perdas inferiores a 15%;
- Para a transferência da potência do motor a BT aproximadamente 95,0% dos modelos se encontram na classificação boa e razoável;
- Para a reserva de torque do motor 95,5% dos modelos apresentaram a classificação boa;
- Entre os anos analisados ocorreu evolução destas três características técnicas dos tratores e podem ser utilizadas para a comparação entre modelos;
- Os valores das referências utilizadas por HERRMAN et al. (1982) permitiram um diagnóstico dos modelos atuais e necessitam ser atualizadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACHA, C. J. C. **Economia e política agrícola no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012. p. 264-266.
- CENTENO, R.C.; MORAES, C.S. de; WESTENDORFF, N. Da R.; FERREIRA, M.F.; REIS, Â.V dos. Transmissão da potência do motor à tomada de potência de tratores indicados para a agricultura familiar. In: **XX Encontro de Pós-graduação – 4.a Semana Integrada UFPEL**. 2018. 4p.
- FARIAS, M. S. De. **Avaliação de motores de tratores agrícolas utilizando dinamômetro móvel**. 2014. 162 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2014.
- FERREIRA, M.F.P. **Seleção de tratores, colhedoras automotrizes, máquinas e implementos**. Curso de especialização em Gerenciamento e utilização de máquinas agrícolas UFPEL. 2007. 77p.
- FERREIRA FILHO, J. B. de S.; FELIPE, F. I. Crescimento da produção agrícola e o consumo de tratores de rodas no Brasil entre 1996 – 2005. **XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia – SOBER**. Anais. Londrina – Paraná. 2007.
- HERRMAN, P. R.; KRAUSE, R.; MATTOS, P. C. **Parâmetros para seleção adequada de tratores agrícolas de rodas**. Suplemento de informativo CENEA. 1982. 4p.
- MACHADO, T. De A.; COSTA, A.G. (2017). **Formas de utilizar a potência do trator**. Revista cultivar Máquinas. Junho 2017, Ano XV, n.º174. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/formas-de-utilizar-a-potencia-do-trator>. Acessado em: 18 de julho de 2021.
- MÁRQUEZ, L. **Tractores Agrícolas: Tecnología y Utilización**. Espanha: B&H Grupo Editorial, 2012. 844p.
- MIALHE, L. G. **Máquinas Agrícolas: Ensaio e certificação**. Piracicaba, SP: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1996. 722p.
- SILVEIRA, G. M. **Os cuidados com o trator**. Rio de Janeiro: Globo, 1987. 245p.