

EFICIÊNCIA ENTRE A BARRA DE TRAÇÃO E A TDP DE TRATORES AGRÍCOLAS AVALIADOS PELAS ESTAÇÕES DE ENSAIO DA OECD

RAYLLANE CAVALCANTE FONSECA¹, DIEGO AUGUSTO FIORESE², BRENDA AÑAZCO
BENITES³, DOUGLAS RAFAEL GUERRA⁴, FRANCIELLE MORELLI-FERREIRA⁵

¹ Estudante de graduação, Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, (66) 9911-6367, rayllane.cf@gmail.com

² Professor Efetivo, Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, *Campus Sinop*-MT.

³ Estudante de graduação, Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, *Campus Sinop*-MT.

⁴ Estudante de graduação, Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, *Campus Sinop*-MT.

⁵ Professora Assistente, Universidade Estadual de Mato Grosso-UNEMAT, *Campus Alta Floresta*-MT.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: O objetivo do trabalho foi de avaliar a eficiência entre a potência na barra de tração e a tomada direta de potência (TDP) de tratores agrícolas ensaiados nas estações de ensaio da OECD, a partir da norma Código 2. Realizou-se o estudo do banco de dados disponível na página eletrônica da OECD, e compilaram-se os dados em planilha eletrônica. Foram avaliados modelos de tratores de marcas comercializadas no Brasil. Os valores utilizados para o cálculo de eficiência compreendem: máxima potência obtida em ensaios dinamométricos na TDP, com duração de duas horas e máxima potência na barra de tração, para ensaios sobre pista de concreto. Foram comparados tratores de diferentes tamanhos, com tração em duas e quatro rodas e com esteiras de borracha. Os resultados obtidos de eficiência entre a barra de tração e a TDP, possuem uma variação de 72,3 a 97,7%. A menor eficiência encontrada foi para um trator do tipo 4x2 utilizando pneus dianteiros de 9.00 – 16 e traseiros 420/70 R 28 e traseiros 420/85 R34 e a maior eficiência observou-se em um trator do tipo 4x2 com TDA, com pneus traseiros 520/70 R38 e dianteiros 420/70 R28. Esta variação se explica devido as diferenças tecnológicas, e diferenças pondero-dimensionais existentes entre os modelos avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: trator, potência, ensaios de tratores.

EFFICIENCY BETWEEN THE DRAWBAR AND PTO OF AGRICULTURAL TRACTORS EVALUATED BY THE SEASONS OF TESTING FOR OECD

ABSTRACT: This work's purpose was to evaluate the efficiency between the traction bar's potency and the power outlet from rural tractors tested by the OECD testing stations, using the standard code 2. The study was taken from the database on the organization website, displayed in electronic spread sheet. The objects studied were tractors from different brands in Brazil. In order to calculate the efficiency, the numbers analyzed were: max potency obtained in dynamometric tests on the power outlet, with two hours length, and max potency on the traction bar, for tests on concrete soil. Different potencies among the tractors were compared, from 2 to 4 wheel traction. The results obtained vary in a range of 72,3 a 97,7%. The lowest efficiency was found for a tractor of the type using 4x2 front tires 9.00 - 16 front and 420/70 R 28 rear and 420/85 R34 and the highest efficiency was observed in a MFWD tractor type, with rear tire 520/70 R38, and front tire 420/70 R28. This varying range is due to dimensional and technological differences among the models studied.

KEYWORDS: tractor, power, tests of tractors.

INTRODUÇÃO: Para conhecer o desempenho e obter comparativos dos diversos modelos de tratores, é necessário basear-se em ensaios normalizados, que sejam executados de forma padrão para todos os modelos (SILVEIRA et al., 2008). O autor comenta que os únicos ensaios realizados na maioria das estações mundiais são estabelecidos pelos códigos OECD.

Segundo SILVEIRA e SIERRA (2010), no mercado existem diversos modelos de tratores e no momento da compra o agricultor se baseia na potência, no conforto na manutenção na facilidade de manobra e no preço. O autor enfatiza que o conhecimento da eficiência energética do trator poderia ser um item a mais a ser considerado em sua seleção.

Conforme apresentado por SORANSO (2006), a maneira mais útil de utilização da potência proveniente do motor é através da barra de tração, devido a sua versatilidade. No entanto, esta possui uma baixa eficiência, se comparada a TDP e ao sistema hidráulico. Uma forma de avaliar o desempenho dos tratores, é calcular a eficiência entre os diferentes pontos de extração de potência. A ASAE EP 496.2 (2003) estabelece a eficiência entre a potência na TDP e a potência na BT, com valores entre 86% e 89%. Já na norma EP 496.3 (ASABE, 2011) os valores ficam entre 87% e 88%.

O objeto deste trabalho foi avaliar a eficiência entre a potência na barra de tração e a potência na TDP, de tratores agrícolas ensaiados pelo Código 2 da OECD (2012) nas estações mundiais de ensaio e, compará-los com a bibliografia especializada.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado na Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* de Sinop-MT. Foram utilizados os resultados de ensaios que são disponibilizados pela página virtual da OECD. Inicialmente os arquivos foram reunidos em pastas e separados em oito marcas (marcas que estão disponíveis no Brasil). A fim de obter comparativos entre as marcas e modelos de tratores agrícolas, os dados foram compilados em planilha eletrônica, onde foi avaliado a eficiência entre a potência da barra de tração (BT) e da tomada de potência (TDP), de acordo com a Equação 1.

$$EF = (P_{BT} / P_{TDP}) \cdot 100 \quad (1)$$

em que,

EF - Eficiência entre TDP e BT, %;

P_{BT} - Potência máxima na barra de tração sobre pista de concreto, kW;

P_{TDP} - Potência máxima obtida na tomada de potência, kW;

100 - Constante para conversão em percentual.

Os dados utilizados foram de oito marcas, totalizando 623 modelos de tratores, sendo separados em 4x2, 4x2 com TDA, 4x4 articulados e com esteiras de borracha. Quanto ao tamanho dos tratores, A OECD separa em cinco grupos: menor que 50 kW; entre 50 e 90 kW; de 90 a 130 kW; entre 130 e 200 kW; e acima de 200 kW.

Os valores de eficiência encontrados, serão comparados com os valores de referência da norma EP 496.2 (ASAE, 2003) conforme destacado na Figura 1, e com a norma EP 496.3 (ASABE, 2011).

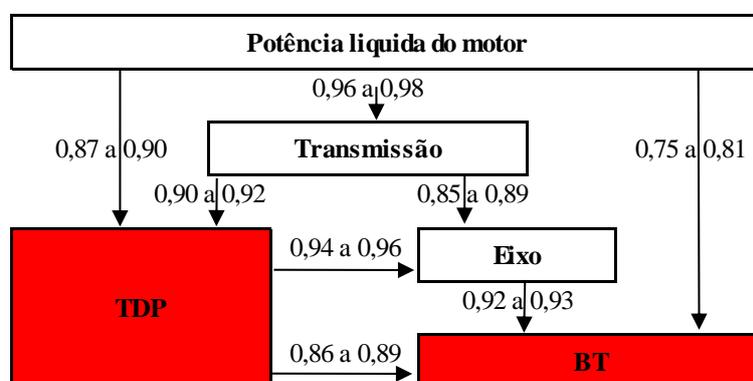


Figura 11. Máximas potências no sistema mecânico de tratores agrícolas, segundo a norma EP496.2 (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados apresentados a seguir são provenientes dos dados da OECD, onde foi analisado a eficiência entre a BT e TDP de oito marcas de tratores e de 623 tratores. O Código 2 da OECD, preconiza os ensaios de tração realizados com o trator sem lastro, ficando os ensaios com o trator lastrado, como opcional. Conforme a Tabela 1, observa-se que somente algumas marcas possuem dados de ensaios de tração realizados com o trator lastrado, e os valores de eficiência são superiores se comparados com os valores sem lastro, com exceção da marca M5.

TABELA 1. Síntese dos valores provenientes das médias gerais obtidas a partir das marcas comercializadas no Brasil.

MARCAS	Eficiência média sem lastro	Eficiência média com lastro
	(%)	(%)
M1	83,9	86,3
M2	86,6	87,6
M3	84,2	---
M4	83,0	88,3
M5	85,6	84,9
M6	83,8	83,8
M7	81,6	---
M8	83,6	---
Média final (%)	84,04	86,18

Conforme apresentado na Tabela 1, os valores exibidos são referentes as médias obtidas a partir da compilação dos dados eletrônicos fornecidos pela página virtual da OECD, sendo utilizada o modelo de média aritmética simples, para que se possa estimar os valores da eficiência entre a BT e a TDP.

Os resultados obtidos de eficiência possuem uma variação de 72,3 a 97,7%. A menor eficiência encontrada foi para um trator do tipo 4x2 utilizando pneus dianteiros de 9.00 – 16 e dianteiros 420/70 R 28 e traseiros 420/85 R34 e a maior eficiência observou-se em um trator do tipo 4x2 com TDA, com pneus traseiros 520/70 R38 e dianteiros 420/70 R28. Esta variação se explica devido as diferenças tecnológicas, e diferenças pondero-dimensionais existentes entre os modelos avaliados.

Comparando-se com os valores fornecidos pela ASAE (2003) e ASABE (2011), das oito marcas avaliadas, apenas uma apresentou resultados compatíveis sem lastro, e três marcas com lastro. A menor média foi de 81,6% para marca M7 com tratores sem lastro, e a melhor média foi de 88,3% com trator lastrado para a marca M4. Esses resultados mostram que alguns fabricantes possuem tratores que se apresentam com eficiência abaixo dos padrões conhecidos mundialmente, que são divulgados pela ASAE/ASABE. Se bem explorados, estes resultados podem ser utilizados como parte de requisitos para seleção de tratores no momento da aquisição.

CONCLUSÕES: A potência obtida da barra de tração para uma mesma condição de desempenho do motor, sempre será menor que a potência na TDP, sendo a barra de tração menos eficiente, devido as diversas perdas que acontecem antes dessa potência ser transferida para barra de tração. A relação entre a potência da barra de tração e a potência na TDP, é um indicativo de eficiência do sistema mecânico do trator, e pode ser utilizado para seleção de tratores por parte do cliente, e para obtenção de melhorias por parte do fabricante.

REFERÊNCIAS

ASABE. AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL ENGINEERS. **ASAE EP496.3** Agricultural machinery management. In: ASAE Standards. 2011. St. Joseph: 2011. 6 p.

ASAE. AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. **ASAE EP496.2** Agricultural machinery management. In: ASAE Standards. 2003. St. Joseph: 2003. p. 366-372.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Code 2.**

OECD standard code for the official testing of agricultural and forestry tractor performance.
February 2012. 90 p.

SILVEIRA, G. M.; SIERRA, J. G.; CAÑAVATE, J. O. Classificação dos tratores agrícolas de pneus em função de sua eficiência energética, **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.16, n.2, p.208-214, Abr./Jun., 2008.

SILVEIRA, G. M.; SIERRA, J. G. Eficiência energética de tratores agrícolas fabricados no Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.4, p.418-424, 2010.

SORANSO, A. M. **Desempenho de um trator agrícola utilizando biodiesel destilado etílico e metílico**, Dissertação (mestrado em engenharia agrícola) – Universidade Estadual do Paraná – UNOESTE, Cascavel, 2006.